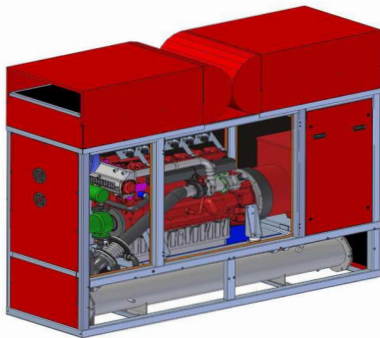


Hauptstraße 101a  
98590 Zillbach  
Tel.: 036848-40700  
Mail: martinamandel@t-online.de  
Internet: www.mandel-energietechnik.com

## Datenblatt Gas - BHKW S 7.5

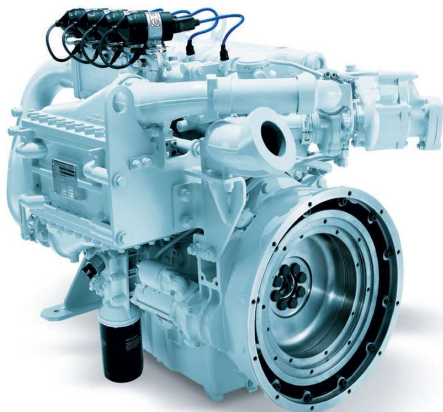


**Kompakte Bauweise** und teilbarer Grundrahmen zur einfachen Einbringung und Wartung

**Geräuscharmer Betrieb** durch eine hocheffiziente Schallschutzumhausung

**Niedrige Abgasemissionen** durch 3-Wege Katalysator mit Lamdaregelung

**Maximaler Wirkungsgrad** durch innenliegende Abgasführung und optionalen Brennwert-Abgaswärmetauscher

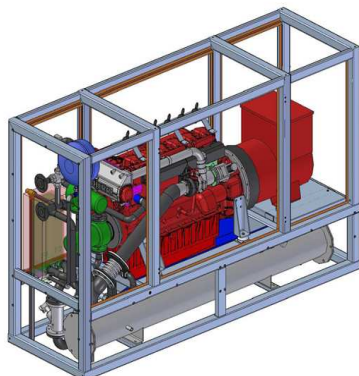


**Geringer Wartungsaufwand** durch lange Wartungsintervalle und guter Zugang zu Anlagenbauteilen

**Vollgraphische SPS-Steuerung** zum Steuern, Regeln, Zählen, Visualisieren und Überwachen  
\* über Tasteneingabe oder Touchdisplay

**Sicherer BHKW-Betrieb** durch eine umfangreiche Generator-Motor-Netzüberwachung

**Umfangreiche Zusatzfunktionen** wie Spitzenlastkesselanforderung, Heizungssteuerung, Mehrmodulfähigkeit, Verbund im Schwarmbetrieb und Anbindung der MSR-Technik über Industrie-CAN-Bus J1939



**Leistungsmodulation wahlweise** über Rücklaufemperatur, Pufferspeicher, Strombezug oder externe Vorgaben

**Einfache Anbindung** durch integrierte Vorlaufemperatursturregelung und Gasregelstrecke

Ausführung	Netzparallelbetrieb, Inselbetrieb	
Kraftstoff	Erdgas, Propangas, Biogas	
Elektrische Leistung	7,5 kW	
Leistungsstufen	bis 50 % der Nennlast modulierend	
Thermische Leistung	kW	
Thermische Leistung mit Brennwert-WT	22,9 kW	
Brennstoffverbrauch	28,0 kW 2,8 Nm <sup>3</sup> /h (Hu=10,0 kWh/m <sup>3</sup> )	
Stromkennzahl	0,33	
Wirkungsgrad	DIN ISO 3046-1	effektiv
Wirkungsgrad gesamt	108,5 %	105,1 %
Wirkungsgrad elektrisch	26,8 %	26,0 %
Wirkungsgrad thermisch	81,8 %	79,2 %
Primärenergieeinsparung	33,1 %	31,0 %
Primärenergiefaktor	0,49	0,54
Gesamtjahresnutzungsgrad	108,6 %	105,2 %
Gas-Anschlussdruck	20-50 mbar	
Gas-Fliesdruck	>= 16 mbar	
Volumenstrom Propan C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> DIN51622		
Vorlauf-Temperatur	maximal 85 °C	
Rücklauf-Temperatur	maximal 65 °C	
Zuluft-Volumenstrom	min. 30 m <sup>3</sup> /h	
Abluft-Volumenstrom	m <sup>3</sup> /h	
Raumlufttemperatur	5 °C - 35 °C	
Abgasemissionen (bei 5 Vol% Restsauerstoff) CO (Kohlenmonoxid) NOx (Stickoxide)	< 36,6 mg/m <sup>3</sup> < 79,2 mg/m <sup>3</sup>	
Abgastemperatur	~ 50°C bei RL 40 °C	
Abgasvolumenstrom	~ 35 m <sup>3</sup> /h	
Abgasmassenstrom	~ 38 kg/h trocken	
Abgasgegendruck	max. 5 mbar	
Schalldruckpegel BHKW	~ 48dB(A) in 1 m Entfernung bei Asynchron G	
Abmessungen L x B x H	1,10 x 0,72 x 0,85 m	
Gewicht	385 kg	
Farbe	RAL 5015 himmelblau Struktur	
Heizungsanschluß Vorlauf	R 1"	
Heizungsanschluss Rücklauf	R 1"	
Abgasanschluss	DN 80 Werkstoff 1.4571 System Jeremias	

Gasanschluss	R 1/2"
--------------	--------

## Steuerung, Regelung, Schaltanlage

### Schaltschrank

aus Stahlblech 1,5 mm, in Schallschutzumhausung integriert Hersteller: Rital/ M&P

### Steuerung ComAp erweiterbare Steuereinheit InteliSys NT mit Internetbrücke oder GSM-Modem CAN-BUS + RS232 + Fernwartung

Mehrprozessorgesteuertes Steuerungs-, Regelungs-, Überwachungs- und Anzeigesystem.

Die Steuerung verfügt über ein großes Grafikdisplay mit mehrere Bedienungstasten und Meldeleuchten. Auf dem Display werden Informationen über die Anlage und den momentanen Status angezeigt.

#### Funktionen

- Start / Stoppautomatik
- Überwachung des BHKW
- Störmeldesystem, Störungsanzeige im Klartext
- Leistungsregelung
- Synchronisation der Leistungsschalter
- Spannungs- und cos Phi- Regelung
- Sammelstörungsmeldung für externes Meldegerät und Fernmeldung per SMS/EMAIL

#### Zähler

- Betriebsstundenzähler
- Startzähler
- Stromzähler (kWh)

- Wartungsstundenzähler

#### Motor/Generatorschutz

- Über- und Unterdrehzahlüberwachung
- Über- und Unterspannungsüberwachung
- Überlastüberwachung
- Rückleistungsüberwachung
- Öldrucküberwachung
- Ölstandüberwachung Option
- Motortemperaturüberwachung
- Kühlwasserdruck
- Abgastemperaturüberwachung
- Lecküberwachung
- Generatortemperaturüberwachung Option

Netz/Generatorschutz gem. VDEW-Richtlinien

#### Anzeigen

- Generator: 3 Außenleiterströme, 3 Spannungen, Frequenz, Wirkleistung, cos Phi
- Netz: Netzleistung, Netzspannungen, und cos Phi an der Übergabestelle
- Fehler- und Betriebszustandsmeldungen
- Synchronisierungsanzeige

### Anzeigegeräte

- Grafikdisplay
- Digitales Abgastemperaturmessgerät mit Grenzwertüberwachung
- Digitales Motortemperaturmessgerät mit Grenzwertüberwachung
- digitale Öldruckanzeige- digitale Batteriespannungsanzeige

### Ausgänge für

- Ladepumpe
- Elektrische Gasförderpumpe
- Störmeldung über GSM als Option
- 16 frei belegbare Aus – und Eingänge
- 4 PID Regler

### Eingänge für

- externe Anforderung
- Heizraum – Notschalter
- 3 Leistungsstufenregelung durch EVU

### Bedienungselemente

- Hauptschalter
- NOT- AUS-Taster
- Taster Kraftstoffpumpe
- Tastenfeld an der BHKW- Steuerung

### Sonstiges

- Starterbatterie, 12V, 88 Ah
- Elektronisch geregeltes Batterieladegerät
- Kabelsatz vom BHKW zum Schaltschrank

### Anschluss an das Niederspannungsnetz

Ausführung entsprechend den VDEW – Richtlinien für Eigenerzeugungsanlagen, Ausgabe 4.2001, Bild 5-5, Seite 44. Einzelne Eigenerzeugungsanlage im Parallelbetrieb mit Inselbetriebsmöglichkeit, dreiphasige Einspeisung.

<b>Kurzschluss-Schutz</b>	- Sicherungsautomat K 32A
<b>Überlastschutz</b>	- Generatorschutzrelais 32A
<b>Leistungsüberwachung</b>	- durch die BHKW- Steuerung
<b>Stromüberwachung</b>	- durch die BHKW- Steuerung
<b>Kurzschlussstrom</b>	-
<b>Zuschaltbedingungen der Synchronisierereinrichtung</b>	
Spannungsdifferenz	+ 20 V, - 20 V
Frequenzdifferenz	+ 0,2 Hz, - 0,10 Hz
Phasenwinkel	+ 5°, - 5°

<b>Netzschutzfunktionen</b>	
Spannungsrückgangsschutz	365 V
Spannungssteigerungsschutz	435 V
Frequenzrückgangsschutz	49,5 Hz
Frequenzsteigerungsschutz	0,5 Hz
Vektorsprungüberwachung	12°
(Der Zugang zu den Einstellwerten ist durch ein Passwort geschützt)	

### Aufbau

Verwindungssteifer Grundrahmen aus Profilstahl mit Bodenwanne. Motor und Generator durch einen SAE-Zwischenflansch und einer drehelastischen Kupplung direkt gekoppelt und elastisch auf dem Grundrahmen gelagert. Kühlwasserwärmetauscher, Abgaswärmetauscher aus Edelstahl, komplett verrohrt. Elektrische Ausrüstung komplett verdrahtet bis zum zentralen Klemmenkasten. Alle Anschlüsse an der Rückseite. Aufstellung auf elastischen Maschinenfüße zur weitestgehenden Vermeidung von Körperschallübertragung.

**Motorstart**

Motorstart durch 12 V Anlasser und einer Starterbatterie 12V/88 Ah. Batterieladung durch ein eingebautes Batterieladegerät.

**Kraftstoffsystem**

Gasversorgung über Sicherheitsgasstrecke.  
Motorisch betriebene Gasregelstecke mit Lamdaregelung

**Abgasanlage**

wartungsarmer Edelstahlwärmetauscher stehend oder liegend eingebaut.  
Schwingungsentkoppelung und Ausgleich der Wärmeausdehnung durch Edelstahlkompensatoren.

**Aggregatkühlung**

Zweikreiskühlsystem mit elektrischer Wasserpumpe, Druckausdehnungsgefäß, Überdruckventil und Entleerungshahn. Wärmeübertragung vom Aggregatkühlkreis auf das Heizungssystem durch einen Edelstahl-Plattenwärmetauscher oder Systemtrennung durch innen liegendem Wärmetauscher im Pufferspeicher.

**Heizkreis**

Temperaturregelung Primär durch Motormischer.

**Schalldämmkabine**

Schalldämmgehäuse oder  
10 ft. Schallschutzcontainer

**Netzschutzfunktionen**

Netzüberwachung durch eine dreiphasige selbsttätige Freischaltstelle, Typ IntelliSys. Das Gerät überwacht die Spannung, Frequenz und Impedanz des Netzes. Ein Prüfzertifikat von der Berufsgenossenschaft Feinmechanik und Elektrotechnik auf Basis der E DIN VDE 0126 liegt vor. Eine frei zugängliche Schaltstelle ist durch die IntelliSys nicht mehr erforderlich.

**Schutzeinrichtungen**

Kurzschlusschutz: - Sicherungsautomat 32 A  
Überlastschutz: - Generatorschutzrelais 32 A  
Leistungsüberwachung - durch die BHKW- Steuerung  
Stromüberwachung - durch die BHKW- Steuerung

**Zuschaltung ans Netz**

Nach erfolgreicher Synchronisation

**Blindstromkompensation**

Durch Anpassung der Generatorspannung

Bemerkung: Standardreferenzbedingungen, 20°C Lufttemperatur, 400 m über Meeresspiegel. Toleranz für die angegebenen Leistungswerte und dem Energieeinsatz ca. 8%. Die Leistungswerte verringert sich um ca. 1% je 100 m Höhe und ca. 2% je 5°C über den Referenzbedingungen. Entsprechend unserer Geschäftspolitik und der ständigen Weiterentwicklung, behalten wir uns das Recht vor, Daten und Eigenschaften ohne Bekanntgabe zu ändern. Es gelten ausdrücklich unsere AGB und sind Vertragsbestandteil. Die Daten können je nach Ausstattung variieren. Ausstattung ist abhängig vom Vertrag. Irrtümer behalten wir uns vor. Es gelten ausdrücklich für private – und gewerbliche Kunden unsere AGB und sind immer Vertragsbestandteil.

**Generatordaten: ausgelegt für Netzparallelbetrieb**

Der Synchron Generator entspricht VDE 0530. Elektronischer Drehstromsynchrongenerator, bürstenlos, selbstregelnd, berührungsgeschützt, ventilatorgekühlt, tropfwassergeschützt IP23. Die Isolation entspricht DIN 50010 und VDE 0539 mit Hochleistungslager ausgestattet, in Schmiermittel gelagert zum wartungsfreien Dauerbetrieb nach internationalen Standard.

Fabrikat	FKI Marelli
Scheinleistung A	15,00 kVA PRP
Nennleistung B	
Wirkleistung A	15,00 KW = 22 Ampere
Wirkleistung B	
Generator Wirkungsgrad	93 %
Leistungsfaktor	Cos. Phi 0,8 ausgeregelt auf 1,0 im Parallelbetrieb
Nennspannung	400 / 230 Volt
Spannungstoleranz	+/- 1 %
Nennfrequenz	50 Hz
Nenndrehzahl	1500 U/min
Schutzart	IP 23
Funkstörgrad	„N“ nach VDE 0875
Bauform	SAE nach DIN 42950
Ausführungsklasse	direkt

**Motordaten:** ausgelegt auf COP Leistung 8500 Betriebsstunden / Jahr

Die spezielle Abgastemperaturmessung und Auswertung der einzelnen Zylinder gibt ein hohes Maß an Sicherheit. Die Überwachung des Kurbelgehäusedruckes erhöht die Sicherheit weiter und erkennt automatisch Abweichungen in der Kolbengeometrie.

Mototyp	Kubota DF972
Bauart	Viertakt Ottomotor
Zylinder	3 Zylinder
Aufladung	Saugmotor
Kühlung	Systemtrennung über Edelstahl-Plattenwärmetauscher in Primär- und Sekundärkreislauf
Schmierung	Druckumlaufschmierung durch Zahnradpumpe, Schmierölkühler im Kühlwasserkreislauf des Motors
Zündanlage	Bosch Einzelzündspulen
Anlassmotor	Schubtriebstarter 12V/1 kW
Bohrung	mm
Hub	mm
Hubvolumen	0,97 Liter
Verdichtung	
Prime Leistung ISO8528	kW
COP Leistung	9,5 kW
Schmieröl	Liter
Abgastemperatur COP	450 °C
Wartungsintervall	4000 h
Abgasgegendruck	5 mbar maximal
Luftfilterunterdruck	60 mbar maximal
Drehzahl	1500 u/min elektronisch geregelt
Abgaswärme	kW bei 120 °C
Kühlwasserwärme	kW
Ladelufttemperatur	°C
Gewicht trocken	kg

**Abmessungen des Aggregates:**

Länge	1100 mm
Breite	720 mm
Höhe	900 mm
Gewicht	385 kg

Betriebsarten: Wärmegeführt, Stromgeführt  
 Komplette Motorüberwachung