

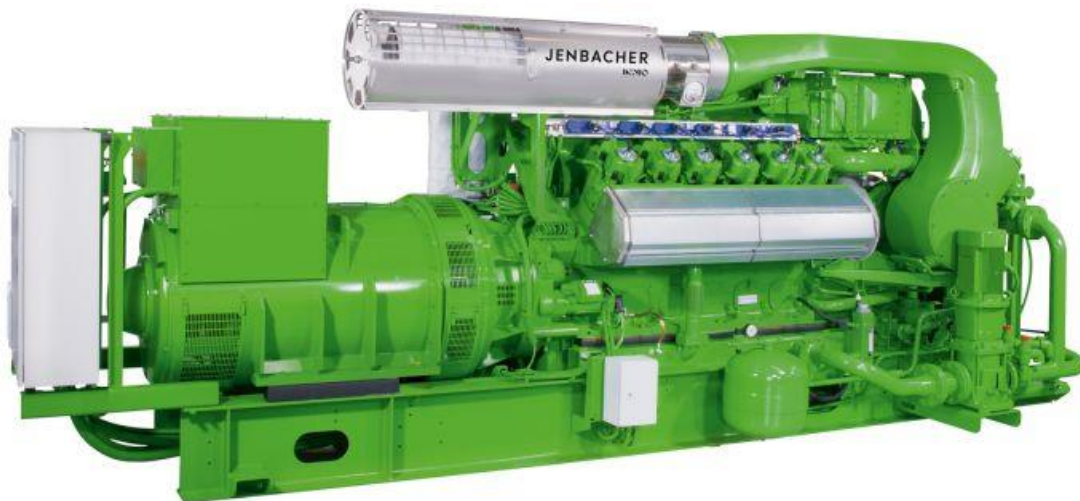
## Technický list

### Kogenerační jednotka JMS 412 GS-N.LC

---

#### TS JMS 412 B02

---



Elektrický výkon	901	kW el.
Tepelný výkon	996	kW

#### Emisní hodnoty

NOx	< 250 mg/Nm <sup>3</sup> (5% O <sub>2</sub> )   < 95 mg/Nm <sup>3</sup> (15% O <sub>2</sub> )
CO	< 300 mg/Nm <sup>3</sup> (5% O <sub>2</sub> )   < 115 mg/Nm <sup>3</sup> (15% O <sub>2</sub> )

<b>0.01 Technická data</b>	<b>3</b>
Celkové rozměry a váhy (na kogeneračním modulu)	4
Napojevací místa	4
Výkon/spotřeba	4
<b>0.02 Technická data motoru</b>	<b>5</b>
Tepelné výkony	5
Údaje o spalínách	5
Údaje o spalovacím vzduchu	5
Úroveň akustického tlaku	6
Akustický výkon	6
<b>0.03 Technická data generátoru</b>	<b>7</b>
Reaktance a časové konstanty při jmen. zdánlivý výkon	7
<b>0.04 Technická data výměníků tepla</b>	<b>8</b>
Celková data - Okruh topné vody	8
Celková data - Okruh chladící vody	8
Výměník tepla spalin	8
<b>Varianty navázání F</b>	<b>9</b>
<b>0.10 Rámcové technické podmínky</b>	<b>10</b>
<b>0.20 Provozní režim</b>	<b>12</b>

## 0.01 Technická data

			100%	75%	50%
příkon	[2]	kW	2.169	1.671	1.173
Množství plynu	*)	Nm <sup>3</sup> /h	228	176	123
mechanický výkon	[1]	kW	928	696	464
Elektrický výkon	[4]	kW el.	901	675	448
<b>využitelný tepelný výkon</b>					
~ Chlazení pal. směsi 1. stupen	[9]	kW	220	108	31
~ Olej		kW	126	112	94
~ Voda chlazení motoru		kW	247	224	188
~ Spaliny při zchlazení na 120 °C		kW	403	334	252
Využitelný tepelný výkon celkem	[5]	kW	996	778	565
Celkový elektrický a tepelný výkon		kW celkem	1.896	1.453	1.013
<b>Odváděný tepelný výkon (vypočítáno s glykolem 37%)</b>					
~ Chlazení pal. směsi 2. stupen		kW	63	50	34
~ Olej		kW	~	~	~
~ Vysálané teplo	ca. [7]	kW	79	~	~
Měrná spotřeba paliva elektrického motoru	[2]	kWh/kWel.h	2,41	2,47	2,62
měrná spotřeba paliva	[2]	kWh/kWh	2,34	2,40	2,53
Spotřeba motorového oleje	ca. [3]	kg/h	0,19	~	~
elektrická účinnost			41,5%	40,4%	38,2%
tepelná účinnost			45,9%	46,5%	48,2%
Celková účinnost	[6]		87,4%	87,0%	86,4%
<b>Okruh topné vody:</b>					
Výstupní teplota		°C	90,0	85,6	81,4
Vratná teplota		°C	70,0	70,0	70,0
Průtokové množství topné vody		m <sup>3</sup> /h	42,7	42,7	42,7
Výhřevnost plynu		kWh/Nm <sup>3</sup>	9,5		

\*) přibližná hodnota pro dimenzování potrubí

[ ] vysvětlivky : viz odst. 0.10 - Technické rámcové podmínky

Udaná tepla se vztahují na normované referenční podmínky podle přílohy 0.10. Odchytky od těchto normovaných referenčních podmínek mohou vést k posunům tepelné bilance, toto je nutné respektovat při dimenzování výkonu mařeného tepla (palivová směs, nouzové chlazení). Doporučuje se ke všeobecné toleranci  $\pm 8\%$  na tepelný výkon, který je třeba odvést, použít pro dimenzování výkonu mařeného tepla přidavně rezervu nejméně  $+5\%$ .

## Celkové rozměry a váhy (na kogeneračním modulu)

Délka	mm	~ 6.000
Šířka	mm	~ 1.800
Výška	mm	~ 2.200
Váha suchá	kg	~ 11.600
Váha s náplněmi	kg	~ 12.200

## Místa napojení

Vstup a výstup topné vody [A/B]	DN/PN	100/10
Výstup spalin [C]	DN/PN	300/10
Pohonný plyn (na kogeneračním modulu) [D]	DN/PN	125/16
Chladicí voda-vypouštěcí ventil ISO 228	G	½"
Výpust kondenzátu	DN/PN	50/10
Bezpečnostní ventil chlazení bloku motoru ISO 228 [G]	DN/PN	1½"/2,5
Bezpečnostní ventil topné vody	DN/PN	40/16
Doplňování motorového oleje (Trubka) [I]	mm	28
Vypouštění motorového oleje (Trubka) [J]	mm	28
Chladicí voda motoru-plnicí přívod (hadice, vnitřní) [L]	mm	13
Chladicí voda palivové směsi vstup/výstup 1. stupeň	DN/PN	100/10
Chladicí voda palivové směsi vstup/výstup 2. stupeň [M/N]	DN/PN	65/10

## Výkon/spotřeba

ISO - normovaný výkon ICFN	kW	928
střední ef. tlak při jmen. výkonu a otáčkách	bar	20,26
Druh plynu		Zemní plyn
Vztažné metanové číslo   Nejmenší metanové číslo	MZ	94   70 d)
Kompresní poměr	Epsilon	12,5
Min/max. tlak proudícího plynu na vstupu do regulační řady	mbar	80 - 200 c)
Max. povolená rychlost změny tlaku proudícího plynu	mbar/sec	10
max. povol. teplota chlad. vody pal. směsi 2.stupeň	°C	40
měrná spotřeba paliva	kWh/kWh	2,34
měrná spotřeba oleje	g/kWh	0,20
max. teplota oleje	°C	85
Teplota vody chlazení motoru max.	°C	95
Olejová náplň (výměna oleje)	lit	~ 315

c) Nižší tlak plynu na vyžádání možný

d) vztaženo na výpočtový program metanového čísla AVL 3.2 (vypočteno bez N2 a CO2)

## 0.02 Technická data motoru

Výrobce		JENBACHER
Typ motoru		J 412 GS-B02
Pracovní cyklus		Čtyřtakt
Uspořádání		V 70°
Počet válců		12
Vrtání	mm	145
Zdvih	mm	185
Zdvihový objem	lit	36,66
Jmenovité otáčky	ot/min	1.500
střední rychlost pístu	m/s	9,25
Délka	mm	3.200
Šířka	mm	1.495
Výška	mm	2.085
Hmotnost suchá (motoru)	kg	5.200
Provozní hmotnost (motor)	kg	5.695
Hmotnostní moment setrvačnosti	kgm <sup>2</sup>	9,42
Směr otáčení (při pohledu na setrvačnick)		doleva
Stupeň rádiového rušení podle VDE 0875		N
Výkon startéru	kW	7
Napětí startéru	V	24

### Tepelné výkony

příkon	kW	2.169
Palivová směs	kW	283
Olej	kW	126
Voda chlazení motoru	kW	247
Spaliny při zchlazení na 180 °C	kW	311
Spaliny při zchlazení na 100 °C	kW	433
Vysálané teplo	kW	43

### Údaje o spalínách

Tepl. spalín při plném výkonu	[8]	°C	377
Tepl. spalín při p <sub>me</sub> = 15,2 [bar]		°C	~ 398
Tepl. spalín při p <sub>me</sub> = 10,1 [bar]		°C	~ 423
Hmotnostní tok vlhkých spalín		kg/h	5.123
Hmotnostní tok suchých spalín		kg/h	4.786
Objemový tok vlhkých spalín		Nm <sup>3</sup> /h	4.058
Objem suchých spalín		Nm <sup>3</sup> /h	3.638
Maximální přípustný protitlak výfuku za motorem		mbar	60

### Údaje o spalovacím vzduchu

Hmotnostní tok spalovacího vzduchu		kg/h	4.973
Objemový tok spalovacího vzduchu		Nm <sup>3</sup> /h	3.848
Max. povolený tlakový spád na vzduchovém filtru		mbar	10

## Úroveň akustického tlaku

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

## Akustický výkon

Agregát	dB(A) re 1pW	116
Měřicí plocha	m <sup>2</sup>	101
Spaliny	dB(A) re 1pW	125
Měřicí plocha	m <sup>2</sup>	6,28

a) .

b) .

Spektra jsou platná pro agregáty do p<sub>me</sub>=19 bar. (pro vyšší tlaky je nutné na 1 bar použít bezpečnostní přídavek 1 dB na všechny hodnoty).

Tolerance stroje  $\pm$  3 dB

## 0.03 Technická data generátoru

Výrobek		STAMFORD e)
Typ		PE 734 C e)
Štítkový výkon	kVA	1.268
Mechanický příkon	kW	928
Jmen. činný výkon při $\cos \phi = 1,0$	kW	901
Jmen. činný výkon při $\cos \phi = 0,8$	kW	892
Jmen. zdánlivý výkon při $\cos \phi = 0,8$	kVA	1.116
= 0,8	kVar	669
Jmenovitý proud při $\cos \phi = 0,8$	A	1.610
Kmitočet	Hz	50
Napětí	V	400
Otáčky	ot/min	1.500
Odstředivé otáčky	ot/min	1.800
Účinník induktivní		0,8 - 0,95
Účinnost při $\cos \phi = 1,0$		97,1%
Účinnost při $\cos \phi = 0,8$		96,2%
Hmotnostní moment setrvačnosti	kgm <sup>2</sup>	36,33
Hmotnost	kg	2.967
Stupeň rádiového rušení podle EN 55011 Class A (EN 61000-6-4)		N
Vývod kabelu		doleva
Ik" počáteční symetrický zkratový proud	kA	16,94
Is špičkový proud	kA	43,12
Izolační třída		H
Zahřátí (při zatížení)		F
Max. přípustná teplota okolí	°C	40

### Reaktance a časové konstanty při jmen. zdánlivý výkon

xd Synchronní podélná reaktance	p.u.	2,131
xd' Tranzientní podélná reaktance	p.u.	0,130
xd'' Subtranzientní podélná reaktance	p.u.	0,094
x2 negativní sekvenční reaktance	p.u.	0,137
Td'' Subtranzientní zkratová časová konstanta	ms	10
Ta Stejnoseměrná časová konstanta	ms	20
Tdo' Transientní časová konstanta chodu naprázdno	s	2,23

e) JENBACHER si vyhrazuje právo změny dodavatele generátoru a typu generátoru. Smluvní data generátoru se tak mohou nepodstatně změnit. Smluvně daný elektrický výkon se nezmění. Vyrobený elektrický výkon je zachován.

## 0.04 Technická data výměníků tepla

### Celková data - Okruh topné vody

Využitelný tepelný výkon celkem	kW	996
Vratná teplota	°C	70,0
Výstupní teplota	°C	90,0
Průtokové množství topné vody	m <sup>3</sup> /h	42,7
Jmenovitý tlak topné vody	PN	10
Max. pracovní tlak	bar	3,5
Min. pracovní tlak	bar	9,0
Tlaková ztráta okruhu topné vody	bar	1,20
Přípustný rozsah změn teploty vratné vody	°C	+0/-5
Max. přípustná rychlost změny teploty vratné vody	°C/min	10

### Celková data - Okruh chladicí vody

Odváděný tepelný výkon (vypočítáno s glykolem 37%)	kW	63
Vratná teplota	°C	40
Průtočné množství chladicí vody	m <sup>3</sup> /h	20
Jmenovitý tlak chladicí vody	PN	10
Max. pracovní tlak	bar	0,5
Min. pracovní tlak	bar	5,0
Ztráta tlaku chladicí vody	bar	~
Přípustný rozsah změn teploty vratné vody	°C	+0/-5
Max. přípustná rychlost změny teploty vratné vody	°C/min	10

### Výměník tepla spalin

Typ	Trubkový výměník tepla
-----	------------------------

#### PRIMÁRNÍ STRANA:

Tlaková ztráta spalin cca	bar	0,02
Připojení vstupu/výstupu spalin	DN/PN	300/10

#### SEKUNDÁRNÍ STRANA:

Tlaková ztráta okruhu topné vody	bar	0,20
Připojení topné vody	DN/PN	80/10

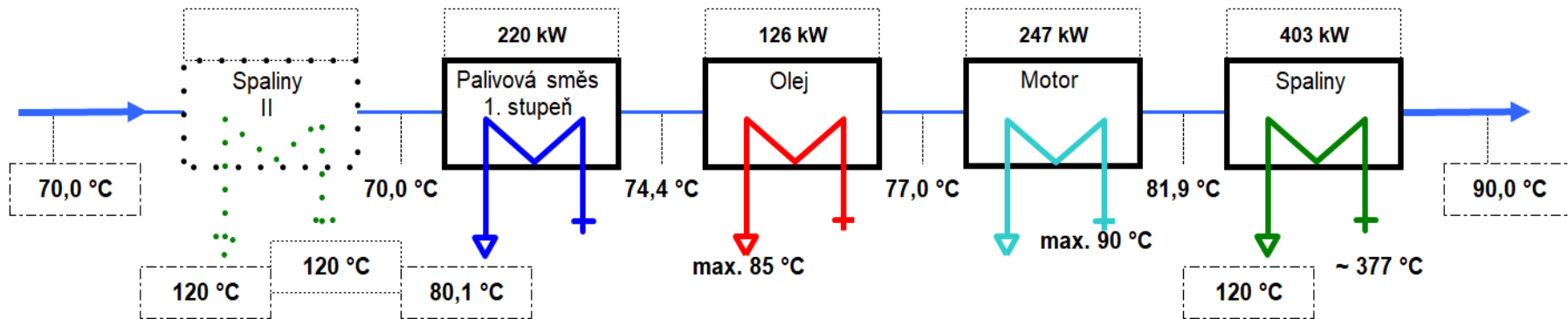


### Okruh topné vody

využitelný tepelný výkon = 996 kW

(±8 % tolerance +5 % rezerva dimenzování pro zpětné chlazení)

Prutokové množství topné vody = 42,7 m³/h

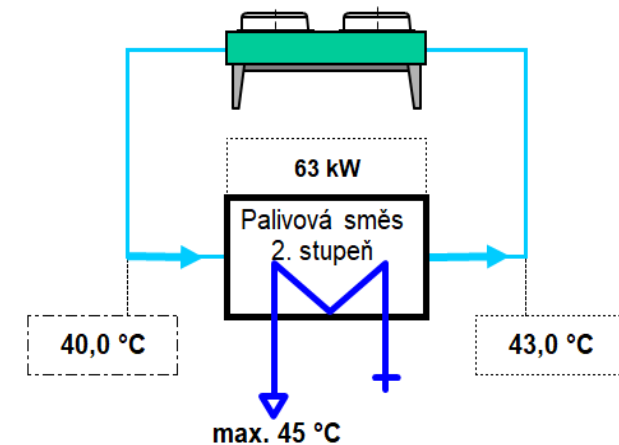


### Nízkoteplotní okruh (vypočítáno s glykolem 37%)

Odváděný tepelný výkon = 63 kW

(±8 % tolerance +5 % rezerva dimenzování pro zpětné chlazení)

Průtočné množství chladicí vody = 20,0 m³/h



## 0.10 Rámcové technické podmínky

Všechny hodnoty uvedené v technické specifikaci se vztahují na plný výkon motoru (pokud není uvedeno jinak) při uvedených teplotách medií a vztažného metanového čísla jsou platné s výhradou změn v rámci dalšího technického vývoje.

Veškeré údaje o tlaku se rozumí jako přetlakové.

- (1) Blokovaný ISO - standardní výkon ICFN při uvedeném počtu otáček a normovaných vztažných podmínkách dle DIN-ISO 3046 a DIN 6271
- (2) Dle DIN-ISO 3046 a DIN 6271 s tolerancí **+5 %**. Údaje o účinnosti spočívají na motoru v novém stavu (bezprostředně po uvedení do provozu nebo během uvedení do provozu). Při zachování předpisů firmy JENBACHER o údržbě se redukuje úbytek účinnosti během provozu.
- (3) Jako střední hodnota mezi intervaly výměny oleje podle plánu údržby, bez započtení množství měněného oleje.
- (4) Při  $\cos \varphi = 1,0$  dle VDE 0530 REM / IEC 34.1 s odpovídající tolerancí, všechna přímo poháněná čerpadla jsou zahrnuta
- (5) Jako celkový výkon s tolerancí  $\pm 8 \%$
- (6) Dle výše uvedených podmínek (1) až (5).
- (7) Platí jen pro motor a generátor, modul a díly zařízení nejsou zohledněny (při  $\cos \varphi = 0,8$ ).  
(guiding value)
- (8) Teplota spalin s tolerancí  $\pm 8 \%$
- (9) Teplota směsi při:
  - \* **standardním použití** – Pokud je turbodmychadlo dimenzováno na teplotu nasávaného vzduchu  $> 30 \text{ }^\circ\text{C}$  bez úbytku, je třeba uvedenou teplotu směsi 1. stupně od  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  zvýšit vždy o  $2 \text{ }^\circ\text{C}$ . Teploty nasávání mezi  $25\text{--}30 \text{ }^\circ\text{C}$  jsou pokryty standardní tolerancí.
  - \* **použití Hot Country (V1xx)** – Pokud je turbodmychadlo dimenzováno na teplotu nasávaného vzduchu  $> 40 \text{ }^\circ\text{C}$  bez úbytku, je třeba uvedenou teplotu směsi 1. stupně od  $35 \text{ }^\circ\text{C}$  zvýšit vždy o  $2 \text{ }^\circ\text{C}$ . Teploty nasávání mezi  $35\text{--}40 \text{ }^\circ\text{C}$  jsou pokryty standardní tolerancí.

### Elektromagnetická kompatibilita

Zapalovací soustava plynových motorů dodržuje mezní hodnoty rušení radiových vln podle CISPR 12 (30-75 MHz, 75-400 MHz, 400-1000 MHz), stejně jako EN 55011, třída B (30-230 MHz, 230-1000 MHz).

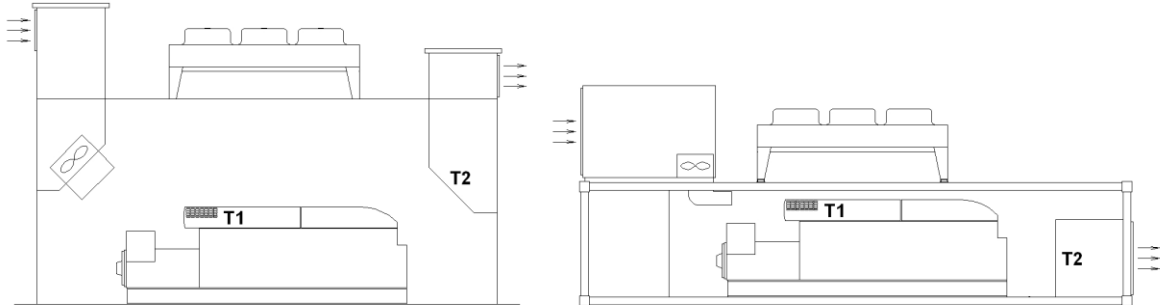
### Definice výkonu

- Blokovaný ISO - standardní výkon ICFN:  
Označení výrobcem udávaného trvalého využitelného výkonu, který může motor trvale dávat při příslušných otáčkách za předpokladu provádění údržbových prací, předepsaných výrobcem motoru ve výrobcem udaných časových intervalech mezi požadovanými stupni údržby, přičemž tento výkon byl vyzkoušen za provozních podmínek na zkušebním stánku výrobce a propočten za normovaných vztažných podmínek.
- Normované vztažné podmínky:  
tlak vzduchu: 1000 mbar nebo 100 m nad mořem  
teplota vzduchu: 25  $^\circ\text{C}$  nebo 298 K  
relativní vlhkost vzduchu: 30 %
- Objemové údaje v normálním stavu (spalovaný plyn, spalovací vzduch, spaliny)  
tlak: 1013 mbar  
teplota: 0 $^\circ\text{C}$

## **Pokles výkonu motoru pro přepíňované motory:**

V případě instalace motorů v nadmořské výšce  $\leq 500$  m a teplotě vzduchu  $\leq 30$  °C (T1)

Maximální teplota stroje: **50°C** (T2) -> Porucha způsobující zastavení



Pro dodržení potřebné jakosti vzduchu a pro zabránění hromadění plynu (viz kapitola Oblasti ohrožené výbuchem) je nutno dodržovat minimální rychlost výměny vzduchu (C). Výpočet minimální rychlosti výměny vzduchu se provádí podle níže uvedeného vzorce. Tato rychlost činí pro všechny agregáty Jenbacher  $C_{min} = 50 \text{ h}^{-1}$ .

Při podkročení vztažného metanového čísla s následnou činností regulace klepání motoru přizpůsobuje regulace motoru nejprve předstih při zachování plného výkonu, teprve potom dá příkaz ke snížení výkonu.

Při podkročení hranic napětí a kmitočtu pro generátory uvedené v IEC 60034-1 zóna A se provede redukce výkonu.

## **Okrajové podmínky pro plynové motory JENBACHER**

Jednotlivé systémy agregátu jsou z hlediska chvění a vibrační dimenzovány na základě normy ISO 8528-9 a při jejich konstrukci byly dodrženy mezní hodnoty, které jsou v této normě obsaženy.

Provozní prostředky a systémy agregátu musí odpovídat technickým pokynům č. **TA 1100-0110**, **TA 1100-0111** a **TA 1100-0112**.

Při konzervaci je nutno postupovat podle technického pokynu **TA 1000-0004**.

Přeprava na kolejových vozidlech se nedoporučuje (viz **TA 1000-0046**).

Nedodržení výše uvedených technických pokynů může vést ke vzniku škod na motoru / agregátu a následné ztrátě platnosti záruky!

## **Okrajové podmínky pro spínací zařízení a elektrické vybavení**

Relativní vlhkost vzduchu 50% při maximální teplotě  $+40$ °.

Výška do 2000 m nad střední hladinou moře.

## 0.20 Provozní režim

### **Síťový paralelní provoz**

Agregát běží paralelně k napájecí síti. Zatížení agregátu lze nastavit na požadovanou hodnotu (interní nebo popř. externí).

Postup v případě poruchy sítě:

Jakmile se projeví odezva relé pro monitorování sítě (ANSI č. 27, 59, 81, 78 – rozsah dodávky od JENBACHER nebo zákazníka) z důvodu poruchy sítě, je agregát odpojen od sítě generátorem a bez dalšího chlazení odstavena.

Agregát není připraven pro autonomní režim.

Po obnovení síťového napájení lze agregát znovu nastartovat po uplynutí 5minutového období pro stabilizaci sítě.