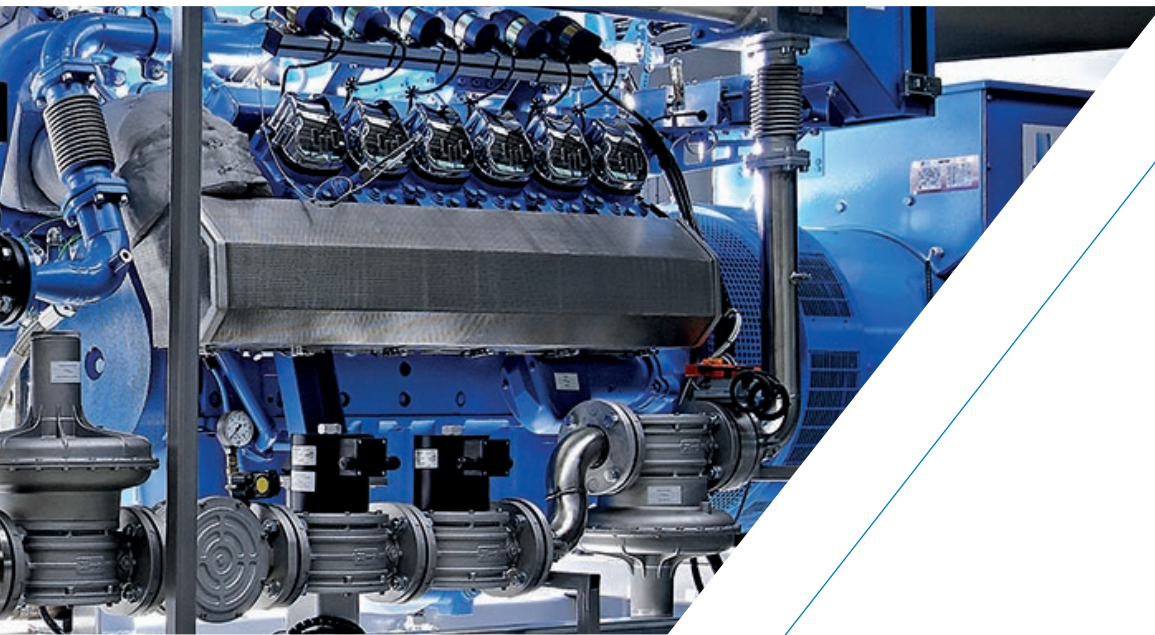


Technische Spezifikationen

ENERGIN® M08 CHP G260

Aufstellbedingungen: ISO
NOx 500 mg/Nm³



EnerPro GmbH
Siemensstrasse 13
56743 Mendig-Germany
www.rschmitt-enertec.com



Inhaltsverzeichnis

1	ENERGIN® M08 CHP G260.....	4
1.1	Technische Beschreibung	4
1.2	Technische Daten	4
1.2.1	Heizwasser.....	4
1.2.2	Abzuführende Wärme.....	4
1.2.3	Abgasemissionen.....	5
1.3	Anforderungen an den Betrieb.....	5
1.4	Aufbau	6
1.4.1	Abmessungen	7
1.4.2	Gewicht	7
1.4.3	Anschlüsse.....	7
2	Motor	7
2.1	Technische Beschreibung	7
2.2	Technische Daten	8
2.2.1	Abgaswerte.....	8
3	Generator	9
3.1	Technische Beschreibung	9
3.2	Technische Daten	9
3.2.1	Reaktanzen	10
3.2.2	Zeitkonstanten	10
3.2.3	Kurzschlussströme.....	10
4	Kupplung	10
5	Wärmeauskopplung.....	11
5.1	Prinzip der Wärmeauskopplung	11
5.2	Übergabewärmetauscher	11
5.3	Abgaswärmetauscher	12
5.4	Heizwassersystem.....	12
5.5	Pumpen.....	12
5.5.1	Kühlwasserumwälzpumpe.....	12
5.5.2	Heizwasserumwälzpumpengruppe mit Regelung (optional)	13
6	Kühlung	13
6.1	Notkühlung (optional)	13
6.1.1	Tischkühler (optional).....	14
6.1.2	Verstärkte Kühlwasserumwälzpumpe.....	15
7	Schmierölsystem	16
7.1	Verbrauchsdaten	16
7.2	Füllmengen	16
7.3	Vorschmierpumpe	17



8 Abgasschalldämpfer	17
9 Abgaskatalysator	17
10 Gasregelstrecke	17
11 ENERSCREEN 3.0	17
11.1 Remoteverbindung	18
11.2 Grundbetriebsarten	18
11.3 Funktionen	18
11.3.1 Start-Stopp-Steuerung	18
11.3.2 Masterfunktion (optional)	19
11.4 Motorsteuerung und Überwachung	19
11.4.1 Brennstoff-Luft-Gemisch-Regelung	19
11.4.2 Antiklopff-Regelung	19
11.4.3 Motor-/Anlagenschutzfunktionen	19
11.5 Generatorsteuerung und Überwachung	20
11.5.1 Generatorschutzfunktionen	21
11.5.2 Netzschutzfunktionen	21
12 Leistungsschrank	21
12.1 Generatorleistungsschalter	21
12.2 Hilfsantriebe	22
12.3 Gleichstromversorgung	22
12.4 Eigenstrombedarf	23
13 Schalldämmhaube (optional) zur Aufstellung in Innenräumen	23
13.1 Luftvolumenströme	24
13.2 Abluftventilator für optionale Schalldämmhaube	24
14 Leistungsdaten	25



Haftungsausschluss

Die folgende Spezifikation beschreibt den vollständigen, möglichen Lieferumfang für diesen Typ von ENERGIN® Aggregat, einschließlich optionaler Artikel, die eventuell nicht Teil des spezifischen Angebots sind.

Der voraussichtliche Lieferumfang wird im konkreten kommerziellen Angebot definiert.



1 ENERGIN® M08 CHP G260

1.1 Technische Beschreibung

Das Blockheizkraftwerk (BHKW) ENERGIN® CHP erzeugt gleichzeitig elektrischen Strom und nutzt die Wärme aus dem Kühlwasser und Abgas des Motors zur Erwärmung von Heizwasser. Die elektrische Leistung des BHKW kann stufenlos zwischen 50 - 100 % der Nennleistung regeln. Es kann parallel mit dem öffentlichen Netz oder mit isolierter Last betrieben werden. Optional ist auch Netzersatz und/oder Inselparallelbetrieb mit anderen Generatoren möglich.

Das Aggregat wird ab Werk als kompakte, voll funktionsfähige Einheit, wahlweise mit oder ohne Schalldämmhaube geliefert. Auf dem schwingungsentkoppelten Grundrahmen sind Motor, Generator, Wärmetauscher für Öl, Abgas und Kühlwasser, ein Abgasprimärschalldämpfer und der Schaltschrank mit Leistungsteil betriebsfertig montiert. Eine Schmierölversorgung, die ohne manuelles Nachfüllen eine Laufzeit von bis zu 2000 Betriebsstunden erlaubt, ist ebenfalls im BHKW integriert.

Die elektrische Steuerung enthält Schutz- und Regelfunktionen für den automatischen oder manuellen Betrieb. Ein 12" Touch Panel informiert über Betriebszustände und ermöglicht die Bedienung und Parametrierung der Anlage. Diverse Schnittstellen sind verfügbar zur Kommunikation mit anderen Stromerzeugern und einer übergeordneten Steuerung. Eine Ethernet Schnittstelle ermöglicht die Anbindung an das Internet zur Fernüberwachung und Fernwartung.

Optional ist das gesamte System gemäß der VDE-AR-N "Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlage an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Mittelspannung)" zertifiziert.

1.2 Technische Daten

Typ		ENERGIN® M8 CHP G260
Motor		ENERGIN® M08-GTID41
Ansaugart		turboaufgeladen
Gemischkühlung		intern
Brennstoff		Erdgas
Heizwert	Hi	kWh/Nm ³
		10,03
Bezugsbedingung		ISO 3046-1
Elektrische Leistung	kW	260
Thermische Leistung	kW	315
Gasverbrauch	kW	634
Gasfluss bezogen auf Hi	Nm ³ /h	63,2
Elektrischer Wirkungsgrad	%	41,0
Thermischer Wirkungsgrad	%	49,7
Gesamtwirkungsgrad	%	90,7
Stromkennzahl		0,825

1.2.1 Heizwasser

Vorlauftemperatur	°C	90
Rücklauftemperatur	°C	70
Durchflussmenge	m ³ /h	13,9

1.2.2 Abzuführende Wärme

Strahlungswärme Motor & Generator	kW	22
Restwärme im Abgas	kW	37
Abgastemperatur nach Aggregat	°C	120



1.2.3 Abgasemissionen¹

		mit Katalysator	ohne Katalysator
NO _x ²	mg/Nm ³	500	500
CO	mg/Nm ³	250	1.000
NMHC	mg/Nm ³	75	150
Organische Stoffe ³	g/Nm ³	1,3	3,0
Formaldehyd CH ₂ O	mg/Nm ³	20	100
Staub	mg/Nm ³	9	9
Schwefeldioxid SO ₂	mg/Nm ³	35	35

1.3 Anforderungen an den Betrieb

Lastbereich	%	50 - 100
Methanzahl	MN	≥ 76
Gasfließdruck ⁴	kPa	2,2 - 5,0
Gastemperatur (Min - Max)	°C	10 - 50
Luftbedarf Zuluft	m ³ /h	6.202
Abluftmenge ⁵	m ³ /h	5.162
zulässige Startvorgänge je Tag		6
Mindestlaufzeit je Startvorgang	h	2

¹ Abgasemissionen bezogen auf 5 % Sauerstoff im trockenen Abgas, zur Umrechnung der Emissionen auf eine beliebige Sauerstoffkonzentration X:
 $NO_x(X\% O_2) = NO_x(5\% O_2) \cdot (20,9 - X) / (20,9 - 5)$, entsprechend für CO etc.

² Optional ist ein SCR Katalysator erhältlich zur Begrenzung der Emissionen < 0,1 g/Nm³

³ Angegeben als Gesamtkohlenstoff

⁴ Bei max. 10 % Schwankung um eingestellten Wert

⁵ ΔT = 15 K



1.4 Aufbau

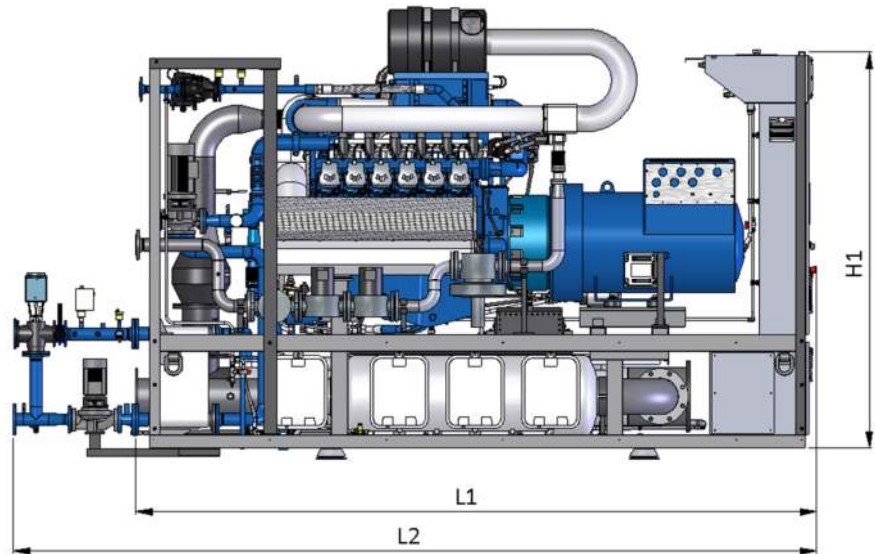
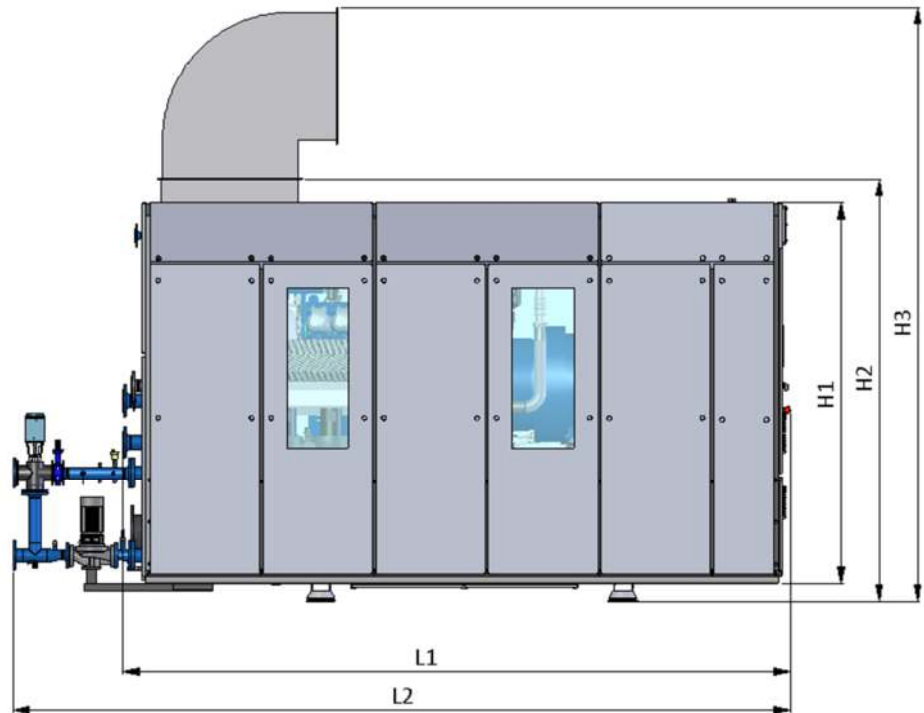


Abbildung ähnlich



1.4.1 Abmessungen⁶

Länge	L1	mm	4.180
Länge mit Heizwasserumwälzpumpengruppe	L2	mm	4.880
Transport Höhe	H1	mm	2.400
Aufstellhöhe nur mit Segeltuchstützen	H2	mm	2.650
Aufstellhöhe mit Abluftbogen	H3	mm	3.350
Breite	B	mm	1.440

1.4.2 Gewicht⁷

Trockengewicht ohne Schallhaube	kg	4.120
Trockengewicht mit Schallhaube	kg	4.910
Betriebsgewicht ohne Schallhaube	kg	4.500
Betriebsgewicht mit Schallhaube	kg	5.290

1.4.3 Anschlüsse

Abgas am Aggregat	DN	200
Brenngas	DN	50
Abluft	mm	850 x 850
Notkühlung	DN	65
Heizwasser	DN	65
Abgaskondensat	Rp	1/2"

2 Motor

2.1 Technische Beschreibung

Die R Schmitt Enertec ENERGIN® Gasmotoren werden speziell für den stationären Einsatz und die Verbrennung von gasförmigen Brennstoffen entwickelt. Der Motor wird dabei speziell auf das zur Anwendung kommende Brenngas ausgelegt. Die Fertigung der Komponenten sowie die Montage der Motoren findet im Werk in Mendig statt. Die ENERGIN® Baureihe ist das Ergebnis einer seit 1976 andauernden Weiterentwicklung der Gasmotorentechnik im Haus R Schmitt Enertec.

- Stationärer Viertakt-Otto-Gasmotor mit Magergemisch-Verbrennung
- Abgasturbolader zur Gemischverdichtung mit Gemischkühlung im Motorkühlwasserkreislauf
- Wartungsfreier Viskose-Schwingungsdämpfer
- Im Gesenk geschmiedete Pleuel, schräggeteilt
- Einteiliges formsteifes Kurbelgehäuse mit geschlossener Kurbelraumventilation
- Auswechselbare, verschleißarme, nasse Zylinderlaufbuchsen aus Schleuderguss
- Kolben, aus Aluminium, mit eingegossenem Doppelringträger für beide oberen Kolbenringe, gekühlt über Ölspritzdüsen
- Im Gesenk geschmiedete Kurbelwelle mit angeschraubten Gegengewichten, feinstgeschliffen und oberflächengehärtet, jeweils zwischen den Zylindern gelagert
- Einzelzylinderköpfe aus Spezialgusseisen, eingeschrumpfte auswechselbare Ventilsitzringe, auswechselbare Ventilführungen, Ventile aus hochfestem Werkstoff Nimonic, je Zylinder zwei Ein- und Auslassventile und Ventilsitzringe, Antrieb durch zentrale Zahnrad getriebene Nockenwelle, Stößel, Stoßstangen und Kipphebel
- Ungekühlte, isolierte Abgassammelrohre
- Verschleißfreie mikroprozessorgesteuerte Hochspannungszündanlage mit Niederspannungsverteilung und je einer Zündspule pro Zylinder und über Batterie gepufferte Spannungsversorgung

⁶ ± 10 mm Toleranz auf Abmessungen

⁷ ± 10 kg Toleranz auf Gewicht



- Dosierung des Mengenverhältnisses von Gas und Luft im verschleißfreien Venturi-Gasmischer bei Luftansaugung über Trockenluftfilter und Gasversorgung aus der vorgeschalteten Gasregelstrecke
- Elektronische Regelung und Überwachung des Gas-Luft-Gemisches über Stellmotor im Gasregelventil in Abhängigkeit der Leistung mittels ENERSCREEN
- Drosselklappe mit schnellem Stellantrieb zur Drehzahlregelung im Inselbetrieb bzw. Leistungsregelung im Parallelbetrieb mit dem Netz oder anderen Generatoren
- Elektro-Schubtriebanlasser, angeflanscht am Schwungradgehäuse
- Druckumlaufschmierung mittels direkt von der Kurbelwelle angetriebener Zahnradpumpe, Schmierölmärmetauscher als Plattenwärmetauscher im Motorkühlwasserkreislauf integriert
- Schmierölfilter im Hauptstrom
- Sensoren für Kühlwassertemperaturen und -druck, Gemischtemperatur und -druck, Öltemperatur und -druck, Abgastemperatur, Ölniveau, Drehzahl und Klopfstärke

2.2 Technische Daten

Hersteller		R Schmitt Enertec
Bezeichnung		ENERGIN® M08-GTID41
Ansaugart		turboaufgeladen
Gemischkühlung		intern
Arbeitsweise		4-Takt
Bauart		V / 90°
Anzahl Zylinder		8
Anzahl Ventile je Zylinder		4
Wellenleistung	kW	270
Hubraum	l	15,1
Bohrung	mm	130
Hub	mm	142
Verdichtungsverhältnis		11,5
Drehzahl	min-1	1.500
Mittlere Kolbengeschwindigkeit	m/s	7,1
mittlerer effektiver Druck	bar	14,3
spezifischer Schmierölverbrauch	g/kWh	0,28
Massenträgheitsmoment	kgm ²	4,86
Drehrichtung auf Schwungrad gesehen		CCW
Schwungradgehäuse		SAE1
Schwungradanschluss		14"
Trockengewicht	kg	1.070
Füllmenge Motorkühlwasser	l	22
Starterleistung	kW	6,5
Starterspannung	V	24

2.2.1 Abgaswerte

Abgastemperatur	°C	489
Abgasmassenstrom (trocken)	kg/h	1.173
Abgasmassenstrom (feucht)	kg/h	1.282
Abgasvolumenstrom (trocken)	Nm ³ /h	891
Abgasvolumenstrom (feucht)	Nm ³ /h	1.026



3 Generator

3.1 Technische Beschreibung

Der Generator ist als bürstenloser selbsterregter und selbstregelnder 3 Phasen SynchronGenerator ausgeführt. Er ist mit einem Dämpferkäfig ausgerüstet wodurch bis zu 30 % Schiefast zulässig sind. Der Generator besteht aus dem Hauptgenerator als Innenpolmaschine, einem Erregergenerator als Außenpolmaschine und einem Spannungsregler mit Leistungs-Ausgangsstufe, dessen leistungsmäßige Versorgung über eine Hilfswicklung vorgenommen wird. Dies erlaubt eine Überlastbarkeit des Generators von 300 % des Nennstroms für 10 s.

Über den Spannungsregler erfolgt die leistungsmäßige Versorgung des Erregerstators. Die im Erregerrotor induzierte dreiphasige Wechselspannung wird über die rotierende Diodenscheibe gleichgerichtet und dem Polrad des Generators zugeführt. Die Spannungskonstanthaltung des HauptGenerators bei wechselnder Belastung erfolgt durch Änderung des Erregerstromes über das Thyristorstellglied im Spannungsregler.

Zur Unterdrückung der harmonischen Oberwellengehalte im Sternpunkt bei nichtlinearen Belastungen, ist der Generator mit einer 2/3-Schritt Wicklung ausgestattet. Zur Temperaturüberwachung sind 3 Kaltleiter in der Statorwicklung vorgesehen.

Der Generator wird standardmäßig als 2-Lager-Maschine und entsprechend folgender Normen ausgeführt: IEC 60034, NEMA MG 1.32-33, ISO 8528-3, CSA C22.2 no100-14, UL 1446

3.2 Technische Daten

Hersteller		Leroy Somer
Bezeichnung		LSA 47.2 M7
Bauart		synchron
Kühlung		luftgekühlt
Nennleistung	kW	260
Typenleistung	kW	400
Typenscheinleistung Klasse H	kVA	500
Typenscheinleistung Klasse F	kVA	465
Spannung	V	400
Frequenz	Hz	50
Drehzahl	1/min	1.500
Ausnutzung nach Erwärmungsklasse		F
Isolationsklasse		H
Nennstrom ⁸	A	469
Kurzschlussverhältnis ⁸		0,631
Massenträgheitsmoment	kgm ²	7,41
Gewicht	kg	1.253
Schleuderdrehzahl	min ⁻¹	2.250
Funkentstörgrad EN55011		Klasse B Gruppe 1
Schutzart		IP23
Bauform		B3/B5
Ständerschaltung		Stern

⁸ bezogen auf Nennleistung (260 kW)



Wirkungsgrad im Bezug auf		pf = 1,0	pf = 0,8
Typenleistung Generator (400 kW)			
110%	%	96,1	94,3
100%	%	96,2	94,5
75%	%	96,2	94,9
50%	%	95,8	94,8
25%	%	93,5	92,8
Nennleistung Generator (260 kW)			
100%	%	96,1	95,0
75%	%	95,7	94,8
50%	%	94,5	93,7

Totale harmonische Verzerrung⁹	THD		
im Leerlauf	%		< 1,5
im Betrieb	%		< 2,0
NEMA = TIF			< 50

3.2.1 Reaktanzen⁸

Synchrone Längsreaktanz	X_d	%	200
Synchrone Querreaktanz	X_q	%	120
Transiente Längsreaktanz	X'_d	%	10,3
Subtransiente Längsreaktanz	X''_d	%	7,2
Subtransiente Querreaktanz	X''_q	%	9,6
Gegenreaktanz	X_2	%	8,5
Null-Phasenreaktanz	X_0	%	0,5

3.2.2 Zeitkonstanten

Leerlauf Zeitkonstante	T'_{do}	ms	1.930
Kurzschluss Zeitkonstante	T'_d	ms	100
Subtransiente Zeitkonstante	T''_d	ms	10
Gleichstrom Zeitkonstante	T_a	ms	15

3.2.3 Kurzschlussströme

Dreipoliger Kurzschluss	$I_{k''}$	kA	6,2
Einpoliger Erdschluss	$I_{k1''}$	kA	8,7
Isolierter zweipoliger Kurzschluss	$I_{k2''}$	kA	5,4
Anfangskurzschlussstrom	I_p	kA	14,3
Dauerkurzschlussstrom 10 s ⁸	I_{k3G}	kA	2,2

4 Kupplung

Die torsionselastische Verbindung zwischen Verbrennungsmotor und Generator wird über eine axial steckbare Flanschkupplung hergestellt. Als hochelastisches Übertragungselement wird ein auf Drehschub beanspruchter scheibenförmiger Gummikörper verwendet, der in hohem Maße Drehschwingungen dämpft und den Ausgleich von Fluchtungsfehlern ermöglicht.

Der Gummikörper besteht aus einer Natur-Synthesekautschukmischung. Das Gummischeibenelement ist am inneren Durchmesser an einem Nabenkörper direkt anvulkanisiert. Zum Kupplungsflansch besteht über eine am Elementumfang vorhandene Nockenverzahnung eine im Betrieb nahezu spielfreie, formschlüssige Steckverbindung.

⁹ Harmonische Gesamtverzerrung zwischen Phasen, Leerlauf oder Last (nicht verzerrend).



Die Bauform der Kupplung erlaubt es, das gelöste Element radial, ohne Verschieben von Motor oder Generator radial auszuwechseln. Die Flanschglocke ist hierzu mit Revisionsdeckeln ausgeführt.

5 Wärmeauskopplung

5.1 Prinzip der Wärmeauskopplung

Zur Wärmeauskopplung wird die Wärme aus der Motorblock-, Öl-, Gemisch- und Abgaskühlung über einen Übergabewärmetauscher an das bauseitige Heizwassersystem übertragen.

Das Motorkühlwasser wird zunächst in zwei parallelen Teilströmen durch den Gemischkühler und den Ölkühler geleitet. Beide Teilströme werden anschließend vereint in den Motorblock geleitet. Nach dem Austritt aus dem Motorblock wird das Kühlwasser durch den Abgaswärmetauscher geführt und dort weiter erwärmt, bevor es durch den Übergabewärmetauscher strömt. Am Übergabewärmetauscher wird die gesamte aufgenommene Wärme an das Heizwassersystem übertragen.

Die Umwälzung des Motorkühlwassers erfolgt durch eine elektrische Pumpe. An der höchsten Stelle des Kreislafs befindet sich eine automatische Entlüftungseinheit. Die Kühlwassertemperatur wird am Motoreintritt und -austritt erfasst und im ENERSCREEN überwacht. Zudem wird der Kühlwasserkreislauf mittels eines analogen Drucksensors im ENERSCREEN auf Minimal- und Maximaldruck überwacht.

Zum Befüllen und Entleeren des Systems sind entsprechende Kugelhähne sowie ein Druckmanometer zur vor Ort Anzeige vorgesehen. Die Überdrucksicherung ist durch ein im Kreislauf angeordnetes Sicherheitsventil sichergestellt. Zum Ausgleich der Wärmeausdehnung des Wassers sind Ausdehnungsgefäße in entsprechender Größe auf dem Grundrahmen des Aggregates angeordnet.

Zur Überprüfung der Druckverluste im Kreislauf sind zwischen den einzelnen Komponenten Druckprüfnippel mit Schnellverschluss vorgesehen.

Das kundenseitige Heizwasser wird ausschließlich durch den Übergabewärmetauscher geführt. Auf diese Weise wird die Ablagerungen von Karbonaten und Sulfaten aus dem Heizwasser auf den heißen Teilen des Abgaswärmetauschers vermieden.

Auf dem Aggregat ist der Heizwasserkreislauf mit einem Sicherheitstemperaturbegrenzer und einem Überdruckventil abgesichert. Die Heizwassertemperatur wird im Vor- und Rücklauf erfasst und im ENERSCREEN überwacht.

5.2 Übergabewärmetauscher

Der Übergabewärmetauscher ist als dichtungsloser Plattenwärmetauscher ausgeführt. Er besteht aus formgepressten Edelstahlplatten, die in einem Spezialverfahren unter Vakuum mit Kupfer hartverlötet werden. Die Berechnung und Werkstoffe entsprechen dem Modul B + D der Druckgeräte-richtlinie 2014/68/EU.

Bauform		Plattenwärmetauscher
Thermische Leistung	kW	315
Reserve		> 25 %
<i>Kühlwasserseitig</i>		
Eintrittstemperatur	°C	95
Austrittstemperatur	°C	80
Kühlwasservolumen	l	38
<i>Heizwasserseitig</i>		
Eintrittstemperatur	°C	70
Austrittstemperatur	°C	90
Durchfluss	m³/h	13,9
Druckverlust	hPa	43,9
Volumen	l	38
Auslegungsdruck	bar	25
Werkstoff		1.4401



5.3 Abgaswärmetauscher

Der Abgaswärmetauscher ist als liegender Rohrbündelwärmetauscher ausgeführt und gemäß Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU in Verbindung mit der Prüfnorm nach AD 2000 gefertigt.

Die Ein- und Austrittskammern sind mit Revisionsdeckeln versehen, die den vollen Querschnitt des Rohrbündels abdecken. Dies ermöglicht die mechanische Reinigung der Abgasrohre im eingebauten Zustand. Alternativ ist auch eine chemische Reinigung möglich.

Die Isolierung besteht aus abnehmbaren Mehrkomponentenisolierschalen aus technischem Gewebe mit eingearbeitetem Dämmstoff.

Bauform		Rohrbündelwärmetauscher
Thermische Leistung	kW	146
Abgasseitig		
Eintrittstemperatur	°C	489
Austrittstemperatur	°C	120
Volumendurchfluss (trocken)	Nm³/h	891
Druckverlust	hPa	7,7
Auslegungsdruck	bar	0,2
Kühlwasserseitig		
Eintrittstemperatur	°C	88,0
Austrittstemperatur	°C	95,0
Volumendurchfluss	m³/h	19,1
Auslegungsdruck	bar	6
Inhalt	l	95
Werkstoffe		
Werkstoff Rohrbündel		1.4571
Werkstoff Wassermantel		S235JR
Werkstoff Eintritts- und Austrittskopf		1.4571

5.4 Heizwassersystem

Die Schnittstellen zum Anschluss der kundenseitigen Wärmeabnahme sind zwei Flansche am Aggregat. Jeweils ein PT100 Sensor erfasst die Temperatur im Vor- und Rücklauf des Heizwassers zur Anzeige und Überwachung in der ENERSCREEN Steuerung. Im Heizwasservorlauf ist zusätzlich ein Sicherheitstemperaturbegrenzer (T=105 °C) gemäß EN60730-2-9 vorgesehen, der das Aggregat im Notfall abschaltet. Zur Absicherung gegen Überdruck ist ein Sicherheitsventil entsprechend DIN EN ISO 4126-1 mit einem Absicherungsdruck von 3 bar angebaut.

Gemäß EN12828 sind ein Druckbegrenzer und eine Wassermangelsicherung nicht vorgesehen, da das Heizungssystem indirekt beheizt wird. Falls gewünscht, sind diese Komponenten in der kundenseitigen Anlage zu installieren und als externer Fehler an den dafür vorgesehenen Klemmen in der ENERSCREEN Steuerung einzubinden.

Zum kundenseitigen Anschluss eines Ausdehnungsgefäßes für den Übergabewärmetauscher des Aggregates ist in der Rücklaufleitung ein Anschluss R ½" vorgesehen. Dies kann notwendig sein, wenn Absperrventile am Aggregat montiert werden, die das Ausdehnungsgefäß der Gesamtanlage vom Aggregat trennen.

5.5 Pumpen

5.5.1 Kühlwasserumwälzpumpe

Die Pumpe ist ausgeführt als normalsaugende, einstufige Kreiselpumpe nach ISO 5199 mit Abmessungen und Bemessungsleistung nach EN 733 (10 bar). Die Abmessungen entsprechen der EN 1092-2. Die Pumpe verfügt über einen axialen Saugstutzen und radialen Druckstutzen, sowie über eine horizontal angeordnete Welle. Die Prozessbauweise ermöglicht eine Demontage des Motors, der Motorlaterne, der Abdeckung und des Laufrads, ohne dass das Pumpengehäuse von den Rohrleitungen getrennt werden muss. Die Pumpe ist direkt mit einem lüftergekühlten IE3 Hocheffizienz Asynchronmotor ausgerüstet.



Fördermenge	m³/h	19,1
Anschlussleistung	kW	2,2
Nennweite Anschluss	DN/PN	65

5.5.2 Heizwasserumwälzpumpengruppe mit Regelung (optional)

Standardmäßig wird von der ENERSCREEN Steuerung ein digitaler Kontakt zur Ansteuerung einer externen Heizwasserpumpe ausgegeben.

Optional kann am Aggregat eine Heizwasserpumpe mit Regelventil angebaut werden, die dann auch von der ENERSCREEN Steuerung mit abgesicherter Spannung versorgt wird. Die Pumpenbaugruppe beinhaltet außerdem ein Dreiwegemischventil zur Anhebung der Rücklauftemperatur bei zu kalter Rücklauftemperatur (<65°C) zum Aggregat. Die Pumpe ist ausgelegt für eine Temperaturspreizung von 20 K zwischen Rück- und Vorlauftemperatur. Sie liefert die nötige Druckerhöhung für den Wärmetauscher im Aggregat, das Mischventil und zusätzlich die in der untenstehenden Tabelle angegebenen Reserve für die kundenseitige Anlage. Zur Einstellung der Durchflussmenge bzw. der Temperaturspreizung in Abhängigkeit des realen Druckverlustes der kundenseitigen Anlage ist eine manuelle Drosselklappe mit Rasthebel in der Pumpenbaugruppe vorgesehen.

Die Pumpe ist ausgeführt als einstufige Spiralpumpe mit gegenüberliegenden Saug- und Druckstutzen in Inlinebauweise. Der Saug- und Druckstutzen haben den gleichen Durchmesser. Der Pumpenkopf (Motor, Kopfstück und Laufrad) kann zur Instandhaltung oder Wartung einfach abgenommen werden, während das Pumpengehäuse in der Verrohrung verbleibt. Die Pumpe ist mit einem lüftergekühlten IE3 Hocheffizienz Asynchronmotor ausgerüstet.

Anschlussleistung	kW	1,1
Nennförderhöhe	kPa	80,7
bei Nennfördermenge	m³/h	25,0
Betriebsfördermenge	m³/h	13,9
Netto Druckreserve für die kundenseitige Anlage ¹⁰	kPa	87

6 Kühlung

6.1 Notkühlung (optional)

Das optionale Notkühlersystem ermöglicht den Betrieb des ENERGIN® Aggregates bei fehlender oder zu geringer Wärmeabnahme im Heizwasser. Das System ist direkt in den Motorkühlwasserkreislauf des Aggregats zu integrieren. Es besteht aus den folgenden Komponenten:

- 3-Wege-Ventil mit Stellmotor¹¹
- Verstärkte Kühlwasserumwälzpumpe¹¹
- Tischkühler
- Gummikompensatoren
- Membranausdehnungsgefäß

Steuerung und Regelung der Umwälzpumpe und des Kühlers erfolgen über einen Zusatzbaustein im ENERSCREEN®.

Der Anschluss der Kühler erfolgt direkt an den Anschlussflanschen am Aggregat. Um den vergrößerten Druckverlust auszugleichen ist das Aggregat werksseitig mit einer verstärkten Kühlwasserpumpe ausgestattet. Das 3-Wege-Ventil mit Stellmotor dient zur Ansteuerung des Kühlers in Abhängigkeit der Kühlwassertemperatur. Die Ventilatoren des Kühlers werden in Abhängigkeit der Temperatur im Wasser Glykol Kreislauf geregelt.

¹⁰ Der Druckverlust des Übergabewärmetauschers im Aggregat und des 3-Wege-Mischventils sind bereits berücksichtigt.

¹¹ bereits werksseitig am Aggregat montiert

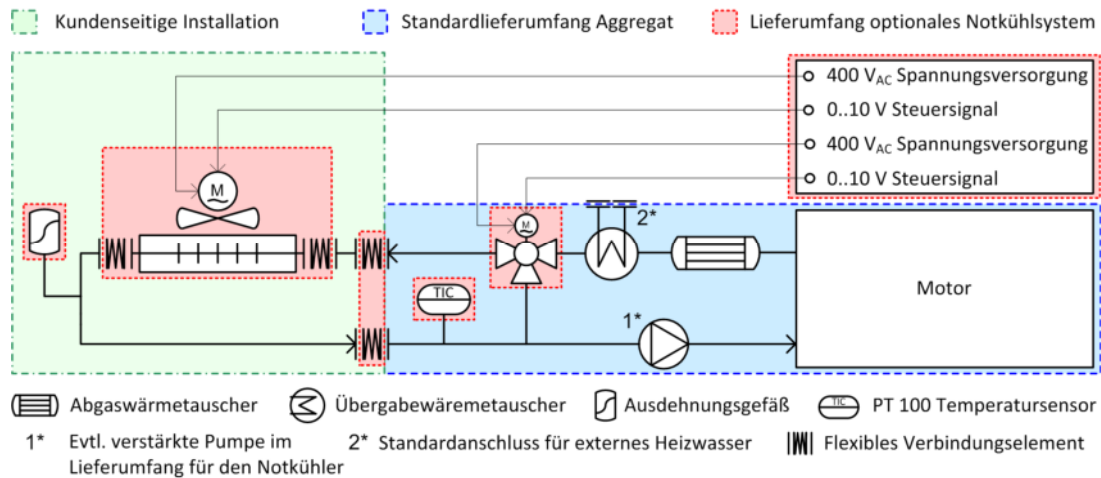


Abbildung ähnlich

6.1.1 Tischkühler (optional)

Der optionale Tischkühler (Notkühler) zum Abführen der nicht genutzten Wärme ist für die Außenaufstellung ausgelegt. Das Gehäuse besteht aus verzinktem Stahl. Die Außenflächen sind pulverbeschichtet und somit vor Korrosion und UV-Strahlung geschützt. Die Rohre bestehen aus Kupfer mit Kühlrippen aus Aluminium.

Die modernen Ventilatoren werden durch hocheffizienten EC Motoren angetrieben. Im Gegensatz zu herkömmlichen Ventilatoren sind sie präzise und stufenlos regelbar. Sie laufen nur in der zur Kühlung nötigen Geschwindigkeit und können ohne externen Frequenzumrichter betrieben werden. Dadurch verfügen sie über hohe Wirkungsgrade (auch im Teillastbereich) und verursachen geringere Geräuschemissionen als vergleichbare Lüfter.

Kenndaten Tischkühler

Auslegungskühlleistung	kW	315
Auslegungsreserve		> 20 %
Umgebungstemperatur	°C	< 35
Glykolanteil	%	30
Trockengewicht	kg	510
Füllmenge	l	72
Abmessungen	L x W x H	4420 x 1355 x 1583
Anzahl Ventilatoren		2
El. Anschlussleistung	kW	5,12
Wassertemperatur Eintritt/Austritt	°C	95 / 77
max. Aufstellhöhe über Aufstellfläche Aggregat ¹²	m	10
Wasserseitiger Druckverlust	kPa	13,5
Nennweite Anschluss	DN/PN	65

¹² begrenzt durch den max. statischen Druck im externen Glykolkreislauf



Kenndaten Leitungen

Empfohlener Leitungsquerschnitt	DN	65
Volumen Membranausdehnungsgefäß ¹³	l	80
Rohrleitungslänge bei empf. Querschnitt	m	30
Druckverlust der Leitungen bei empf. Querschnitt ¹⁴	kPa	12
max. Druckreserve für Leitungen und Armaturen ¹⁵	kPa	100

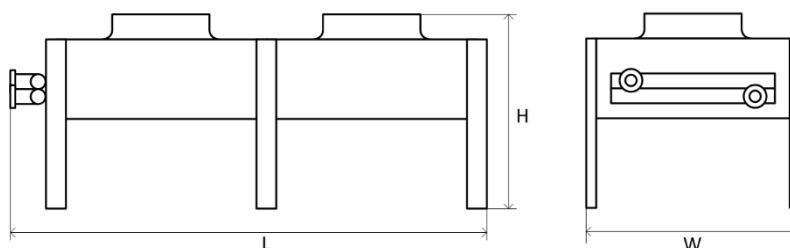


Abbildung ähnlich

6.1.2 Verstärkte Kühlwasserumwälzpumpe¹⁶

Die Pumpe ist ausgeführt als normalsaugende, einstufige Kreiselpumpe nach ISO 5199 mit Abmessungen und Bemessungsleistung nach EN 733 (10 bar). Die Abmessungen entsprechen der EN 1092-2. Die Pumpe verfügt über einen axialen Saugstutzen und radialen Druckstutzen, sowie über eine horizontal angeordnete Welle. Die Prozessbauweise ermöglicht eine Demontage des Motors, der Motorlaterne, der Abdeckung und des Laufrads, ohne dass das Pumpengehäuse von den Rohrleitungen getrennt werden muss. Die Pumpe ist direkt mit einem lüftergekühlten IE3 Hocheffizienz Asynchronmotor ausgerüstet.

Fördermenge	m³/h	19,1
Anschlussleistung	kW	2,2
Nennweite Anschluss	DN	65

¹³ ausreichend bemessen für ein max Füllvolumen der Leitungen von 219 l bei einer Aufstellhöhe von 10 m.

¹⁴ ausgehend von insgesamt 30 m Rohrleitungslänge und 10 Bögen bei empfohlenem Leitungsquerschnitt

¹⁵ der Druckverlust des Tischkühlers ist bereits berücksichtigt.

¹⁶ Diese ersetzt die zuvor genannte Motorkühlwasserpumpe.

7 Schmierölsystem

Zur Verlängerung des Ölwechselintervalls ist das Aggregat mit einem Ölzusatztank ausgestattet. Über eine Injektionsleitung wird während des Betriebs eine kleine Menge über den Zusatztank zirkuliert, so dass sich eine vergrößerte Schmierölmenge im Umlauf befindet. Das Volumen ist auf ein Ölwechselintervall von 2000 Bh¹⁷ ausgelegt.

Zum automatischen Ausgleich des Ölverbrauchs ist der Motor mit einem Nachlaufschwimmerventil ausgestattet. Dieses ist mit einem Schmierölvorratstank verbunden. Das Volumen des Tanks ist ausreichend um den Schmierölverbrauch während eines Ölwechselintervalls auszugleichen.

Zum Befüllen des Vorratstanks sind am Aggregat eine Füll- und eine Überlaufleitung vorgesehen. Zum Anschluss einer elektrischen Füllpumpe ist eine Steckdose auf dem Grundrahmen montiert. Ein Schwimmerschalter im Nachlauftank unterbricht die Stromzufuhr zu dieser Pumpe, sobald der Tank gefüllt ist. Als zusätzliche Sicherheit dient die Verbindung der Überlaufleitung mit dem Frischölgebinde über einen Schlauch.

Zur Vorschmierung des Motors vor dem Start und dem Nachschmieren beim Abstellen ist eine elektrische Vorschmierpumpe am Aggregat angebaut. Diese saugt Schmieröl aus dem Öltank an und bringt über den Motorölkreislauf Druck zu den Schmierstellen des Motors. Über ein manuelles 3-Wege-Ventil kann beim Ölwechsel Altöl mit der Vorschmierpumpe abgepumpt werden.

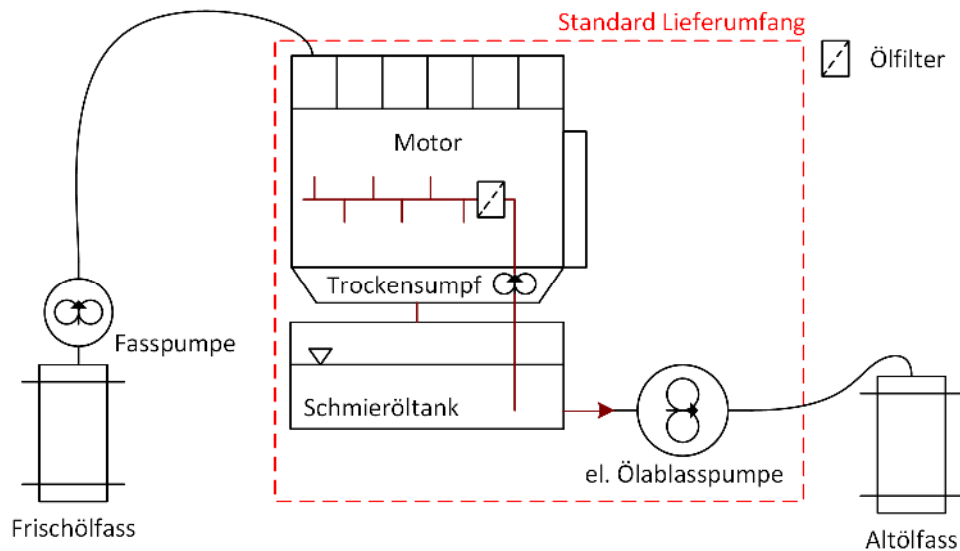


Abbildung ähnlich

7.1 Verbrauchsdaten

Ölwechselmenge	l	162
Spez. Schmierölverbrauch für Ölwechsel	l/Bh	0,08
Spez. Schmierölverbrauch inkl. Ölwechsel	l/Bh	0,16

7.2 Füllmengen

Frischölfüllmenge bei Ölwechsel (Maximalfüllstand)	l	162
Altölmenge bei Ölwechsel	l	-4

¹⁷ Die Öl-Standzeit basiert auf Erfahrungswerten und dient nur als Richtwert. Abweichungen sind möglich und abhängig vom Lastprofil, Gasqualität, Temperaturniveau sowie dem verwendeten Schmieröl.



7.3 Vorschmierpumpe

Vorschmierdruck	bar	4 - 6
Fördermenge	l/min	25
Anschlussleistung	kW	0,75
Versorgungsspannung		400 V / 50 Hz

8 Abgasschalldämpfer

Auf dem Grundrahmen des Aggregates ist ein Reflexionsschalldämpfer aus Edelstahl (1.4571) zur Minderung der Abgasgeräusche aufgebaut. Dieser ist abgestimmt auf die Dämpfung der tieffrequenten Zündfrequenz des Motors. Zusätzlich ist mindestens ein Absorptionsschalldämpfer in die externe Abgasleitung einzubauen. Dieser wird von RSE als Option angeboten.

9 Abgaskatalysator

Zur Verringerung der Emission von Kohlenmonoxid (CO), Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffen (NMHC), flüchtigen organischen Verbindungen (VOCs) und Formaldehyde (CH₂O) wird eine Oxidations-Katalysator verwendet.

Das Katalysatorelement besteht aus einer dünnwandigen metallischen Zellstruktur und bietet optimale Emissionsleistung bei geringem Druckverlust. Das Katalysatorgehäuse aus Edelstahl 1.4541.

Zur Überwachung der Katalysatorfunktion ist vor und nach dem Katalysator jeweils ein Thermoelement vorgesehen. Das Gehäuse ist mit abnehmbaren Mehrkomponenten-Isolierschalen aus technischen Geweben mit eingearbeitetem Dämmstoff isoliert.

Optional kann das Aggregat ohne Katalysator ausgeführt werden.

10 Gasregelstrecke

Die Gasregelstrecke gemäß Richtlinie 2009/142/EG ist auf dem Grundrahmen des Aggregats montiert. Sie ist fertig verrohrt und elektrisch angeschlossen.

Sie besteht aus den folgenden Komponenten:

- Kugelhahn gemäß EN331 am Eintritt
- Thermische Absperreinrichtung
- Gasfilter gemäß EN126
- Manometer (0-150 mbar)
- Min-Druckschalter gemäß EN1854
- Doppelmagnetventil gemäß EN161
- Nulldruckregler gemäß EN88-1
- Mengenregelventil zur Regelung des Brennstoff-Luftgemisches
- Wellenschlauch zur schwingungsentkoppelten Verbindung mit dem Gasmotor

Gemäß EN746-2 ist eine Ventildichtheitskontrolle erst ab einem Brennstoffbedarf von 1200 kW durchzuführen (das ist für dieses Aggregat nicht der Fall). Eine Ventildichtheitskontrolle gemäß EN1643 kann jedoch optional geliefert werden.

11 ENERSCREEN 3.0

Die ENERSCREEN 3.0 Steuerung ist ein voll integriertes System. Der ENERSCREEN® übernimmt alle Steuerungs- und Schutzfunktionen für Motor, Generator, Netz und Hilfsantriebe.



Die Steuerung baut auf einem Industrie-PC mit Intel® Atom™ E3827 Dual Core Prozessor auf. Die Generator- und Netzschutzfunktionen werden getrennt von der Motorsteuerung auf dem zweiten Kern überwacht. Die firmeneigene Software läuft auf dem Betriebssystem Windows IoT 2019 Enterprise.

Als Benutzerschnittstelle dient ein 12-Zoll-Touch-Panel. Über dieses kann das Aggregat in verschiedenen passwortgeschützten Ebenen bedient werden. Ebenso können Betriebswerte visualisiert und Betriebsparameter eingestellt werden.

In Abhängigkeit von der Ausführung des Aggregats ist die Steuerung mit einer bestimmten Anzahl digitaler und analoger Ein- und Ausgabeschnittstellen ausgestattet.

Optional ist das gesamte System gemäß der VDE-AR-N 4110 "Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Mittelspannung)" zertifiziert.

11.1 Remoteverbindung

Die Steuerung verfügt über einen Ethernet Port zum Anschluss an ein lokales Netzwerk. Über eine Windows Remote-Desktop Verbindung kann die Bedienung somit auch von einem anderen PC im LAN erfolgen.

Die Verbindung zum Internet erfolgt über einen kundenseitigen LAN Router. Ist im Router der Port 80 freigeschaltet, so kann die Bedienung auch über eine getrennt zu beziehende Fernbedienungssoftware erfolgen. Alternativ kann die Internetverbindung auch über ein GSM Modem aufgebaut werden.

11.2 Grundbetriebsarten

Die folgenden Betriebsarten sind standardgemäß implementiert oder können optional angeboten werden.

Standard

- Reiner Netzparallelbetrieb

Optional

- Reiner Inselbetrieb
- Netzparallelbetrieb mit Notstrom-/Inselbetrieb mit einem Aggregat
- Netzparallelbetrieb mit Notstrom-/Inselparallelbetrieb mit weiteren Aggregaten mit ENERSCREEN Steuerung
- Netzparallelbetrieb mit Notstrom-/Inselparallelbetrieb mit weiteren Aggregaten mit fremder Steuerung
- Inselparallelbetrieb mit weiteren Aggregaten mit ENERSCREEN Steuerung
- Netzparallelbetrieb mit Notstrom-/Inselparallelbetrieb mit weiteren Aggregaten mit ENERSCREEN und/oder fremder Steuerung
- Inselparallelbetrieb mit weiteren Aggregaten mit fremder Steuerung
- Inselparallelbetrieb mit weiteren Aggregaten mit ENERSCREEN und/oder fremder Steuerung

11.3 Funktionen

Die ENERSCREEN Steuerung übernimmt im Wesentlichen die nachfolgend aufgeführten Funktionen.

11.3.1 Start-Stopp-Steuerung

Neben dem Handbetrieb in dem das Aggregat manuell gestartet, synchronisiert, belastet und gestoppt wird steht ein vollautomatischer Betrieb zur Verfügung.

Folgende Start-Stopp-Ansteuerungen sind im Automatikbetrieb vorgesehen:

Externes Startsignal

- durch Kontakt der kundenseitigen Steuerung
- durch Bus Schnittstelle (optional)

Notstrombetrieb (optional)

- durch Kontakt Netzschalter geöffnet



Strombedarfsabhängig

- über einstellbare Grenzwerte auf dem Analogeingang für Netzbezug

Zeitabhängig

- durch programmierbaren Zeitplan

Wärmebedarfsabhängig

- durch Heizwasserrücklauftemperatur vom Kunden
- durch Speichertemperatur (optional)

Gasmengenabhängig (optional)

- durch einstellbare Grenzwerte auf dem Analogeingang für den Gasbehälterfüllstand
- durch einstellbare Grenzwerte auf dem Analogeingang für den Gasdruck im Gasspeicher

11.3.2 Masterfunktion (optional)

Ein ENERSCREEN kann in der Konfiguration als Master für bis zu drei weiteren Aggregate mit ENERSCREEN Steuerungen die Start-Stopp-Steuerung übernehmen.

11.4 Motorsteuerung und Überwachung

Über die Ansteuerung der Drosselklappe des Motors regelt die ENERSCREEN Steuerung je nach Betriebszustand Drehzahl, Frequenz oder Leistung. Die Regelparameter können dabei getrennt für die Betriebszustände eingestellt werden. Zusätzlich können die Parameter für Leerlauf und Vollast getrennt justiert werden.

11.4.1 Brennstoff-Luft-Gemisch-Regelung

Zur Steuerung des Verbrennungsluftverhältnisses werden Motorleistung, Drehzahl sowie Gemischdruck und -temperatur mit einem gespeicherten für Motor und verwendeten Gastyp typischen Kennfeldes verglichen. Das Verhältnis zwischen Brennstoff und Luft wird dann entsprechend über ein Stellventil geregelt. Dieses Stellventil befindet sich in der Gaszufuhr. Der Motor wird so auch bei wechselnden Last- und/oder Umgebungsbedingungen im emissionsoptimierten Betrieb gehalten.

11.4.2 Antiklopf-Regelung

Die Steuerung verarbeitet je Zylinderbank einen Klopfsensor und passt bei Erkennen von klopfender Verbrennung den Zündzeitpunkt an. Bei weiterhin klopfender Verbrennung erfolgt eine Leistungsreduktion.

11.4.3 Motor-/Anlagenschutzfunktionen

Die Betriebsparameter von Motor und Anlagenperipherie werden kontinuierlich überwacht und führen bei Überschreiten von Grenzwerten zu Warnungen oder anschaltenden Störungen.

Die in nachfolgender Tabelle dargestellten Überwachungen sind vorgesehen.

Motor		
Anlasser gestört		Störung
Zündung gestört		Störung
Überdrehzahl		Störung
Unterdrehzahl		Störung
Anlasser überhitzt		Störung
Motorklopfen		Warnung / Störung
Gemischtemperatur zu hoch		Warnung / Störung
Abgastemperatur		
Differenztemperatur vor/nach Katalysator zu hoch ¹⁸		Warnung / Störung
Abgastemperatur nach Motor / vor Katalysator zu hoch		Warnung / Störung

¹⁸ Optional



Abgastemperatur nach Katalysator zu hoch ¹⁸	Warnung / Störung
Abgastemperatur nach Motor / vor Katalysator Sensorfehler	Warnung
Abgastemperatur nach Katalysator Sensorfehler ¹⁸	Warnung
Hilfsantriebe	
Sicherung Hilfsantriebe hat ausgelöst	Warnung
Kühlwasserpumpe Überstrom	Störung
Vorschmierpumpe Überstrom	Warnung
Batterieladung Überstrom	Warnung
Not Aus-Taster betätigt	Störung
Externer Not-Aus Taster betätigt	Störung
Externer Fehler 1	Warnung / Störung
Externer Fehler 2	Warnung / Störung
Schallhaubentemperatur zu hoch ¹⁹	Warnung / Störung
Schallhaubenlüfter Überstrom ¹⁹	Störung
Rauch in der Schallhaube ¹⁹	Störung
Heizwasserpumpe Überstrom ²⁰	Warnung
Notkühlerventilator(en) Überstrom ²¹	Warnung
Notkühlerventilator(en) überhitzt ²¹	Warnung
Notkühlerpumpe Überstrom ²¹	Warnung
Gas	
Gasdruck Minimum	Störung
Kühlwasser	
Kühlwassertemperatur vor Motor Sensorfehler	Warnung
Kühlwassertemperatur vor Motor zu hoch	Warnung / Störung
Kühlwassertemperatur nach Motor Sensorfehler	Störung
Kühlwassertemperatur nach Motor zu hoch	Warnung / Störung
Kühlwasservorheizung gestört ¹⁸	Warnung
Kühlwasservorheizung überhitzt ¹⁸	Warnung
Kühlwasserdruck zu gering	Warnung / Störung
Kühlwasserdruck zu hoch	Warnung / Störung
Kühlwassertemperatur nach Notkühler zu hoch ²¹	Warnung
Öl	
Schmierölnachlauftank Niveau Minimum	Warnung
Leckage unter Motor	Warnung
Schmieröltemperatur zu hoch	Warnung / Störung
Schmieröldruck zu gering	Warnung / Störung
Schmierölniveau Motorölwanne zu gering	Störung
Heizwasser	
Sicherheits-Temperaturbegrenzer Heizwasser	Störung
Heizwasservorlauftemperatur	Warnung / Störung
Heizwasservorlauftemperatur Sensorfehler	Warnung
Heizwasserrücklauftemperatur	Warnung / Störung
Heizwasserrücklauftemperatur Sensorfehler	Warnung

11.5 Generatorsteuerung und Überwachung

Die Regelung der Blindleistung bzw. des Leistungsfaktors erfolgt durch Anpassung des Erregerstroms des Generators. Dies erfolgt von der ENERSCREEN Steuerung indirekt über die Sollwertvorgabe für den Generator Spannungsregler.

Für den Netzparallelbetrieb können folgende Betriebsarten gewählt werden:

¹⁹ Nur bei Ausführung mit Schalldämmhaube

²⁰ Nur wenn die Heizwasserpumpe im Lieferumfang von RSE enthalten ist

²¹ Nur wenn der Notkühler im Lieferumfang von RSE enthalten ist.



- $\cos \phi$ Festvorgabe
- Blindleistungsvorgabe
- $Q(U)$ - Kennlinie
- $\cos \phi(P)$ - Kennlinie

Im optionalen Inselparallelbetrieb erfolgt ein Blindleistungsabgleich der parallel laufenden Generatoren bezogen auf deren prozentuales Blindleistungsvermögen.

11.5.1 Generatorschutzfunktionen

	ANSI Code
Rückleistung	32R
Zeitabhängiger Überstrom	51
Spannungsasymmetrie	47
Stromasymmetrie	46
Untererregung bzw. Var Import	32RV
Synchronisationswinkel	25
Generator Unterspannung	27
Generator Überspannung	59
Generator Überfrequenz	81O
Generator Unterfrequenz	81U
Frequenzänderung pro Zeit (ROCOF)	81R
Vektorsprung	78

11.5.2 Netzschutzfunktionen

	ANSI Code
Netzüberspannung	59
Netzunterspannung	27
Netzüberfrequenz	81O
Netzunterfrequenz	81U

12 Leistungsschrank

Auf dem Grundrahmen ist ein synchronisierfähiger Generatorschalter in einem Blechgehäuse angeordnet. Die Verbindungskabel zwischen Generator und Leistungsschalter sind mit flexibler, einadriger Gummischlauchleitung Typ H07RN-F gemäß EN 50525-2-21 ausgeführt.

Zur Messung der Generatorströme sind Aufsteckwandler der Genauigkeitsklasse 0,5 auf der Generatorseite des Schalters montiert. Die Auswertung und Anzeige der Ströme und Spannungen erfolgt im ENERSCREEN.

Der kundenseitige Leistungsanschluss erfolgt an den Klemmen des Generatorleistungsschalters. Dabei können ausschließlich einzeladrige Kupferleitungen mit dem unten angegebenen Querschnitt verwendet werden.

12.1 Generatorleistungsschalter

Lasttrennschalter in Festeinbautechnik, entsprechend IEC 60947-3 (VDE 0660 Teil 107), mit Motorantrieb und Unterspannungsauslöser.



Hersteller			Schneider Electric
Typ			Compact NSX 630
Bemessungsstrom	I_n	A	630
Anzahl Pole			3
Netzwerkfrequenz		Hz	50/60
Bemessungsbetriebsspannung	U_e	V _{AC}	690
Nennisolationsspannung gemäß IEC 60947-3	U_e	V _{AC}	800
Bemessungsstoßspannungsfestigkeit	U_{imp}	kV	8
Nennkurzschlusschaltleistung		kA	330
Bemessungsbetriebskurzschlussausschaltvermögen	I_{cs}	kA _{eff}	Eigenschutz durch fest eingestelltes magnetisches Auslösesystem
Bemessungsgrenzkurzschlussausschaltvermögen bei 690 V	I_{cu}	kA _{eff}	-
Auslösesystem			-
Netzanschluss			über NH-Sicherungs-Lasttrennschalter Gr. 3, rated 630 A
Wandlerverhältnis			750/1

Querschnitte für den kundenseitigen Leistungsanschluss

Außenleiter	mm ²	300
Neutralleiter	mm ²	300
Schutzleiter	mm ²	150

12.2 Hilfsantriebe

Die Hilfsaggregate werden über den kundenseitigen Anschluss des Leistungsschalters versorgt. Soll die gesamte Bruttoleistung eingespeist werden, kann optional durch Umklemmen von Kabelbrücken die Versorgung der Hilfsaggregate über eine separate Einspeisung erfolgen. Die separate Einspeisung ist auch für Inselbetriebsanlagen notwendig um die Versorgung der Batterieladung bei Stillstandzeiten des Aggregates von über 4 h zu gewährleisten.

Für die Ansteuerung und Überwachung der Hilfsantriebe aus dem RSE Lieferumfang²² sind in der Steuerung digitale und/oder analoge Ein-/Ausgangssignale vorgesehen. Für die Spannungsversorgung sind Schütze und Motorschutzschalter oder Leitungsschutzschalter vorgesehen.

12.3 Gleichstromversorgung

Zur Versorgung der Steuerung und des Motorstarters mit Gleichspannung sind Batterien auf dem Grundrahmen angeordnet. Zur Ladung ist ein Batterieladegerät im Steuerschrank angeordnet. Zur Vermeidung von Spannungssenken werden während der Startphase Batterien und Starter von Ladegerät und Steuerung über Wechselschütze getrennt.

Optional ist für Aggregate die Schwarzstartfähig sind, ein zweiter Satz Batterien vorgesehen der die Versorgung der Steuerung während der Startphase sicherstellt.

Batteriespannung	V _{DC}	24
Kapazität Hauptbatterie	Ah	180
Kapazität optionale Schwarzstartbatterie	Ah	50
Maximale Anzahl Startversuche in 20 min		20
Versorgungsspannung Batterieladegerät	V _{AC}	230
Maximaler Ladestrom	A	20

²² Die entsprechenden Steuer- und Leistungsabgänge sind Bestandteil der optionalen Baugruppen. Ist beispielsweise die Heizwasser Umwälzpumpe nicht Teil des Lieferumfangs durch RSE, so ist kein Motorschutzschalter für diese vorgesehen.



12.4 Eigenstrombedarf

Verbraucher	Nennleistung (kW)	Ausnutzung	geschätzte Einschaltdauer ²³	geschätzter Eigenverbrauch (kW)
Kühlwasserpumpe	2,2	93 %	100 %	2,05
Heizwasserpumpe	1,1	93 %	100 %	1,02
Vorschmierpumpe	0,75	80 %	0,06 %	0,00
Schallhaubenventilator	1,0	90 %	100 %	0,90
Steuerung/Batterieladung	0,6	30 %	100 %	0,18
Summe Eigenverbrauch				4,15
<i>bei Ausführung mit optionalem Notkühler im Kühlwasserkreislauf zusätzlich</i>				
Notkühler Kühlwasser	5,12	70 %	50 %	1,79
Mehrverbrauch	-	93 %	100 %	-
Kühlwasserumwälzpumpe				
Summe Eigenbedarf bei 50 % Einschaltdauer des Notkühlers				5,94

13 Schalldämmhaube (optional) zur Aufstellung in Innenräumen

Die optionale Schalldämmhaube besteht aus einem geschraubten Stahlprofilrahmen, der auf dem Grundrahmen des Aggregates angeschraubt ist. Der Haubenrahmen hat keine direkte Verbindung mit dem Gebäude und dem Fundament, so dass keine direkte Körperschallübertragung stattfindet.

Der Profilrahmen dient der Aufnahme von schalldämmenden Tür- und Dachelementen. Die Elemente der Schalldämmhaube bestehen aus 1,5 mm dicken pulverbeschichtetem Stahlblechen mit einer 2 mm dicken Auflage aus schalldämmender Schwerfolie sowie einer 20 mm dicken Auflage aus schallabsorbierendem PUR-Ether Schaum mit PUR-Folien Kaschierung. Die verwendeten Materialien erfüllen die Anforderungen der DIN 75200 und der ISO 3795 bezüglich des Brandverhaltens. Die Brenngeschwindigkeit beträgt < 100 mm/min.

Die seitlichen Türelemente können ohne Verwendung von Werkzeug zu Wartungszwecken vollständig abgenommen werden. Auf jeder Längsseite sind zwei Türen mit großflächigen Plexiglas-Elementen versehen. Dies ermöglicht eine Sichtkontrolle ohne Öffnen der Türen. Die Dach- und Stirnwandelemente sind mit dem Profilrahmen verschraubt und können für Reparaturarbeiten demontiert werden.

Den hinteren Abschluss der Schallhaube bildet der Steuer- und Schaltschrank. Grundrahmen, Haubenrahmen, Haubenelemente und Schaltschrank bilden so eine geschlossene Einheit.

Zur Belüftung der Haube ist im Dach (optional in der Stirnwand) ein Abluft-Ventilator vorgesehen. Zur Abfuhr der Luft ist bauseitig ein Luftkanal bis ins Freie zu führen. Sind Ansaugtemperaturen < 5°C zu erwarten empfiehlt sich eine Umluftregelung mit Jalousienklappen, über die ein Teil der warmen Abluft rezirkuliert werden kann. Im Abluftkanal ist ein Schalldämpfer vorzusehen.

Die Zufuhr von Verbrennungs- und Kühlluft erfolgt durch im Boden des Grundrahmens eingebaute Filterkassetten. Optional kann zur Luftzufuhr auch ein Luftkanal an das Dach der Haube angeschlossen werden. Der Zuluftkanal ist dann mit Schalldämpfer und Luftfilter auszustatten. Luftkanäle, Schalldämpfer und Umluftregelung werden optional von R Schmitt Enertec angeboten.

Alle Rohranschlüsse sind stirnseitig durch die Haubenwand geführt, so dass die Anschlussflansche/Gewinde außerhalb der Haube positioniert sind. Zum schwingungsentkoppelten Anschluss der bauseitigen Rohrleitungen bietet R Schmitt Enertec entsprechende Rohrkompensatoren optional an.

Die Zuführung der Netzkabel erfolgt standardmäßig durch das Dach der Haube. Hierzu sind entsprechende Bohrungen und Kabelverschraubungen im Lieferumfang vorgesehen. Optional kann die Netzzuleitung auch durch den Boden der Haube erfolgen. Dies ist bei Bestellung anzugeben.

²³ Die aufgeführten Einschaltauern können projektbezogen abweichen.



13.1 Luftvolumenströme

Zuluftmenge	m ³ /h	6.202
Abluftmenge	m ³ /h	5.162
Zulufttemperatur Min/Max	°C	5 / 35

13.2 Abluftventilator für optionale Schalldämmhaube²⁴

Anschlussleistung	kW	1
Spannung	V _{AC}	400
Drehzahl	1/min	1.550

²⁴ Bei Lieferung des Aggregats ohne Schalldämmhaube muss bauseitig durch den Kunden eine entsprechende Raumlüftung vorgesehen werden.



14 Leistungsdaten²⁵

Leistungsfaktor		cos ϕ = 1,0			cos ϕ = 0,8		
Last bezogen auf Nennleistung	%	100	75	50	100	75	50
Elektrische Leistung	kW	260	195	130	257	193	129
Blindleistung	kvar	-	-	-	193	145	97
Mechanische Leistung	kW	270	204	138	270	204	138
Gasverbrauch	kW	634	486	349	634	486	349
Gasfluss bei Hi = 10,03 kWh/Nm ³	Nm ³ /h	63	48	35	63	48	35
Generator							
Lastfaktor	%	65,0	48,8	32,5	65,0	48,8	32,5
Wirkungsgrad	%	96,1	95,7	94,3	95,0	94,8	93,7
Wirkungsgrade							
elektrisch	%	41,0	40,1	37,2	40,5	39,7	37,0
thermisch	%	49,7	50,4	52,4	49,7	50,4	52,4
Gesamt	%	90,7	90,5	89,6	90,2	90,1	89,4
Nutzbare Wärme							
Motorkühlwasser	kW	112	93	76	112	93	76
Schmieröl	kW	28	26	22	28	26	22
Gemisch 1. Stufe	kW	29	13	4	29	13	4
Abgas	kW	146	113	81	146	113	81
Gesamt	kW	315	245	183	315	245	183
Verluste							
Motorstrahlung	kW	12	11	10	12	11	10
Generatorstrahlung	kW	10	9	8	14	11	9
Abgas	kW	37	26	18	37	26	18
Gesamt	kW	59	46	36	63	48	37
Abgas							
Abgasvolumenstrom nach WT, trocken	m ³ /h	1.282	908	598	1.282	908	598
Abgasvolumenstrom nach WT, feucht	m ³ /h	1.476	1.056	704	1.476	1.056	704
Temperatur nach Turbolader	°C	489	519	549	489	519	549
Temperatur nach Wärmetauscher	°C	120	120	120	120	120	120
Luftdurchfluss							
Luftbedarf für Verbrennung	m ³ /h	1.039	740	491	1.039	740	491
Luftbedarf für Verbrennung und Lüftung	m ³ /h	5.569	4.765	4.125	6.202	5.161	4.292
Abluft	m ³ /h	4.529	4.025	3.634	5.162	4.421	3.801

²⁵ Diese Tabellendaten dienen nur zur Information. Als Garantiewerte gelten ausschließlich die im Angebot bei Volllast angegebenen Daten mit folgenden Toleranzen: Gasverbrauch + 5 %, Elektrische Leistung + 0 %, Thermische Leistung -3/+ 8 %