



Technische Beschreibung Biogas GenSet's Typ FSC 190 – 500 kWe



Bild 01 FSC-320-BSM mit offener Schalldämmhaube

- Hoher Wirkungsgrad
- Beste Verfügbarkeit
- Langlebig
- Modular



Das Lieferprogramm 190 kW bis 500 kW elektrische Leistung:

Type		FSC-240- BSM		FSC-320- BSM		FSC-500- BSM		FSC-625- BSM	
		50%	65%	50%	50%	65%	50%	65%	
Bei Methangehalt		50%	65%	50%	50%	65%	50%	65%	
Elektrische Leistung	kW	190		260		400		500	
Elektrischer Wirkungsgrad	%	38,3	38,7	40,8	39,3	40,3	39,9	41,2	
Thermische Leistung mit Abgas Wärmetauscher	kW	203	199	237	403	372	457	427	
Verbrauch Biogas	Nm ³ /h	496	491	637	1.017	995	1.254	1.215	
Zylinder Anzahl / Anordnung		6 / Reihe		8 / V 90 °		12 / V 90 °		12 / V 90 °	
Hubraum	l	12		15,1		22,6		22,6	

Wärmeauskopplung: Heizwassertemperaturen
mit AWT: 90°C Vorlauf, max. 70 °C Rücklauf
ohne AWT 85°C Vorlauf, max. 70 °C Rücklauf

Bezugsbedingungen: Verbrennungsluft/Umgebungstemperatur >+5°C / <+27 °C
Aufstellhöhe max. 300 m, Mindestmethangehalt ohne Leistungsreduktion
>50%

Ausführungsmerkmale

Die SCHMITT ENERTEC Gens-Sets vom Typ FSC-xxx-BSM sind speziell auf den Betrieb für Biogas abgestimmt und bieten daher höchste Wirkungsgrade und Betriebssicherheit. Durch ihren modularen Aufbau können sie individuell auf die jeweiligen Kundenwünsche ausgebaut werden.

Die Abgasemissionen gemäß TA-Luft 2002 werden durch geregelten Magerbetrieb eingehalten und betragen:

NO_x < 500 mg/Nm³;

CO < 650 mg/Nm³

Optional können die Aggregate mit Oxidationskatalysatoren ausgestattet werden wodurch der CO Gehalt im Abgas < 300 mg/Nm³ beträgt und die Formaldehydemissionen auf kleiner 40 mg/Nm³ reduziert werden.

Der Einsatz des Katalysators ist nur in Verbindung mit einer optional erhältlichen Gasaufbereitung mit Aktivkohlefilter möglich.



Standard Lieferumfang

- Turbo-aufgeladene Motoren mit 2-stufiger Geischkühlung, 2. Stufe mit externem Gemischkühlkreislauf (externer Rückkühler lose zur bauseitigen Installation und Verrohrung geliefert), Emissionen entsprechend TA-Luft
- Synchrongenerator, über flexible Kupplung mit Motor gekoppelt
- Wärmetauscher für Kühlwasser und Schmieröl fertig verrohrt und isoliert
- Elektrische Umwälzpumpe für Kühlwasser mit elektronisch geregelter Thermostat, zusätzliche Umwälzpumpe für externen Gemischkühlkreislauf auf dem Aggregat montiert
- Gummi-Metall Schwingungsdämpfer zwischen Motor /Generator und Grundrahmen sowie zwischen Grundrahmen und bauseitigem Fundament
- Gasstraße mit Doppelmagnetventil, Nulldruckregler, Lambdaregelventil, Flammenfilter, erforderlicher Vordruck 60-100 mbar.
- Schmierölnachfüllautomatik mit Nachlaftank zum Ausgleich des Schmierölverbrauchs zwischen zwei Wartungen
- SPS Steuerung für automatischen Betrieb parallel zum öffentlichen Netz
- Generator Leistungsselbstschalter zum Parallelschalten mit dem öffentlichen Netz auf dem Grundrahmen montiert und fertig verkabelt.
- Touch-Panel Bedienoberfläche mit Fehlerspeicher
- Telefonmodem zur Fernwartung durch den SCHMITTENERTEC Service, Fehlerbenachrichtigung durch e-mail und/oder SMS

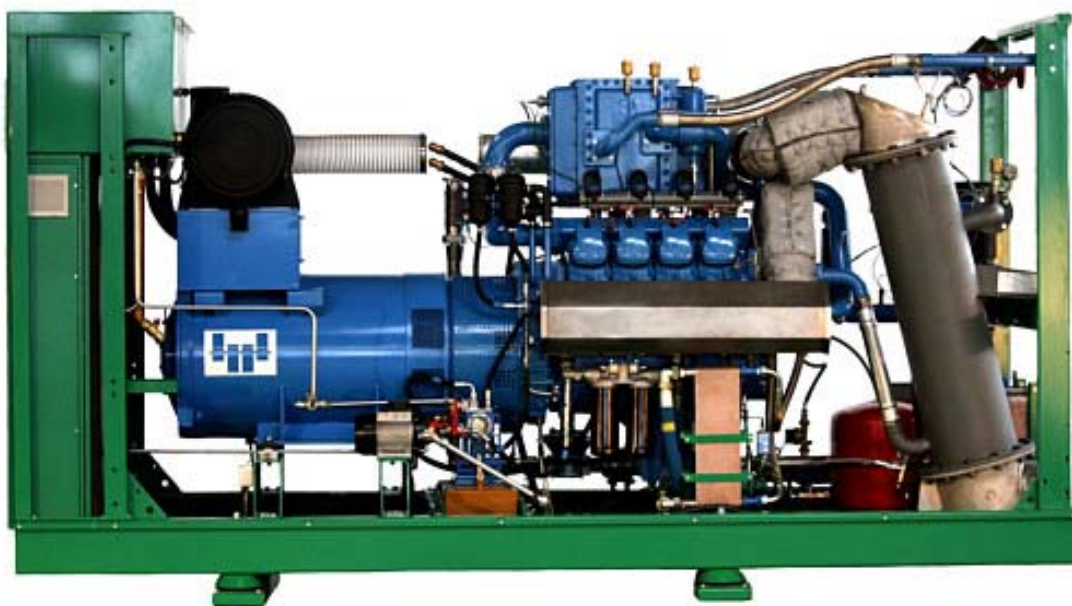


Bild 01: Biogas GenSet FSC-320-BSM in der Grundausstattung



Der Motor

Die SCHMITT ENERTEC Gasmotorenbaureihe SEMB basiert auf dem Kurbeltrieb bewährter Seriedieselmotoren. Die Entwicklung der Motoren für den Einsatz gasförmiger Brennstoffe erfolgte komplett im eigenen Haus. Hierzu nutzen wir modernste 3D Konstruktions- und Simulationssoftware sowie den eigenen Prototypenbau und Leistungsprüfstände. Die Fertigung der Komponenten, ausschließlich der Gussteile, sowie die Endmontage findet uns unserem Werk in Mendig statt. In die Entwicklung der Motoren floss die Erfahrung unseres Unternehmens im Service, in der Reparatur und dem Bau von Gasmotoren seit 1976 ein.

Um eine hohe Wirtschaftlichkeit unserer Anlagen zu gewährleisten, achten wir bei der Auslegung der Motoren neben dem Kraftstoffverbrauch auch auf Langlebigkeit und Wartungsfreundlichkeit der Maschinen.

Zylinderblock:

- aus legiertem Gusseisen; hängende Grundlagerdeckel;
- Ölwanne ohne Anheben des Motors demontierbar
- Grundlagerdeckel bei V-Motoren zusätzlich seitlich verschraubt

Zylinderlaufbuchsen:

- auswechselbare, nitrierte, verschleißarme Zylinderlaufbuchsen aus Schleuderguß

Kolben:

- aus Aluminium; mit eingegossenem Doppelringträger für beide oberen Kolbenringe; gekühlt über Ölspritzdüsen

Zylinderkopf:

- aus Spezialgußeisen; eingeschrumpfte auswechselbare Ventilsitzringe, auswechselbare Ventilführungen
- Einzelzylinderköpfe, einzeln austauschbar

Kurbeltrieb:

geschmiedete Kurbelwelle mit angeschraubtem Steuerrad, Schwingungsdämpfer und Schwungrad
Lagerung:

6 Zylinder Reihenmotoren: 7-fach

8 Zylinder V-Motoren: 5-fach

12 Zylinder V-Motoren: 7-fach

angeschraubte Gegengewichte

buntmetallfreie Haupt- und Pleuellager



Ventiltrieb:

- je ein Ein- und Auslaßventil aus Nimonic 80A pro Zylinder, angetrieben durch zentrale Nockenwelle, Stoßstangen und Kipphebel
- Auslassventilführung über Drucköl geschmiert und gekühlt

Motorschmierung:

- innenliegende Ölpumpe, zahnradgetrieben; Ölfilter im Hauptstrom mit Sicherheitsüberströmventil
- Ölnachauftank zum Ausgleich des Ölverbrauchs zwischen zwei Wartungsintervallen auf dem Grundrahmen montiert und über ein Schwimmerventil mit der Motorölwanne verbunden.

Zündung:

- Kontaktlose, mikroprozessorgesteuerte Kondensatorentladungszündung, bestehend aus Steuergerät, OT-Geber, je eine Zündspule und Zündkerze pro Zylinder

Startereinrichtung:

- Elektro Schubtriebanlasser, 24V DC

Gasregelstrecke:

gemäß DVGW, Aggregateseitig verrohrt, bestehend aus Gegenflanschen, Dichtungen, Kugelhahn, Doppelmagnetventil, Gasmengenregelventil (Lambdaregelventil), Manometer, Gasfilter, Druckschalter, Flammenfilter, Ringwellschlauch

Luftfilter:

- Trockenluftfilter mit Wartungsanzeige

Gasmischer:

- Gas-Luftmischer nach dem Venturiprinzip, ausgelegt für minimalen CH₄ Gehalt von 50%

Drosselklappe:

- elliptisch anschlagend
- aus Edelstahl 1.4571
- Über elektronisches Stellglied, 24 VDC betätigt

Abgassammelrohre:

- ungekühlt, isoliert, dehnungskompensierte Ausführung, aus Edelstahl 1.4541



Gemischaufladung / Gemischkühlung:

- Einzelturbolader, trockene Ausführung für höchste mechanische Energiegewinnung aus dem Abgas

Gemischkühler

- Bei V-Motoren: Beripptes Rohrbündelpaket **komplett korrosionsfest aus Edelstahl** gefertigt
- 2-stufige Ausführung:
 - Erste Stufe im internen Motorkühlwasserkreislauf
 - Zweite Stufe in externem NT-Kühlkreislauf (Wassereintrittstemperatur: 50°C)

Die Hydraulik:

Übergabewärmetauscher:

- zur Übergabe der thermischen Leistung des BHKW an ein externes Heizwassersystem ausgeführt als gelöteter Plattenwärmetauscher, Werkstoff 1.4401
- Bei Ausführung mit Abgaswärmetauscher wird die gesamte Energie aus Motorkühlwasser und Abgas durch den Übergabewärmetauscher übertragen. Hierzu wird das Motorkühlwasser durch den Abgaswärmetauscher nach dem Motorausritt weiter erhitzt und dann im Übergabewärmetauscher durch das bauseitige Heizungswasser gekühlt. Der Abgaswärmetauscher wird dadurch nicht mit dem bauseitigen Heizwasser beaufschlagt. Durch den kleineren Wasserkreislauf sinkt das Risiko der Bildung von Kalkablagerungen auf den Rohren des Abgaswärmetauschers die zur dessen Überhitzung und zum Bruch führen können.
- Heizwassertemperaturen im Sekundär-Kreislauf:
 - 70 °C/ 90°C bei Ausführung mit Abgaswärmetauscher
 - 70 °C/ 85°C bei Ausführung ohne Abgaswärmetauscher

Ölkühler:

- als gelöteter Plattenwärmetauscher in Motor-Kühlkreislauf eingebunden

Motorkühlung:

- Zylinderblock und Zylinderköpfe vom Motor-Kühlwasser durchflossen
- geschlossener Kreislauf mit
 - Membranausdehnungsgefäß zur Druck-/Temperaturkompensation
 - Sicherheitsventil
 - Manometer
- Ausgelegt für Glykol-Wasser-Gemisch mit 40% Glykolanteil



Kühlwasserpumpen:

- elektrisch angetriebene Kreiselpumpe für Motor-Kühlkreislauf
- elektrisch angetriebene Kreiselpumpe für NT-Gemischkühlkreislauf

Temperaturregelung:

- elektronisch gesteuertes 3-Wege-Mischventil vor Übergabewärmetauscher

Gemisch-Rückkühler

für die Abfuhr der Niedertemperatur Gemischwärme, gebaut als Tischkühler mit vertikalem Ventilator, lose geliefert zur bauseitigen Verrohrung zwischen Aggregat und Kühler.

Der Generator:

Am Schwungradgehäuse des Motors angeflanscht und über die Kupplung mit dem Schwungrad verbunden. Innenpol-Drehstrom Synchrongenerator, bürstenlos, selbstregelnd, mit eingebauter Erregermaschine, Dämpferkäfig, 2 nachschmierbare Wälzlager, ausgelegt für Netzparallelbetrieb, Regler zur automatischen Spannungsanpassung während der Synchronisation, 3 Kaltleiter für die Temperaturüberwachung der Statorwicklung, Ausführung nach VDE 0530.

- Funkentstörgrad N
- Erwärmungsklasse F
- Isolationsklasse H
- Schutzart IP
- Bauform B3/B5

Kupplung:

drehelastische Kupplung, ausgelegt gemäß Drehschwingungsberechnung

Das elastische Kupplungselement ist über eine Flanschglocke mit Servicöffnungen radial austauschbar, ohne Verschieben von Motor oder Generator



Der Grundrahmen:

- verwindungssteife Schweißkonstruktion zur Aufnahme der Motor/Generator Einheit, der gesamten Hydraulikkomponenten sowie des Schaltschranks und der Nebenaggregate.
- integrierte Leckölwanne mit dem Fassungsinhalt des gesamten Motoreninhalts, mit Niveau Sensor überwacht
- elastische Lagerung zwischen Motor/Generator Einheit und Grundrahmen
- elastische Lagerung des Grundrahmens mittels Dämmelementen auf bauseits vorhandenem Fundament.

Die Steuerung:

Die SPS-basierende Steuerung des Aggregates ist auf dem Aggregategrundrahmen montiert und fertig mit allen Feldgeräten verkabelt.

Neben der Überwachung und Regelung des Aggregates kann die Steuerung auch die Schaltung eines Spitzenlastkessels oder die Lastverteilung auf mehrere im Verbund eingesetzte BHKW übernehmen (Master-Steuerung).

Grundlegende Funktionen:

- Start-Ablaufprogramm
- Stopp-Ablaufprogramm
- Überwachung der Analogwerte des Aggregats
- Auswertung digitaler Meldesignale
- Leistungs- und Drehzahlregelung
- Synchronisiersteuerung
- Heizwassertemperaturregelung
- Brennraumtemperaturregelung
- Steuerung eines Spitzenlastkessels
- Gasfackelfreigabe bei Biogas- / Klärgasbetrieb
- optional: Frequenzregelung im Inselbetrieb

Das Start-Ablaufprogramm für Gasmotoren:

- Startverzögerung ein 0-20 sec
- Bei Erreichen der Anlaufdrehzahl Zündung ein, nach 2 sec Gasventile auf
- Bei Erreichen der Zünddrehzahl Anlasser aus, Überwachungsaktivierung ein
- Nach Erreichen der Nennbetriebswerte Synchronisierung zum öffentlichen Netz, danach Leistungsregelung ein
- Bei Fehlstart erfolgen automatisch zwei Startwiederholungen



Das Stopp-Ablaufprogramm für Gasmotoren:

Bei Stoppanforderung:

- Leistungsregelung zurück, Generatorschalter auf
- Nachlaufverzögerung ein (ca. 0-3 min)
- Gasmagnetventile zu
- nach ca. 20 sec Zündung aus

Bei Stoppanforderung durch Fehler:

- Generatorschalter auf
- Gasmagnetventile zu
- nach ca. 20 sec Zündung aus

Überwachung der Analogwerte des Aggregats:

Alle wichtigen Betriebswerte des Aggregats werden ständig überwacht.

Bei einer Abweichung von den programmierten Sollwerten greift die Steuerung regelnd ein.

Bei der Überschreitung von Grenzwerten wird eine warnende oder abschaltende Fehlermeldung mit Informationen über Ursache, Datum und Uhrzeit auf dem Anzeigedisplay ausgegeben und in einem Fehlerspeicher abgelegt.

Es besteht die Möglichkeit, die Analogwerte während des Betriebs aufzuzeichnen.

Bei Gasaggregaten werden folgende Analogwerte erfasst:

- Kühlwassertemperatur Motor, Ein-/Austritt
- Kühlwasserdruck und -Niveau
- Heizwassertemperatur Ein-/Austritt
- Schmieröldruck und -Niveau
- Schmieröltemperatur nach Ölkühler
- Abgastemperatur vor/nach Turbolader
- Bei Ausführung mit Katalysator Abgastemperatur vor/nach Kat
- Brennraumtemperatur auf Referenzzyllindern
- Ladedruck
- Gemischtemperatur nach Gemischkühler
- Schallhaubentemperatur bzw. Raumtemperatur bei Ausführung ohne Haube
- Drehzahl
- Generator und Netzfrequenz
- Wirk- und Blindleistung des Generators
- Leistungsfaktor



- Spannung und Strom je Phase

Leistungsregelung

Betriebsfunktion Stromdeckung: Regelung auf Festwert oder externe Sollwertvorgabe im Bereich von 60 - 100 % der Aggregatenennleistung. Die Steuerung überwacht ständig den vorgegebenen Sollwert und warnt bei zu großer Abweichung vor einer Fehlfunktion.

Brennraumtemperaturregelung

Zur Regelung des Verbrennungsluftgemischs wird die Brennraumtemperatur als Maß für den Gemischheizwert verwendet. Die Regelung kompensiert so sich ändernde Ansaugtemperaturen sowie schwankende Gasqualität. Die Brennraumtemperatur folgt einer Last-abhängige Sollkurve die auf die Einhaltung der Emissionsgrenzwerte optimiert ist.

- 3-Punkt-Schrittregelung zur Ansteuerung des Gemischregelventils in der Gasregelstrecke
- Die Messung der Brennraumtemperatur erfolgt an einem Referenzzylinder pro Zylinderbank
- Die Regelung erfolgt über den Abgleich von Ist- und Sollwert

Leistungsfaktorregelung

Elektronische Regeleinheit zur Anpassung der Generatorspannung während des Synchronisiervorgangs sowie zur gleitenden Regelung des Leistungsfaktors ($\cos\phi$). Der Leistungsfaktor kann zwischen 0,8 kapazitiv und 1,0 geregelt werden. Ein Lastabhängige Sollwertverschiebung ist möglich und kann je nach Vorgaben des EVU programmiert werden.

Bedien- und Anzeigetableau

Die Aggregatsteuerung ist frontseitig mit einem Vollgrafikfähigen Touch Panel PC ausgestattet.

Auf dem Display können Betriebszustände des Aggregates dargestellt werden mit Anzeigen für:

- Fehlermeldungen
- Alle aggregatbezogenen Analogwerte, Istwerte und Sollwerte
- Alle Grenzwerte
- Regelparameter

Ausgewählte Werte können in Trendkurven angezeigt und gespeichert werden.

Kombiniertes Meß- und Schutzrelais

- mit Anzeige von
 - Netz und Generatorspannung auf 3 Phasen
 - Generatorstrom
 - Wirkleistung



Blindleistung
Leistungsfaktor
Generator- und Netzfrequenz
Phasenwinkeldifferenz (bei Synchronisation)
erzeugte elektrische Arbeit

Überwachungsfunktionen

3-phasig, Über- u. Unterspannung für Netz/Generator
Über/Unterfrequenz für Netz/Generator
Vectorsprung
df/dt ROCOF
Synchronisierüberwachung
Rückleistungsschutz
Kurzschlußschutz
Überlastschutz

Schnittstellen zur bauseitigen Verwendung

Potenzialfreie Ausgangskontakte:

- Aggregat Betrieb
- Sammelwarnung
- Sammelstörung,

Digitaler Eingangskontakte

- Fernstart/Stopp

Analoge Ausgänge

- 0-10 V entsprechend 0- 100 % Aggregateleistung,

Analoge Eingänge

- 0-10 V oder 4-20 mA als Sollwertvorgabe der elektrischen Leistung von 60-100 %

Leistungsteil

1 Leistungsschalter, 3-pol., mit Motorspeicherantrieb 24 VDC

Einschaltauslöser

Unterspannungsauslöser, 24 V DC

Meldekontakt

3 Stromwandler

1 Sicherungslasttrenner



Nebenaggregate:

- Batterieanlage 24V DC zur Versorgung des Aggregats mit Steuerspannung und zum Betrieb des Anlassers
- Batterieladegerät 24 V DC, 20 A

Optionale Komponenten

Abgaswärmetauscher (optional):

ausgeführt als Rohrbündelwärmetauscher, Werkstoff 1.4571

Temperaturen primär (Abgasstrom) ca. 480 / 250°C

sekundär Kreislauf (Motorkühlwasser) ca. 90°C / 95°C

Elektrische Vorschmierpumpe (optional):

mit manuellen Umschaltventilen zur Verwendung der Pumpe beim Abpumpen des Altöls beim Ölwechsel

Vor dem Anlassen des Motors wird über die elektrische Vorschmierpumpe die Lagerstellen mit Öldruck versorgt und so ein Trockenlauf vermieden. Nach dem Stoppen des Motors wird die Vorschmierpumpe kurzzeitig betrieben um den Turbolader weiter zu schmieren.

Gasverdichtergebläse (optional):

als Radialventilator mit

- antistatischem Riementrieb
- Elektromotor mit ATEX Zulassung

Gaszähler (optional):

Oszillierendes Messverfahren, keine bewegten Teile

- Hohe Messgenauigkeit ($\pm 1,5\%$ des Messwertes)
- Hohe Wiederholungsgenauigkeit ($\pm 0,1\%$ des Messwertes)
- Ex-Eigensichere Ausführung, ATEX-Zulassung
- Messen von Betriebs-m³/h

Der Flow-Sensor ist als Heißdraht-Sensor ausgeführt. Er misst in einem 2-Kammern-System die Schwingungsdifferenz. Die Schwingungen werden erzeugt durch die hin- und hergehende Strömung in einen U-förmigen Kanal, der die beiden Kammern verbindet.

In einen nachgeschalteten Signalumwandler werden die Schwingungen (Frequenz) in ein analoges



Messsignal 0 (4) -20 mA umgeformt. Der Korrekturrechner erfasst den Volumenstrom in Form eines 2-Leiter-Signals 4 - 20 mA und visualisiert den Volumenstrom in Nm^3 / h sowie die Menge in Nm^3 .

Ausführung mit Schalldämmhaube (optional):

- Dämpfung des Maschinengeräusches auf 70 dB(A) in 1m Abstand
- auf dem Grundrahmen verschraubt und komplett demontierbar
- gute Zugänglichkeit durch leicht abnehmbare Seitenelemente an beiden Längsseiten
- Seitenelemente teilweise mit Sichtfenstern zur einfachen Sichtkontrolle der Maschine
- Ventilator zur Gehäusebelüftung
- Frischluftansaugung über Filter im Boden der Schalldämmhaube
- Strömungswächter zur Überwachung der Ventilatorluftmenge



Bild 03: Biogas GenSet Typ FSC mit geschlossener Schallschutzhaube

Abluftkanal mit Kulissenschalldämpfer (optional):

zum Anschluss an die Abluftöffnung der Schalldämmhaube die Kühlluft für Motor und Generator wird aus dem Maschinenraum durch einen Luftfilter im Boden der Schalldämmhaube angesaugt. Die durch die Strahlungswärme erwärmte Abluft wird durch den in der



Schallhaube integrierten Ventilator abgeführt. Zur Ableitung dieser Abluft ins Freie ist ein 90 ° Luftkanalbogen, ein Kulissenschalldämpfer und ein Wetterschutzgitter zum Einbau in die Außenwand vorgesehen.

Der Abgasschalldämpfer (optional):

- lose geliefert, zum Einbau in die bauseitige Abgasleitung
- Kombination aus dem Reflexions- und Absorptionsprinzip zur Dämpfung der hohen und tiefen Frequenzen.
- Werkstoff Edelstahl 1.4571
- Schalldruckpegel in 10m Entfernung nach der Mündung: 55 dB(A)

Heizwasserpumpe am Aggregat montiert (optional):

zur Zirkulation des bauseitigen Heizwassers durch den Übergabewärmetauscher und das externe System. Der maximale Druckverlust im Heizungssystem beträgt 700 mbar.

Heizwassertemperaturregelung (optional):

kontinuierliche Regelung der Heizwassertemperatur über ein Stellventil im Heizwasserkreislauf (Rücklauf temperaturanhebung), Notwendig wenn gleichmäßige Vorlauftemperaturen in der Wärmenutzung gefordert sind.

Notkühler (optional):

Tischkühler zur Abfuhr überschüssiger BHKW-Wärmeleistung, die nicht an das angeschlossene Heizwassersystem abgegeben werden kann

- gebaut als Tischkühler mit vertikalen Ventilatoren, Anzahl je nach Leistungsgröße
- Schallpegel < 65 dB(A) in 10 m Entfernung

Frequenzumrichter für die Lüftermotoren (optional):

Zur Optimierung des Stromverbrauchs der Notkühlerlüfter sowie zur Reduzierung des Geräuschpegels beim Teillastbetrieb des Kühlers

Oxidations Katalysator (optional):

- Metallträgerkatalysator, eingebaut in Gehäuse aus Edelstahl (1.4571)
- Temperaturüberwachung vor und nach Kat
- Katalysatorelement über Flanschöffnung auswechselbar (ohne Schweißarbeiten)
- Emissionen nach Katalysator:
 - NOX < 500 mg/Nm³
 - CO < 300 mg/Nm³



- Formaldehyd < 40 mg/Nm³

Aktivkohle-Doppelfiltereinheit: (optional):

Zur Abscheidung von Siloxanen und H₂S aus Biogasen

Funktionsweise:

Die Abscheidung von Siloxanen und H₂S erfolgt durch Adsorption an Aktivkohlen. Die Adsorption findet in zwei nacheinander geschalteten Behältern statt. Der erste nimmt dabei die Hauptfracht auf. Der zweite dient als Sicherheitsfilter. Beim Wechsel der Aktivkohle wird der erste Behälter entleert und mit frischer Kohle befüllt. Er wird dann in die Position des zweiten Filters gebracht. Dies kann einfach mit einem Palettenhubwagen oder auch mit einem Stapler oder Frontlader erfolgen. Der ehemalige Sicherheitsfilter wird in die erste Position gebracht. Die „frischste“ Aktivkohle dient so immer als Sicherheitsfilter.

- 2 Behälter mit je mit je 400 ltr. Volumen aus Edelstahl 1.457, incl. Erstfüllung mit Aktivkohle
- mit Innenisolierung zur Vermeidung von Kondenswasser,
- Gasvorwärmetauscher mit Umwälzpumpe und Regelung zum bauseitigen Anschluß am BHKW über Dehnungskompensatoren.

Gastrockungsanlage: (optional)

Zur Vergrößerung der Beladungskapazität der Aktivkohle wird eine Trocknung des Gases vorgesehen. Hierzu wird Rohgas zuerst über einen Rohrbündelwärmetauscher geführt, der mit Kaltwasser einer Kälteanlage beaufschlagt ist. Das Gas wird unter die Taupunkttemperatur abgekühlt, so dass die enthaltene Gasfeuchte kondensiert. Das Kondensat wird über einen Zyklontröpfchenabscheider aus dem Gasstrom ausgeschieden und über einen gasdichten Kondensatableiter abgeführt. Das Gas ist nun zu 100 % feuchtigkeitsgesättigt.

Zur Absenkung der relativen Feuchte wird es über den im Lieferumfang der Aktivkohlefilterung gehörigen Wärmetauscher mittels Heizwasser wieder erwärmt. Die relative Feuchte des Gases wird somit auf < 30 % reduziert. Das Gas ist nun trocken und eine weitere Kondensation in der Anlage und eine Benetzung der Aktivkohlen wird vermieden.

Netzersatzbetrieb (optional):

Auslegung für Netzersatzbetrieb mit Ansteuerung eines bauseitigen Netzkupplerschalters

Im Falle des Netzausfalls öffnet die BHKW Steuerung den bauseitigen Netzkupplerschalter. Der Generator versorgt die angeschlossenen Verbraucher im Inselbetrieb. Bei Netzwiederkehr wird das Aggregat stillgesetzt, der Netzkupplerschalter wieder geschlossen und anschließend das Aggregat wieder gestartet. Optional kann auch eine automatische Rücksynchronisation erfolgen.



Ausführung im Stahlcontainer (optional) FSC-x...x-BSMC :

Einbau des Aggregats ohne Schalldämmhaube in einem Stahlcontainer

- Stahlcontainer 2,5 x 2,5 x 6 m
- Schalldämmung durch Auskleidung mit Mineralwolle (60mm dick) hinter verzinktem Lochblech
- Zugangstür seitlich, 2-flügelige Montagetür stirnseitig am Container angebracht
- Der Fußboden des Containers ist als öldichte Wanne ausgeführt
- Zuluft-Kulissenschalldämpfer auf dem Containerdach montiert
- Abluftventilator Abluftkanal mit Kulissenschalldämpfer auf dem Containerdach montiert
- Tischkühler zur Gemischkühlung auf dem Containerdach installiert
- Lüftungsströmungswächter und Rauchmelder in Container montiert
- Anschlüsse für Gas und Heizwasser an der Stirnseite des Containers
- Abgasschalldämpfer aus Edelstahl 1.4571 auf dem Containerdach montiert
- Abgasleitung in Edelstahl bis 10m über Fundamenthöhe geführt auf dem Containerdach installiert



R&I Fließbild: Turbomotor mit 2-stufiger Gemischkühlung

