



Техническа инструкция: TA 1000-0099B

Гранични стойности на отработеното масло при газови двигатели

GE Jenbacher

1	Приложение.....	1
1.1	Кратка инструкция	2
2	Програма за анализ - Гранични стойности/Предупредителни стойности	2
2.1	Състояние на маслото.....	2
2.2	Замърсявания.....	3
2.3	Метални елементи	3
2.4	Елементи - присадки към маслото	4
3	Интерпретация на показателите на отработеното масло и произтичащите от тях мерки	4
3.1	Показатели за състоянието на маслото.....	4
3.2	Примеси	5
3.3	Метални елементи	6
3.4	Присадки.....	6
4	Протоколи за отработеното масло	6
5	Документация на анализа на отработеното масло	7

УКАЗАНИЕ



Спазването на условията на тези технически инструкции, както и изпълнението на описаните в тях дейности и предпоставка да безопасната и рентабилна работа на съоръжението.

Неспазването на условията на тези технически инструкции и/или неизпълнението на предписаните дейности, съотв. отклонението от предписаните дейности, може да доведе до загуба на гаранцията.

Дефинираните в настоящите технически инструкции дейности и условия се изпълняват и/или спазват от оператора на съоръжението. Това не е в сила, ако настоящите технически инструкции изрично определят областта на отговорност на GE Jenbacher или ако съглашение между оператора и GE Jenbacher определя различни правила.

1 Приложение

Този техническа инструкция е предназначена за грижа за маслото за газови двигатели на GE Jenbacher Gasmotoren.

Приложими технически инструкции: 1000-0099C (Интервали на анализ)
1000-0099D (Определяне на pH-стойности)
1000-0112 (Вземане на проби)

Програма за следене на маслото на GE Jenbacher

Само при използване на системата за анализ на GE Jenbacher (TL 510132) се гарантира, че обемът, заключението и оценката на анализите на отработеното масло се извършват съгласно правилата на GE Jenbacher.

Специалният цветен код на GE Jenbacher дава възможност за просто вземане на решение относно необходимите мерки (Внимание! Валиден е само за партниращата лаборатория на GE Jenbacher)

Зелен	Не е необходимо никакво действие преди следващата проба
Жълт	Маслото трябва да се смени преди следващата проба
Червен	Свържете се по горещата линия с вашия технически сервиз



Техническа инструкция: TA 1000-0099B

Гранични стойности на отработеното масло при газови двигатели GE Jenbacher

Внимание

Цветният код на GE Jenbacher и произтичащите от него действия са валидни само за програмата за следене на маслото на GE Jenbacher. Външните лаборатории могат да използват същите светофарни цветове, но без произтичащите от тях необходими действия. Разрешено е използване на външни лаборатории. Препоръчваните от външни лаборатории обхват на анализа, оценка на данните от анализа и произтичащите от тях мерки обаче, не отговарят задължително на правилата на GE Jenbacher.

Заключението за анализа на отработеното масло и оттук и произтичащите мерки трябва да бъдат осъществени отговорно съгласно правилата на GE Jenbacher (вижте точки 2 и 3).

1.1 Кратка инструкция

- Смазочното масло в двигателите с вътрешно горене е подложено на специфично за приложението изменение, съотв. стареене.
- Смазочното масло в газовите двигатели на GE Jenbacher трябва да се сменя в зависимост от неговото състояние. GE Jenbacher не са гарантирани фиксирани интервали на смяна на маслото.
- Трябва да се проверява периодично функционалната пригодност на смазочното масло. (За интервалите на анализ вижте ТИ 1000-0099C).
- Програмата за анализ трябва да бъде изпълнена изцяло (вижте точка 2).
- Трябва да се съблюдават граничните, съотв. предупредителните стойности (вижте точка 2).
- Протоколите от анализите трябва да се намират при клиента и при необходимост да бъдат предоставени на GE Jenbacher в подходяща форма (като Excel-файл).
- Протоколите от анализите трябва да показват тенденция. Най-малко 5 протокола от анализ (Пример можете да видите в точка 5).
- За интерпретацията на данните от анализите и мерките, вижте точка 3.
- Клиентът трябва да се погрижи след вземането на пробите, същите задължително да бъдат изпратени в лаборатория. Времето между вземането на пробите и пристигането им в лабораторията не трябва да надвишава 5 дни.
- Ако се преминава на друга марка масло, същото не трябва да се смесва с продуктите в резервния съд, съотв. в маслената вана. В двигателя и в резервния съд трябва да остава колкото е възможно по-малко масло. В случай на смесване на масла е възможно да не могат да бъдат интерпретирани различни показатели на маслото.

2 Програма за анализ - Гранични стойности/Предупредителни стойности

Параметрите и граничните стойности са приложими само за смазочни средства, приложими съгласно ТИ 1000-1109 за двигатели на GE Jenbacher.

Параметрите и предупредителните стойности са валидни за износващите се и корозиращите елементи. Тези предупредителни стойности не са приложими при използване на филтри за обходния поток.

2.1 Състояние на маслото

Програмна точка	Измервателна единица	Гранична стойност	Директива	Справочна информация		
				Масло	Двигател	Газ
Вискозитет при 100°C	mm ² /sec, cSt	≥ свежо масло +3 и ≥ 17 ≥16,9 *)	DIN 51562	x		



Техническа инструкция: TA 1000-0099B

Гранични стойности на отработеното масло при газови двигатели

GE Jenbacher

Справочна информация						
Програмна точка	Измервателна единица	Гранична стойност	Директива	Масло	Двигател	Газ
Вискозитет при 40°C	mm ² /sec, cSt	≥ свежо масло +25%	DIN 51562	x		
Алкално число BN (TBN)	mg KOH/g	≤ 50% на свежото масло ≤ 2,5 *)	DIN ISO 3771	x		
Киселинно число AN (TAN)	mg KOH/g	≥ стойност на свежото масло +2,5 ≥ стойност на свежото масло +3 *)	DIN ISO 3771	x		
Стойност на pH	-	≤ 4,0 метод на GE Jenbacher ≤ 4,5 метод на Mobil	ТИ 1000-099D	x		
окисление (старееене)	ABS/cm	≥ 20 ≥ 30 *)	Инфрачервена спектроскопия	x		
IR-нитрация	ABS/cm	≥ 20 ≥ 30 *)	Инфрачервена спектроскопия	x		
сажди	%	≥ 2	Инфрачервена спектроскопия	x		

*) само за Mobil Pegasus 1005

2.2 Замърсявания

Справочна информация						
Програмна точка	Измервателна единица	Гранична стойност	Директива	Масло	Двигател	Газ
Натрий (Na)	ppm, mg/kg	20	DIN 51396/3		x	
Калий (K)	ppm, mg/kg	5	DIN 51396/3		x	
Хлор (Cl)	ppm, mg/kg	-	DIN 51396/3			x
Гликол	%	0,02			x	
Вода	%	0,2			x	x
Силиций (Si)	ppm, mg/kg	20 (клас A)	DIN 51396/3			x
Силиций (Si)	ppm, mg/kg	200 (клас B, C)	DIN 51396/3			x
Сяра (S)	ppm, mg/kg	-	DIN 51396/3	x		x

2.3 Метални елементи

Справочна информация						
Програмна точка	Измервателна единица	Предупредителни стойности	Директива	Масло	Двигател	Газ
Желязо (Fe)	ppm, mg/kg	20	DIN 51396/3		x	
Алуминий (Al)	ppm, mg/kg	15	DIN 51396/3		x	



Техническа инструкция: TA 1000-0099B
Гранични стойности на отработеното масло при газови двигатели
GE Jenbacher

Справочна информация						
Програмна точка	Измервателна единица	Предупредителни стойности	Директива	Масло	Двигател	Газ
Хром (Cr)	ppm, mg/kg	5	DIN 51396/3		x	
Мед (Cu)	ppm, mg/kg	15	DIN 51396/3		x	
Калай (Sn)	ppm, mg/kg	5	DIN 51396/3		x	
Оловни (Pb)	ppm, mg/kg	20	DIN 51396/3		x	

2.4 Елементи - присадки към маслото

Справочна информация						
Програмна точка	Измервателна единица	Гранични стойности	Директива	Масло	Двигател	Газ
Калций (Ca)	ppm, mg/kg	-	DIN 51396/3	x		
Цинк (Zn)	ppm, mg/kg	-	DIN 51396/3	x		
Фосфор (Ph)	ppm, mg/kg	-	DIN 51396/3	x		
Бор (B)	ppm, mg/kg	-	DIN 51396/3	x		
Молибден (Mb)	ppm, mg/kg	-	DIN 51396/3	x		

3 Интерпретация на показателите на отработеното масло и произтичащите от тях мерки

Изменението (= стареене) на смазочното масло е напълно естествено. Смазочното масло трябва да бъде сменено преди да загуби своята функционална пригодност. Загубата на функционална пригодност на смазочното масло ще бъде предотвратена, когато маслото се сменя при достигането на граничната стойност на някоя от точките на анализа.

3.1 Показатели за състоянието на маслото

Вискозитет ➤ Ако бъде достигната граничната стойност, маслото трябва да се смени.

Вискозитетът обозначава течливостта на смазочното масло и зависи от температурата. При термичното натоварване и в процеса на стареене на маслото, вискозитетът се увеличава.

Окисление ➤ Ако бъде достигната граничната стойност, маслото трябва да се смени.

Стареене

Окисление се получава при реакцията на смазочното масло със съдържащите кислород продукти на горенето. Окислението се увеличава в процеса на използване. Възможно е продуктите на окислението да доведат до образуване на органични киселини, при което не е изключена корозия.

Азотиране ➤ Ако бъде достигната граничната стойност, маслото трябва да се смени.

Азотиране се получава при реакцията на смазочното масло с азот. Азотирането се увеличава в процеса на използване. То е опасно със създаването на предизвикващи корозия продукти.



Техническа инструкция: TA 1000-0099B

Гранични стойности на отработеното масло при газови двигатели GE Jenbacher

Алкално число > Ако бъде достигната граничната стойност, маслото трябва да се смени.

Алкалното число (BN, TBN) обозначава алкалния резерв на смазочното масло и характеризира неговите способности за химическа неутрилизация. В процеса на използване на смазочното масло алкалният резерв непрекъснато намалява поради реакция с киселини. При работа със замърсени газови горива (биогазове, газове от пречиствателни станции или газове от отпадъци) може да се очаква бързо намаляване на алкалното число.

Киселинно число > Ако бъде достигната граничната стойност, маслото трябва да се смени.

TAN, AN

В процеса на окисление и азотиране могат да се получат слаби органични киселини, които се неутрализират само частично от алкалния резерв на смазочното масло. В процеса на използване TAN се увеличава. При работа със замърсени газови горива (биогазове, газове от пречиствателни станции или газове от отпадъци) може да се очаква бързо увеличаване на киселинното число.

Стойност на pH > Ако бъде достигната граничната стойност, маслото трябва да се смени.

Определянето на стойността на pH не е задължително, когато газовото гориво не е природен газ. При тези газови горива не може да се изключи наличието на киселини още в неизгоряло състояние, дори тогава, когато стойността BN все още не е достигнала граничната стойност. В процеса на използване стойността на pH непрекъснато се увеличава.

Сажди > Ако бъде достигната граничната стойност, маслото трябва да се смени.

Опитът показва, че в газовите двигатели не се получават сажди. При новите версии двигатели обаче, не е изключено образуването на сажди. Поради това, съдържанието на сажди се контролира редовно.

3.2 Примеси

Натрий > Ако бъде достигната граничната стойност, маслото трябва да бъде сменено и охладителната система да бъде почистена.

Натрият е типичен елемент от противокорозионните добавки на охлаждащата вода. Увеличението на съдържанието на натрий в отработеното масло е признак за замърсяване на охлаждащата вода. Често въпреки високото съдържание на натрий в маслото, това не се регистрира във водата.

Калий > Ако бъде достигната граничната стойност, маслото трябва да бъде сменено и охладителната система да бъде почистена.

Калият е типичен елемент от противокорозионните добавки на охлаждащата вода. Увеличението на съдържанието на калий в отработеното масло е признак за замърсяване на охлаждащата вода.

В някои случаи, при използване на дървесен газ като гориво калият е примес на газовото гориво. Ако съществува подозрение за наличие на калий в газовото гориво, не се прилага гранична стойност.

Хлор > Трябва да се обърне особено внимание на параметрите BN, AN и pH.

Хлорът може да бъде добавка към маслото в малки количества. Ако като гориво се използва биогаз, специален газ или газ от отпадъци, хлорът е известен като примес на горивния газ. В смазочното масло хлорът може да бъде в различни съединения, някои от които могат да предизвикат силна корозия. Самото съдържание на хлор не се ограничава.

Гликол > Ако бъде достигната граничната стойност, маслото трябва да бъде сменено и охладителната система да бъде почистена.

При използване на охлаждащи среди с продукти за защита от замръзване, гликолят е индикация за теч на охлаждащата вода. Гликолят е несъвместим с минералното масло и при реакцията с веществата на смазочното масло се получава утайка. Смазвателната способност на маслото се влошава силно.



Техническа инструкция: TA 1000-0099B

Гранични стойности на отработеното масло при газови двигатели GE Jenbacher

Вода ➤ Ако бъде достигната граничната стойност, маслото трябва да бъде сменено и охладителната система да бъде почистена.

Проверява се за течове. Трябва да се провери за неконтролируема кондензация в смазочната система или за неправилно съхранение на маслото.

Обикновено съдържащото вода масло на газови двигатели води до създаване на емулсия, която намалява експлоатационните качества на маслото. По-специално водата в маслото води до повишено износване и корозия.

Силиций (Газово гориво клас А, В и С) ➤ Ако бъде достигната граничната стойност, маслото трябва да бъде сменено и да се провери, съответно да се смени въздушният филтър.

- Газово гориво клас А и В ➤ Прах:

При използване на газово гориво клас А, съотв. В, силицийт навлиза в маслото от праха на горивния въздух. Прахът е съставен от относително едри силициеви частици и води до силно износване.

- Газово гориво клас С ➤ Силоксан:

Силоксанът представлява органични съединения при използването на газови горива клас С. Повишеното съдържание на силиции в газовото гориво води до увеличени отлагания в горивната камера и може да предизвика повишено износване на буталата, буталните пръстени и цилиндровите втулки. Известно е повишено износване на изпускателните клапани поради увеличеното силициево съдържание на горивния газ. Доколко установеният в маслото силиций ще бъде вреден за конкретния случай, може да се прецени от работния параметър SiB, определен съгласно ТИ 1000-0300.

Параметърът SiB трябва да се изчислява и документира редовно. Препоръчва се редовното контролиране на горивната камера чрез ендоскоп. Трябва да се обърне особено внимание на увеличаването на съдържанието на метали, които са предмет на износване, като желязо, хром и алуминий. Трябва да се обърне внимание на съблюдаването на правилната настройка на хлабината на клапаните.

- Антипенители

При маслата за стационарни газови двигатели обикновено съдържанието на силиций е в рамките на 4 и 7 ppm, и не е критично за работата на двигателя.

Аналитичното определяне на произхода на силиция в отработеното масло не е възможно.

Сяр ➤ Трябва да се обърне особено внимание на параметрите BN, AN и ipH.

Сярата е важен компонент на смазочното масло. Сярата в смазочното масло е безопасна за работата на двигателя, но е индикатор за качеството на маслото. При газови горива класове В и С, сярата е известна като примес на горивния газ. Сярата от газовото гориво създава киселинни съединения в смазочното масло и по този начин увеличава опасността от корозия. Самото съдържание на сяр не се ограничава.

3.3 Метални елементи

➤ Ако бъде достигната предупредителна стойност, свържете се по горещата линия с вашия технически сервиз.

3.4 Присадки

Няма гранични стойности за приложението им. През периода на използване на маслото основните присадки остават относително стабилни. Определянето на присадките поддържа контрола на продукта.

4 Протоколи за отработеното масло

Протоколите за отработеното масло трябва да съдържат следните данни:



Техническа инструкция: TA 1000-0099B

Гранични стойности на отработеното масло при газови двигатели GE Jenbacher

- Клиент:
- Тип на двигателя:
- Газово гориво:
- Смазочно масло:
- Входящ номер при GEJ:
- Дата на вземане на пробата:
- Работни часове на двигателя:
- Работни часове на маслото:

5 Документация на анализа на отработеното масло

Пример на подходяща документация на анализа на отработеното масло:

Клиент:				Информация за инсталацията:			
Име:		Биоелектричество		Тип на двигателя:		JMS 420 GS-B.L	
Адрес:		Грюнвалден		Газово гориво:		Биогаз	
Лице за връзка:		Г-н Мустерман		Смазочно масло:		Наименование на продукта: -----	
				Номер на двигателя:		XXXXXXX	
				Идентификационен номер на		J XXXX GE J	
Номер на пробата		29	30	31	32	33	34
Дата на вземане на пробите:		12.10.10	20.10.10	29.10.10	16.11.10	23.11.10	03.12.10
Дата на анализа		17.10.10	27.10.10	05.11.10	24.11.10	30.11.10	08.12.10
Работни часове на маслото		602	803	1004	202	417	613
Работни часове на двигателя		11615	11816	12017	12351	12566	12762
	Измервателна единица						
Вискозитет при 40°C	cSt	158	165	172	149	157	162
Вискозитет при 100°C	cSt	15,4	15,9	16,3	14,9	15,5	15,8
Окисление/Стареене)	Abs/cm	13	15	18	7	12	15
Азотиране	Abs/cm	>1	>1	>1	2	>1	>1
TAN	mgKOH/g	2,14	2,56	3,08	2,02	2,17	2,56
TBN	mgKOH/g	3,6	3	2,8	4,1	3,6	3,1
IPN	---	6,83	5,96	5,48	7,29	6,71	5,74
Силиций	ppm	1	2	2	2	2	2
Натрий	ppm	2	2	2	2	2	2
Бор	ppm	1	1	1	1	1	1
Сяра	ppm	7800	7700	7700	8500	8500	8400
Хлор	ppm	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Гликол	тегловен %	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Вода	тегловен %	<0,05	<0,05	<0,05	<0,016	<0,05	<0,01
Калий	ppm	<1	<1	<1	<1	<1	<1



Техническа инструкция: TA 1000-0099B
Гранични стойности на отработеното масло при газови двигатели
GE Jenbacher

Желязо	ppm	4	4	5	2	2	5
Хром	ppm	<1	<1	<1	1	<1	<1
Молибден	ppm	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Алуминий	ppm	1	2	1	1	1	2
Мед	ppm	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Олово	ppm	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Калай	ppm	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Никел	ppm	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Магнезий	тегловен %	0,0004	0,0004	0,0005	0,0005	0,0005	0,0006
Калций	тегловен %	0,1290	0,1373	0,1459	0,1252	0,1325	0,1214
Фосфор	тегловен %	0,0273	0,0287	0,0317	0,0287	0,0305	0,0360
Цинк	тегловен %	0,0293	0,0336	0,0359	0,0309	0,0350	0,0399