

Technische Beschreibung

BHKW

JMS 412 GS-N.L

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

JMS 412 B06



elektrische Leistung	901	kW el.
thermische Leistung	971	kW

Emissionswerte

NO_x < 250 mg/Nm³ (5% O₂)

CO < 300 mg/Nm³ (5% O₂)

0.01 Technische Daten (am Modul)	3
Hauptabmessungen und Gewichte (am Modul)	4
Anschlüsse	4
Leistung / Verbrauch	4
0.02 Technische Daten des Motors	5
Wärmeleistungen	5
Abgasdaten	5
Verbrennungsluftdaten	5
Schalldruckpegel	6
Schallleistung	6
0.03 Technische Daten des Generators	7
Reaktanzen und Zeitkonstanten (gesättigt) bei Nennscheinleistung	7
0.04 Technische Daten Wärmerückgewinnung	8
Allgemeine Daten - Warmwasserkreis	8
Allgemeine Daten -Kühlwasserkreis	8
Wärmetauscher Abgas	8
Einbindungsvariante F	9
0.10 Technische Randbedingungen	10

0.01 Technische Daten (am Modul)

			100%	75%	50%
zugeführte Leistung	[2]	kW	2.138	1.647	1.156
Gasmenge	*)	Nm³/h	225	173	122
mechanische Leistung	[1]	kW	928	696	464
elektrische Leistung	[4]	kW el.	901	675	448
nutzbare thermische Leistung					
~ Gemisch 1.Stufe	[9]	kW	235	119	34
~ Öl		kW	129	118	107
~ Motorkühlwasser		kW	221	186	149
~ Abgas bei Abkühlung auf 120 °C		kW	386	330	253
Summe nutzbare, thermische Leistung	[5]	kW	971	753	543
Summe abgegebene Leistung		kW total	1.871	1.428	991
abzuführende thermische Leistung (berechnet mit Glykol 37%)					
~ Gemisch 2.Stufe		kW	71	60	49
~ Öl		kW	~	~	~
~ Oberflächenwärme	ca. [7]	kW	75	~	~
spez. Kraftstoffverbrauch elektrisch	[2]	kWh/kWel.h	2,37	2,44	2,58
spez. Kraftstoffverbrauch	[2]	kWh/kWh	2,30	2,37	2,49
Schmierölverbrauch	ca. [3]	kg/h	0,19	~	~
elektrischer Wirkungsgrad			42,1%	41,0%	38,8%
therm. Wirkungsgrad			45,4%	45,7%	47,0%
Gesamtwirkungsgrad	[6]		87,5%	86,7%	85,7%
Warmwasserkreis:					
Vorlauftemperatur		°C	90,0	85,5	81,2
Rücklauftemperatur		°C	70,0	70,0	70,0
Warmwasserdurchflussmenge		m³/h	41,7	41,7	41,7
Treibgas Hu		kWh/Nm³	9,5		

*) 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 Rückkühlleistungen (Gemisch; Notkühlung; ...) zu berücksichtigen. Es wird zur allgemeinen Toleranz von ±8 % auf die abzuführende thermische Leistung eine Auslegungsreserve von zusätzlich mindestens +5 % für die Auslegung der Rückkühlleistung 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 [C]	DN/PN	300/10
Treibgas (am Modul) [D]	DN/PN	125/16
Warmwasser-Entleerung ISO 228	G	½"
Kondensatablass	DN/PN	50/10
Sicherheitsventil-Motorkühlwasser ISO 228 [G]	DN/PN	1½"/2,5
Sicherheitsventil-Warmwasser	DN/PN	40/16
Schmierölnachfüllung (Rohr) [I]	mm	28
Schmierölentleerung (Rohr) [J]	mm	28
Motorkühlwasser-Füllanschluss (Schlauch, Innen) [L]	mm	13
Gemischkühlwasser-Eintritt/Austritt 1.Stufe	DN/PN	100/10
Gemischkühlwasser-Eintritt/Austritt 2.Stufe [M/N]	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	94 75 d)
Verdichtungsverhältnis	Epsilon	13,5
min/max Gasfließdruck am Eintritt in die Gasregelstrecke	mbar	80 - 200 c)
max. zul. Änderungsgeschwindigkeit des Gasfließdruckes	mbar/sec	10
max. zul. Gemischkühlwassertemperatur 2.Stufe	°C	40
spez. Kraftstoffverbrauch	kWh/kWh	2,30
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		JENBACHER
Motortype		J 412 GS-B06
Arbeitsweise		4-Takt
Bauart		V 70°
Zylinderzahl		12
Bohrung	mm	145
Hub	mm	185
Hubraum	lit	36,66
Nenndrehzahl	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 ²	9,42
Drehrichtung (auf Schwungrad gesehen)		links
Funkstörgrad gem. VDE 0875		N
Starterleistung	kW	7
Starterspannung	V	24

Wärmeleistungen

zugeführte Leistung	kW	2.138
Gemisch	kW	306
Öl	kW	129
Motorkühlwasser	kW	221
Abgas bei Abkühlung auf 180 °C	kW	294
Abgas bei Abkühlung auf 100 °C	kW	416
Oberflächenwärme	kW	39

Abgasdaten

Abgastemp. bei Vollast	[8] °C	367
Abgastemp. bei p _{me} = 15,2 [bar]	°C	~ 397
Abgastemp. bei p _{me} = 10,1 [bar]	°C	~ 429
Abgasmassenstrom feucht	kg/h	5.098
Abgasmassenstrom trocken	kg/h	4.765
Abgasvolumen feucht	Nm ³ /h	4.037
Abgasvolumen trocken	Nm ³ /h	3.623
max. Abgasgegendruck nach Motor	mbar	60

Verbrennungsluftdaten

Verbrennungsluftmassenstrom	kg/h	4.950
Verbrennungsluftvolumenstrom	Nm ³ /h	3.830
max. zul. Druckverlust am Luftfilter	mbar	10

Schalldruckpegel

Aggregat a)		dB(A) re 20µPa	
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	
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 ²	101
Abgas	dB(A) re 1pW	125
Messfläche	m ²	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_{me}=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 ²	36,33
Masse	kg	2.967
Funkstörgrad gem. EN 55011 Class A (EN 61000-6-4)		N
#NAME?		#NAME?
Ik" Anfangskurzschluss-Wechselstrom	kA	17,69
Is Stoßkurzschluss-Strom	kA	45,04
Isolationsklasse		H
Erwärmung (bei Antriebsleistung)		F
max. zul. Umgebungstemperatur	°C	40

Reaktanzen und Zeitkonstanten (gesättigt) bei Nennscheinleistung

xd Synchroner Längsreaktanz	p.u.	2,13
xd' transiente Längsreaktanz	p.u.	0,13
xd'' subtransiente Längsreaktanz	p.u.	0,09
x2 Reaktanz negative Sequenz	p.u.	0,14
Td'' subtransiente Kurzschluss-Zeitkonst.	ms	10
Ta Gleichstrom-Zeitkonstante	ms	20
Tdo' transiente Leerlauf-Zeitkonstante	s	2,23

e) 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	971
Rücklauftemperatur	°C	70,0
Vorlauftemperatur	°C	90,0
Warmwasserdurchflussmenge	m³/h	41,7
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 (berechnet mit Glykol 37%)	kW	71
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
-----	---------------------

PRIMÄRSEITE:

Abgasdruckverlust ca.	bar	0,02
Abgasanschluss	DN/PN	300/10

SEKUNDÄRSEITE:

Warmwasserdruckverlust	bar	0,20
Warmwasseranschluss	DN/PN	80/10

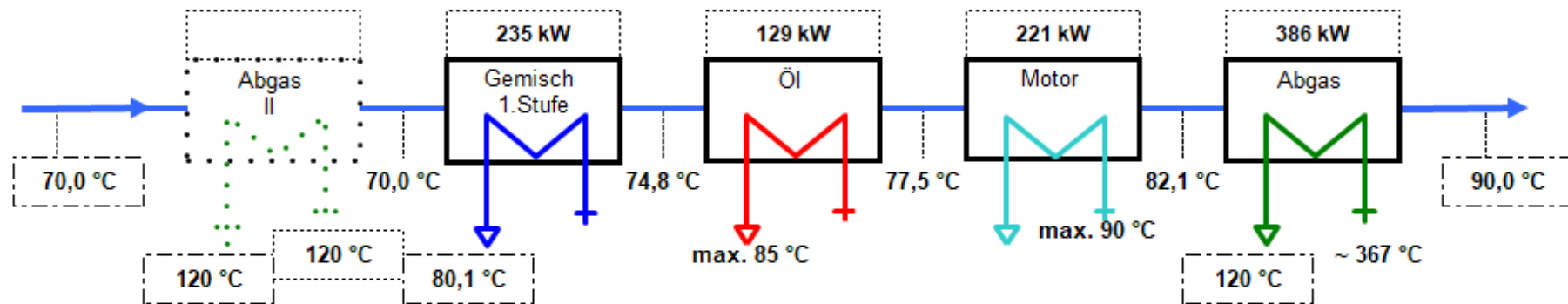
Der endgültige Druckverlust wird im Auftragsfall nach technischer Klärung ermittelt und ist dem R&I-Schema zu entnehmen.

Warmwasserkreis

nutzbare thermische Leistung = 971 kW

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

Warmwasserdurchflussmenge = 41,7 m³/h

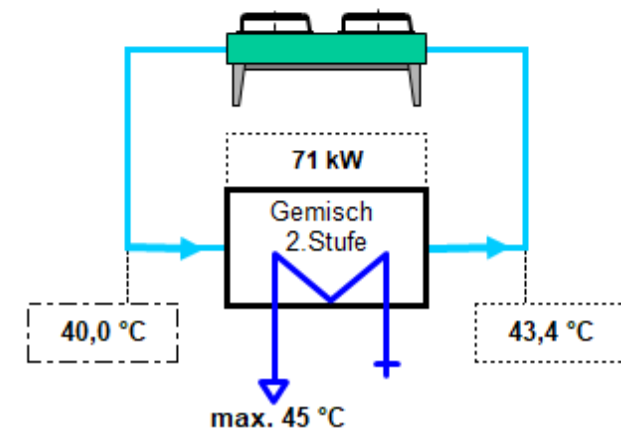


Kühlkreis (berechnet mit Glykol 37%)

abzuführende thermische Leistung = 71 kW

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

Kühlwasserdurchflussmenge = 20,0 m³/h



0.10 Technische Randbedingungen

Alle Werte in der technischen Spezifikation beziehen sich auf Motorvolllast (falls nicht anders angegeben) bei den angegebenen Medientemperaturen sowie der Bezugsmethanzahl und gelten vorbehaltlich technischer Entwicklungen.

Sämtliche Druckangaben sind als Überdrücke zu verstehen.

- (1) Blockierte ISO-Standard-Leistung ICFN bei der angegebenen Nenndrehzahl und Normbezugsbedingungen gemäß DIN-ISO 3046 und DIN 6271
- (2) Gemäß DIN-ISO 3046 und DIN 6271 mit einer Toleranz von **+5 %**. Wirkungsgradangaben basieren auf einem Motor im Neuzustand (Unmittelbar nach bzw. während der Inbetriebnahme). Bei Einhaltung der JENBACHER Wartungsvorschriften wird eine Abnahme des Wirkungsgrades über die Laufzeit reduziert.
- (3) Als Mittelwert zwischen den Ölwechselintervallen gemäß Wartungsplan, ohne Ölwechselmenge
- (4) Bei $\cos.\phi = 1,0$ gemäß VDE 0530 REM / IEC 34.1 mit entsprechender Toleranz, alle direkt angetriebenen Pumpen sind inkludiert.
- (5) Als Gesamtleistung mit einer Toleranz von $\pm 8 \%$
- (6) Gemäß den oben angeführten Bedingungen (1) bis (5)
- (7) Gilt nur für Motor und Generator, Modul und Anlagenteile nicht berücksichtigt (bei $\cos.\phi = 0,8$) (gilt als Richtwert)
- (8) Abgastemperatur mit einer Toleranz von $\pm 8 \%$
- (9) Gemischwärme bei:
 - * **Standard Anwendung** - Erfolgt die Auslegung des Abgasturboladers für Ansauglufttemperatur $> 30^\circ\text{C}$ ohne Abminderung, so ist die angeführte Gemischwärme der 1. Stufe ab 25°C um jeweils $2\%/^\circ\text{C}$ zu erhöhen. Ansaugtemperaturen zwischen $25 - 30^\circ\text{C}$ werden mit den Standardtoleranzen abgedeckt.
 - * **Hot Country Anwendung (V1xx)** - Erfolgt die Auslegung des Abgasturboladers für Ansauglufttemperatur $> 40^\circ\text{C}$ ohne Abminderung, so ist die angeführte Gemischwärme der 1. Stufe ab 35°C um jeweils $2\%/^\circ\text{C}$ zu erhöhen. Ansaugtemperaturen zwischen 35 und 40°C werden mit den Standardtoleranzen abgedeckt.

Funkstörungen

Durch die Zündanlage der Gasmotoren werden die Grenzwerte der Funkstörungen der CISPR 12 (30-75 MHz, 75-400 MHz, 400-1000 MHz), sowie der EN 55011, Klasse B (30-230 MHz, 230-1000 MHz) eingehalten.

Leistungsdefinition

- Blockierte ISO-Standardleistung ICFN :
Bezeichnung für die vom Motorhersteller angegebene Dauer-Nutzleistung, die der Motor bei zugehöriger Nenndrehzahl unter Durchführung der vom Motorhersteller vorgeschriebenen Wartungsarbeiten in der von ihm angegebenen Zeit zwischen den erforderlichen Überholungen dauernd abgeben kann, wobei diese Leistung unter Betriebsbedingungen des Herstellerprüfstandes ermittelt und auf Normbezugsbedingungen umgerechnet ist.
- Normbezugsbedingungen:

Luftdruck:	1000mbar oder 100 m. ü. NN
Lufttemperatur:	25°C oder 298 K
Rel. Luftfeuchtigkeit:	30 %

- Volumenangaben bei Normzustand (Treibgas, Verbrennungsluft, Abgas)

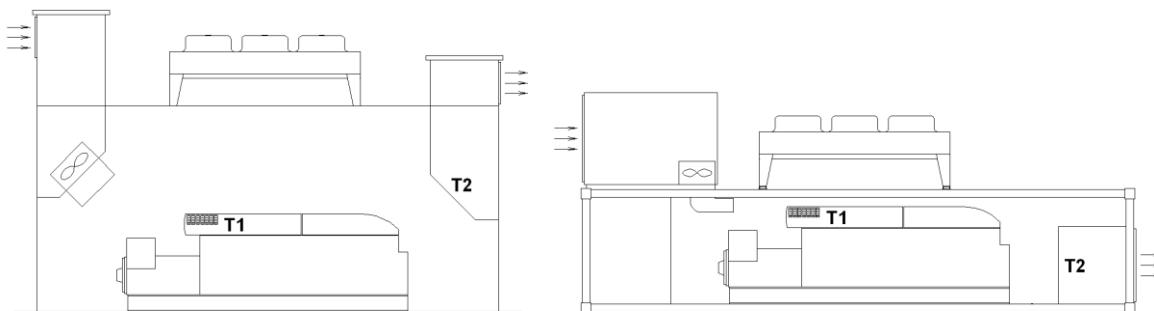
Druck: 1013mbar

Temperatur: 0°C

Motorleistungsabminderung für aufgeladene Motoren

Standardauslegung der Motoren für Höhengestaltung ≤ 500 m und Verbrennungsluft Temperatur ≤ 30 °C (T1)

Ablufttemperatur Motorraum: 50°C (T2) -> Abstellende Störung



Bei Unterschreiten der Bezugsmethanzahl und Ansprechen der Klopfregelung wird in Verbindung mit dem Motormanagement der Zündzeitpunkt bei voller Leistung angepasst, erst dann erfolgt eine Leistungsreduktion.

Bei Überschreitung der in der IEC 60034-1 Zone A angeführten Spannungs- und Frequenzlimits für Generatoren wird eine Leistungsreduktion durchgeführt.

Randbedingungen für JENBACHER-Gasmotoren

Das Anlagensystem ist schwingungstechnisch auf Basis der ISO 8528-9 ausgelegt und hält die darin enthaltenen Grenzwerte ein.

Die Betriebsmittel und Anlagensysteme müssen den technischen Anweisung Nr. **TA 1100-0110**, **TA 1100-0111** und **TA 1100-0112** entsprechen.

Für die Konservierung ist die **TA 1000-0004** zu beachten.

Der Transport auf Schienenfahrzeugen sollte vermieden werden (**siehe TA 1000-0046**).

Die Nicht-Einhaltung der zuvor angeführten TA's kann zu Schäden am Motor / Aggregat, und folglich zum Verlust der Gewährleistung führen!

Randbedingungen für Schaltanlage und elektrische Ausrüstung

Relative Luftfeuchte 50% bei einer maximalen Temperatur von +40°.

Höhenlage bis 2000 m über dem mittleren Meeresspiegel.