

POWERTHERM® - BHKW

DIE REGELFÄHIGE, KOMPAKTE UND ANSCHLUSSFERTIGE

KRAFT - WÄRME - KOPPLUNG

Technische Beschreibung und Daten (02/2007)

(Technische Änderungen vorbehalten)

EINLEITUNG

*Das PowerTherm• ist ein innovatives Blockheizkraftwerk (BHKW) mit einer elektrischen Leistung von ca. 5 bis zu 20 kW bei 10 bis 43 kW thermischer Leistung zum Einsatz in gewerblichen Objekten. Es zeichnet sich durch einen weiten Regelbereich, hohe Abgabetemperaturen von bis zu 95 °C und den **konstanten elektrischen Wirkungsgrad über den gesamten Regelbereich** aus. Diese Eigenschaften werden durch eine intelligente Anordnung der Wärmeübertrager erzielt, durch den Einsatz angepasster eigen entwickelter Spezialbauteile und die drehzahlregelte Leistungsmodulation als herausragendes Merkmal.*

Entwickelt von der MITURBO Umwelttechnik Holding weist diese Kraft - Wärme - Kopplung neue Funktionen auf, durch die eine bessere Anpassung an den Strom- und Wärmebedarf im Objekt möglich wird. Die durch Kraft - Wärme - Kopplung erzeugte Strommenge kann so wesentlich erhöht werden, dies führt zu einer hohen Wirtschaftlichkeit der Module.

Das PowerTherm• ist ein kleines, kompaktes, regelfähiges Kraft-Wärme Kopplungs-Modul und wird komplett anschlussfertig geliefert. Am Aufstellort erfolgt der Anschluss vergleichbar einfach wie ein Heizkessel. Die Module zeichnen sich durch eine geschlossene Bauweise und Geräuscharmheit aus. Aufgrund der schallentkoppelten Bauweise ist kein Fundament erforderlich. Durch den Kennlinien gesteuerten Magermotor ergibt sich ein günstiges, langzeitstabiles Emissionsverhalten bei effizientem Brennstoffeinsatz.

Das PowerTherm• ist als eines der ersten BHKW mit einem eigenentwickelten permanentmagneterregten, wassergekühlten Synchron-Generator ausgestattet, der den Strom über einen Rückspeiseeinheit ins Netz einspeist. Diese Technik erlaubt es, die Leistung über die Drehzahl des Motors zu regeln. Damit wird bei Teillast der Motor geschont und bei höherem Leistungsbedarf kann eine höhere Leistung erzeugt werden als dies mit einer festen, netzsynchronen Drehzahleinstellung möglich ist.

Das Verhältnis von elektrischer zu thermischer Leistung bleibt über den gesamten Regelbereich gleich, der elektrische Wirkungsgrad ist über den gesamten Regelbereich konstant.

Optional ist das PowerTherm auch für den Einsatz im Netzerersatz oder Inselbetrieb erhältlich.

<i>Leistung:</i>	<i>(unter Standardbedingungen)</i>
<i>Erdgas PowerTherm®</i>	<i>ca. 5 bis 20 kVA elektrisch ca. 10 bis 43 kW thermisch (abhängig von Heizungswassertemperaturen)</i>
<i>Biogas PowerTherm®</i>	<i>ca. 5 bis 18 kVA elektrisch ca. 10 bis 36,4 kW thermisch</i>
<i>Motor</i>	<i>4 - Zylinder-Viertakt-Industrie-Spezialmotor, optimiert für Energiespar-Techniken 2200 ccm Hubraum Drehzahlbereich 920 - 2300 U/min</i>
	<i>Erd- und Biogas PowerTherm: Betrieb als Magermotor λ 1,5</i>
<i>Brennstoff</i>	<i>Erdgas H und L (DVGW Arbeitsblatt G 260) Flüssiggas (Propan) Biogas > 59% CH₄; < 0,1% H₂S; frei von Silanen und Siloxanen</i>
<i>Energieverbrauch pro Betriebsstunde:</i>	<i>Erdgas PowerTherm: max. 71 kWh Erdgas bei Volllast</i>
<i>Druckverlust</i>	<i>0,35 bar bei Nenndurchsatz 2,0 m³/h Heizungswasser</i>
<i>Generator / Rückspeiseeinheit:</i>	<i>Permanentmagnet erregter, wassergekühlter MITURBO Spezialgenerator; direkt auf der Kurbelwelle montiert ohne Lager; kollektorlos, Heizungswasser gekühlt Spezialentwickelte netzgeführte Rückspeisung mit integrierten Überwachungsfunktionen; $\cos \varphi = 1$; Netzurückwirkungen gemäß EN 60 555</i>
<i>Wärmenutzung</i>	<i>Nutzung der Abwärme von Motor, Generator, Abgas und Motoröl Heizungswasser-Vorlauftemperaturen 40 bis 95 °C Heizungswasser-Rücklauftemperaturen 30 bis 85 °C</i>
<i>Elektrische Einbindung</i>	<i>Parallel zum öffentlichen Netz Parallel zum öffentlichen Netz und Inselbetrieb (Netzersatzanlage) Reiner Inselbetrieb</i>
<i>Hydraulische Einbindung</i>	<i>Rücklaufanhebung des Heizsystem Parallel zu anderen Wärmeerzeugern über einen Pufferspeicher</i>
<i>Betriebsarten des PowerTherm®</i>	<i>Führungsgröße ist der Wärmebedarf im Objekt (Netzparallelbetrieb) Eine stromoptimierte Betriebsweise ohne Wärmevernichtung ist möglich (Netzparallelbetrieb) Für den Insel- und USV Betrieb ist eine sichere Wärmeabnahme erforderlich</i>

<i>Modul:</i>	<p>1 - Modul mit autarker Steuerung einschließlich Netzüberwachung</p> <p>Mehr - Modul - Systeme mit je einer Steuerung pro Modul (Master Management in Vorbereitung)</p> <p>Im Insel oder Netzersatzbetrieb bis zu 4 Module</p>
<i>Gesamt-Wirkungsgrade</i>	<p>88 - 91% je nach Motordrehzahl bei 40°C Heizungswasser Rücklauf-temperatur ohne Brennwertnutzung</p> <p>>86% bei 85°C Heizungswasser Rücklauf-temperatur</p> <p>>95 - 105% (bez. auf Hu) je nach Rücklauf-temperatur, mit Nachwärmetauscher zur Brennwertnutzung</p>
<i>Lebensdauer</i>	<p>ca. 40.000 Betriebsstunden bis zu einer Generalüberholung</p>
<i>Geräusch</i>	<p>Schalleistungspegel < 76 dB(A) bei Erdgas (nach DIN 45635, T1 für BHKW)</p> <p>Schalldruckpegel < 62 dB(A) in 1 m Entfernung je nach Messpunkt</p> <p>Schwingungsdämpfung nach dem 2 Massen Prinzip und Körperschall - Isolierung über doppelt ausgeführte Kompensatoren</p> <p>Die Schalldämmhaube besteht aus abnehmbaren Verkleidungsplatten</p>
<i>Wartungsintervalle</i>	<p>Alle 2000 Betriebsstunden bei Erdgas, mindestens einmal im Jahr</p>
<i>Wartungsumfang (Gasmotor)</i>	<p>Überprüfung des Motors z.B. Ventilspiel, Zündkerzen, Ölstand ggf. Austausch der Zündkerzen, Wechsel von Luft- und Ölfilter und Nachfüllen des verbrauchten Motoröls</p> <p>Spezial- Motorenöl für lange Standzeiten (2000 bis 4000 h für Erdgasaggregate)*. Ölwechsel nur nach Überprüfung der Restschmierfähigkeit des Motorenöls.</p> <p>Kontrolle der Überwachungsfunktionen, der Leistung und der allgemeinen Betriebssicherheit</p> <p>*(für Bio-und Klärgasaggregate fallen kürzere Intervalle an, abhängig von der Motoren)</p>
<i>Steuerung und Überwachung:</i>	<p>Spezial-Steuerung mit Überwachung von:</p> <p>Niederspannungsnetz: Über- /Unterspannung, Phasenausfall, Phasenfolge (Drehfeld), Steuerungsfunktionen</p> <p>Gaszufuhr: Gasflußfreigabe, Gasmangel, Aggregateanlauf</p> <p>Steuerung der Motordrehzahl nach Leistungsanforderung (Wärme, oder Strom, oder externe Anforderung)</p> <p>Die Regelung des λ Wertes erfolgt Kennlinien geführt.</p> <p>Überwachung aller Regelungs- und Steuerungsfunktionen</p> <p>Integrierte Kommunikations- und Diagnoseschnittstellen Diagnose</p> <p>Anzeige aller Meßwerte im Klartext, wie Leistung, el. Arbeit, Temperaturen, Betriebsstunden, Drehzahl, usw.</p> <p>Klartextanzeige der Störungsursacher.</p>

	<p>Meldeliste (Historie)</p> <p>Modem-Schnittstelle für Fernüberwachung</p>
<p>Normen</p>	<p>Einhaltung aller relevanten EU Richtlinien zur CE Zertifizierung z.B. Maschinensicherheit, Druckbehältersicherheit, Elektromagnetische Verträglichkeit</p> <p>Einhaltung der Schutzziele der VDEW- Richtlinie für den Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen mit dem öffentlichen Netz</p> <p>Erfüllung der Anforderungen der einschlägigen DIN Normen der Heizungstechnik (z. B. für Heizkessel, Gas-Feuerungsanlagen, Warmwasser Heizungs-Anlagen, Heizölbrenner)</p> <p>Erfüllung der einschlägigen DIN-, VDE-, EN- Normen (z.B. elektrische Gerätesicherheit, elektrische Ausrüstung von Industriemaschinen / Feuerungsanlagen, Trenntransformatoren, Sicherheitstransformatoren, Rückwirkungen von Stromversorgungsnetzen)</p>
<p>Emissionen</p>	<p>Erdgas PowerTherm:</p> <p>NO_x < 350 mg (5% Restsauerstoff, Kennlinien gesteuert)</p> <p>CO und HC (Nichtmethan Kohlenwasserstoffe) < TA - Luft – Grenzwert (Oxidationskatalysator)</p>
<p>Abgasführung</p>	<p>Abführung der Abgase drucklos über den vorhandenen Hausschornstein, bei geeignetem Schornstein auch in Doppelbelegung mit einem Heizkessel</p> <p>Bis zu 3 Module können über eine gemeinsame Abgasabführung angeschlossen werden</p> <p>Die Einführung der Abgase in den Schornstein erfolgt drucklos über einen Injektor</p>
<p>Aufstellort</p>	<p>Heizraum, ein besonderer Aufstellraum oder ein zugelassener Raum gem. FeuVO</p>
<p>Verbrennungsluft</p>	<p>Ansaugung aus dem Aufstellraum</p> <p>Ansaugtemperatur bis 35 °C, (bis 25 °C kein Leistungsverlust)</p>
<p>Betriebsweise</p>	<p>PowerTherm bivalent parallel mit vorhandenem Heizkessel</p> <p>Dauerwärmebedarf bzw. Grundlast wird durch das PowerTherm gedeckt, den Spitzenbedarf deckt der vorhandene Kessel</p>
<p>Elektrische Leistung</p>	<p>ausschließlicher Verbrauch im Gebäude</p> <p>Einspeisung in das Niederspannungsnetz (Rückspeisezähler erforderlich). Abnahme durch den Energieversorger</p> <p>Kombination beider Varianten</p>

<i>Installation/ Anschlüsse:</i>	<i>Vor- und Rücklauf an das Heizungssystem</i> <i>Brennstoffleitung (Erdgas)</i> <i>Abgasleitung zum Kamin</i> <i>Anschlusskabel zur Hausverteilung oder zu einem geeigneten Knotenpunkt in der Stromverteilung</i>
<i>Abmessungen (Aggregat)</i>	<i>Breite</i> 740 <i>Tiefe</i> 1520 <i>Höhe</i> 1350 (1850 mm bis Ok. Luftfilter)
<i>Abmessungen (Steuerschrank)</i>	<i>Breite</i> 550 <i>Tiefe</i> 530 <i>Höhe</i> 1350
<i>Platzbedarf:</i>	<i>Standfläche</i> 1,1 m ² <i>Aufstellungsfläche</i> <i>inklusive Service-Begehfläche</i> 4,4 m ²
<i>Gewicht:</i>	<i>Modul</i> 720 kg <i>Steuerschrank</i> 80 kg
<i>Umgebungsbedingen:</i>	<i>Umgebungstemperatur:</i> 5 °C bis max. 35 °C <i>Luftfeuchtfeuchtigkeit:</i> max 85%, nicht kondensierend. <i>Ausstellungshöhe</i> je 1000 m 10% <i>Leistungsreduzierung</i>
<i>Verpackung:</i>	<i>Aggregat auf Spezialpalette verpackt im Versandkarton</i> <i>Steuerschrank separat verpackt</i> <i>Zubehör separat verpackt</i>

INSTALLATION UND INBETRIEBNAHME

HYDRAULISCHER AUFBAU DES POWER THERM

INTERNER HYDRAULISCHER AUFBAU

Das Motorkühlwasser wird über einen Thermostaten und eine eigene Umwälzpumpe unabhängig von der Heizwassertemperatur auf Betriebstemperatur gehalten.

Dadurch ist keine externe Mischerregelung des Heizungsrücklaufwassers erforderlich. Das Motorkühlwasser wird über einen Plattenwärmetauscher zurückgekühlt. Die Wärme vom Generator und die Abgase werden über MITURBO Spezialwärmetauscher in das Heizungswasser übertragen.

Das PowerTherm kann ohne Einschränkungen mit Heizungswassertemperaturen von 30 bis 80 °C gekühlt werden bei einer max. Vorlauftemperatur von 85 °C.

Die Wärmetauscher sind für 4,5 bar Druck freigegeben, höhere Drücke auf Anfrage (aber nur für Warmwasser Heizungsanlagen bis 100 °C).

EINBINDUNG IN DIE HEIZUNGSANLAGE

Die optimale Einbindung ist die Einbindung über einen Pufferspeicher. D.h. Kessel und PowerTherm arbeiten auf einen Pufferspeicher ohne gegenseitige Beeinflussung der jeweiligen Steuerung. Die Heizung und die Brauchwassererwärmung werden vom Pufferspeicher gespeist.

Die Einbindung in die Rücklaufleitung des Heizsystems ist die einfachste Lösung. Diese Variante bewirkt im herkömmlichen Sinne eine Rücklauf Temperaturanhebung der Heizungsanlage. Durch Anschluß von Vor- und Rücklauf des PowerTherm an den Kesselrücklauf mit eigener Pumpe, entsteht eine sog. hydraulische Weiche. Der Abstand zwischen den Anschlüssen sollte > 75 cm betragen.

Durch die Möglichkeit der gleitenden Leistungsregelung ist auch eine zum Kessel parallele Einbindung möglich speziell, wenn die Kesselleistung nicht den Gesamtwärmebedarf decken soll. In diesem Fall ist je nach Größe des Heizsystems ein Speicher vorzusehen.

FLEXIBLE ANBINDUNG

Das PowerTherm wird zur Körperschallentkopplung über flexible Anbindungen an Heizung, Gasleitung und Schornstein angeschlossen

ABGASANSCHLUSS DES POWER THERM

Die Abgase des PowerTherm werden in der Regel drucklos über Schornsteine abgeführt.

Dies geschieht vorzugsweise über einen freien vorhandenen Kaminzug, ist das nicht möglich, kann auch eine gemeinsame oder gemischte Belegung von Schornsteinen mit Heizkesseln (nur mit Gebläsebrenner) erfolgen.

Die Eignung des Schornstein ist in jedem Falle über die DIN 4705 nachzuweisen.

Welche Anschlussvariante im jeweiligen Fall zum Tragen kommt, kann nur im Objekt geklärt werden.

Mit dem zuständigen Schornsteinfeger ist die Kaminbelegung im Einzelfall abzustimmen.

ERDGASANSCHLUSS FÜR DAS POWER THERM

Das PowerTherm wird über einen flexiblen Schlauch DN 3/4“ mit dem Erdgasnetz über einen Kugelhahn mit vorgeschaltetem Brandschutzventil verbunden. (Anschluss an Erdgasversorgung der Qualität H oder L. Die Anschlusssteile sind im Lieferumfang enthalten)

Der maximal zulässige Vordruck des Gasnetzes beträgt 100 mbar.

Ist der Vordruck höher, muss ein Vordruckregler installiert werden.

Soll der Gasverbrauch des PowerTherm getrennt erfasst werden, muss in die Zuleitung zum PowerTherm ein zusätzlicher Gaszähler installiert werden. Geeignet sind z. B. Gaszähler Typ G4 - DN 25, der in der Regel vom örtlichen Gasversorger gestellt werden kann.

Ob der Gaszähler vor oder hinter dem Hauptzähler einzubinden ist, kann je nach Objekt unterschiedlich gehandhabt werden.

ELEKTRISCHER ANSCHLUSS

Einspeisung:

- 400 V, 3~
- Zuleitungsquerschnitte

bis 20 m	16 mm ²
ab 20 m	25 mm ²
- Anschlüsse: L1, L2, L3, N, PE

Externe Heizungspumpe:

- Max 500 W, 230 V

Externe Steuerkabel:

- Je nach Betriebsart

REGELUNGSTECHNISCHE EINBINDUNG

Unabhängig von der hydraulischen Einbindung können im netzparallelen Betrieb folgende regelungstechnische Einbindungen gewählt werden:

- Wärmegeführter Betrieb
- Stromgeführter Betrieb
- Leistungsanforderung durch externe Betriebsführung

Änderungen vorbehalten