



TA 1000-0099B

Technische Richtlijn

Grenswaarden voor gebruikte olie bij Jenbacher-motoren



© INNIO Jenbacher GmbH & Co OG
Achenseestr. 1-3
A-6200 Jenbach, Austria
www.innio.com

1	Toepassing	1
1.1	Korte handleiding	2
2	Analyseprogramma - grenswaarden/waarschuingswaarden	3
2.1	Olieconditie	3
2.2	Verontreinigingen	3
2.3	Metaalelementen	4
2.4	Elementen olie-additieven	4
3	Interpretatie van de gebruikte-oliewaarden en daaruit voortvloeiende maatregelen	4
3.1	Karakteristieke waarden voor de olietoestand	4
3.2	Verontreiniging	5
3.3	Metaalelementen	7
3.4	Additieve elementen	7
4	Gebruikte-olierapporten	7
5	Documentatie van gebruikte-olieanalyses	7
6	Revisienummer	8

Copyrightverklaring van INNIO: VERTROUWELIJK

De informatie in dit document is beschermde informatie van INNIO Jenbacher GmbH & Co OG en zijn dochterondernemingen en is vertrouwelijk. De informatie is eigendom van INNIO en mag zonder voorafgaande schriftelijke toestemming niet gebruikt, aan derden doorgegeven of vermenigvuldigd worden. Hieronder valt ook, maar niet uitsluitend, het gebruik van de informatie voor de productie, fabricage, ontwikkeling of afleiding van reparaties, modificaties, reserveonderdelen, constructies of configuratiewijzigingen dan wel het indienen van aanvragen hiervoor bij overheidsinstanties. Als de volledige of gedeeltelijke vermenigvuldiging is toegestaan, dienen deze verklaring en de verdere verklaringen op alle pagina's van dit document helemaal of gedeeltelijk te worden vermeld.

AFGEDRUKTE OF ELEKTRONISCH VERSTUURDE KOPIEËN ZIJN ONGECONTROLEERD

Dit document is bestemd voor:

Potentiële klant, klant, verkooppartners, servicepartners, IB-partners, (dochter-)filialen, locatie Jenbach

LET OP



Voorwaarde voor een veilig en economisch bedrijf van de installatie is de naleving van de voorwaarden uit deze Technische Richtlijn evenals de uitvoering van de hierin beschreven maatregelen.

Indien de voorwaarden uit deze Technische Richtlijn resp. de voorgeschreven maatregelen niet worden nageleefd of indien hiervan wordt afgeweken, kunnen alle garantieaanspraken komen te vervallen.

De maatregelen en voorwaarden zoals beschreven in deze Technische Richtlijn dienen door de exploitant van de installatie te worden nageleefd. Dit geldt niet indien deze Technische Richtlijn uitdrukkelijk tot de verantwoordelijkheid van INNIO Jenbacher GmbH & Co OG wordt gerekend of indien een contractuele afspraak tussen exploitant en INNIO Jenbacher GmbH & Co OG in een afwijkende regeling voorziet.

1 Toepassing

Deze Technische Richtlijnen dienen als handleiding voor het uitvoeren van oliegerelateerd onderhoud aan Jenbacher gasmotoren.

Eveneens geldende Technische Richtlijnen: 1000-0099C (Analyse-intervallen)
1000-0099D (Bepaling van de pH-waarde)

1000-0112 (Monstername)

INNIO Jenbacher GmbH & Co OGOlie-bewakingsprogramma

Alleen bij het gebruik van het analysesysteem van INNIO Jenbacher GmbH & Co OG (onderdeelnr. 510132) is gegarandeerd dat de analyse-omvang, de beoordeling en de evaluatie van de afgewerkte-olieleanalyses conform de richtlijnen van INNIO Jenbacher zijn en/of plaatsvinden.

Met de speciale kleurcode van INNIO Jenbacher GmbH & Co OG kunnen eenvoudig beslissingen worden genomen over noodzakelijke maatregelen. (Let op! Alleen geldig voor de laboratoria van INNIO Jenbacher GmbH & Co OG-partners)

Groen	Geen maatregel nodig tot aan de volgende monstername
Geel	De olie dient nog vóór de volgende monstername te worden ververs
rood	Neem contact op met de hotline voor technische service

Let op

De kleurencode van INNIO Jenbacher GmbH & Co OG en de daaruit voortvloeiende maatregelen gelden alleen voor het olie-bewakingsprogramma van INNIO Jenbacher GmbH & Co OG. Externe laboratoria gebruiken mogelijk dezelfde kleurencodes, maar leiden daaruit evt. andere maatregelen af. Het inschakelen van externe laboratoria is toegestaan. De aanbevelingen van externe laboratoria omtrent de analyse-omvang, beoordeling en evaluatie van de analysegegevens resp. de daaruit voortvloeiende maatregelen, komen echter niet noodzakelijkerwijs overeen met de richtlijnen van INNIO Jenbacher GmbH & Co OG.

De beoordeling van de afgewerkte-olieleanalyses en de daaruit voortvloeiende maatregelen dienen door de verantwoordelijke persoon te worden uitgevoerd conform de richtlijnen van INNIO Jenbacher GmbH & Co OG (zie punt 2 en 3).

1.1 Korte handleiding

- Smeerolie in verbrandingsmotoren is - afhankelijk van het gebruik - onderhevig aan verandering en veroudering.
- De smeerolie in gasmotoren van Jenbacher gasmotoren dient afhankelijk van de toestand te worden ververs. Jenbacher gasmotoren kan geen vaste intervallen voor de olieversing garanderen.
- Bij smeerolie dient regelmatig te worden gecontroleerd of deze in goede staat verkeert en functioneel is. (Analyse-intervallen, zie TA 1000-0099C).
- Het analyseprogramma dient volledig te worden uitgevoerd (zie punt 2).
- De grens- en waarschuingswaarden dienen in acht te worden genomen (zie punt 2).
- De klant dient altijd te beschikken over de analyserapporten en deze dienen indien nodig in geschikte vorm aan Jenbacher gasmotoren te worden overhandigd (als Excel-file).
- De analyserapporten dienen een trend te vertonen. Hiervoor zijn minimaal 5 analyserapporten nodig (voorbeeld zie punt 5).
- Interpretatie van de analysegegevens en maatregelen, zie punt 3.
- De klant dient ervoor te zorgen dat de monsters direct na monstername naar het laboratorium worden verstuurd. De tijdsduur tussen monstername en ontvangst in het laboratorium mag niet langer zijn dan 5 dagen.
- Wanneer men op een ander smeeroliemerk overstapt, mag dit niet worden vermengd met het product in de voorraadtank resp. het oliecarter. De hoeveelheid restolie in de motor en de voorraadtank dient zo gering mogelijk te worden gehouden. Indien er toch vermenging van olieproducten plaatsvindt, kunnen diverse karakteristieke oliewaarden niet correct worden geïnterpreteerd.

2 Analyseprogramma - grenswaarden/waarschuingswaarden

Onderstaande parameters en grenswaarden zijn alleen toepasbaar voor smeermiddelen die conform TA 1000-1109 zijn toegelaten voor motoren van GE Distributed Power.

De parameters en alarmwaarden gelden voor slijt- en corrosie-elementen. Bij het gebruik van nevenstroomfilters zijn deze alarmwaarden niet geldig.

2.1 Olieconditie

Programma-punt	Eenheid	Grenswaarde	Richtlijn	Relevant voor:		
				Olie	Motor	Gas
Viscositeit 100°C	mm²/sec, cSt	≥ verse olie +3 en ≥ 17 ≥16,9 *)	DIN 51562	x		
Viscositeit 40°C	mm²/sec, cSt	≥ verse olie +25%	DIN 51562	x		
Basegetal BN (TBN)	mg KOH/g	≤ 50% van de verse olie ≤ 2,5 *)	DIN ISO 3771	x		
Zuurgetal AN (TAN)	mg KOH/g	≥ verse-oliewaarde +2,5 ≥ verse-oliewaarde +3 *)	DIN ISO 3771	x		
ipH-waarde	-	≤ 4,0 INNIO Jenbacher-methode ≤ 4,5 Mobil-methode	TA 1000-099D	x		
Oxidatie (veroudering)	ABS/cm	≥ 20 ≥ 30 *)	IR - spectroscopie	x		
IR-nitratie	ABS/cm	≥ 20 ≥ 30 *)	IR - spectroscopie	x		
Roet	%	≥ 2	IR - spectroscopie	x		

*) uitsluitend voor Mobil Pegasus 1005

2.2 Verontreinigingen

Programma-punt	Eenheid	Grenswaarde	Richtlijn	Relevant voor:		
				Olie	Motor	Gas
Natrium (Na)	ppm, mg/kg	20	DIN 51396/3		x	
Kalium (Ka)	ppm, mg/kg	5	DIN 51396/3		x	
Chloor (Cl)	ppm, mg/kg	-	DIN 51396/3			x
Glycol	%	0.02			x	
Water	%	0.2			x	x
Silicium (Si)	ppm, mg/kg	20 (klasse A)	DIN 51396/3			x
Silicium (Si)	ppm, mg/kg	200 (klasse B,C)	DIN 51396/3			x
Zwavel (S)	ppm, mg/kg	-	DIN 51396/3	x		x

2.3 Metaalelementen

Programma- punt	Eenheid	Alarmwaarden	Richtlijn	Relevant voor:		
				Olie	Motor	Gas
IJzer (Fe)	ppm, mg/kg	20	DIN 51396/3		x	
Aluminium (Al)	ppm, mg/kg	15	DIN 51396/3		x	
Chroom (Cr)	ppm, mg/kg	5	DIN 51396/3		x	
Koper (Cu)	ppm, mg/kg	15	DIN 51396/3		x	
Tin (Sn)	ppm, mg/kg	5	DIN 51396/3		x	
lood (Pb)	ppm, mg/kg	20	DIN 51396/3		x	

2.4 Elementen olie-additieven

Programma- punt	Eenheid	Grenswaarden	Richtlijn	Relevant voor:		
				Olie	Motor	Gas
Calcium (Ca)	ppm, mg/kg	-	DIN 51396/3	x		
Zink (Zn)	ppm, mg/kg	-	DIN 51396/3	x		
Fosfor (Ph)	ppm, mg/kg	-	DIN 51396/3	x		
Boor (B)	ppm, mg/kg	-	DIN 51396/3	x		
Molybdeen (Mb)	ppm, mg/kg	-	DIN 51396/3	x		

3 Interpretatie van de gebruikte-oliewaarden en daaruit voortvloeiende maatregelen

Verandering (= veroudering) van de smeerolie tijdens het gebruik is een natuurlijk proces. De smeerolie moet daarom tijdig, d.w.z. voordat het middel niet meer functioneel is, worden ververs. Wanneer de smeerolie wordt ververs zodra een bepaalde analyseparameter een grenswaarde bereikt, voorkomt dit dat de olie niet meer goed functioneert.

3.1 Karakteristieke waarden voor de olietoestand

Viscositeit ➤ Wanneer de grenswaarde is bereikt, dient de olie te worden vervangen.

Viscositeit is de mate van stroperigheid van de smeerolie, en deze hangt af van de temperatuur. Door thermische belasting en veroudering van de olie neemt de viscositeit toe.

Oxidatie ➤ Wanneer de grenswaarde is bereikt, dient de olie te worden vervangen.

Veroudering

Oxidatie vindt plaats doordat de smeerolie reageert met zuurstofhoudende verbrandingsproducten. Tijdens het gebruik neemt de oxidatie verder toe. De oxidatieproducten dragen mogelijk bij aan de vorming van organische zuren, zodat ook corrosie niet valt uit te sluiten.

Nitratie ➤ Wanneer de grenswaarde is bereikt, dient de olie te worden vervangen.

Olienitratie vindt plaats doordat de smeerolie reageert met stikstofoxiden. Tijdens het gebruik neemt de nitratie verder toe. Het risico bestaat dat er corrosieve reactieproducten ontstaan.

Basegetal > Wanneer de grenswaarde is bereikt, dient de olie te worden vervangen.

Het basegetal (BN, TBN) verwijst naar de alkalische reserve van de smeerolie. Het duidt het chemische neutralisatievermogen van de olie aan. Tijdens het gebruik van de smeerolie neemt de alkalische reserve als gevolg van reacties met zuren voortdurend af. Bij gebruik in combinatie met verontreinigde stookgassen (bijv. stort- of biogassen) dient men rekening te houden met een snelle afbouw van het totale basegetal.

Zuurgetal > Wanneer de grenswaarde is bereikt, dient de olie te worden vervangen.

TAN, AN

Door oxidatie- en nitratieprocessen kunnen zwakke organische zuren ontstaan, die slechts gedeeltelijk worden geneutraliseerd door de basische reserve van de smeerolie. Tijdens het gebruik neemt de TAN verder toe. Bij gebruik in combinatie met verontreinigde stookgassen (bijv. stort- of biogassen) dient men rekening te houden met een sterke stijging van het zuurgetal.

ipH-waarde > Wanneer de grenswaarde is bereikt, dient de olie te worden vervangen.

Wanneer andere stookgassen dan aardgas worden gebruikt, dient de ipH-waarde van de gassen absoluut te worden gecontroleerd. Bij deze stookgassen valt niet uit te sluiten dat reeds in onverbrande toestand zuren aanwezig zijn, zelfs wanneer de BN-waarde de grenswaarde nog niet heeft bereikt. Tijdens het gebruik neemt de ipH-waarde geleidelijk af.

Roet > Wanneer de grenswaarde is bereikt, dient de olie te worden vervangen.

Gasmotoren veroorzaken doorgaans geen roetvorming. Bij nieuwere motorversies kan de vorming van roet echter niet worden uitgesloten. Daarom dient het roetgehalte in de olie regelmatig te worden gecontroleerd.

3.2 Verontreiniging

Natrium > Wanneer de grenswaarde is bereikt, dient de olie te worden vervangen en dient het koelsysteem op lekkage te worden gecontroleerd.

Natrium is een element dat doorgaans wordt gebruikt als corrosiewerend additief in koelwater. Een hoger natriumgehalte in de gebruikte olie duidt op verontreiniging met koelwater. Toch kan er ondanks het hoge natriumgehalte in de olie vaak geen koelwater worden aangetoond.

Kalium > Wanneer de grenswaarde is bereikt, dient de olie te worden vervangen en dient het koelsysteem op lekkage te worden gecontroleerd.

Kalium is een element dat doorgaans wordt gebruikt als corrosiewerend additief in koelwater. Een hoger kaliumgehalte in de gebruikte olie duidt op verontreiniging met koelwater.

Wanneer houtgas als stookgas wordt gebruikt, treedt kalium vaak op als verontreinigend gaselement. Wanneer men vermoedt dat het stookgas kalium bevat, is er geen grenswaarde van toepassing.

Chloor > De BN-, AN- en ipH-waarden dienen goed te worden gecontroleerd.

Geringere hoeveelheden chloor in de olie kunnen dienen als additief element. Bij gebruik van biogas, speciale gassen of stortgas staat chloor bekend als verontreinigende stof in het stookgas. In de smeerolie kan chloor voorkomen in verschillende verbindingen die ten dele sterke corrosie kunnen veroorzaken. Het chloorgehalte zelf heeft geen grenswaarden.

Glycol > Wanneer de grenswaarde is bereikt, dient de olie te worden vervangen en dient het koelsysteem op lekkage te worden gecontroleerd.

Bij gebruik van koelmedia met antivriesmiddelen duidt de aanwezigheid van glycol op lekkage van koelwater. Glycol gaat niet samen met minerale olie en reageert met smeerolie-ingrediënten waardoor er bezinksel ontstaat. Het smerend vermogen van de olie neemt daardoor sterk af.

Water > Wanneer de grenswaarde is bereikt, dient de olie te worden vervangen en dient het koelsysteem op lekkage te worden gecontroleerd.

_ Men dient te controleren of er sprake is van ongecontroleerde condensatieprocessen in het smeeroliesysteem ofwel van onjuiste opslag van de olie.

Water dat zich in de gasmotorolie bevindt, veroorzaakt doorgaans emulsievorming, hetgeen de functionaliteit van de olie algemeen vermindert. Water in de olie leidt met name tot corrosie en verhoogde slijtage.

Silicium (stookgasklasse A, B en C) > Wanneer de grenswaarde is bereikt, dient de olie te worden vervangen en dient het koelsysteem op lekkage te worden gecontroleerd.

- Stookgasklasse A en B > Stof:

Bij gebruik van stookgasklasse A of B wordt de aanwezigheid van silicium in de olie veroorzaakt door stof uit de verbrandingslucht. Stof bestaat uit relatief grote siliciumdeeltjes die aanzienlijke slijtage veroorzaken.

- Stookgasklasse C > Siloxanen:

Siloxanen zijn organische verbindingen die ontstaan bij gebruik van stookgassen uit klasse C. Een verhoogd siliciumgehalte in het stookgas leidt tot meer afzetting in de verbrandingskamer en daarmee ook tot meer slijtage aan zuigers, ringen en bussen. Ook is bekend dat er als gevolg van de siliciumbelasting van het stookgas een versterkte slijtage aan de uitlaatklep kan plaatsvinden. In hoeverre het in de olie vastgestelde siliciumgehalte schadelijk is in het betreffende geval, kan worden bepaald aan de hand van de bedrijfskenwaarde SiB, conform TA 1000-0300.

De SiB-waarde dient regelmatig berekend en gedocumenteerd te worden. Daarom is het aanbevolen om de verbrandingskamer regelmatig met behulp van een endoscoop te controleren. Toename van de slijtagemetalen ijzer, chroom en aluminium dient zorgvuldig in de gaten te worden gehouden. Bovendien dient men extra te letten op een juiste instelling van de klepspel.

- Anti-schuimmiddelen

Bij oliën voor stationaire gasmotoren ligt het siliciumgehalte doorgaans tussen 4 en 7 ppm, waarbij deze waarde niet essentieel is voor het motorbedrijf.

Een analytische bepaling van de herkomst van het silicium in de gebruikte olie is niet mogelijk.

Zwavel > De BN-, AN- en ipH-waarden dienen goed te worden gecontroleerd.

Zwavel is een belangrijk onderdeel van smeerolie. Het zwavelgehalte in de olie heeft geen direct effect op het motorbedrijf, maar geeft wel aanwijzingen over de kwaliteit van de smeerolie. Bij stookgassen van klasse B en C is het bekend dat zwavel als verontreinigend gaselement kan optreden. De zwavel uit het stookgas creëert zure verbindingen in de smeerolie en verhoogt zodoende het corrosiegevaar. Het zwavelgehalte zelf heeft geen grenswaarden.

3.3 Metaalelementen

➤ Wanneer de waarschuingswaarde is bereikt, dient u contact op te nemen met de hotline voor technische service.

3.4 Additieve elementen

Hierop zijn geen grenswaarden van toepassing. De meeste additieve elementen blijven gedurende de gebruiksperiode van de olie relatief stabiel. De bepaling van de additieve elementen ondersteunt tevens de productcontrole.

4 Gebruikte-olierapporten

De gebruikte-olierapporten dienen de volgende gegevens te bevatten:

- Klant:
- Motortype:
- Stookgas:
- Smeerolieproduct:
- Jenbacher ZU-nummer:
- Datum monstername:
- Aantal bedrijfsuren motor:
- Aantal bedrijfsuren olie:

5 Documentatie van gebruikte-olieanalyses

Voorbeeld van een correcte documentatie van gebruikte-olieanalyses:

Klant:				Installatiegegevens:			
Naam:	Biostrom			Motortype:	JMS 420 GS-B.L		
Adres:	Grünwalden			Stookgas:	Biogas		
Contact:	Dhr. Voorbeeld			Smeerolie:	Productnaam: -----		
				Motornummer:	XXXXXXX		
				INNIO J ID-nummer:	J XXXX		
Monsternummer		29	30	31	32	33	34
Datum monstername		12-10-2010	20-10-2010	29-10-2010	16-11-2010	23-11-2010	03-12-2010
Datum analyse		17-10-2010	27-10-2010	5-11-2010	24-11-2010	30-11-2010	08-12-2010
Bedrijfsuren olie		602	803	1004	202	417	613
Bedrijfsuren motor		11615	11816	12017	12351	12566	12762
	Eenheid						
Viscositeit bij 40°C	cSt	158	165	172	149	157	162
Viscositeit bij 100°C	cSt	15,4	15,9	16,3	14,9	15,5	15,8
Oxidatie/veroudering	Abs/cm	13	15	18	7	12	15
Nitratie	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
IPH	---	6,83	5,96	5,48	7,29	6,71	5,74
Silicium	ppm	1	2	2	2	2	2
Natrium	ppm	2	2	2	2	2	2
Boor	ppm	1	1	1	1	1	1

Zwavel	ppm	7800	7700	7700	8500	8500	8400
Chloor	ppm	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Glycol	%wt	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Water	%wt	<0,05	<0,05	<0,05	<0,016	<0,05	<0,01
Kalium	ppm	<1	<1	<1	<1	<1	<1
IJzer	ppm	4	4	5	2	2	5
Chroom	ppm	<1	<1	<1	1	<1	<1
Molybdeen	ppm	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Aluminium	ppm	1	2	1	1	1	2
Koper	ppm	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Lood	ppm	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Tin	ppm	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Nikkel	ppm	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Magnesium	%wt	0,0004	0,0004	0,0005	0,0005	0,0005	0,0006
Calcium	%wt	0,1290	0,1373	0,1459	0,1252	0,1325	0,1214
Fosfor	%wt	0,0273	0,0287	0,0317	0,0287	0,0305	0,0360
Zink	%wt	0,0293	0,0336	0,0359	0,0309	0,0350	0,0399

6 Revisienummer

Revisiehistorie

Index	Datum	Beschrijving / samenvatting wijzigingen	Deskundige <i>Gecontroleerd door</i>
7	30.04.2019	GE durch INNIO ersetzt / GE replaced by INNIO	Opoku <i>Pichler R.</i>
6	26.05.2015	Ergänzung „Klassifizierung – Potenzieller Kunde“ / Additional „Classification - Prospective Customers“	Bilek <i>Kelly</i>
5	05.11.2014	Hinweis zur Einhaltung der Bedingungen / Information on observing the conditions	Bilek <i>Lippert</i>
4	06.09.2012	Ergänzung rechtlicher Hinweis / legal notice added	Provin <i>Spieker</i>