

2019

Bedienungsanleitung BHKW SH Serienanlage



1.	Allgemeine Sicherheitshinweise.....	3
I.	Symbolerklärungen	3
II.	Glossar	3
III.	Sicherheitsunterweisung	4
IV.	Potentielle Sicherheitsrisiken	5
2.	Produktbeschreibung	10
I.	Allgemeine Informationen	10
II.	Modulaufbau.....	10
III.	Moduldaten	12
IV.	Elektrischer Anschluss.....	13
3.	Bedienung und Steuerung.....	14
I.	Vor dem ersten Start.....	14
II.	Bedienfeld- Operator Panel	14
III.	Netzparallelbetrieb	15
IV.	Trendkurven.....	16
V.	Einstellungen.....	16
VI.	Nothaltfunktion und Abfahren	17
VII.	Fehler und Diagnose	18
4.	Fernwartung	25
5.	Bedienungszusatzmodule.....	27
I.	Pufferspeicher	27
II.	Leistungsstellwertrampe.....	28
III.	Regelung – Gemischkühlertemperatur.....	29
IV.	Regelung – Rücklaufkühlung (Notkühlung)	30
V.	Regelung – Biogasdruck über den Verdichter	31
VI.	Biogasanalyse.....	32
VII.	Kommunikation mehrerer SH-Anlagen.....	33

VIII. Profibuskommunikation	33
IX. Modbus RTU Schnittstelle.....	36
X. Modbus TCP Schnittstelle	37
XI. Gasdichtheitskontrolle.....	38
6. Wartungsplan	39
7. Konformitätserklärung	40

1. Allgemeine Sicherheitshinweise

I. Symbolerklärungen



Gefahr

Das Symbol weist auf Betriebsanweisungen hin, dessen Missachtung zu Verletzungen oder zum Tod führen kann.



Warnung

Dieses Symbol weist auf Betriebsanweisungen hin, dessen Missachtung zu Schäden am Equipment führen.



Information

Dieses Symbol weist auf wichtige Informationen zum Umgang mit der Gesamtanlage hin

II. Glossar

Maschinenbediener

... sind Mitarbeiter welche nicht speziell geschult sind, dennoch einfache Aufgaben wie einfache Steuerungsaufgaben am Operator Panel durchführen, die Prüfung des Statuses der Anlage bewerkstelligen und bei Störungen den technischen Kundendienst informieren können.

qualifizierter Techniker

... sind professionell geschulte Arbeitskräfte die in den Bereichen Heizsysteme, Wärmeerzeuger, Elektrotechnik, Elektroenergieerzeugungsanlagen, Verbrennungskraftmaschinen spezielle Schulungen erhalten haben. Die Qualifikation erhalten Personen nur direkt von Sommer energy selbst.

Wartungspersonal

... sind Personen die durch die Sommer energy zur Wartung der Anlagen geschult und autorisiert sind.

persönliche Schutzausrüstung (PSA)

... beinhaltet folgendes Equipment:

- Gehörschutz (Kapselgehörschützer, Bügelgehörschützer, Gehörschutzstöpsel o.ä.) bei Untersuchungen am laufenden Aggregat, welche von notwendig sein können
- Arbeitshandschuhe bei Arbeiten mit Batterien, glycolhaltigen Flüssigkeiten oder Motorschmierölen
- Arbeitsschutzschuhe



PSA ist während einer Wartung an der SH-Anlage immer zu tragen.

Energieversorgungsunternehmen (EVU)

... stellt das Unternehmen dar welches für die örtliche Energieversorgung zuständig ist. Dieses Unternehmen ist Ansprechpartner zur Anbindung der Anlage an das öffentliche Versorgernetz.

III. Sicherheitsunterweisung

Sicherheitshinweise dienen dem Arbeitsschutz und der Unfallverhütung. Sie sollten grundsätzlich beachtet werden. Um Sie und Ihre Arbeitskollegen vor Schaden zu bewahren ist auch Ihre Mitarbeit notwendig. Arbeiten Sie deshalb stets mit Umsicht; seien Sie sich ständig bewusst, dass Gefahren nicht immer „offensichtlich“ sind.

Dieses BHKW ist für einen sicheren Betrieb gebaut. Jedoch liegt die Verantwortlichkeit bei den Personen, die dieses BHKW betreiben und warten. Die folgenden Sicherheitsvorkehrungen sind Richtlinien, um die Gefahr von Unfällen während des Betriebes zu verhindern.

Die Betriebsanleitung und die Sicherheitshinweise sind gut zugänglich für das Bedienungspersonal aufzubewahren. Die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften sowie die sonstigen, allgemeinen anerkannten sicherheitstechnischen und arbeitsmedizinischen Regeln des jeweiligen Verwenderlandes sind zu beachten und einzuhalten.

Das BHKW darf nur von geschulten und bevollmächtigten Personen bedient und gewartet werden, die diese Bedienungsanleitung gelesen und verstanden haben. Werden diese Anweisungen und Sicherheitsvorkehrungen nicht beachtet, so kann dies zu Verbrennungen, anderen Verletzungen oder

Tötung durch Elektrizität und/oder zur Beschädigung der Maschine und weiterer Sachwerte des Verwenders führen.

Falls sich das BHKW nicht in einem betriebssicheren Zustand befindet:



- 1) Das BHKW niemals starten!
- 2) Notastaster eindrücken !
- 3) Warnschild am BHKW anbringen!
- 4) Schlüsselschalter am Schaltschrank auf „ 0“ stellen und abziehen!

IV. Potentielle Sicherheitsrisiken

Bewegliche Teile



- Hände, Arme und andere Körperteile sowie Kleidung von beweglichen Teilen fernhalten.
- Bei Arbeiten am BHKW eng anliegende Kleidung und einen Haarschutz tragen.
- Das Tragen von Armbanduhren, Ringen, Ketten oder ähnlichen Schmuckstücken ist nicht erlaubt.
- Vor dem Start sicherstellen, dass sich in unmittelbarer Nähe des BHKW kein Personal befindet.
- Den Motor abstellen bevor Öl oder Kühlmittel aufgefüllt wird.
- Einstellungen und Wartungsarbeiten sind nur bei stehendem Motor vorzunehmen.
- Hände, Schuhe sowie der Boden und andere Trittplächen sind sauber und frei von Öl, Wasser, Frostschutzmittel und anderen Flüssigkeiten zu halten.

Heiße Oberflächen, Scharfe Kanten und Ecken



Schützen Sie sich durch das Tragen sachgerechter Schutzkleidung!

- Von heißen Abgasen und Abgasleitungen fernhalten.
- Schutzkleidung, Handschuhe und Kopfschutz bei Arbeiten am BHKW tragen.
- Hautkontakt mit heißem Öl, Kühlmittel, Oberflächen sowie scharfen Kanten und Ecken vermeiden.
- Einen Verbandskasten bereithalten. Bei Verletzungen ist sofort ein Arzt aufzusuchen.

Bei Verbrennungen:

- Verletzte Körperteile sofort mit kaltem, sauberen Wasser kühlen
- Verbrennungen sofort ärztlich behandeln lassen.

Elektrische(r) Spannung/Strom



- Das BHKW darf nur von geschultem und qualifiziertem Elektrofachpersonal an die Verbraucher angeschlossen werden.
- Beachten, dass keine Kabel eingeklemmt bzw. gequetscht werden und dass sie so verlegt sind, dass sie keine Stolperstellen bilden und nicht beschädigt werden können. Alle Kabel, die sich ungeschützt außerhalb der Maschine/Anlage befinden, regelmäßig auf Beschädigungen überprüfen.
- Keine Spannung führenden Teile der BHKW-Anlage, Anschlusskabel oder Leitungen berühren. Auf trockene Trittplächen achten.
- Bevor elektrische Verbindungen zu Verbrauchern hergestellt oder unterbrochen werden, ist sicherzustellen, dass die Verbraucher und das BHKW mit der Schutzmaßnahme des Elektrohausnetzes verbunden sind.
- Bevor elektrische Verbindungen am BHKW hergestellt werden, ist das BHKW abzuschalten.

- Das BHKW darf nicht ohne Abdeckungen an Spannung führenden Teilen betrieben werden.
- Entsprechende für elektrische Anlagen zugelassene Feuerlöscher bereitstellen.
- Das BHKW nur mit Verbrauchern und elektrischen Systemen verbinden, die entsprechend der Spezifikation kompatibel sind und innerhalb der Nennleistung liegen.

Durch Strom verursachte Verletzungen können folgende Auswirkungen haben:

- Muskelverkrampfung, solange die elektrische Einwirkung besteht
- An den Stromein- und -austrittsstellen entstehen beim Stromfluss so genannte „Strommarken“, evtl. auch Brandwunden
- u.a. Bewusstlosigkeit, Atemstillstand
- Lebensgefahr durch Kreislaufstillstand

Maßnahmen:

- Unterbrechung der Stromzufuhr durch Abschaltung, Stecker ziehen, Sicherungen trennen, Hauptschalter ausschalten
- Ist dieses nicht sofort möglich, verunglückte Person durch nicht leitenden Gegenstand von den unter Spannung stehenden Teilen trennen
- Sich selbst isoliert aufstellen und selbst Spannung führende Teile nicht berühren
- Sofort Ruhelage herstellen
- Atmung und Puls kontrollieren:
- bei Atemstillstand: Atemspende
- bei Bewusstlosigkeit und vorhandener Atmung: stabile Seitenlage
- Brandwunden keimfrei bedecken
- Notruf absetzen

In Notsituationen jeglicher Art ist das BHKW sofort außer Betrieb zu setzen.



Dazu entweder den Hauptschalter ausschalten oder, soweit vorhanden, den NOTAUS- Schalter oder andere vorhandene Sicherheitsvorrichtungen, die dem Abschalten der Maschine/Anlage dienen, betätigen.

Gefahr des Einschließens
Werden am BHKW Arbeiten ausgeführt so ist sicherzustellen, dass die Zugangstüren nicht durch andere Personen verschlossen werden können.

Wartung der BHKW – Anlage
Die Wartung der BHKW-Anlage ist nur vom autorisierten Wartungspersonal durchzuführen. Die Wartungsanleitung und Hinweise sind liegen dem Wartungspersonal vor.



Bei Gasgeruch:

- Schließen Sie das Gasabsperrhahn
- Lüften Sie den Raum
- Vermeiden Sie den Gebrauch elektrischer Geräte, Handys eingeschlossen
- Verlassen Sie den Raum und benachrichtigen Sie einen qualifizierten Techniker oder eine Person des zuständigen Gasversorgers. Sind weder Techniker noch Zuständige des Gasversorgers erreichbar und handelt es sich um eine Notlage, rufen Sie die Feuerwehr (112)
- Ist die Gasstraße mit einer Leckageüberwachung ausgestattet und ist diese gestört ist der Techniker zu informieren



Bei verbranntem Geruch:

- Schalten Sie die Anlage aus
- Lüften Sie den Raum
- Benachrichtigen Sie einen qualifizierten Techniker
- Ist der Raum mit einem Rauch und/oder Gaswarnmelder ausgestattet, melden Sie jede Fehlfunktion an den Techniker



Bei Flüssigkeitsleckagen

- Schalten Sie die Anlage aus
- Benachrichtigen Sie einen qualifizierten Techniker
- Sperren Sie sowohl die Gas- als auch die externe Wasserkreisversorgung über die Ventile



Die Installation, Kalibrierung und Justierung des Gasspeisesystems, der elektrischen Anlage und des Wasserrohrleitungssystems darf nur von qualifizierten Technikern nach den geltenden nationalen und regionalen Normen und Vorschriften durchgeführt werden.



Vor Inbetriebnahme der Anlage muss das Abgassystem auf Dichtheit geprüft und durch die örtlichen Behörden freigegeben worden sein.



Dem Betreiber wird empfohlen seine Anlage in einem guten Zustand zu halten, um die Anlagenverfügbarkeit hoch zu halten sowie die Sicherheit aller Mitarbeiter nicht zu gefährden.



Der Betreiber hat dafür zu sorgen, dass nur qualifizierte Techniker die Anlage nach dem ausgegebenen Wartungsintervallplan warten und instandhalten.



Vor dem ersten Start sind alle Verbindungen zu prüfen und auf festen Sitz zu untersuchen und ggf. nachzuziehen.



Dieses Handbuch ist ein wichtiger Bestandteil der Anlage und sollte für alle Bediener, Techniker und andere Personen die mit der Anlage zu tun haben frei zugänglich gemacht werden. Sollte die Anlage seinen Besitzer/Standort wechseln, wird dringend empfohlen dieses Handbuch mit zu übergeben.

2. Produktbeschreibung

I. Allgemeine Informationen

Ein Blockheizkraftwerk (BHKW) ist eine modular aufgebaute Anlage zur Erzeugung von elektrischem Strom und Wärme.

Der höhere Gesamtnutzungsgrad gegenüber der herkömmlichen Kombination von lokaler Heizung und zentralem Großkraftwerk resultiert aus der Nutzung der Abwärme der Stromerzeugung direkt am Ort der Entstehung. Der Wirkungsgrad der Stromerzeugung liegt dabei, abhängig von der Anlagengröße, zwischen etwa 30 und 40 %. Durch die ortsnahe Nutzung der Abwärme wird die eingesetzte Primärenergie aber zu 75 bis über 90 % genutzt. Blockheizkraftwerke können so bis zu 40 % Primärenergie einsparen.

Ursprünglich beruhten BHKW-Anlagen auf Verbrennungsmotoren, deren Wärme aus dem Abgas und dem Kühlwasserkreislauf zur Aufheizung von Heizungswasser verwendet wird. Inzwischen werden auch andere Systeme wie Stirling-Motor, Brennstoffzelle, Mikroturbine oder Dampfmotor zur Stromerzeugung in BHKW-Anlagen eingesetzt. Der Einsatz von Blockheizkraftwerken ist, je nach Art der Verbrennungskraftmaschine, nicht auf die Bereitstellung von Raumwärme beschränkt, sondern dient auch zur Erzeugung von Prozesswärme über Wasserdampf, Heißluft oder Thermoöl oder der Klimatisierung per Absorptionswärmepumpe, die die Abwärme der BHKW-Anlage zur Erzeugung von Kälte nutzt.

II. Modulaufbau

Der Motor und der Generator sind starr geflanscht und über eine elastische Kupplung miteinander verbunden.

Diese Einheit ist auf einem Grundrahmen Schwingung absorbierend gelagert. Zur Vermeidung einer Schallübertragung durch Vibration erfolgt der Anschluss an die Heizung über Kompensatoren. Weiterhin ist der Grundrahmen auf Sylomerstreifen aufgestellt. Somit werden keine Vibrationen auf das Gebäude übertragen.

Der Wärmetauscherblock wird vor und unter der Motor-Grundeinheit installiert. Es wird die Kühlwasserwärme sowie die Abgaswärme über Wärmetauscher ausgekoppelt und an das Heizungssystem abgegeben.

Zur Schalldämmung kann das Aggregat mit einer Schallschutzkapsel ausgeliefert werden, die Zu- und Abluft wird über Ventilatoren inklusive Luftschalldämpfern zu- bzw. abgeführt.

Kapitel - Produktbeschreibung

Die elektrischen Überwachungs- und Steuergeräte sowie der Leistungsteil sind in einem Schaltschrank untergebracht.

III. Moduldaten

Dauerleistung des Aggregates	
Elektrische Nennleistung netzparallel	530 kW(el.)
Thermische Leistung	648 kW(th)
Spannung	400 V
Motorwassertemperatur max	88°C
Abgastemperatur nach WT	622°C
Heizungsvorlauf max.	88 °C
Heizungsrücklauf max.	76 °C
BHKW- Abmessungen (L x B x H)	3700 x 1500 x 2100 mm

Technische Daten des Motors	
Fabrikat	MAN 3262 LE 212
Dauerleistung mech.(ISO 3046)	550 kW mech.
Zylinderzahl	12
Nenndrehzahl	1500 1/min.
Bohrung	132 mm
Hub	157 mm

Technische Daten des Generators	
Fabrikat	LSA 49.3 S4
Typ	Leroy Somer
Leistung	595 kVA
Drehzahl	1500 1/min
Spannung	400 V
Frequenz	50 Hz
Kühlung	0,9 m³/s (50 Hz)
cos Φ	1.0
Aufstellungshöhe	≤ 1000 m über NN

IV. Elektrischer Anschluss

Für den Netzparallelbetrieb ist der Anschluss zur Schaltanlage herzustellen, das Drehfeld auf Rechtsdrehung zu kontrollieren, der Querschnitt auf dauerhafte elektrische Nennlast auszulegen und auf die dafür vorgesehenen Anschlüsse anzuklemmen.

Es gibt verschiedene Anschlussmöglichkeiten:

- 1.) Anschluss an Klemmen und den Leistungsschalter
- 2.) Anschluss an Klemmen
- 3.) Anschluss an Leistungsschalter und Sammelschiene
- 4.) Projektspezifische Variante

In der Regel befindet sich der Anschluss unten links in der Schaltanlage. Bei projektspezifischen Anschlüssen ist der Anschluss mit dem Hersteller vorab zu klären.

3. Bedienung und Steuerung

I. Vor dem ersten Start

Alle Sensoren sind auf Plausibilität zu prüfen. Alle Grenzwerte sind werksseitig eingestellt. Vor dem ersten Start erfolgt ein Test der Schaltungen.

II. Bedienfeld- Operator Panel



Abbildung 1 - KTP 700 als Standardanzeige¹

Allgemeine Informationen	
Produkttyp-Bezeichnung	SIMATIC HMI KTP700 Basic color PN
Display	
Ausführung des Displays	TFT
Bildschirmdiagonale	7,0 in
Displaybreite	154,1 mm
Displayhöhe	85,9 mm
Anzahl Farben	65 536
Auflösung (Pixel)	
• horizontale Bildauflösung	800 Pixel
• vertikale Bildauflösung	480 Pixel

¹ Gesonderte Displays auf Anfrage

III. Netzparallelbetrieb

Zur Umsetzung des Netzparallelbetriebs wird der Motor gestartet und dann auf Nenndrehzahl geregelt. Mithilfe des Synchronisiergerätes wird der Generator zum Netz parallel geschalten. Dabei wird Spannung, Frequenz und die Verzögerungszeit des Schaltelementes mitberücksichtigt um ein „sanftes“ einkuppeln zu gewährleisten. Nach einer kurzen Gas-Luftgemisch-Einregelzeit ist eine stufenlose Regelung zwischen P_{Nenn} und 50% P_{Nenn} möglich.

Modusanwahl	
Hand	<p>Der Handmodus lässt alle Startbedingungen außen vor die das Aggregat stoppen. In diesem Modus werden alle Alarmer weiterhin überwacht. Das Quittieren der eventuell auftretenden Alarm-/Warnmeldungen erfolgt über den Störtaster.</p> <p>Der Bediener ist in diesem Modus gefordert die Leistung am Netz per Hand zu stellen und die Gesamtanlage vor Störungen zu bewahren. Eventuelle vorabsehbare Ausschaltbedingungen werden nicht beachtet.</p>
Auto	<p>Im Automatikmodus entscheidet die Steuerung ob die Anlage startet oder nicht. Erst wenn alle Startbedingungen erfüllt sind, wird die Anlage gestartet.</p> <p>Hier ist der Bediener nur in Störungsfällen gefordert. Er ist allerdings verantwortlich für die Einstellungen die über die HMI für den Bediener einstellbar sind.</p> <p>Durch den Einsatz einer modularen Steuerung können projekt-/kundenspezifische Signale übergeben und in die Logik der Steuerung übernommen werden. Erfahrungsgemäß können folgende Signale mit hinzukommen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Externes Start/Stop Signal• Leistungsvorgabe als Analogwertanforderung• Leistungsvorgabe des EVU

IV. Trendkurven

Standardmäßig sind wichtige Motor-, Energie-, Temperatur- und Druckdaten als Trendkurve abrufbar.

Die Daten werden zyklisch in einem nicht remanenten Speicher erfasst und zur Anzeige gebracht. Dabei lässt sich aus speichertechnischen Gründen nur auf die vergangene Stunde zurückblicken.

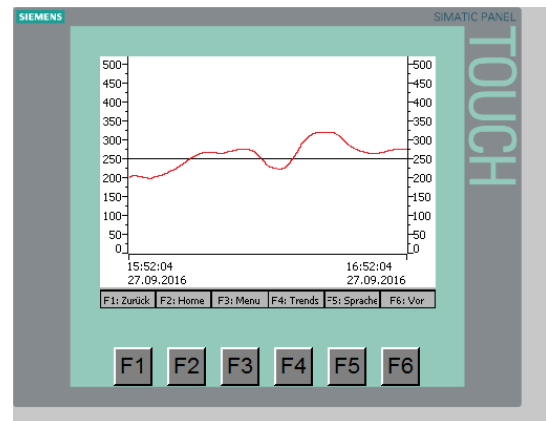


Abbildung 2 - Beispiel einer Leistungstrendkurve

Trendkurven dienen im Allgemeinen der Informationsgewinnung und helfen dabei Fehler zu diagnostizieren oder sich andeutende Defizite frühzeitig zu erkennen. Sie sind deshalb ein wichtiges Instrument für Maschinenbediener und Techniker.

V. Einstellungen

Grundsätzlich lassen sich Einstellungswerte an schwarzen Feldern mit weißer Schrift erkennen.

Durch den Druck mit dem Finger auf das entsprechende Feld öffnet sich eine Eingabemaske.

Je nach Deklaration des Feldes lassen sich nun Ziffern und Buchstaben oder nur Ziffern eingeben. So wird verhindert, dass falsche Datenformate eingegeben werden können. Von der Steuerung selbst werden die Grenzwerte der Eingabe nochmals geprüft und Notfalls auf den vorgesehenen Bereich korrigiert.

In Abbildung 4 - Beispiel Eingabemaske nur mit Ziffern sehen Sie ein Beispiel der Zifferneingabe eines solchen Feldes.

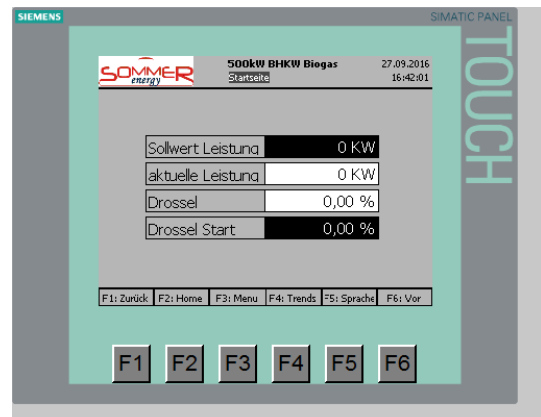


Abbildung 3 - Beispiel Eingabefelder

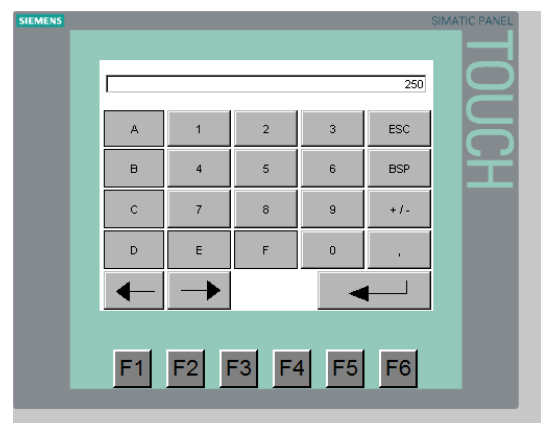


Abbildung 4 - Beispiel Eingabemaske nur mit Ziffern

VI. Nothaltfunktion und Abfahren

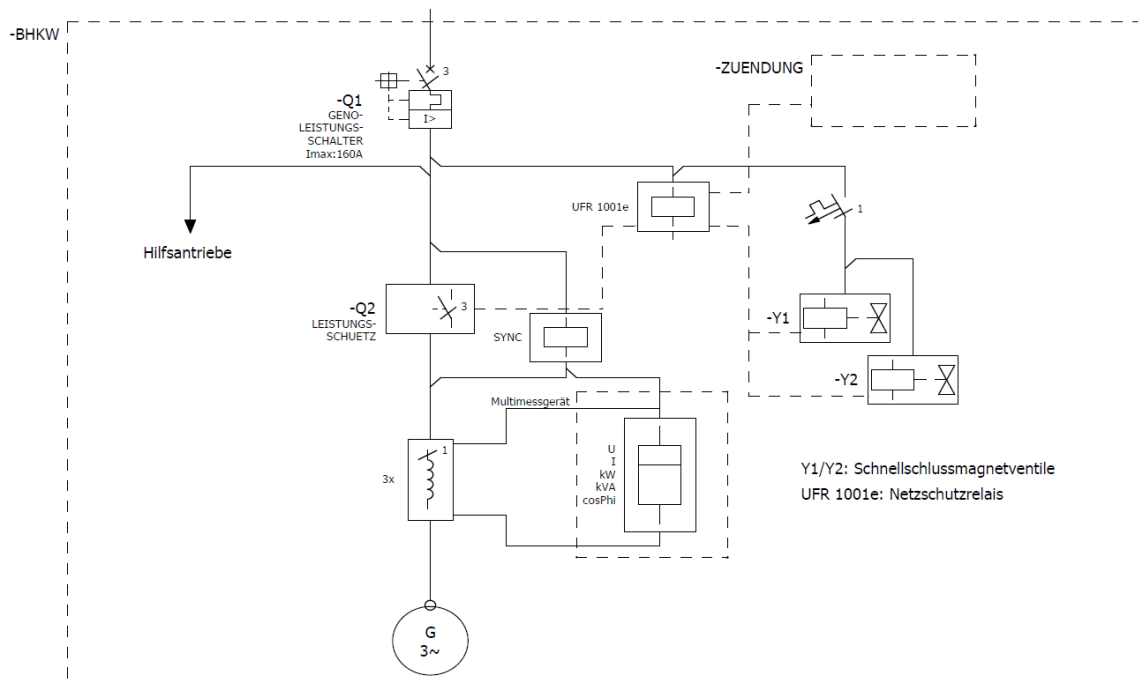


Abbildung 5- Nottausübersichtsfunktion

Das einfehlersichere Netzausfallschutzgerät (NA-Schutz) und das verbaute Sicherheitsschaltgerät bieten höchsten Schutz für Mensch und Maschine.

Mit dem Sicherheitsschaltgerät erreichen wir ein Sicherheitsintegritätslevel (engl.: Safety Integrity Level kurz - SIL) nach IEC 62061 von SIL 1 und entsprechen damit der Maschinenrichtlinie von 2006. Nach dieser ist es auch notwendig, dass nach Auslösung der Notausschaltkette eine manuelle Rückstellung notwendig ist. Dazu wird der grüne Betriebstaster verwendet. Das Schaltgerät erkennt neben zu kurzem Quittieren auch zu langes Quittieren und reagiert entsprechend nicht auf die Eingaben.

Bei Erkennen der Notausaktivierung werden nach Abbildung 5- Nottausübersichtsfunktion Zündung, Gasventile und der Generatorschalter ausgeschaltet. Alle Bauteile sind so gewählt, dass bei spannungsfreiem Zustand keine Gefahr mehr für Mensch oder Maschine besteht.



Es ist darauf hinzuweisen, dass wenn die Maschine rotiert und die Notausfunktion ausgelöst wird, die Maschine dennoch wenige Sekunden ausläuft. Eine aktive Bremse ist nicht verbaut!

VII. Fehler und Diagnose

ID	Alarmtext	Class	Ursache	Beseitigung
1	ALARM: NOTAUS	Fehler	<ul style="list-style-type: none"> - Notauskette unterbrochen (obere LED auf K100 leuchtet nicht) - Fehlende Quittierung (untere LED auf K100 leuchtet nicht) 	<ul style="list-style-type: none"> - Alle Notausschalter entriegeln - mit der grünen Taste quittieren
3	ALARM: ÖLDRUCK START (ANLASSER)	Fehler	<ul style="list-style-type: none"> - Öldruckschalter defekt 	<ul style="list-style-type: none"> - Öldruckschalter prüfen ggf. tauschen
4	ALARM: MOTORSCHUTZSCHALTER	Fehler	<ul style="list-style-type: none"> - Motorschutzschalter ausgelöst 	<ul style="list-style-type: none"> - Motorabzweige prüfen und Störung beseitigen - Nach Störungsbeseitigung MSS wiedereinschalten
5	ALARM: EVU STÖRUNG	Fehler	<ul style="list-style-type: none"> - Störung in EVU-Netz 	<ul style="list-style-type: none"> - liegt länger als 2 min ein stabiles Stromnetz vor → entriegelbar
6	ALARM: ÜBERTEMP. STARTERTRAFO	Fehler	<ul style="list-style-type: none"> - Thermokontakt an der Netzstartanlage ausgelöst 	<ul style="list-style-type: none"> - Startertrafo prüfen und Störung beseitigen
7	ALARM: ÜBERTEMP. MOTOR (95°C)	Fehler	<ul style="list-style-type: none"> - Luft im Heizsystem - Umwälzpumpe (interne Pumpe) defekt 	<ul style="list-style-type: none"> - Umwälzpumpe prüfen - Heizsystem entlüften - Wasser nachfüllen
8	ALARM: ÜBERTEMP. ÖL (98°C)	Fehler	<ul style="list-style-type: none"> - Fehler im Schmierölsystem - zu wenig Motorenöl 	<ul style="list-style-type: none"> - Ölstand prüfen - Entlüftung auf Verschloss prüfen
9	ALARM: ÖLDRUCK ZU GERING	Fehler	<ul style="list-style-type: none"> - zu wenig Motorenöl 	<ul style="list-style-type: none"> - Ölstand prüfen
10	ALARM: ÖLSTAND MINIMUM	Fehler	<ul style="list-style-type: none"> - Ölvorratsbehälter leer - Defekt des Ölniveaureglerkontaktes 	<ul style="list-style-type: none"> - Auf Leckagen prüfen - Öl nachfüllen - Niveauregler tauschen
11	ALARM: ÖL WANNE	Fehler	<ul style="list-style-type: none"> - Wasser- oder Ölleckagen 	<ul style="list-style-type: none"> - Dichtheit prüfen
12	ALARM: GASDRUCK MINIMUM	Fehler	<ul style="list-style-type: none"> - Gasversorgung ausgefallen 	<ul style="list-style-type: none"> - Absperrhähne auf Öffnung kontrollieren - Gasdruckregelanlagen auf Funktion prüfen
13	ALARM: KAPSEL-TEMP. MAX	Fehler	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatur in der Schalldämmhaube zu hoch 	<ul style="list-style-type: none"> - Kapsellüfter prüfen - Zu-/ Abluftleitung prüfen - Motorschutzschalter Lüfter prüfen - Thermokontakt Lüfter prüfen

ID	Alarmtext	Class	Ursache	Beseitigung
14	WARNUNG: ÜBBERTEMP. ABGAS	Fehler	- Abgastemperaturwarnung erreicht	- Motor reduziert seine Leistung automatisch
15	ALARM: TEMP.MAX ABGAS	Fehler	- Abgastemperatur zu hoch	- Luftfilter, Zündkerzen prüfen
16	ALARM: ÜBERDREHZAHL	Fehler	- Motordrehzahl über 115% der Nenndrehzahl	- Neustart des BHKW mit anderen Startparametern - Aktoren auf Funktion prüfen
17	ALARM: WASSERDRUCK MIN	Fehler	- Leckage im Kühlsystem	- Kühlsystem prüfen - Wasser nachfüllen
18	ALARM: RÜCKLEISTUNG	Fehler	- EVU-Netz treibt Generator an	- Neustart - Motorlauf kontrollieren
19	ALARM: LEISTUNGS-DIFFERENZ	Fehler	- Soll- und Ist-Wert weichen zu stark ab	- Lambdaeinstellung kontrollieren - Lambdasensoren prüfen - Änderung der Sollwerte
20	ALARM: ÜBERTEMP. GEMISCH	Fehler	- keine Gemischkühlung	- Gemischkühlsystem prüfen - Pumpen kontrollieren
21	ALARM: DREHZAHL-DIFFERENZ	Fehler	- Fehlerhafte Zündung - Veraltete Lambdasonde(n) - Zündleiste defekt	- Zündstrecke(n) kontrollieren - Zündsteuergeräts-LED beobachten und nach Blinkcode diagnostizieren
22	ALARM: LAMBDA-DIFFERENZ	Fehler	- Lambdaregelung defekt/an Regelgrenzen	- Lambdaeinstellung kontrollieren - Lambdasensoren prüfen - Änderung der Sollwerte
23	ALARM: COS PHI-DIFFERENZ	Fehler	- CosPhi-Regler defekt	- Verkabelung CosPhi Regler auf Sitz prüfen - Status des Reglers auslesen
24	ALARM: ÖL-NACHFÜLLEN	Fehler	- Ölvorratsbehälter leer	- Öl in den Behälter nachfüllen
25	ALARM: SYNCHRONISIERUNG	Fehler	- keine Netzzuschaltung innerhalb von 7 min	- Neustart - Laufverhalten des Motors kontrollieren - Einstellungen kontrollieren
26	ALARM: START-DREHZAHL (ANLASSER)	Fehler	- Anlasser wurde gesetzt, aber Motor dreht nicht	- Drehzahlgeber prüfen - Impulsgeber tauschen - Anlasser auf Funktion prüfen ggf. wechseln

ID	Alarmtext	Class	Ursache	Beseitigung
27	ALARM: >3 STARTS	Fehler	- BHKW ist nicht angesprungen	- Anlasseinstellungen kontrollieren - Aktorik auf Funktion prüfen - Gaszufuhr checken
28	WARNUNG: WARTUNG ERFORDERLICH	Fehler	- in den nächsten 50 Betriebsstunden ist die Wartungszeit abgelaufen	- Wartungsservice benachrichtigen
29	ALARM: WARTUNGSZEIT ÜBERSCHRITTEN	Fehler	- Wartungszeit ist abgelaufen	- Wartungsarbeiten durchführen (lassen)
30	ALARM: ÜBERTEMP. HEIZUNG VORLAUF	Fehler	- Heizungsvorlauf über 98°C	- Umwälzpumpe extern und Wasserdruck prüfen - Heizsystem entlüften
31	ALARM: RAUCHMELDER ausgelöst	Fehler	- Rauchgas detektiert	- Rauchgasursache auffinden und beseitigen
32	ALARM: GAS ÜBER UEG (40%)	Fehler	- Gaswarnanlage hat Gas detektiert	- Gasursache auffinden und beseitigen
33	ALARM: FU 1 - EXTERNE PUMPE	Fehler	- Anstehender Fehler am Frequenzumrichter für die externe Pumpe	- Display des FU beachten und Diagnose über Fehlerliste des FU's beheben
34	ALARM: FU 2 - GEMISCHKÜHLER LÜFTER 1	Fehler	- Anstehender Fehler am Frequenzumrichter	- Display des FU beachten und Diagnose über Fehlerliste des FU's beheben
35	ALARM: FU 3 - GEMISCHKÜHLER LÜFTER 2	Fehler	- Anstehender Fehler am Frequenzumrichter	- Display des FU beachten und Diagnose über Fehlerliste des FU's beheben
36	ALARM: FU 4 - GEMISCHKÜHLER LÜFTER 3	Fehler	- Anstehender Fehler am Frequenzumrichter	- Display des FU beachten und Diagnose über Fehlerliste des FU's beheben
37	ALARM: FU 5 - SONSTIGER	Fehler	- Anstehender Fehler am Frequenzumrichter	- Display des FU beachten und Diagnose über Fehlerliste des FU's beheben
38	ALARM: HEIZUNGSRÜCKLAUF ZU WARM	Fehler	- Kühlwasser für die Regelung außerhalb des zulässigen Temperaturbereichs	- Grenzwerte beachten - Geber prüfen
39	ALARM: DRUCK WASSER EXTERN	Fehler	- Leckage am externen Kreis	- Grenzwerte beachten - Geber prüfen
40	ALARM: Biogastemperatur	Fehler	- Temperatur des Treibstoffs Biogas zu hoch	- Grenzwerte beachten - Geber prüfen
41	ALARM: Druck Gemisch	Fehler	- Leckage am Gemischkühlkreislauf	- Grenzwerte beachten - Geber prüfen

ID	Alarmtext	Class	Ursache	Beseitigung
42	ALARM: Druck Biogas Analog	Fehler	- Fehlender Gasdruck analog gemessen	- Grenzwerte beachten - Geber prüfen
43	ALARM: FEHLER AVR GENERATOR	Fehler	- Allgemeiner Fehler des Spannungsreglers	- Regler kontrollieren - Fehler auslesen und beheben
46	ALARM: KOMMUNIKATIONSPARTNER 1	Fehler	- Verbindung zum Partner verloren	- Verbindungskabel prüfen - Spannungsversorgung des Teilnehmers prüfen - Externen Status auslesen und Fehler beheben
47	ALARM: KOMMUNIKATIONSPARTNER 2	Fehler	- Verbindung zum Partner verloren	- Verbindungskabel prüfen - Spannungsversorgung des Teilnehmers prüfen - Externen Status auslesen und Fehler beheben
48	ALARM: KOMMUNIKATIONSPARTNER 3	Fehler	- Verbindung zum Partner verloren	- Verbindungskabel prüfen - Spannungsversorgung des Teilnehmers prüfen - Externen Status auslesen und Fehler beheben
49	ALARM: KOMMUNIKATIONSPARTNER 4	Fehler	- Verbindung zum Partner verloren	- Verbindungskabel prüfen - Spannungsversorgung des Teilnehmers prüfen - Externen Status auslesen und Fehler beheben
50	ALARM: KOMMUNIKATIONSPARTNER 5	Fehler	- Verbindung zum Partner verloren	- Verbindungskabel prüfen - Spannungsversorgung des Teilnehmers prüfen - Externen Status auslesen und Fehler beheben
51	ALARM: KOMMUNIKATIONSPARTNER 6	Fehler	- Verbindung zum Partner verloren	- Verbindungskabel prüfen - Spannungsversorgung des Teilnehmers prüfen - Externen Status auslesen und Fehler beheben
52	ALARM: KOMMUNIKATIONSPARTNER 7	Fehler	- Verbindung zum Partner verloren	- Verbindungskabel prüfen - Spannungsversorgung des Teilnehmers prüfen - Externen Status auslesen und Fehler beheben
65	SENSORFEHLER: TEMPERTUR MOTOR EINGANG	Fehler	- Sensor defekt außerhalb des Anzeigebereiches - Kabelbruch	- Geber prüfen ggf. tauschen - Kabel erneuern
66	SENSORFEHLER: TEMPERTUR MOTOR AUSGANG	Fehler	- Sensor defekt außerhalb des Anzeigebereiches - Kabelbruch	- Geber prüfen ggf. tauschen - Kabel erneuern

ID	Alarmtext	Class	Ursache	Beseitigung
67	SENSORFEHLER: TEMPERTUR KAPSEL	Fehler	- Sensor defekt außerhalb des Anzeigebereiches - Kabelbruch	- Geber prüfen ggf. tauschen - Kabel erneuern
68	SENSORFEHLER: TEMPERTUR GEMISCH	Fehler	- Sensor defekt außerhalb des Anzeigebereiches - Kabelbruch	- Geber prüfen ggf. tauschen - Kabel erneuern
69	SENSORFEHLER: TEMPERATUR HEIZUNG VORLAUF	Fehler	- Sensor defekt außerhalb des Anzeigebereiches - Kabelbruch	- Geber prüfen ggf. tauschen - Kabel erneuern
70	SENSORFEHLER: TEMPERATUR HEIZUNG RÜCKLAUF	Fehler	- Sensor defekt außerhalb des Anzeigebereiches - Kabelbruch	- Geber prüfen ggf. tauschen - Kabel erneuern
71	SENSORFEHLER: TEMPERATUR PUFFERSPEICHER 1	Fehler	- Sensor defekt außerhalb des Anzeigebereiches - Kabelbruch	- Geber prüfen ggf. tauschen - Kabel erneuern
72	SENSORFEHLER: TEMPERATUR PUFFERSPEICHER 2	Fehler	- Sensor defekt außerhalb des Anzeigebereiches - Kabelbruch	- Geber prüfen ggf. tauschen - Kabel erneuern
73	SENSORFEHLER: TEMPERATUR PUFFERSPEICHER 3	Fehler	- Sensor defekt außerhalb des Anzeigebereiches - Kabelbruch	- Geber prüfen ggf. tauschen - Kabel erneuern
74	SENSORFEHLER: TEMPERATUR PUFFERSPEICHER 4	Fehler	- Sensor defekt außerhalb des Anzeigebereiches - Kabelbruch	- Geber prüfen ggf. tauschen - Kabel erneuern
75	SENSORFEHLER: TEMPERATUR PUFFERSPEICHER 5	Fehler	- Sensor defekt außerhalb des Anzeigebereiches - Kabelbruch	- Geber prüfen ggf. tauschen - Kabel erneuern
76	SENSORFEHLER: TEMPERTUR ABGAS A	Fehler	- Sensor defekt außerhalb des Anzeigebereiches - Kabelbruch	- Geber prüfen ggf. tauschen - Kabel erneuern
77	SENSORFEHLER: TEMPERTUR ABGAS B	Fehler	- Sensor defekt außerhalb des Anzeigebereiches	- Geber prüfen ggf. tauschen

ID	Alarmtext	Class	Ursache	Beseitigung
			- Kabelbruch	- Kabel erneuern
78	SENSORFEHLER: OELDRUCK	Fehler	- Sensor defekt außerhalb des Anzeigebereiches - Kabelbruch	- Geber prüfen ggf. tauschen - Kabel erneuern
79	SENSORFEHLER: WASSERDRUCK	Fehler	- Sensor defekt außerhalb des Anzeigebereiches - Kabelbruch	- Geber prüfen ggf. tauschen - Kabel erneuern
80	SENSORFEHLER: LAMBDA A	Fehler	- Sensor defekt außerhalb des Anzeigebereiches - Kabelbruch	- Geber prüfen ggf. tauschen - Kabel erneuern
81	SENSORFEHLER: LAMBDA B	Fehler	- Sensor defekt außerhalb des Anzeigebereiches - Kabelbruch	- Geber prüfen ggf. tauschen - Kabel erneuern
102	WARNUNG: TEMPERATUR MOTOR EINGANG	Warnung	- Vorwarnung der Temperatur außerhalb des zulässigen Bereichs	- Plausibilität des Gebers prüfen ggf. tauschen - Warnung quittieren und beobachten
103	WARNUNG: TEMPERATUR MOTOR AUSGANG	Warnung	- Vorwarnung der Temperatur außerhalb des zulässigen Bereichs	- Plausibilität des Gebers prüfen ggf. tauschen - Warnung quittieren und beobachten
104	WARNUNG: TEMPERATUR KAPSEL	Warnung	- Vorwarnung der Temperatur außerhalb des zulässigen Bereichs	- Plausibilität des Gebers prüfen ggf. tauschen - Warnung quittieren und beobachten
105	WARNUNG: TEMPERATUR HEIZUNG VL	Warnung	- Vorwarnung der Temperatur außerhalb des zulässigen Bereichs	- Plausibilität des Gebers prüfen ggf. tauschen - Warnung quittieren und beobachten
106	WARNUNG: TEMPERATUR HEIZUNG RL	Warnung	- Vorwarnung der Temperatur außerhalb des zulässigen Bereichs	- Plausibilität des Gebers prüfen ggf. tauschen - Warnung quittieren und beobachten
107	WARNUNG: TEMPERATUR GEMISCH	Warnung	- Vorwarnung der Temperatur außerhalb des zulässigen Bereichs	- Plausibilität des Gebers prüfen ggf. tauschen - Warnung quittieren und beobachten
108	WARNUNG: TEMPERATUR ABGAS A	Warnung	- Vorwarnung der Temperatur außerhalb des zulässigen Bereichs	- Plausibilität des Gebers prüfen ggf. tauschen - Warnung quittieren und beobachten
109	WARNUNG: TEMPERATUR ABGAS B	Warnung	- Vorwarnung der Temperatur außerhalb des zulässigen Bereichs	- Plausibilität des Gebers prüfen ggf. tauschen - Warnung quittieren und beobachten
110	WARNUNG: DRUCK OEL	Warnung	- Vorwarnung des Drucks außerhalb des zulässigen Bereichs	- Plausibilität des Gebers prüfen ggf. tauschen - Warnung quittieren und beobachten
111	WARNUNG: DRUCK WASSER INTERN	Warnung	- Vorwarnung des Drucks außerhalb des zulässigen Bereichs	- Plausibilität des Gebers prüfen ggf. tauschen - Warnung quittieren und beobachten

ID	Alarmtext	Class	Ursache	Beseitigung
112	WARNUNG: DRUCK WASSER EXTERN	Warnung	- Vorwarnung des Drucks außerhalb des zulässigen Bereichs	- Plausibilität des Gebers prüfen ggf. tauschen - Warnung quittieren und beobachten
113	WARNUNG: DRUCK GEMISCH	Warnung	- Vorwarnung des Drucks außerhalb des zulässigen Bereichs	- Plausibilität des Gebers prüfen ggf. tauschen - Warnung quittieren und beobachten
114	WARNUNG: Temperatur Biogas	Warnung	- Vorwarnung der Temperatur außerhalb des zulässigen Bereichs	- Plausibilität des Gebers prüfen ggf. tauschen - Warnung quittieren und beobachten
115	WARNUNG: DRUCK BIOGAS	Warnung	- Vorwarnung des Drucks außerhalb des zulässigen Bereichs	- Plausibilität des Gebers prüfen ggf. tauschen - Warnung quittieren und beobachten
116	WARNUNG: OEL NACHFÜLLEN	Warnung	- Vorwarnung Ölstand niedrig	- Plausibilität des Gebers prüfen ggf. tauschen - Warnung quittieren und beobachten
117	WARNUNG: Gas	Warnung	- Gaswarnanlage hat Gas detektiert und gibt Warnung aus	- Gasaustritt auffinden und beseitigen - Raum gut lüften - Im Zweifel Maschine sofort abstellen

4. Fernwartung

Die Fernwartung für die Anlage wird über einen im Schaltschrank verbauten PC hergestellt. Dieser ist mit der nötigen Hard- und Software zur Überwachung und Steuerung der Gesamtanlage ausgestattet. Die Anlage kann auch ohne die Fernwartung betrieben werden. Sollte es zu Störungen an der Fernwartung kommen, lässt sich das Modul für Diagnosezwecke auch entfernen, ohne dass die Anlage gestört wird.

Sollte ein längerer Zugriff auf die Anlage nicht initiiert werden, so schützt sich der PC automatisch mit Abmeldung aus dem Windows heraus. Zur Reaktivierung ist dann der Benutzername **Viewer** mit dem Passwort **bhkw** von Nöten.

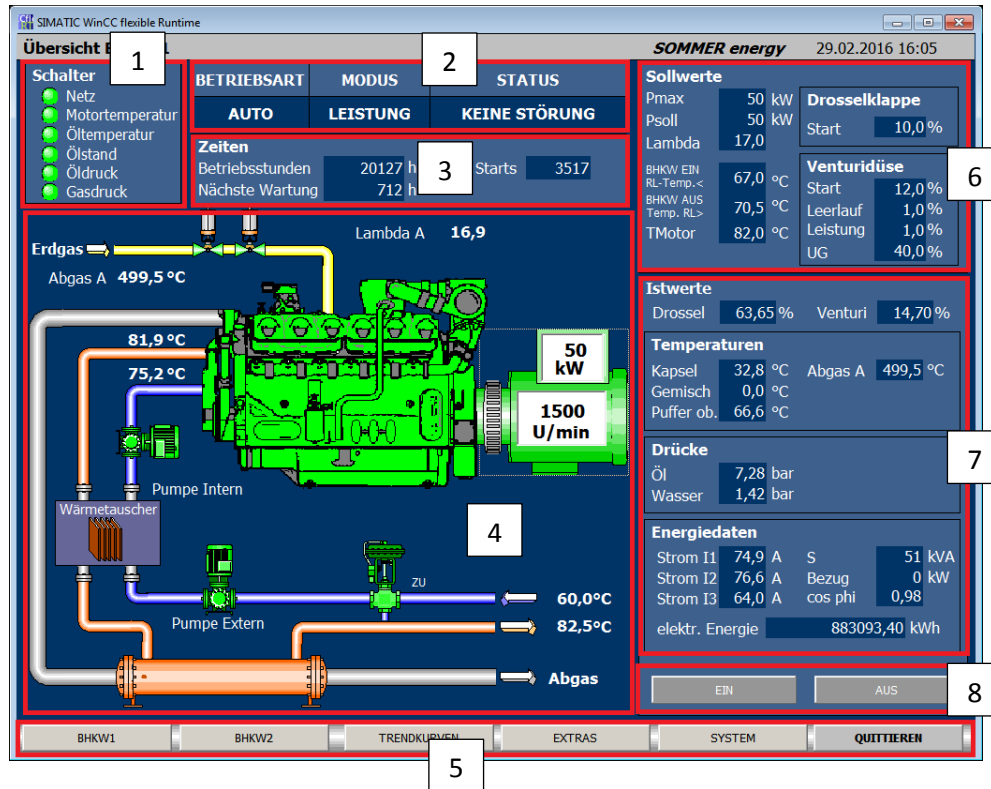
Dieses Interface kann von Anlage zu Anlage variieren und lässt den Zugriff auf mehrere Anlagen in der Gesamtanlage zu.

Voraussetzung für den Zugriff ist eine DSL Leitung die bauseits geschaffen werden muss. Es gibt auch Ersatzlösungen die dann vom jeweiligen Standort abhängig sind und vor Aufschaltung projektspezifisch abgeklärt werden müssen.

Das hausinterne Netzwerk wird aus Kommunikationsgründen hardwareseitig getrennt, um Fehlerkommunikationen auszuschließen.

Die Verbindung wird über TeamViewer zur Anlage hergestellt. Die Verbindungsdaten sind nach erfolgtem Verbindungstest beim Hersteller anzufragen.

Beispiel einer Fernüberwachung



Bereich	Beschreibung
1	Kurzübersicht über die Schaltzustände der Geber
2	Schaltzustände der Vorwahlschalter am Schaltschrank
3	Übersicht der Zeiten des BHKWs
4	Anlagenansicht mit den wichtigsten Analogdaten mit Einbauort
5	Menüführung für andere Bereiche/ Anlagen Aufruf von Extrafunktionen wie Notkühlung etc. aus dem Kapitel 5 Aufruf der Fehlerhistorie Quittierung eines beseitigten Fehlers
6	Einstellbare Werte zur Steuerung des BHKWs
7	Überblick der Analog-Ist-werte
8	Aus-/Einschaltung über die PC-HMI

5. Bedienungszusatzmodule

I. Pufferspeicher

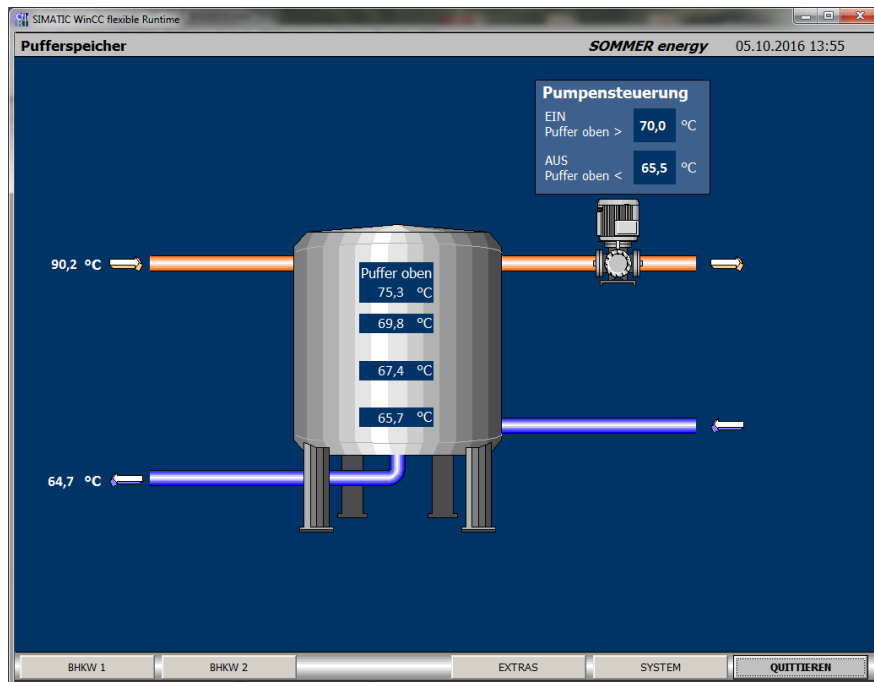


Abbildung 6 - Beispiel Pufferspeicherlösung

Das BHKW ist im Idealfall so ausgelegt, dass ein Dauerbetrieb des Aggregats stattfindet. Dennoch bietet es sich selten an, dass über den gesamten Zeitraum auch die volle Wärmeenergie genutzt werden kann. Daher greift man auf Pufferspeicherlösungen zurück. So ist es nicht nur möglich Spitzenlasten abzufangen, sondern auch Anforderungstäler zu durchfahren ohne das Aggregat stillstehen zu lassen. Daher besonders effektiv in Verbindung mit dem Modul der Leistungsstellwertrampe.

Das Heizsystem muss im offenen bzw. drucklosen Niederdrucksystem konzipiert sein, denn die Versorgung des Kühlwassers findet mit einer Pumpe für die Verwendung im Niederdrucksystem statt. Auf Anfrage ist der Gebrauch in einem geschlossenen bzw. druckfesten Heizsystem möglich.

Das Ab- und Anfahren des Aggregats wird anhand der Pufferverschaltung und der Plausibilität der Speicherfühler vorgesehen.

In der Regel ist auch eine Entladepumpe zur Entnahme der Wärmeenergie vorgesehen und kann mit angesteuert werden. Der Ein- und Ausschaltpunkt ist einstellbar und kann vom Bediener verändert werden.

II. Leistungsstellwertrampe



Abbildung 7 - Beispiel HMI Leistungsstellwertrampe

Die Option der Leistungsstellwertrampe lässt Bediener komfortabel darüber entscheiden mit welcher Rücklauftemperatur die analoge Sollwertregelung beginnen soll. Damit ist die Option geschaffen, dass BHKW nicht nur auszuschalten und wieder einzuschalten sondern es vor dem Abschalten erst automatisch in der Leistung herunterzuregeln um ein Ausschalten und damit einen Stillstand zu verhindern.

Ist die Rampe richtig eingestellt und der Rücklauftemperaturen am BHKW fangen wieder an zu sinken, erhöht die Anlage automatisch wieder ihren Sollwert bis auf die einstellbare Maximalleistung.

Die Kurve kann durch den Bediener angepasst und jederzeit bearbeitet werden. Eine analoge Regelung zwischen 100% und 50% der Maximalleistung ist dabei zulässig. Falsche Eingabeparamater werden automatisch korrigiert.

III. Regelung – Gemischkühlertemperatur

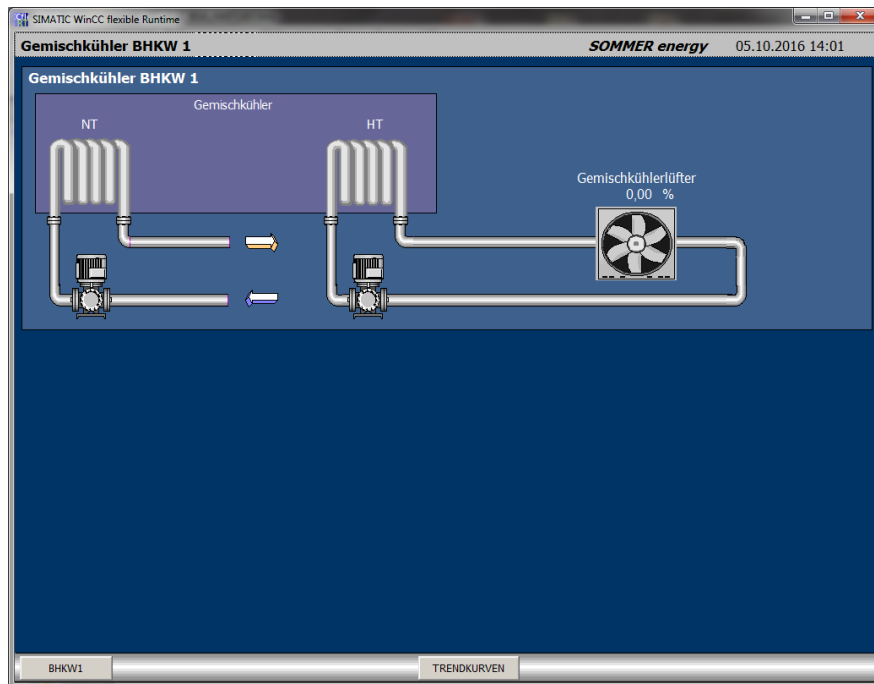


Abbildung 8 – Beispiel zweistufige Gemischkühlung

Unterschieden muss hier zwischen einstufiger und zweistufiger Gemischkühlung werden.

Bei der einstufigen Gemischkühlung gibt es lediglich einen HT-Kreis. Die anzusteuende Pumpe ist dabei so ausgelegt, dass eine Gemischtemperatur von 80°C im Vollastbetrieb erreicht wird.

Die zweistufige hingegen ist komplexer aufgebaut. Der NT-Kreis wird durch eine vorausgelegte Pumpe gespeist. Im HT-Kreis kommt es dann zur aktiven Regelung des Gemisches auf 50°C über die aufgestellten Gemischtschkühlerlüfter. Dieser Kreis ist mit einem Druckgeber sowie einem Ausdehnungsgefäß und einem Überdruckventil ausgestattet. Da der Bereich des Gemischkühlerlüfters ins Freie installiert wird, wird neben Wasser auch maximal 30% Glykol als Medium zur Wärmeübertragung eingesetzt um ein Gefrieren zu verhindern. Die Gemischkühlhüfter sind frequenzgeregelt. In besonderen Leitungsführungen kann auch die Pumpe frequenzgeregelt sein, um ein schlechtes Regelungsverhalten auszugleichen.

Sollte es Störungen auf dem Gemischkühlkreislauf geben, werden diese als Klartext im Display mit angezeigt. Die Regelung wird bei Inbetriebnahme fest einprogrammiert und getestet.

IV. Regelung – Rücklaufkühlung (Notkühlung)

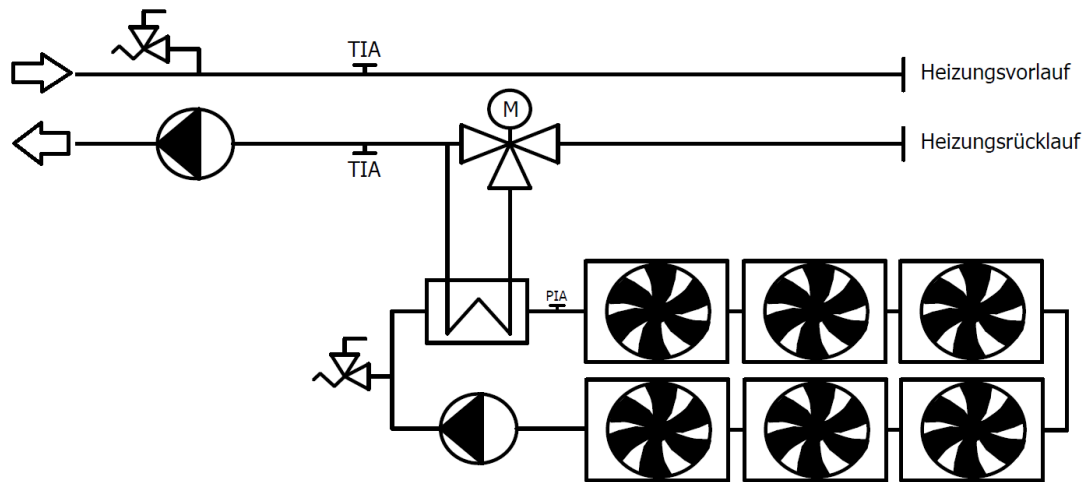


Abbildung 9 – Rücklaufkühler

Der sogenannte Rücklauf- oder Notkühler stellt die Möglichkeit dar um aktiv auf den Rücklauf aus der Heizung zu reagieren. Ausgestattet mit einem SW-Ventil, einem Plattenwärmetauscher lässt sich die Notkühlung von der Steuerung aus aktivieren.

Die Steuerungselektronik reagiert mit einem kontinuierlichen PI-Regler auf den Rücklauf und kann in der Regel bis zu 6 Stufen zur aktiven Kühlung zuschalten. Diese Ausführung gibt es im speziellen auch frequenzregelt auf Anfrage.

Der empfindliche Tischkühler ist mit Schutzeinrichtungen ausgestattet und wird dauerhaft überwacht.

V. Regelung – Biogasdruck über den Verdichter

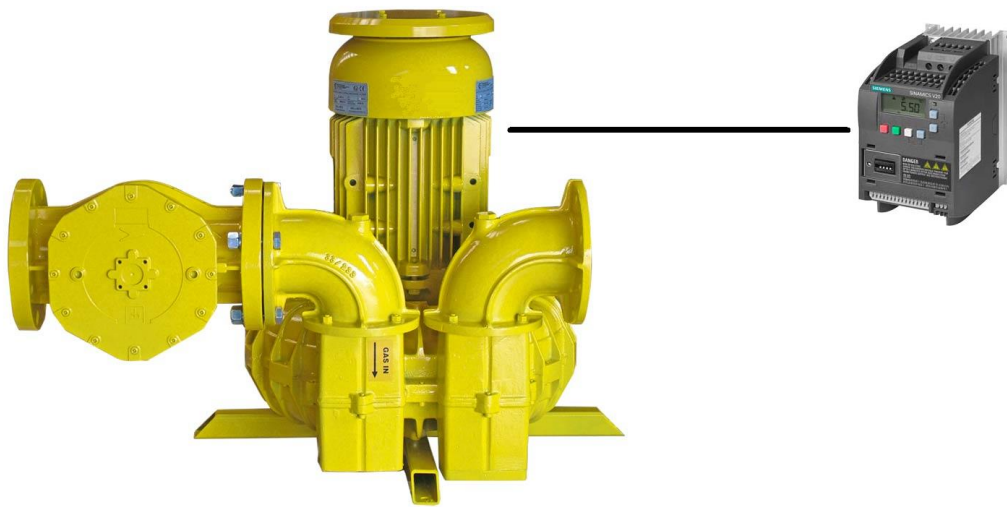


Abbildung 10 - frequenz geregelter Verdichter

Grundsätzlich sind die Seitenkanalverdichter ungeregelte auf Nennfrequenz drehende Motoren gedacht und Luft oder Gase in höhere Druckstufen zu befördern.

Der Bediener kann bestimmen auf welcher Drehzahl der Verdichter zum Starten betrieben werden soll. Dies ist entscheidend um den Voreingestellten Nulldruck optimal nutzen zu können. Der Bediener hat damit die Möglichkeit auf mögliche Druckschwankungen im System zu reagieren und den Vordruck zu erhöhen oder zu senken.

Ist das BHKW angelassen und produziert Leistung geht die Regelung auf einen einstellbaren Vordruck los. Dies schont nicht nur den Verdichter indem der Verschleiß durch Drehzahl minimiert wird, sondern der Verdichter kann nun Druckschwankungen im Netz entgegenwirken und dem BHKW eine optimale Gaszufuhr gewährleisten.

VI. Biogasanalyse

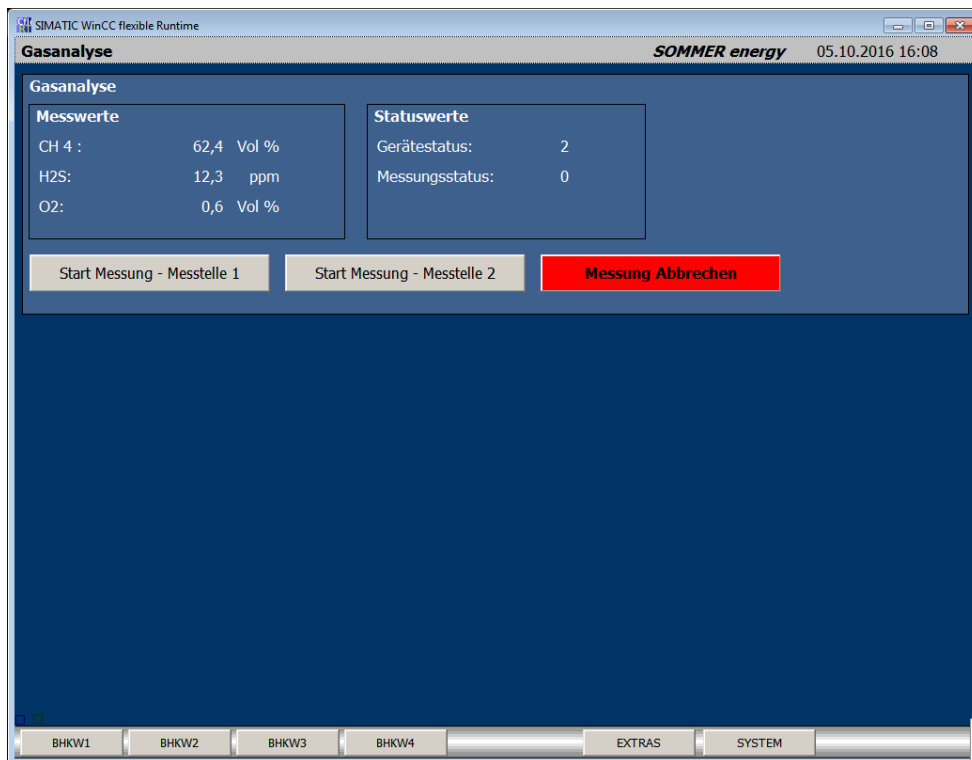


Abbildung 11 – Biogasanalyse

Zur Anbindung der Biogasanalyse ist die Erweiterung der Steuerung auf Profibus nötig. Über eine DP-V0 Kommunikation werden dabei die Daten unter der Steuerung und des Analysegeräts ausgetauscht.

Die Werte kommen zur Anzeige und können bei Bedarf auch archiviert werden.

Neben der Möglichkeit zur regelmäßigen zeitgesteuerten Neumessung am Analysegerät selbst, kann der Bediener ebenfalls über die HMI eine Messung auslösen oder ggf. abbrechen.

Anhand der Statuswerte kann der Bediener den Zustand des Analysegeräts interpretieren. Hier ist auch auf die Bedienungsanleitung des Analysegerätes zu achten.

VII. Kommunikation mehrerer SH-Anlagen

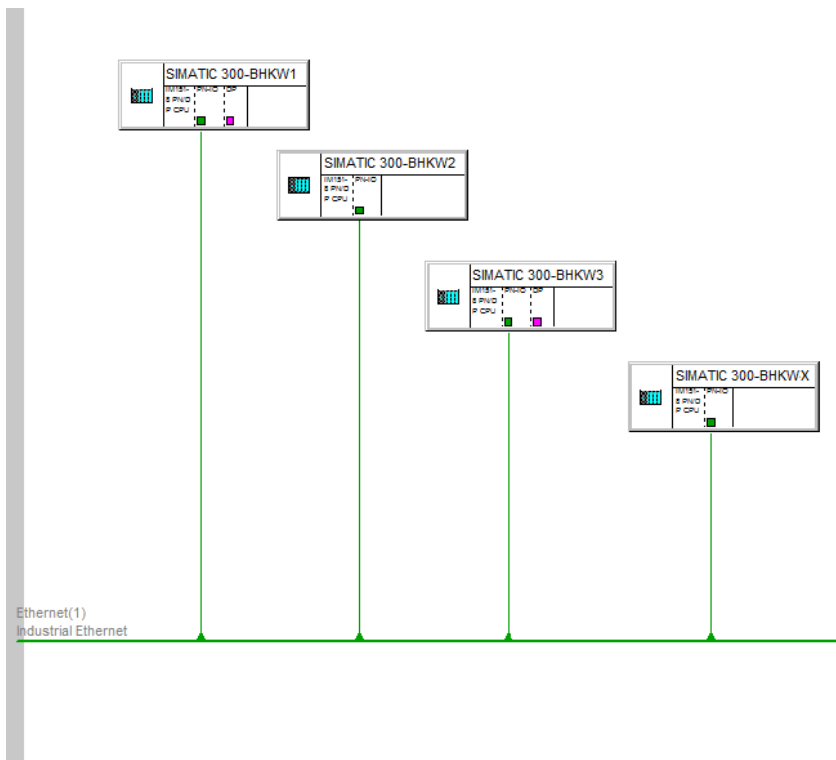


Abbildung 12 - Profinetkommunikation

Wenn mehrere Module miteinander als Gesamtanlage betrieben werden, ist es ratsam eine Verknüpfung unter diesen herzustellen. Dies bietet Vorteile in der Regelung, der Nutzung von Daten und in der Steuerung von Aktoren in den unterschiedlichen Einzelaggregaten.

Durch die Art der Kommunikation lassen sich Signale verteilen und der Hardwareaufwand auf ein Minimum reduzieren. Beim Ausfall der Kommunikation sind die Verbindungsleitungen ggf. Switches in der Netzwerkebene zu kontrollieren. Hier kann eine Netzwerkd Diagnose ebenfalls notwendig sein.

VIII. Profibuskommunikation

Drittsysteme können entweder direkt oder über einen DP-DP-Koppler an die Steuerung eingebunden werden. Dabei müssen vorab die einzelnen Datenpunkte abgeglichen werden und ein Funktionstest muss stattfinden.

Es folgt ein Beispielaufbau einer solchen Kommunikation:

Anlage: BHKW 500kW Beispiel

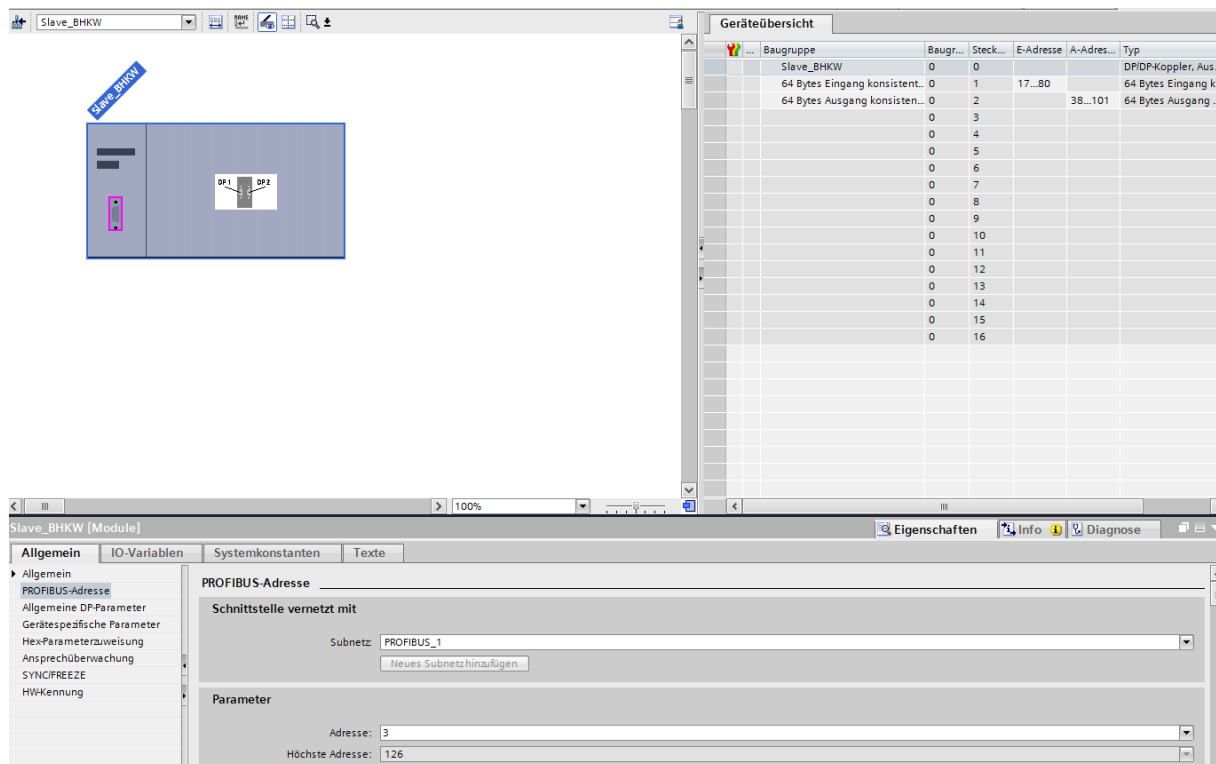


Abbildung 13- Hardwareübersicht

Schnittstellenübersicht:

Eingang				
64 Bytes konsistent	Wert	Format	Genauigkeit	Einheit
DWord 0	SP_P_EXTERN	Real	1	kW
DWord 4	Reserve	Real		
DWord 8	Reserve	Real		
DWord 12	Reserve	Real		
DWord 16	Reserve	Real		
DWord 20	Reserve	Real		
DWord 24	Reserve	Real		
DWord 28	Reserve	Real		
DWord 32	Reserve	Real		
DWord 36	Reserve	Real		
DWord 40	Reserve	Real		
DWord 44	Reserve	Real		
DWord 48	Reserve	Real		
DWord 52	Reserve	Real		
DWord 56	Reserve	Real		
DWord 60	Reserve	Real		
DWord 64	Reserve	Real		

Ausgang				
64 Bytes konsistent	Wert	Format	Genauigkeit	Einheit
DWord 0	erzeugte el. Leistung	Real	0,00	kWh
DWord 4	Betriebsstunden	Int	1	Oph
DWord 8	Gasverbrauch	Real	0,1	m³/h
DWord 12	aktuelle Leistung	Real	0,1	kW
DWord 16	erzeugte Wärmemenge	Real	0,0	kWh
Word 20	Meldungen			
	Bit 0 Betrieb	Bool		
	Bit 1 Störung	Bool		
	Bit 2 Reserve	Bool		
	Bit 3 Reserve	Bool		
	Bit 4 Reserve	Bool		
	Bit 5 Reserve	Bool		
	Bit 6 Reserve	Bool		
	Bit 7 Reserve	Bool		
	Bit 8 Reserve	Bool		
	Bit 9 Reserve	Bool		
	Bit 10 Reserve	Bool		
	Bit 11 Reserve	Bool		
	Bit 12 Reserve	Bool		
	Bit 13 Reserve	Bool		
	Bit 14 Reserve	Bool		
	Bit 15 Reserve	Bool		
	Bit 16 Reserve	Bool		
DWord 22	Reserve			
DWord 26	Reserve			
DWord 30	Reserve			
DWord 34	Reserve			
DWord 38	Reserve			
DWord 42	Reserve			
DWord 46	Reserve			
DWord 50	Reserve			
DWord 54	Reserve			
DWord 58	Reserve			
Word 62	Reserve			
Byte 64	Reserve			

IX. Modbus RTU Schnittstelle

16 Bit Register Nr.	Beschreibung	
0	Meldungen	
	0.0	Drehschalter Hand
	0.1	Generator am Netz (Betrieb)
	0.2	interne Pumpe ein
	0.3	externe Pumpe ein
	0.4	Gasmagnetventil 1 offen
	0.5	Gasmagnetventil 2 offen
	0.6	Kapselablüfter ein
	0.7	Reserve
	0.8	Reserve
	0.9	Reserve
	0.10	Reserve
	0.11	Reserve
	0.12	Reserve
	0.13	Reserve
	0.14	Reserve
	0.15	Reserve
1	Alarme	
	1.0	Notaus
	1.1	Sammelstörung
	1.2	Warnung Wartung
	1.3	Reserve
	1.4	Reserve
	1.5	Reserve
	1.6	Reserve
	1.7	Reserve
	1.8	Reserve
	1.9	Reserve
	1.10	Reserve
	1.11	Reserve
	1.12	Reserve
	1.13	Reserve
	1.14	Reserve
	1.15	Reserve
2	Analogwert aktuelle Leistung (kW)	
3	Analogwert erzeugte elektrische Energie (MWh)	
4	Analogwert Sollwert Motortemperatur (°C)	
5	Analogwert Zeit bis Wartung (h)	
6	Analogwert Betriebsstunden (h)	

X. Modbus TCP Schnittstelle

Die BHKW Steuerung agiert als Modbus TCP Master auf dem Port 502. Die IP Adresse ist beim Funktionstest zu erfragen.

Coils		FC 01
BHKW 1		500 Betrieb
		501 Störung
		502 Pumpe intern
		503 Pumpe extern
		504 Pumpe Gemisch
		505 Schlüsselschalter
		506 Hand
		507 Aus
		508 Auto
		509 Notaus
		510 Übertemperatur Abgas
		511 Übertemperatur HZG VL
		512 Wasserdruck min
		513 Öl min
		514 Gemischdruck min
		515 FU Störung
		516 EVU Störung
		517 Warnung Wartung
Read Holding Register		FC 03
BHKW 1		0 aktuell Leistung
		1 Drehzahl
		2 Öldruck
		3 Wasserdruck
		4 Motortemperatur
		5 Heizung RL
		6 Heizung VL
		7 Wirkleistung
		8 Zeit bis Wartung

XI. Gasdichtheitskontrolle



Bei Aggregaten mit mehr als 400kW ist eine Gasdichtheitskontrolle verbaut. Vor jedem Start werden die Magnetventile durch das Prüfgerät TC410 der Firma Kromschroeder durch die Steuerung geprüft. Erst nach erfolgter Prüfung und Freigabe durch das Endgerät, kann das BHKW gestartet werden.

Bei nicht erfolgreichem Test wird eine Störung ausgegeben und das BHKW kann nicht starten.

Die Prüfdauer t_p ist werkseitig bei TC 410-1 (TC 410-10) auf 10 s (100 s) eingestellt und kann mit einem Jumper schrittweise um 10 s (100 s) auf max. 60 s (600 s) umgesteckt werden.

$$t_p [s] = 4x \left(\frac{p_u [mbar] x V_p [l]}{Q_l [\frac{l}{h}]} + 1 s \right)$$

$Q_{max.}$ = max. Volumenstrom [m³/h]

Q_L = $Q_{max.}$ [m³/h] x 0,1 % = Leckrate [l/h]

p_u = Eingangsdruck [mbar]

V_P = Prüfvolumen [l]

Mit Doppelmagnetventilen VAS ergibt sich eine Prüfdauer von mindestens 9,94 s. Die Werkseinstellung von 10 s kann beibehalten werden.

6. Wartungsplan

Wartungsintervalle E3268 LE222/LE 232, E3262 LE212/LE242 „Sondergas“

	Nach Inbetriebnahme und R1-R2	alle	alle	bis zu	bis zu	bis zu
Intervall nach Betriebsstunden bei 1500 1/min	20-50	300	1.500	15.000	20.000	30.000
Intervall nach Betriebsstunden bei 1800 1/min	20-50	300	1.200	12.000	20.000	40.000
Wartungsintervall	E1	E2	E3	R1****)	R2****)	R3****)
Dichtheitskontrolle durchführen	X	X				
Schraubverbindungen prüfen	X	X				
Motoröl wechseln Ölanalyse *)	X	X				
Motorölfilter wechseln *)	X	X				
Betriebsdaten aufnehmen****)	X	X				
Startablauf kontrollieren	X	X				
Drosselklappe einstellen/prüfen	X		X			
Gasfilter reinigen/prüfen	X		X			
Luftfilter reinigen/prüfen	X		X			
Impulsnehmer reinigen/prüfen	X		X			
Kühlmittelkonzentration prüfen	X		X			
Zündzeitpunkt prüfen	X		X			
Kühlkreislauf/Systemdruck prüfen	X		X			
Kurbelgehäusedruck messen	X		X			
Abgasgedruck einschließlich Katalysator messen	X		X			
Emissionen und Lambda prüfen	X		X			
Abgasanlage auf äußerliche Verschmutzung prüfen	X					
Ansaugunterdruck prüfen		X				
Zündkerzen prüfen, ggf. wechseln		X				
Ventilspiel prüfen, ggf. einstellen			X			
Zündkerzen wechseln			X			
Verdichtungsdruck prüfen			X			
Ölabscheider prüfen/wechseln			X			
Gemischkühler prüfen/reinigen			X			
Sensoren prüfen/kalibrieren			X			
Schraubverbindungen Abgasanlage prüfen			X			
Kühlmittel erneuern				X		
Kurbelwellen-Axialspiel messen				X		
Abgasturbolader erneuern				X		
Lamellenringe Abgasrohr erneuern				X		
Laufbuchsen erneuern					X	
Pleuelstangen prüfen/erneuern					X	
Kolbenringe erneuern					X	
Kolben prüfen/erneuern					X	
Zylinderköpfe erneuern					X	
Motor grundüberholen						X

7. Konformitätserklärung

Blockheizkraftwerke
Notstromaggregate
Automation + Prozessvisualisierung
Rationelle Energieanwendung + Energiemanagement



Beratung, Planung, Programmierung, Herstellung, Lieferung, Montage, Service

SOMMER energy | Hauptstraße 52 | 37355 Deuna

Hauptstraße 52
37355 Deuna

Tel.: 036076/ 41 02 49
Fax: 036076/ 41 81 39
k.sommer@bhkw-sommer.de

Konformitätserklärung Declaration of conformity

Wir erklären in alleiniger Verantwortung, dass die Produkte
We declare under our responsibility that the products

- **Blockheizkraftwerke (BHKW) SH – inkl. Schaltschrank**
- **Cogeneration Unit (CHP) SH – incl. Control Unit -**

konform sind mit den Anforderungen der Richtlinien
are in conformity with the requirements of the directives

- **90/ 396 EEC gas appliance directive ***
- **2006/ 42 EC machinery directive**
- **2006/ 95 EC low voltage directive**
- **2004/108 EC EMC directive**

*Berücksichtigung der grundlegenden Anforderungen nach Anhang I
Considering of the essential requirements of annex I

Angewandte Normen, insbesondere:

Standards:

EN 437

EN ISO 12100- 1/ -2

EN 1443

DIN 6280-14

EN ISO 8528- 3

EN 60204-1

EN 60034-1/-5

EN 61439-1/-2

EN 61000- 6- 2

EN 61000- 6- 4

Sicherheit von Maschinen

Abgasanlagen

Blockheizkraftwerke mit Hubkolben-

Verbrennungsmotor

Generatoren für Anwendungen in Strom-

Erzeugungsanlagen

VDE 0113/1

VDE 0530//18-1

VDE 660/600

VDE 0100 Bb1.1, Teile 410 - 460,

510, 520, 560, 610

EMV, Störfestigkeit im Industriebereich

EMV, Störaussendung im Industriebereich

Deuna, den 17.01.2019


Klaus Sommer
Geschäftsführer

Inhaber: Klaus Sommer


i.A. Axel Pollesche
Projektleiter Automation

Bankverbindung:

Kreissparkasse Eichsfeld

IBAN: DE97 8205 7070 0106 0041 31

BIC: HELADEF1EIC

USt-Id.Nr.: DE 258 40 29 87