

# Руководство по обслуживанию

для специалистов



VIESSMANN Group

## VITOVLOC 200

Блочная тепловая электростанция для работы на биогазе

Тип VM-190/238

Тип VM-366/437



## Выходные данные



Устройство соответствует основополагающим требованиям применяемых стандартов и директив. Соответствие подтверждено. Соответствующие документы и оригинал декларации о соответствии хранятся у производителя.



### УКАЗАНИЕ!

Модуль БТЭС Vitobloc 200 не пригоден для эксплуатации при 60 Гц. Поэтому он, в частности, не поставляется на рынок США и Канады.

### Важные общие указания по применению

Техническое устройство должно использоваться только по назначению и с соблюдением руководства по монтажу, руководства по эксплуатации и руководства по обслуживанию. Техобслуживание и ремонт должны производить только авторизованные специалисты.

Техническое устройство эксплуатируется только в комбинациях, с принадлежностями и запчастями, которые указаны в руководствах по монтажу, эксплуатации и обслуживанию. Прочие комбинации, принадлежности и быстроизнашивающиеся части использовать только в том случае, если они однозначно предназначены для предусмотренного случая использования и не нарушают рабочие характеристики, а также требования безопасности.

### Мы оставляем за собой право на технические изменения!

Данный документ является частью оригинального руководства по эксплуатации.

В результате постоянной модернизации возможны незначительные отличия в рисунках, рабочих шагах и технических характеристиках.

### Обновление документации

Пожалуйста, свяжитесь с нами, если у вас есть предложения по улучшению или вы обнаружили несоответствия.

[info@ess-landsberg.de](mailto:info@ess-landsberg.de)

Тел. 08191 / 9279-0

## Оглавление

<b>1</b>	<b>Указания по безопасности - анализ опасностей .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Общие положения .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Термины и их определения .....</b>	<b>7</b>
3.1	Приведение в действие и управление - задачи эксплуатирующего предприятия .....	7
3.2	Текущий ремонт - задачи обслуживания.....	9
<b>4</b>	<b>Список работ по техобслуживанию .....</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Эксплуатационные материалы .....</b>	<b>14</b>
5.1	Биогазовое топливо .....	14
5.2	Моторное смазочное масло .....	23
5.3	Охлаждающая жидкость .....	25
5.4	Сетевая вода.....	27

## 1 Указания по безопасности - анализ опасностей

Какую активную опасность может представлять БТЭС для обслуживающего и сервисного персонала?

Независимо от использования блочной тепловой электростанции следует принципиально соблюдать соответствующие предписания по безопасности для транспортировки, а также соответствующие предписания по установке технического оборудования (электроэнергия, газ, отопление, вентиляция).

Далее более подробно объясняются возможные остаточные опасности, связанные с использованием блочной тепловой электростанции, которые могут возникнуть при определенных обстоятельствах, несмотря на принятые меры безопасности.

<b>Анализ опасностей согласно стандарту DIN EN 12100:</b> <b>Какие активные опасности может представлять БТЭС для обслуживающего персонала?</b>	Производство/заводское испытание	Транспортировка	Хранение	Сборка	Установка	Ввод в эксплуатацию	Программирование на панели управления	Использование/эксплуатация	Очистка (холодная БТЭС)	Поиск ошибок	Текущий ремонт	Вывод из эксплуатации	Демонтаж	Утилизация
	Механическая опасность		1								1	1		
Электрическая опасность	1					1				1	1			
Термическая опасность	2					2	2	2		2	2			
Опасность вследствие шума										2	2			
Опасность вследствие колебаний										2	2			
Опасность вследствие излучения	2					2	2	2		2	2			
Опасность, вызываемая материалами и веществами	2					2		2		2	2	2	2	2
Опасность вследствие пренебрежения основными эргономическими принципами														
Опасность вследствие поскользывания, спотыкания, падения														
Комбинации опасностей														
Опасности, связанные со средой применения														
Опасности, вызываемые неожиданным запуском или проворачиванием														
Опасности вследствие останова / аварийного выключения (аварийного останова)														
Опасности, вызываемые изменением скорости вращения														
Опасности вследствие сбоя в энергоснабжении														
Опасности вследствие сбоя в контуре управления / регулирования														
Опасности, вызываемые поломками во время эксплуатации	1	1				1	1	1		1	1			
Опасности вследствие эксплуатации во взрывоопасной области														

1 Высокий остаточный риск - Несоблюдение предписаний по безопасности может привести к летальному исходу!

2 Остаточный риск - Несоблюдение предписаний по безопасности может нанести вред здоровью!

Таб. 1 Анализ опасностей согласно стандарту DIN EN 1210

### Механические опасности

Механические опасности возникают в том случае, если во время поиска неисправностей или соответствующего текущего ремонта необходимо было снять защитную обшивку. Это в основном касается защитной решетки вентиляторного блока и обшивки муфты, а также, в зависимости от типа, кожуха зубчатого ремня.

Эти работы должны производиться только специально обученным персоналом!

### Электрические опасности

Электрические опасности возникают в том случае, если при вводе в эксплуатацию (пробный пуск на заводе), поиске неисправностей или соответствующем текущем ремонте необходимо было снять защитную обшивку. Это в основном касается крышки клеммной коробки генератора или выключателей и защитной обшивки распределительного устройства, например, для юстировки устройства синхронизации или соответствующих измерений напряжения генератора и сетевого напряжения.

## Указания по безопасности - анализ опасностей

При проведении работ с системой зажигания носить подходящую защитную одежду, поскольку из-за поврежденного провода зажигания возможны удары током.

Эти работы должны производиться только специально обученным персоналом!

### Термические опасности

В процессе эксплуатации двигатель внутреннего сгорания в БТЭС, а также подключенные компоненты отбора тепла и отвода отработанных газов в открытом месте соответственно нагреваются до температуры в несколько сотен градусов Цельсия. Трубопроводы и компоненты по возможности изолированы. Однако к некоторым местам имеется свободный доступ для установки и обслуживания. Во время эксплуатации эти места могут нагреваться, поэтому во избежание неосторожного прикосновения свободный доступ к ним ограничен, например, к измерительному ниппелю для измерения противодавления отработанных газов.

При неисправности может сработать предохранительный клапан ограничения давления и произойти слив горячей охлаждающей жидкости. При известных условиях существует опасность ошпаривания.

### Опасность вследствие шума

При работах на модуле БТЭС с открытым во время эксплуатации шумопоглощающим кожухом, например, при поиске неисправностей и текущем ремонте, необходимо использовать соответствующие средства защиты органов слуха.

### Опасности вследствие излучения

Исходящие от генераторов в БТЭС электромагнитные поля могут вызывать временные сбои находящегося поблизости кардиостимулятора. Признаками возможных помех являются головокружение, сердцебиение или нерегулярный пульс. Как только владелец кардиостимулятора удалится от генератора, стимулятор снова заработает нормально.

### Опасность, вызываемая материалами и веществами

Как и легковой автомобиль, БТЭС запускается от аккумуляторной батареи. Эти аккумуляторные батареи соответственно заполнены электролитом. Электролит имеет раздражающее действие. Поэтому необходимо избегать контакта с кожей и соблюдать соответствующие правила безопасности.

Это также относится к гликольсодержащей охлаждающей жидкости и моторному маслу. После контакта с кожей промыть соответствующее место большим количеством воды и обработать средством по уходу за телом.

В случае негерметичности выхлопной системы возможен неконтролируемый выпуск газа (опасность отравления угарным газом), который обычно отводится в атмосферу вытяжным вентилятором по вытяжному каналу. Поэтому при проведении техобслуживания открытой машины следует обращать внимание на утечки, а во время работы следить за тем, чтобы был закрыт кожух глушителя.

### Опасности, вызываемые разрывами во время эксплуатации

Особую осторожность следует соблюдать при подъеме модулей БТЭС крановым крюком или за транспортировочные проушины.

При разрыве компоненты, испытывающие незапланированную термическую нагрузку, могут утратить герметичность. В этом случае возможны утечки в виде струй горячего моторного масла, сетевой воды или охлаждающей жидкости. Возможен, например, разрыв шлангов или отказ измерительного ниппеля.

Не исключено, что в редких случаях, также как и в легковых автомобилях, возможен разрыв двигателя и выбрасывание при этом соответствующих фрагментов.

В результате разрыва или коррозии части, по которым идет отработанный газ, могут стать негерметичными, возможен выход ядовитого диоксида углерода. Следует немедленно отключить БТЭС (остановить) и включить вентиляцию.

### Опасности, вызываемые эксплуатацией во взрывоопасной области

Установка, управление, техобслуживание и эксплуатация модуля БТЭС во взрывоопасных областях (зоны АTEX) допускаются только в том случае, если выполняется одно из двух основных условий:

1. Осуществляется постоянная механическая вентиляция (вытяжка!) рабочего помещения, предотвращающая возникновение взрывоопасной смеси.
2. Контроль подачи газа посредством газового сигнализатора и достаточного количества датчиков в открытых местах. Аварийный сигнал нижнего предельного значения включает механическую вентиляцию помещения (вытяжка!), при необходимости выключает модуль БТЭС и подает сигнал для закрытия главного газового магнитного клапана.

### К средствам индивидуальной защиты относятся:

Средство защиты органов слуха (работы при открытом шумопоглощающем кожухе во время эксплуатации)

Использовать защитные перчатки и защитные очки при обращении с электролитом, гликолем и моторным маслом.

### 2 Общие положения

Для установок БТЭС необходимо учитывать связанные с его эксплуатацией расходы на проведение проверок, техобслуживания и ремонта!

В ходе надлежащего использования БТЭС подвергается различным воздействиям: износу, старению, коррозии, тепловым и механическим нагрузкам. Согл. DIN 31 051 это считается износом. В зависимости от конструкции детали модуля БТЭС имеют запас износостойкости, обеспечивающий надежную эксплуатацию установки БТЭС в соответствии с эксплуатационными условиями до момента ухудшения работоспособности. Затем данные детали необходимо заменить, разделяя при этом изнашивающиеся детали и детали с ограниченным сроком эксплуатации.

#### **Определение по стандарту DIN 31 051 - "Изнашивающаяся деталь":**

это детали, которые неизбежно изнашиваются в ходе эксплуатации и замена которых предусмотрена конструкцией. К ним относятся, в основном, свечи зажигания, воздушные и масляные фильтры и т.п. Их замена производится периодически в так называемые интервалы "Проверки и техобслуживания" ("Периодическое техобслуживание").

#### **Определение по стандарту DIN 31 051 - "Деталь с ограниченным сроком эксплуатации":**

это детали, срок службы которых по сравнению со сроком службы всей БТЭС меньше, он не может быть продлен с помощью технически возможных и экономически оправданных средств. К ним относятся, в основном, головки цилиндров, вкладыши подшипников, катализатор, теплообменник и т.д. Их замена осуществляется по результатам проверок через продолжительные интервалы. В этом случае речь идет о восстановительном ремонте.

Надлежащее техобслуживание БТЭС авторизованным персоналом играет наиболее важную роль для безупречной работы и предоставления гарантии. Разрешается использовать только оригинальные запчасти и одобренные рабочие средства (смазочное масло). Эксплуатирующая сторона несет ответственность за обеспечение и соблюдение предписаний по эксплуатационным материалам.

#### **Работы по текущему ремонту**

Работы по текущему ремонту БТЭС с газовыми двигателями должны производиться исключительно специалистами, имеющими соответствующую квалификацию и образование.

#### **Соблюдение сервисных интервалов для обеспечения функций безопасности**

БТЭС имеет функцию самоконтроля и автоматически блокируется при превышении интервала техобслуживания на 200 часов эксплуатации. Ее можно разблокировать только с помощью пароля центра сервисного управления.

При деблокировании без проведения сервисных работ гарантия аннулируется!

Поэтому соблюдение интервалов техобслуживания и своевременное уведомление центра сервисного управления (прибл. за 10 дней до наступления срока на дисплее БТЭС появляется запрос-сообщение) являются обязательными.

## 3 Термины и их определения

Сервис, как никакая иная сфера, под понятием "Техобслуживание" понимает самое различное содержание. Старый стандарт DIN 32541 давал прекрасное определение:

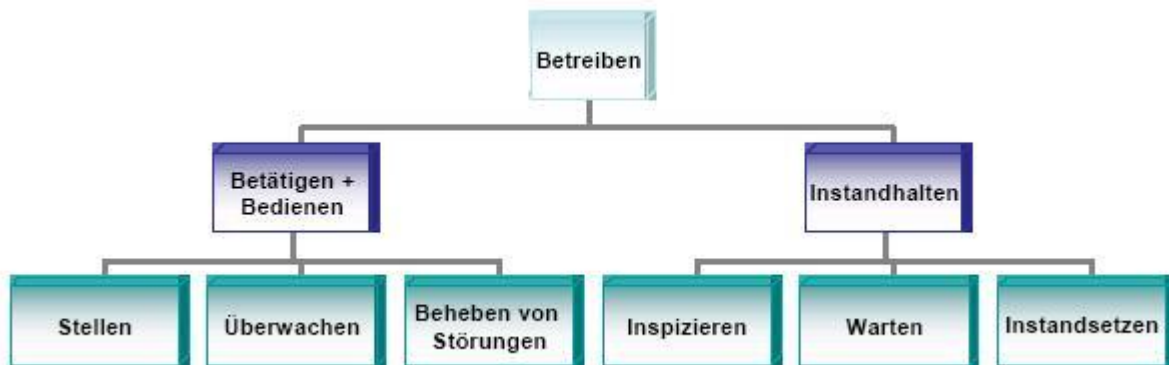


Рис. 1 Классификация эксплуатации аналогично стандарту DIN 32541

В соответствии с этим под понятием "Эксплуатация" понимаются все задачи, которые необходимо учитывать для надлежащей и успешной работы установки БТЭС.

К сожалению, современные европейские стандарты уделяют больше внимания деталям, чем общей концепции.

### 3.1 Приведение в действие и управление - задачи эксплуатирующего предприятия

Ввод в эксплуатацию и первая настройка, включая приемо-сдаточные работы, обычно входит в объем работ, предоставляемых поставщиком, т. е. собственно эксплуатация установки начинается после приемки.

Сегодняшние модули БТЭС имеют автономные устройства контроля для режима "Эксплуатация без надзора". Достаточно рабочего обхода установки для контроля нарушений в работе, например, появление неравномерного хода, необычных шумов и внесения соответствующих записей в производственный журнал.

Motorwerte	Leistung	40 kW	
Lambdasonde 752 mV	Drehzahl	1500 Upm	
Abgastemp. 493 °C	Öldruck	5.6 bar	
Kühlwasser 75.4 °C	Batterie	25.4 V	
F2=Motor	F4=U-I	F6=Ebene	F8=Reset
F1=Stop	F3=Auto	F5=Menü	F7=Fehler

Рис. 2 Пример параметров модуля F2

## Термины и их определения

Параметры в соответствии с Рис. 2 сохраняются в течение длительного времени, как например в модуле БТЭС Vitobloc 200, и предоставляются для обработки еще в течение многих месяцев.

На основании этих параметров можно проследить историю установки, включая все сообщения о неисправностях с датами и временем, и построить статистические кривые (Рис. 3).

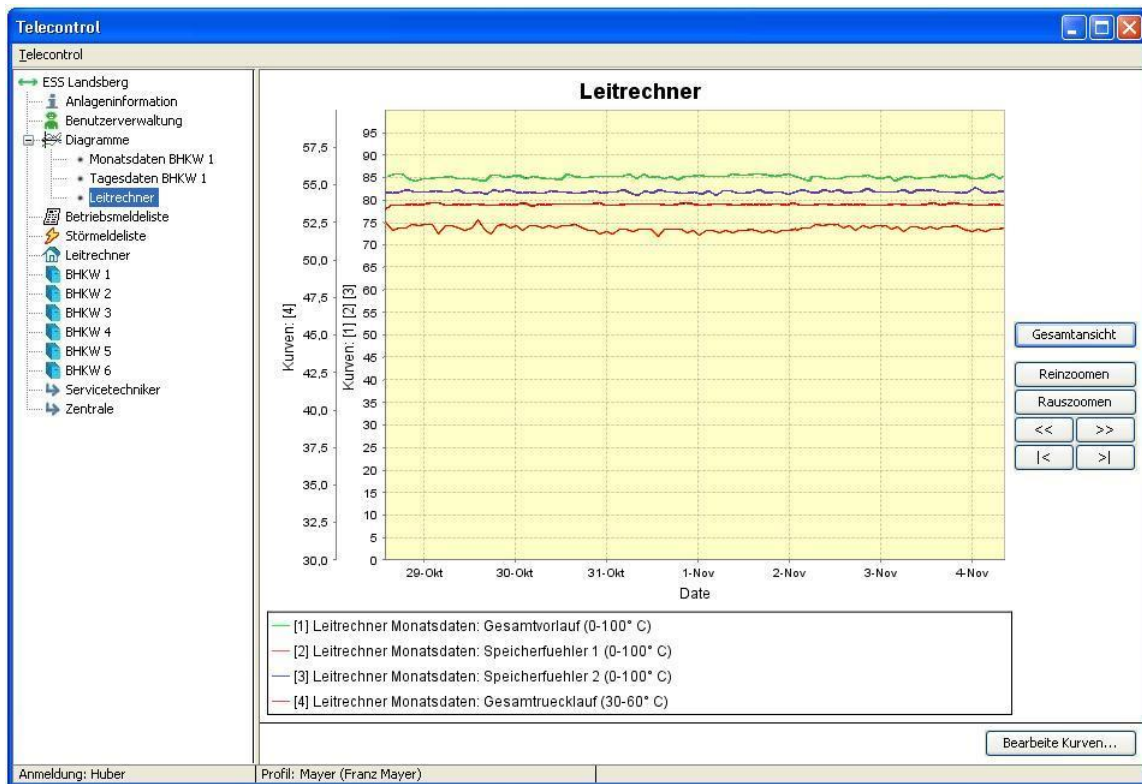


Рис. 3 Дистанционный контроль кривых параметров

Устранение мелких неисправностей, например, квитирование отключений вследствие неисправности после превышения допустимой температуры сетевой воды в обратной линии, также как и дополнительное параметрирование значений настройки входит в задачи эксплуатирующего предприятия. Они не относятся к задачам по устранению неполадок.

### Задачи предприятия, эксплуатирующего установку

- Считать часы эксплуатации (Рис. 4, поз. 1) и в соответствии с планом техобслуживания своевременно вызвать специалистов по техобслуживанию.

### Обязательно соблюдать план техобслуживания!

- Приготовить отдельный протокол для предстоящего техобслуживания.
- Заполненный протокол после проведения техобслуживания отправить по указанному в протоколе адресу по факсу или почте.
- Необходимо вести производственный журнал.

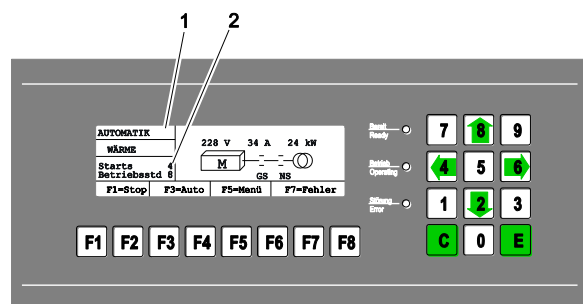


Рис. 4 Считывание часов эксплуатации на дисплее блока управления и индикации модуля БТЭС Vitobloc 200

### Сведения на тему "Использование и эксплуатация", а именно

- Задачи предприятия, эксплуатирующего установку
- Производственный журнал
- Неисправности
- Аварийный случай и
- поиск ошибок

подробно описаны в руководстве по эксплуатации.



## Термины и их определения

### 3.2 Текущий ремонт - задачи обслуживания

Определенные стандартом DIN 31051 задачи текущего ремонта (Рис. 5).

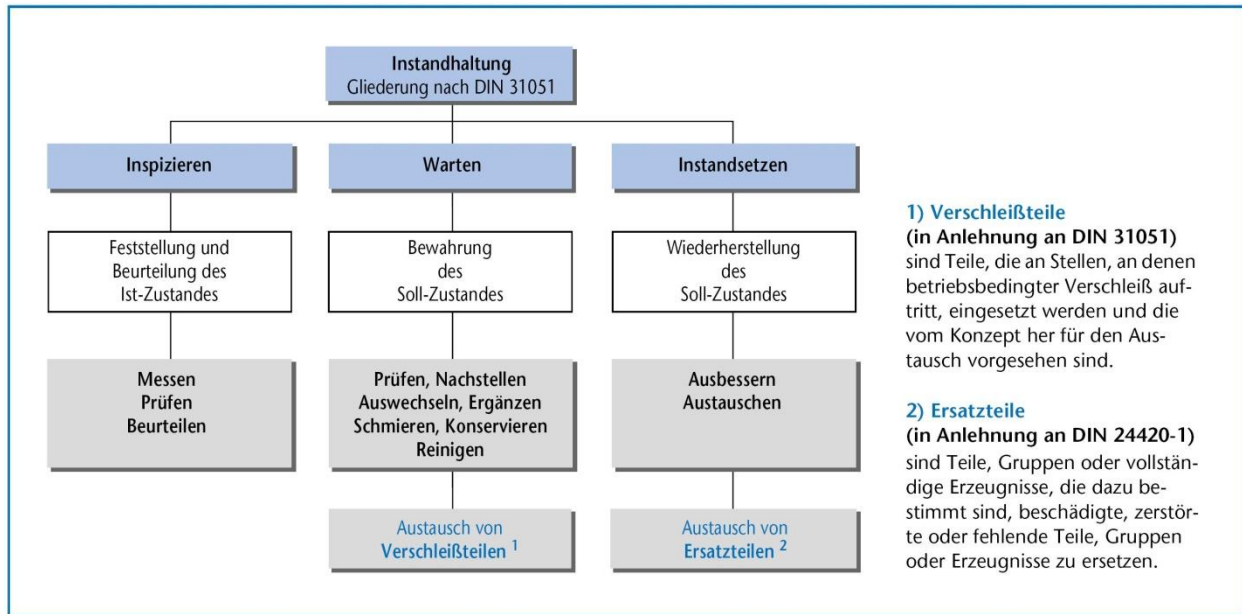


Рис. 5 Классификация текущего ремонта согласно стандарту DIN 31051

Это определение в аналогичной форме можно также найти в актуальных нормативных документах, например, VDI 4680.

В соответствии с этими задачами были разработаны планы для модулей БТЭС Vitobloc 200 (гл. 4), а также выполнено разделение на техобслуживание (с быстроизнашивающимися деталями) и восстановительный ремонт (с запчастями).

Различают этапы техобслуживания от А до С, которые после обкатки повторяются согласно плану техобслуживания вплоть до вывода из эксплуатации.

- А мелкое техобслуживание
- В среднее техобслуживание
- С большое техобслуживание

Подобным образом перечень работ по текущему ремонту разделен на четыре этапа (i1 - i4):


- i1 промежуточный ремонт
- i2 частичный ремонт
- i3 промежуточный ремонт
- i4 капитальный ремонт

После капитального ремонта с этапа i1 начинается новый цикл, которые повторяются до вывода из эксплуатации.

В зависимости от результатов осмотра отдельные работы могут быть передвинуты на один-два интервала техобслуживания или могут выполняться в преимущественном порядке.

## Список работ по техобслуживанию

### 4 Список работ по техобслуживанию

<b>VITOBLOC 200</b> <b>СПИСОК РАБОТ ПО ТЕХОБСЛУЖИВАНИЮ БТЭС</b> <b>для биогазовых модулей</b>		 <b>VIESSMANN Group</b>					
<b>Проведение работ по техобслуживанию</b>		<b>Этап - А</b>		<b>Этап - В</b>		<b>Этап - С</b>	
<b>Восстановительный ремонт I</b>		<b>i 1</b>		<b>i 2</b>		<b>i 3</b>	
<b>Устранение неисправностей S</b>							
<b>Общие данные:</b>							
<b>Наименование установки</b>		<b>Тип модуля:</b>					
<b>Место расположения установки:</b>		<b>№ модуля:</b>					
<b>Контактное лицо:</b>		<b>Номер двигателя:</b>					
<b>Смазочное масло:</b>		<b>Защита от мороза:</b>					
<b>Часы эксплуатации:</b>		<b>Запуски:</b>					
<b>Надлежащее исполнение мощности подтверждается:</b>							
<b>Дата</b>		<b>подпись сервисного техника:</b> _____				<b>ESS</b>	
		<b>Подпись заказчика:</b> _____					

Проведение работ по техобслуживанию:		Выполнил:
<b>A/B/C/I</b>	Замена масла	
<b>A/B/C/I</b>	Замена масляного фильтра	
<b>A/B/C/I</b>	Проверка состояния АКБ и напряжения зарядки / при необходимости долить дистил. воды	
<b>A/B/C/I</b>	Замена вкладыша воздушного фильтра, очистка корпуса воздушного фильтра	
<b>A/B/C/I</b>	Измерение зазора клапана, при необходимости отрегулировать	
<b>A/B/C/S/I</b>	Проверка давления охлаждающей жидкости, при необходимости долить и возм. удалить воздух	
<b>A/B/C/I</b>	Проверка выходного штуцера конденсата, при необходимости очистить / проверка нейтрализатора	
<b>A/B/C</b>	Проверка дроссельной заслонки и тяги/проверка зубчатого ремня, при необходимости смазать	
<b>A/B/C</b>	Проверка провода зажигания, штекера свечи зажигания	
<b>A/B/C/I</b>	Замена свечей зажигания (начиная с 1000 чэ)	
<b>A/B/C/S/I</b>	Проверка момента зажигания	
<b>A/B/C/S/I</b>	Проверка процесса пуска - останова / работы	
<b>A/B/C/S/I</b>	Регистрация или печать общих рабочих характеристик	
<b>A/B/C/I</b>	Проверка противодавления ОГ после двигателя	
<b>A/B/C/S/I</b>	Общий контроль герметичности / выборочная проверка посадки винтов.	
<b>A/B/C/I</b>	Контроль работы автоматической системы доливки масла / проверить настройку уровня	
<b>A/B/C/I</b>	Открыть кран для доливки масла / отметить уровень масла	
<b>A/B/C/I</b>	Сброс интервала техобслуживания	
<b>A/B/C/S/I</b>	Общая очистка модуля / утилизация чистящих средств, канистр для масла и т.д.	
<b>A/B/C/S/I</b>	Общий визуальный контроль компонентов шкафа управления	

## Список работ по техобслуживанию

<b>В/С/Л</b>	Проверка уровня антифризного средства, при необходимости долить	
<b>В/С/Л</b>	Проверка компрессии	
<b>В/С/Л</b>	Проверка всасывания воздуха на генераторе, при необходимости очистить / проверить силовой кабель	
<b>В/С/Л</b>	Проверка функции контроля "Обратная мощность"	
<b>В/С/Л</b>	Проверка газовой рампы на герметичность и газового фильтра	
<b>В/С/Л</b>	Проверка функции отключения "Превышение числа оборотов"	
<b>В/С/Л</b>	Проверка функции отключения "Превышение температуры ОГ"	
<b>В/С/Л</b>	Проверка функции отключения "Превышение температуры охлаждающей жидкости"	
<b>В/С/Л</b>	Проверка функции отключения "Мин. давление масла"	
<b>В/С/Л</b>	Проверка и при необ очистка датчика (только для VM-123/177, VM-190/238 )	
<b>В/С/Л</b>	Замена лямбда-зонда (для VM-55/88, VM-98/150 только для этапа техобслуживания С)	
<b>С/Л</b>	Замена кабеля зажигания (только для VM-55/88, VM-98/150)	
<b>С/Л</b>	Очистка газового смесителя	
<b>С/Л</b>	Замена охлаждающей жидкости (в течение 24 месяцев), проверка напорного расширительного бака	
<b>С/Л</b>	Проверка вентиляции картера, при необходимости произвести ремонт.	

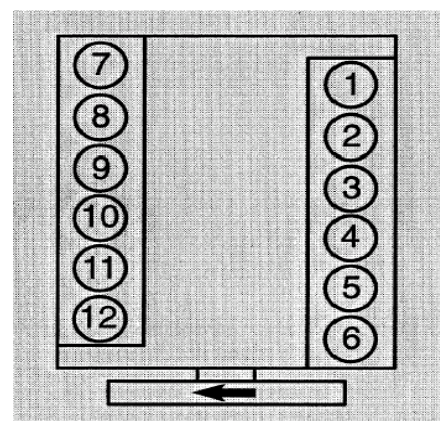
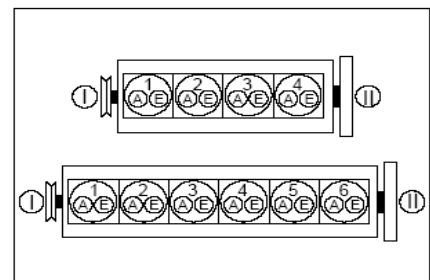
Заданные значения:			
Момент зажигания К 0836 MN	20 ° vOT (при $\lambda = 1,4$ )	Момент зажигания К 2876 LE	20 ° vOT (при $\lambda = 1,4$ )
Момент зажигания К 2876 TE	12 ° vOT (при $\lambda = 1,4$ )	Сопrotивление кабеля зажигания	прибл. 5 кОм
Тип свечей зажигания	расстояние между электродами	давление охлаждающей жидкости	0,8 - 1,3 бар
Denso:	G3	0,28 мм	Противодавление ОГ
	G5	0,50 мм	
Champion:	RN79G	0,33 мм – 0,41 мм	Доля гликоля в охлаждающей жидкости
Veru:	14R CIU	0,40 мм	30% (-18°C)
			Зарядное напряжение аккумуляторной батареи, в зависимости от температуры в помещении: 26,5 V / (25-27 V / чем теплее, тем меньше)

Диаграмма давления сжатия цил. 1-6:	Диаграмма давления сжатия цил. 7-12:
Место для приклеивания диаграммы: При давлении сжатия ниже 15 бар свяжитесь, пожалуйста с диспетчерской сервисного центра. (возможно, провести 2-е измерение)	Место для приклеивания диаграммы: При давлении сжатия ниже 15 бар свяжитесь, пожалуйста с диспетчерской сервисного центра. (возможно, провести 2-е измерение)
<b>Диаграмма давления сжатия</b>	<b>Диаграмма давления сжатия</b>

## Список работ по техобслуживанию

Рабочие характеристики:		прибл. после 20 мин работы при полной нагрузке	
Давление масла		Согл. распечатке	бар
Температура масла в масляной ванне			°C
Температура охлаждающей жидкости		Согл. распечатке	°C
Давление охлаждающей жидкости			бар
Ток L1		Согл. распечатке	A
Ток L2		Согл. распечатке	A
Ток L3		Согл. распечатке	A
Напряжение генератора		Согл. распечатке	B
Мощность		Согл. распечатке	кВт
Коэффициент реактивной мощности			
Температура ОГ после двигателя	Этап техобслуживания В/С/И	Измерение	°C
Температура ОГ перед AGWT / в кат.		Согл. распечатке	°C
Температура ОГ после модуля	Этап техобслуживания В/С/И	Измерение	°C
Момент зажигания			° vOT
Давление в кривошипной камере	Этап техобслуживания В/С/И	Измерение	мм водяного столба
Противодавление ОГ перед кат.			мм водяного столба
Противодавление ОГ после кат.	Этап техобслуживания В/С/И	Измерение	мм водяного столба
Противодавление ОГ после модуля /теплообменника ОГ	Этап техобслуживания В/С/И	Измерение	мм водяного столба
Дифференциальное давление в газовом фильтре	Этап техобслуживания В/С/И	Измерение	мм водяного столба

Зазор клапанов:	Цилиндры:	Значение змерения:	Значение настройки:
Впускной клапан:	Цилиндр 1		
Выпускной клапан:	Цилиндр 1		
Впускной клапан:	Цилиндр 2		
Выпускной клапан:	Цилиндр 2		
Впускной клапан:	Цилиндр 3		
Выпускной клапан:	Цилиндр 3		
Впускной клапан:	Цилиндр 4		
Выпускной клапан:	Цилиндр 4		
Впускной клапан:	Цилиндр 5		
Выпускной клапан:	Цилиндр 5		
Впускной клапан:	Цилиндр 6		
Выпускной клапан:	Цилиндр 6		
Впускной клапан:	Цилиндр 7		
Выпускной клапан:	Цилиндр 7		
Впускной клапан:	Цилиндр 8		
Выпускной клапан:	Цилиндр 8		
Впускной клапан:	Цилиндр 9		
Выпускной клапан:	Цилиндр 9		
Впускной клапан:	Цилиндр 10		
Выпускной клапан:	Цилиндр 10		
Впускной клапан:	Цилиндр 11		
Выпускной клапан:	Цилиндр 11		
Впускной клапан:	Цилиндр 12		
Выпускной клапан:	Цилиндр 12		



Сторона генератора



### 5 Эксплуатационные материалы



#### ОТВЕТСТВЕННОСТЬ!

Использование предписанных или допущенных рабочих материалов в соответствии с главой 5 письменно подтверждается в гарантийном ведомстве перед вводом в эксплуатацию и является условием для признания гарантийных требований.

#### 5.1 Биогазовое топливо

##### 5.1.1 Качество газа



#### ВНИМАНИЕ!

Биогаз и воздух для горения не должны содержать фосфора и мышьяка, а также тяжелых металлов, содержание пыли и/или галогенов не должно превышать указанные предельные значения. В биогазе не должно быть тумана, пыли и жидкости, также он не должен содержать существенных коррозионных компонентов. Метановое число и теплота сгорания биогаза должны быть постоянными. Обязательно следить за тем, чтобы указанные в таблице предельные значения не достигались!



#### УКАЗАНИЕ!

Метановое число (не путать с содержанием метана!) - это величина, показывающая склонность соответствующего вида газа к детонации. Слишком низкое метановое число ведет к взрывному возгоранию и тем самым к повреждению двигателя.



#### ИНСТРУКЦИЯ!

В остальном следует соблюдать директивы рабочего стандарта DVGW G 260.

Физические и химические свойства газообразных видов топлива могут сильно отличаться. Двигатели в соответствии с конструкцией или технологией могут использоваться только в пределах определенного диапазона характеристик, и они часто очень чувствительно реагируют на изменения этих характеристик. Эксплуатирующее предприятие обязано через регулярные промежутки времени проверять качество горючего газа в отношении теплоты сгорания, метанового числа и содержания вредных веществ. При превышении предельных значений следует выключить двигатель и связаться с производителем БТЭС. При продолжении эксплуатации БТЭС с превышенными предельными значениями гарантия аннулируется. Кроме того, мы не предоставляем гарантию на дефекты и/или повреждения (коррозия, загрязнение, износ и т. д.), которые возникли из-за газов или материалов, которые не были известны и согласованы при заключении договора.

При повышении содержания вредных веществ смазочное масло за доли секунды обычного интервала замены масла может сильно окислиться, быстро возникнет серьезный и непоправимый ущерб и повышенный износ, например, гильзы цилиндра и подшипников и/или увеличится расход масла. При колебаниях метанового числа вниз (за пределами согласованного диапазона) двигатель можно защитить от вредного режима детонации посредством опционального устройства распознавания детонации с автоматической регулировкой момента зажигания и снижением мощности.

В общем, рекомендуется каждые полгода проводить анализ газа и моторного масла.

При временно изменяющемся составе газа для безопасной эксплуатации может потребоваться краткосрочный анализ газа и моторного масла.

## Эксплуатационные материалы

### 5.1.2 Состав и свойства горючего газа

Горючие газы состоят из нескольких отдельных компонентов. Они включают в себя основные компоненты, а также микроэлементы или примеси.

Основные компоненты необходимы для определения свойств топлива, релевантных для физической работы двигателя (например, теплота сгорания, температура сгорания, ламинарная скорость распространения пламени, пределы воспламеняемости), они указываются в форме полного анализа газа. Обычно они указаны в % объема.

Микроэлементы или примеси попадают в массовый поток в основном в процессе газообразования. Обычно это загрязнения, возникающие в диапазоне частей/млн. В отличие от основных компонентов воздействие микроэлементов и примесей можно наблюдать только через определенное время работы двигателя (кумулятивное действие).

Поскольку это воздействие преимущественно отрицательное, желательно, чтобы горючие газы

принципиально не содержали микроэлементов и примесей. При очень высоком содержании примесей в определенных обстоятельствах подходящая очистка газа является лучшим методом обеспечения экономичного использования горючего газа.

В целях оценки пригодности горючего газа для использования двигателем необходим максимально полный анализ газа.

Как показывает практический опыт, результаты могут существенно отличаться даже при аналогичных условиях применения. Воздействие микроэлементов можно предвидеть только в ограниченных пределах, поскольку очень часто возникают очень сложные перекрестные воздействия и переплетения множества факторов. Гарантийные требования, связанные с проблемами, которые вызваны превышением одного или нескольких предельных значений, не могут быть признаны производителем БТЭС.

#### Основные компоненты

В некоторых сортах газа (например, биогазы, канализационные газы, свалочные газы и т. д.) состав обычно очень изменчив. При регулируемой работе двигателя (под нагрузкой) эти колебания в значительной степени можно выровнять при помощи управления двигателем. Однако для

обеспечения хороших параметров пуска требуется передать системе управления двигателем подходящую и пригодную для использования информацию о текущем качестве газа (например: теплота сгорания, содержание  $\text{CH}_4$ ).

#### Общие краевые условия (в точке передачи на входе модуля)

Метановое число	> 80	По согласованию возможно более низкое метановое число
Теплота сгорания $H_i, N$	> 5 кВтч/Нм <sup>3</sup>	
Давление газового потока	25 – 50 мбар	
Давление газа, макс. скорость изменения	3 мбар/мин	
Температура газовой смеси (TG) после газоздушного смесителя	10°C < TG < 30°C	В единичных случаях более высокие значения температуры следует проверять
Относительная влажность газа $\varphi$	< 50 %	На линии смеси не должна возникать конденсация
Конденсат, сублимат	0	Без конденсата и сублимата в соприкасающихся с газом или смесью конструктивных элементах
Масляные пары	< 400 мг/10 кВтч	На линии смеси не должна возникать конденсация
Содержание пыли Блок фильтра < 5 мкм	< 10 мг/10 кВтч	Если указанный в плане техобслуживания срок службы фильтра не достигнут, заказчик должен принять соответствующие меры улучшения
Скорость изменения теплоты сгорания	1 % каждые 30 с	
Скорость изменения метанового числа	10 МЧ каждые 30 с	

Таб. 2 Общие краевые условия

## Эксплуатационные материалы

### Микроэлементы и примеси

Воздействие микроэлементов, в основном, пропорционально количеству, в целом поступающему в двигатель во время работы. В случае горючего газа с высокой теплотой сгорания поток газа к двигателю меньше, чем в случае газа с низкой теплотой сгорания. Таким образом, проникновение микроэлементов в двигатель и их воздействие при одинаковой концентрации микроэлементов в горючем газе различны. Чтобы можно было сравнить различные газы, значения концентрации микроэлементов должны

соотноситься с определенным запасом энергии горючего газа. Производителем БТЭС для этого было выбран запас энергии 1 нормальный кубический метр метана  $\approx 10$  кВтч (округленное значение).

Далее приведены требования к качеству газов, используемых в модулях БТЭС с газовыми двигателями. Категорически запрещается превышать предельные значения, в этом случае ответственность за дефекты сразу же исключается.

Суммарное содержание кремния как режимный параметр SiBG	0,02	Без катализатора
или содержание кремния <sup>1)</sup> Si в газе	< 5 мг/10 кВтч <sup>3)</sup>	При повышенных концентрациях кремния необходимо связаться с производителем БТЭС
Суммарное содержание серы <sup>2)</sup>	< 300 мг/ Нм <sup>3</sup> <sup>3)</sup>	Без катализатора
Сероводород H <sub>2</sub> S	< 200 частей/млн. < 306 мг/Нм <sup>3</sup>	Без катализатора При повышенных концентрациях сероводорода необходимо связаться с производителем БТЭС
Галогенные соединения <sup>2)</sup> Суммарное содержание Cl + 2 * F	< 100 мг/10 кВтч <sup>3)</sup>	Без катализатора
Аммиак NH <sub>3</sub>	< 50 частей/млн. < 38 мг/Нм <sup>3</sup>	
Общее содержание масла	< 5 мг/10 кВтч <sup>3)</sup>	

<sup>1)</sup> Подробную информацию и примеры расчета см. на стр. 17

<sup>2)</sup> Подробную информацию см. на стр. 18

<sup>3)</sup> Пример расчета для концентрации микроэлементов см. на стр. 18

Таб. 3 Микроэлементы и примеси



## Эксплуатационные материалы

### Кремний как режимный параметр

При использовании горючего газа с содержанием летучих окисляемых соединений кремния определяется хорошая корреляция между содержанием соединений кремния в горючем газе и содержанием кремния в отработанном масле двигателя. Мерилом для попадающего в двигатель количества кремния служит режимный параметр  $Si_B$ .

Он определяется посредством двух анализов масла при помощи:

$\Delta Si$  содержание в моторном масле : Увеличение содержания кремния в моторном масле в частях/млн. между двумя анализами, и

$\Delta$  продолжительности использования масла, т. е. рабочее время в часах между двумя анализами масла

$$Si_{\text{режимный\_параметр}}(Si_B) = \frac{\Delta Si_{\text{сод. в мот. масле}}(\text{част./млн.}) \times \Delta \text{пр. об. (л)}}{\text{ср. мощность\_двиг. (кВт)} \times \Delta \text{прод. \_ исп. \_ масла (ч)}} \times 1,1$$

### Пример расчета

Увеличение содержания кремния в моторном масле между двумя пробами масла	40 частей/млн.
Количество заливаемого масла	500 л
Мощность двигателя	2000 кВт
Продолжительность использования масла между двумя анализами масла	600 ч

$$Si_B = \frac{40 \text{ част./млн.} \times 500 (\text{л})}{2.000 \text{ кВт} \times 600 \text{ ч}} \times 1,1 = 0,018 = \text{факт. значение}$$

Таким образом превышает предельное значение  $Si_{BG}$  0,02. Допустимое содержание кремния.

На этапе проекта производитель БТЭС после предъявления квалифицированного анализа может оценить ожидаемый режимный параметр  $Si_B$ . В зависимости от значения может быть предложен договор технического обслуживания или рекомендованы меры улучшения. Во время эксплуатации соблюдение предельных значений,

соответствующих анализу масла, является условием действительности плана техобслуживания согласно договору.

При повышенном содержании кремния в моторном масле необходимо соответственно оценить содержание элементов износа - железа, хрома и алюминия.

Условия и метод взятия пробы описаны в пункте 2.3.

### Сера

Уже начиная с общего содержания серы прибл. 50 мг/10 кВтч и общего содержания галогенов прибл. 20 мг/10 кВтч, возникает заметное сокращение времени эксплуатации масла. При использовании

установок для удаления серы необходимо учитывать то, что при неисправностях в двигателе попадает очень высокая концентрация серы, и это быстро приводит к повреждениям.

### Концентрация микроэлементов

Решающее значение при оценке микроэлементов имеет абсолютное количество попавших в двигатель веществ. Чтобы можно было сравнить различные газы, концентрация микроэлементов соотносится с определенным количеством энергии горючего и природного газа (метан, теплота сгорания припл. 10 кВтч/Нм<sup>3</sup>).

#### Пример расчета:

Результат измерения серы: 399 мг/Нм<sup>3</sup>;  
канализационный газ 60% СН<sub>4</sub> + 40% СО<sub>2</sub>; теплота сгорания Н<sub>i</sub> = 6 кВтч/Нм<sup>3</sup>

$$S = \frac{399 \text{ мг} / \text{Нм}^3}{6 \text{ кВтч} / \text{Нм}^3} * 10 = 665 \text{ мг} / 10 \text{ кВтч} = \text{факт.знач.}$$

Предельное значение S<sub>G</sub> 700 мг/10 кВтч при работе без катализатора таким образом не достигается. Содержание серы допускается.

Этот пример расчета действителен для всех предельных значений, указанных в мг/10 кВтч.

### Ограниченная гарантия

С учетом уменьшения срока службы компонентов двигателя или установки, соприкасающихся с горючим газом или моторным маслом, а также при соответственно повышенных затратах на техобслуживание, предельные значения могут превышать указанные в таблице. Для достижения достаточно продолжительного минимального времени эксплуатации масла (припл. 500 часов эксплуатации) необходимо предусмотреть соответственно большой дополнительный резервуар для смазочного масла. Определение размеров осуществляется по согласованию с производителем БТЭС. При этом не должна достигаться точка росы серной кислоты, т. е. температура ОГ при эксплуатации с катализатором окисления никогда не должна опускаться ниже значения 180°C либо ниже 150°C при работе без катализатора. Следует избегать большого количества запусков и работы с частичной нагрузкой, поскольку при этом также не достигается граница точки росы. Поэтому гарантия ограничивается частями, подающими отработанные газы. На основании картины повреждений можно определить причину.

В катализаторе SO<sub>2</sub> превращается в SO<sub>3</sub>. При помощи конденсата образуется сернистая кислота. Поэтому ограниченная гарантия распространяется на теплообменник ОГ, катализатор и систему ОГ при выходной температуре ОГ < 180°C.

## Эксплуатационные материалы

### 5.1.3 Контрольный перечень данных по качеству горючего газа

<b>Общая информация</b>			
<b>Проект</b>			
Контактное лицо со стороны заказчика			
Контактные данные			
Вид и происхождение газа			
<b>Физические свойства</b>		от	до
Давление газа			
Температура газа			
Относительная влажность газа			
<b>Химические свойства</b>			
<b>Основные компоненты</b>		% об.	Метод измерения
Метан	CH <sub>4</sub>		
Этан	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>		
Пропан	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>		
Бутан	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>		
Пентан	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>		
Гексан	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>		
Оксид углерода	CO		
Водород	H <sub>2</sub>		
Диоксид углерода	CO <sub>2</sub>		
Азот	N <sub>2</sub>		
Кислород	O <sub>2</sub>		
Прочие			
<b>Микроэлементы</b>		частей/млн. или мг/Нм <sup>3</sup>	Метод измерения
Аммиак	NH <sub>3</sub>		
Суммарное содержание хлора	∑ Cl		
Суммарное содержание фтора	∑ F		
Сероводород	H <sub>2</sub> S		
Суммарное содержание кремния	∑ Si		
Суммарное содержание серы	∑ S		
Пыль			
Прочие вещества			

## Эксплуатационные материалы

### 5.1.4 Определение кремнийорганических соединений в свалочном газе, канализационном газе и биогазе

Кремнийорганические соединения возникают в топливном газе, выработанном на полигонах для хранения отходов, очистных сооружениях и биогазовых установках (в зависимости от источника биомассы). При использовании в двигателях внутреннего сгорания возникают оксиды кремния (кварцевые частицы), которые ведут к повышению затрат на техобслуживание машин и при определенных условиях могут вызвать деактивацию катализатора ОГ.

Если в случае с канализационными газами и биогазами различные проверенные практикой системы с активированным углем эффективно удаляют эти соединения, то использование этой технологии очистки для свалочного газа отличается от случая к случаю.

Кремниевая нагрузка при работе установки контролируется посредством предельного значения содержания кремния в масле. Соблюдение этого предельного значения

является основой для действия договора сервисного обслуживания. Это предельное значение отражает не текущее значение кремниевой нагрузки, а показывает накопленное за время работы количество кремния.

На этапе проекта рекомендуется проанализировать топливный газ на содержание кремнийорганических соединений, чтобы оценить ожидаемые затраты на техобслуживание. Результат анализа также служит основой решения, чтобы на базе эффективности и экономичности можно было дать рекомендацию по технологии очистки газа.

Взятие пробы и анализ кремнийорганических соединений в обычно возникающих концентрациях еще не является общедоступным техническим стандартом. Поэтому мы рекомендуем обращаться в квалифицированные институты, имеющие проверенную практикой технологию для анализа.

#### Условия для отбора пробы и выбора точки отбора пробы

Определение кремнийорганических соединений всегда отражает текущую ситуацию. Отбор пробы может давать пригодные для анализа результаты только в том случае, если проверяемые источники

топливного газа удовлетворяют следующим условиям:

1. Точка отбора должна находиться на участке линии с постоянным потоком и быть свободной от конденсата. Хорошо подходят нисходящие или восходящие участки трубопровода. В горизонтальных трубах место для отбора пробы обязательно должно находиться сверху трубы. В противном случае в отводах собирается конденсат. Результаты отбора пробы недостоверны также в том случае, если конденсат был слит, и газ визуально сухой.
2. Подача топливного газа должна быть приблизительно постоянной минимум в течение 3 часов. Объемный расход газа должен составлять минимум 75 % рабочего объемного расхода, который следовало бы настроить при работе проектируемой газомоторной установки с максимальной нагрузкой. В газопроводах, в которых при отборе пробы поток небольшой, существует опасность неправильного измерения, если примеси конденсируются на холодных поверхностях, или если кремнийорганические соединения абсорбируются другими конденсирующимися примесями.
3. Благоприятное расположение точки отбора - в зоне избыточного давления линии топливного газа перед проектируемым двигателем. Отбор пробы возможен также в линиях пониженного давления.
4. В установках для получения свалочного газа необходимо дополнительно обеспечить, чтобы давление всасывания в течение этого времени было бы приблизительно таким, как и давление всасывания при запланированной работе с полной нагрузкой. Полигоны для хранения отходов, в которых газовые потоки еще не были учтены в параметрах планируемого режима работы двигателя, не могут быть рационально опробованы. На полигонах для хранения отходов может использоваться только отбор пробы в газовом коллекторе. Взятие проб из отдельных источников газа не дает результатов, пригодных для анализа в соответствии с данной директивой.
5. Во время взятия проб газодобывающая установка должна работать без изменений, чтобы можно было исходить из максимально постоянной нагрузки топливного газа примесями.

## Эксплуатационные материалы

### Кремнийорганические соединения

К этой группе веществ относятся силосаны, силаны и силанолы. Силосаны все больше используются в косметике, чистящих средствах, а также в промышленности в средствах, препятствующих пенообразованию, другие вещества попадают в топливный газ как продукты расщепления силосанов. Эти вещества являются горючими, очень летучими, они улетучиваются из водных систем (осадок сточных вод, ферменты, фильтрационные воды свалки). Указанные далее восемь отдельных компонентов зарекомендовали себя как ведущие компоненты для оценки содержания кремнийорганических соединений в топливном газе,

выработанным на свалках, очистных установках, использующих преимущественно бытовые сточные воды, а также биогазовых установках.

Для газов со свалок, на которых скапливаются промежуточные продукты химии кремнийорганических соединений или прочие кремнийсодержащие продукты, а также для газов, выработанных на очистных сооружениях, в которые поступают содержащие кремний сточные воды, в лаборатории проводятся дополнительные анализы на наличие кремнийорганических соединений.

В данном перечне указан минимальный объем исследования:

Наименование	Сокращение	Суммарная формула	№ CAS	Доля атомов Si в молекуле (г/г)
Тетраметилсилан	TMS	$\text{Si}(\text{CH}_3)_4$	75-76-3	0,319
Триметилсиланол	MOH	$\text{Si}(\text{CH}_3)_3\text{-OH}$	1066-40-6	0,312
Гексаметилдисилоксан	L2	$\text{Si}_2\text{-O}(\text{CH}_3)_6$	107-40-6	0,347
Гексаметилциклотрисилоксан	D3	$\text{Si}_3\text{-O}_3(\text{CH}_3)_6$	541-05-9	0,380
Октаметилтрисилоксан	L3	$\text{Si}_3\text{-O}_2(\text{CH}_3)_8$	107-51-7	0,357
Октаметилциклотрисилоксан	D4	$\text{Si}_4\text{-O}_4(\text{CH}_3)_8$	556-67-2	0,380
Декаметилтетрасилоксан	L4	$\text{Si}_4\text{-O}_3(\text{CH}_3)_{10}$	141-62-8	0,362
Декаметилциклопентасилоксан	D5	$\text{Si}_5\text{-O}_5(\text{CH}_3)_{10}$	541-02-6	0,380

Из суммы содержащихся с топливном газе кремнийорганических соединений рассчитывается сумма содержащихся в топливном газе атомов кремния в  $[\text{мг}/\text{Нм}^3]$ .

Указав содержание метана, это значение можно пересчитать в содержание атомов кремния в кремнийорганических соединениях в  $[\text{мг}/10 \text{ кВтч}]$ . Эти данные имеют значение для определения затрат на техобслуживание газового двигателя.

## Эксплуатационные материалы

Пример:

Наименование	Результат анализа (мг/Нм <sup>3</sup> )	Доля атомов Si в молекуле (г/г)	Атомы кремния (мг/Нм <sup>3</sup> )
Тетраметилсилан	< 0,1	0,319	0,0
Триметилсиланол	3,3	0,312	1,0
Гексаметилдисилоксан	6,1	0,347	2,1
Гексаметилциклотрисилоксан	0,3	0,380	0,1
Октаметилтрисилоксан	0,8	0,357	0,3
Октаметилциклотетрасилоксан	2,2	0,380	0,84
Декаметилтетрасилоксан	0,4	0,362	0,145
Декаметилциклопентасилоксан	1,6	0,380	0,6
Сумма атомов кремния (мг/Нм <sup>3</sup> )			5,1

При содержании метана в топливном газе 55 % об. получается:

$$Si = \frac{5,1 \text{ мг}_\text{ атомы}_\text{ кремния} / \text{ Нм}^3}{55 \text{ об.} \% \text{}_\text{ содержметана}} * 100\% = 9,2 \text{ мг}_\text{ атомы}_\text{ кремния} / 10 \text{ кВтч} = \text{факт.знач.}$$

Эти данные имеют значение для определения затрат на техобслуживание газового двигателя.

В данном примере превышено допустимое содержание метана.

## Эксплуатационные материалы

### 5.2 Моторное смазочное масло

#### 5.2.1 Основные принципы

Условием безопасной и износостойкой эксплуатации двигателя является использование смазочного масла, разрешенного производителем БТЭС для соответствующего вида газа. Мы указываем на обязанность эксплуатирующей стороны проявлять добросовестность, поскольку это важно при предъявлении гарантийных требований в случае нанесения ущерба.

Время эксплуатации смазочного масла зависит от условий эксплуатации, это в частности:

- Качество газа
- Условия окружающей среды
- Режим эксплуатации БТЭС
- Качество смазочного масла.

В случае использования специальных газов, например, свалочных или биогазов, содержащиеся в них загрязнения могут привести к существенному сокращению времени эксплуатации смазочного масла.

Поэтому необходимо путем анализа отработанного масла определить соответствующий интервал замены. При этом первый анализ следует провести при первом техобслуживании либо в случае специальных газов после 400 чэ, 1 000 чэ и 2 000 чэ.

Обратите внимание, что наряду с соблюдением предельных значений необходимо учитывать их тенденцию посредством нескольких анализов для оценки состояния износа. При этом следует анализировать и регистрировать следующие параметры:

Наименование	Единица измерения	Метод измерения
Вязкость	мм <sup>2</sup> /с (сСт)	DIN 51 366, ASTM D 445, DIN EN ISO 3104, (DIN 51 562-1*)
Содержание воды	%	DIN 51 366, ASTM D 1744, (EN ISO 12937*)
Содержание гликоля	част/млн.	DIN 51 375, ASTM D 4291
Общее щелочное число TBN (Total Base Number)	% или мгКОН**/г	ISO 3771
Общее кислотное число AN (Total Acid Number)	соотв. TBN	ASTM 664
Сильное кислотное число SAN (Strong Acid Number)	мгКОН**/г	ASTM 664
Начальная кислотность i ph (Initial ph-Value)		по запросу
Окисл. 5,8 мкм (окисление)	А/см	DIN 51 451
Нитр. 6,1 мкм (нитрование)	А/см	DIN 51 451
<b>Металлы, подвергающиеся износу</b>		
Алюминий	мг/кг	DIN 51 396-2
Хром	мг/кг	DIN 51 396-2
Медь	мг/кг	DIN 51 396-2
Железо	мг/кг	DIN 51 396-2
Свинец	мг/кг	DIN 51 396-2
Олово	мг/кг	DIN 51 396-2
Кремний	мг/кг	DIN 51 391, ASTM D 5185
Натрий	мг/кг	DIN 51 396-2

\* БТЭС с двигателем MAN

\*\* Гидроксид калия

Таб. 4 Показатели анализа смазочного масла

## Эксплуатационные материалы

Проба смазочного масла при работающем двигателе берется прямо из контура смазочного масла или непосредственно после остановки двигателя из поддона смазочного масла. При этом первые отобранные несколько кубических сантиметров пробы возвращаются в двигатель. Затем следует наполнить чистую пробирку и незамедлительно доставить ее в лабораторию.

Замена фильтровальных патронов смазочного масла:

- в соответствии с руководством по эксплуатации или планом техобслуживания
- минимум 1 раз в год.

Для обеспечения оптимального обслуживания Вашей установки и безопасности анализов масла мы рекомендуем заключить договор технического обслуживания с компанией ESS.

### 5.2.2 Допущенные масла для газовых двигателей, работающих на биогазе

Мы рекомендуем использовать минеральное смазочное масло

Допущенные производители	Обозначение продукта	Класс вязкости
<b>Минеральные масла для газовых двигателей <sup>1)</sup></b>		
MOBIL OIL AG	Масла для газовых двигателей MOBIL Pegasus 610	SAE 40
MOBIL OIL AG	Масла для газовых двигателей MOBIL Pegasus 710	SAE 40

<sup>1)</sup> Замена масла после 400 ч, 1 000 ч. Затем согласно анализу масла можно привести в соответствие время эксплуатации.



### 5.3 Охлаждающая жидкость

#### 5.3.1 Предписанные компоненты

Система охлаждения заполняется смесью из питьевой водопроводной воды и антифриза для систем охлаждения двигателя.

- 70 % об. воды

Пригодная питьевая водопроводная вода, имеющая следующие ограниченные значения анализа:

Внешний вид: бесцветная, прозрачная, свободная от механических загрязнений

Жесткость: макс. 20° dGH

Хлориды: макс. 100 частей/млн.

Сульфаты: макс. 150 частей/млн.

Значение pH при 20 °C: 6,5 - 8,5



#### УКАЗАНИЕ!

Анализ имеющейся питьевой воды следует запросить у компетентных коммунальных служб. Если качество питьевой воды недостаточное, то имеющуюся питьевую воду следует смешивать с полностью обессоленной водой, дистиллятом или конденсатом до тех пор, пока не будут достигнуты указанные выше значения анализа.

- 30 % об. антифриза



#### ВНИМАНИЕ!

Разрешено использовать только антифриз с защитой от коррозии для систем охлаждения двигателя, которые допущены согласно предписанию по рабочим средствам производителя БТЭС (см. раздел 5.3.4, "Допущенные антифризы")

Всегда следует соблюдать минимальную концентрацию 30 % об. антифриза, поскольку при значении менее 30 % объема не гарантирована достаточная защита от коррозии.

#### 5.3.2 Обращение с концентратом антифриза



#### ВНИМАНИЕ!

При работах с концентратом антифриза надевать защитные перчатки и защитные очки! Соблюдать паспорт безопасности согласно 91/155/EWG (предоставляется поставщиком гликоля)

#### При контакте с концентратом:

- **Предметы**

вытереть впитывающим влагу материалом и утилизировать как специальные отходы,

- **Кожа**

вымыть водой с мылом,

- **Глаза**

в течение 15 минут тщательно промывать с открытыми веками под проточной водой, а затем обратиться к врачу.

#### 5.3.3 Контроль и обновление охлаждающей жидкости

- Ежеквартально проверять концентрацию посредством ареометра или рефрактометра.
- Никогда не допускать снижения концентрации антифриза ниже 30 % объема.
- Всегда восполнять потери ОЖ смесью из воды и 30 % об. антифриза.



#### ОПАСНОСТЬ!

Не использовать емкости для питьевой воды или продуктов питания!

- Максимум через 2 года полностью заменить ОЖ.

## Эксплуатационные материалы

### 5.3.4 Допущенный антифриз

Допущенные производители	Обозначение продукта
Agip Deutschland AG	Agip Antifreeze Plus
Agip Schmiertechnik	Agip / Autol Langzeitfrostschutz
Aral AG	Aral Kühlerfrostschutz A Aral Kühlerschutz Extra Aral Kühlerschutz D
Avia-Mineralöl AG	Антифриз Avia Avia Frostschutz APN
BASF AG	Glysantin G 03 Glysantin G 48 Glysantin mit Protect Plus
BASF / США	BASF / USA BC Antifreeze G 9313
Bucher & Cie. AG / Швейцария	Frostschutz Motorex
Caltex Services Ltd.	Caltex CX Engine Coolant
DEA Mineralöl AG	DEA Kühlerschutz
Deutsche Shell Chemie GmbH	GlycoShell
DOW Chemical Europe S.A.	DOW Gefrierschutzmittel D 824-13F W Kühlmittel D 542/1993
Elf Lub / Франция	Elf Antifreeze Special Glacelf SX
EUROL Mineralölhandels GmbH	Eurol Afrostin
EVVA / Австрия	EVVA Antifreeze
Fina Europe S.A.	Fina Termidor P 100
Fuchs Mineralölwerke GmbH	Fricofin Kühlerfrostschutz
Genol	Genol Antifreeze
Ginuves Georges S.A.	York LT 716
Henkel Härtol GmbH	Frostox MB 02
Hoechst	Genantin Extra B
INA Industrija Zagreb / Хорватия	INA Antifriz AI Super
Mobil Oil AG	Frostschutz 500 Frostschutz 500 Plus
ÖMV AG	ÖMV Frostschutzmittel
Ravensberger	Ravenol Alu-Kühlerfrostschutz
Shell Aseol AG / Швейцария	Aseol Antifreeze 26-30 Aseol FN 26-33
Shell Austria AG	Glycoshell AF 511
Texaco Technology Europe / Гент	Texaco Frostschutz NF (EXT 6024)
Total Deutschland GmbH	Total Multiprotect OZO Frostschutz S Total OZO Frostschutz S
YACCO / Франция	Antigel Yacco

Таб. 5 Антифризы с защитой от коррозии для системы охлаждения двигателя модуля БТЭС Vitobloc 200

### 5.4 Сетевая вода

#### 5.4.1 Предписания по качеству для сетевой воды до 100 °C согласно директиве VDI 2035 (союз немецких инженеров)



#### ВНИМАНИЕ!

Качество сетевой воды следует ежегодно проверять на стандартные значения согласно VDI 2035 (Таб. 6)!

Решающее значение для качества сетевой воды имеет директива VDI 2035, группа 2 "Директивы для предотвращения повреждений в результате коррозии и накипеобразования в системах отопления с горячим водоснабжением" со следующими ориентировочными значениями (см. также соответствующие пояснения в оригинале директивы VDI 2035).

Характеристика		Показатель для сетевой воды 100 °C
Сумма щелочных земель	моль/м <sup>3</sup>	1 (макс. 2)
= общая жесткость	°dGH	5 (макс. 11)
значение pH		8...9,5
Связующие кислород вещества <sup>1)</sup> Избыток сульфита натрия Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	мг/кг	5 - 20

Таб. 6 Качественные показатели воды для заполнения и пополнения (ориентировочные значения) для систем отопления с модулями БТЭС Vitobloc 200

<sup>1)</sup> Требуется при определенных обстоятельствах: см. оригинальный текст директивы VDI



#### ВНИМАНИЕ!

Устанавливаемый заказчиком шламоотделитель необходимо очищать каждые полгода. За техобслуживание шламоотделителя отвечает сам заказчик.

#### 5.4.2 Предотвращение коррозии



#### УКАЗАНИЕ!

Возникновение коррозии в системах отопления в целом связано с наличием кислорода в воде системы отопления.

Возможные источники для проникновения кислорода:

- Недостаточное качество воды для заполнения и пополнения.
- Многократное заполнение.
- Зона(ы) пониженного давления в системе отопления.
- Слишком маленькие размеры расширительного бачка.

#### 5.4.3 Химические добавки к воде в системе отопления



#### УКАЗАНИЕ!

Обычно в надлежащем образом спроектированных, установленных и работающих по замкнутому принципу системах водяного отопления коррозия не возникает. Поэтому в целом можно отказаться от использования химических добавок.



#### ВНИМАНИЕ!

Не использовать химические добавки для сетевой воды без подтверждения безопасности производителя химикатов с учетом исполнения системы отопления и использованных материалов.



**VIESSMANN** Group



Право на технические изменения  
сохраняется!

ESS Energie Systeme & Service GmbH  
Цельзиусштрассе 9  
D-86899 Ландсберг ам Лех  
Телефон: 08191 / 9279-0  
Факс: 08191 / 9279-23  
info@ess-landsberg.de  
www.ess-landsberg.de

5780 128-1 03/2012