

ALL ABOUT BIOFUELS

***ERDEM SOYEK,
Technical Manager
ARKAS FLEET***

BIOFUELS - Index

- Summary
- Biofuel Description & Classifications
- Biofuel Steps Before Biofuel Use - FOBAS Decision pathways for biofuel procurement
- Biofuel Specifications – ISO 8217
- Fuel Tanks & Bunkering Preparations
- Additional Fuel Tests for Biofuels - GCMS
- Calorific Value
- Viscosity and Temperature
- Cylinder Lubrication – 2 stroke engines
- NOx Effect - Marpol
- NOx Effect – MAN ES
- NOx Effect – ABS
- NOx Effect – LR
- Engine Makers' Recommendations
 - 2 Stroke MAN ES
 - 4 stroke MAN ES
 - 4 stroke Retrofits MAN ES
 - 4 stroke Retrofits WARTSILA
 - 4 Stroke YANMAR
 - Seperators
 - Alfa Laval
 - Westfalia
 - Boiler
 - FCM (Alfa Laval)

***2024 – 2025 Mayıs arası Arkas Filosunda
4330 t bio yakıt tüketilmiş olup bir sorun ile
karşılaşılmamıştır.***

BIOFUELS - Summary

1. Biofuel olarak tanımlanan her yakıt aynı tip biofuel değildir. Genel bir tanımlama olarak bio-fuel ifadesi kullanılıyor ancak yakıtın bio tarafı (FAME, HVO.....) ve fossil yakıt tarafı (Distilled Fuel or Residual Fuel), üretim şekli ve materyalin kaynağı bu yakıtlarla ilgili kullanıcı için birçok bilinmeyen içermektedir. Bu döküman ve eklerinde zaman zaman HVO ve diğer bio içerikli yakıtlara değinilse de aslen kullanımını tecrübe ettiğimiz, bio içeriği FAME olan yakıtlarla ilgili bir bilgilendirme hedeflenmiştir. B30 ve daha yüksek Bio component içeren yakıtlarla ilgili çalışmalarımız devam ediyor.

Biofuel olarak başka ürünler olsa da gündemimizdeki bio yakıtlar aslen aşağıdaki gibidir;

- A. Fatty Acids Methyl Esters (FAME) – and similar FAME-type fuels
- B. Hydrotreated Vegetable Oil (HVO)
- C. Blends of the biofuels above with distilled or residual petroleum fuels

2. Gemilerimizde şimdiye kadar tecrübe ettiğimiz bio yakıt tipi B24 olarak anılan, %24'ü FAME %76'sı ise VLSFO olan Arkas Petrol ikmali yakıtlardır.

Bu yakıtların kullanımına başlamadan önce tüm Denizcilik firmalarında olduğu gibi bizlerin de endişeleri vardı. Yapımcıların da makine tipi ve yakıt tiplerini içeren tecrübe paylaşımları yeterince bulunmadığı için birçok endişemizi ölçerek, ek tedbirler alarak ve nihayetinde de bu yakıtı kullanarak giderebildik. Şimdiye kadar kullandığımız B24 yakıtlarda makinelerimizde hiçbir olumsuzluk ile karşılaşmadık. Ancak her yakıtın, her makine tipinin ve hatta her geminin kendi özelinde değerlendirilmesi gerektiği unutulmamalıdır. Bu yazıda bu değerlendirmelerin detayı, bu bölümde ise ana başlıkları, olmazsa olmaz dikkat edilecek konular kendi tecrübelerimiz ve öngörülerimiz kadarı ile paylaşıldı.

BIOFUELS - Summary

3. Öncelikle **makine üreticilerinin** bu konudaki yayınları incelendi ve kendileri ile iletişim kuruldu. Açıkçası herhangi bir makine tipi için bilimsel verilere dayanan uzun süreli bir tecrübe kaydına ulaşamadık ancak genelde makine üreticileri Biofuel kullanımında bir sakınca görmediklerini, yalnız yayınlarında dikkat çektikleri noktaların çok iyi “monitor “ edilmesini, yakıt sistemi ile ilgili yedeklerden tam set bulundurulmasını ve her zaman olduğu gibi sorumluluğun operatörde olduğunu iletiler. En çok çekinmediğimiz, kısa vadede görülebilecek yakıt pompası hasarları veya enjektör sıkıntılarını B24 yakıt ile yaşamadık. Yine de Bio yakıt kullanılacak gemilerde belli bir miktar yedek tutulması yerinde olur. Alınacak yedekler (fuel pump barrel+plunger, fuel injection valve, gaskets, seal rings etc.) geminin zaten belli bir süre sonra kullanacağı yedekler olduğundan boş yere yapılmış bir yatırım olmayacaktır.
4. Konunun regülasyonlarla ilgili olan kısmı ise **MARPOL** gereği %30 üzerinde BIO component içeren yakıtlarda karşımıza çıkıyor. Bu yakıtların NOx değerlerine olumsuz etki etmeyeceğinin tespiti gerekiyor.
5. Bu noktada Klas kuruluşlarının konu ile ilgili yayınladıkları, sürecin nasıl işletilmesi gerektiği ile ilgili yayınları, Bayrak Devleti’nin rolü karşımıza çıkıyor. B30 ve üzeri yakıtları henüz test etmedik, hazırlıklarımız sürüyor. Dolayısı ile bu aşamada Klas, Marpol ve Bayrak Devleti ile ilgili tavsiyeler kısıtlı olacaktır. Şu anda üzerinde çalıştığımız B50, B100 gibi yakıtların kullanımı ile ilgili adımlar tamamlandığında bunu paylaşabileceğim.
6. Konunun Sigorta açısından değerlendirmesi gereklidir. Bio yakıt tanımlaması ISO 8217’ye uygun yapıldığında, belgelendiğinde ve prosedürler buna göre hazırlandığında sorun olmayacaktır ancak yakıtın tipi, BDN’de nasıl tanımlandığı, bunun ISO 8217 tablosunda olup olmadığı gibi konular sigorta şirketi ile birlikte değerlendirmelidir.
7. Son olarak, bu yeni yakıt ile ilgili risk değerlendirmeleri ve prosedürleri içeren ISM içeriğinin oluşturulması gerekmektedir. Bu prosedürler Klas, Bayrak ve Sigorta ile ilgili süreçlerde de gerekli olacaktır.

BIOFUELS - Summary

8. Adımların kolay takibi için bu maddede, FAME içerikli yakıt kullanımı için kontrol listesi formatında kısa açıklamalarla önemli maddeler sıralandı. Sonrasında detayları inceleyebilir, Ek'lerdeki açıklamalar ile kendi değerlendirmelerinizi yapabilirsiniz.

8A. Marpol tanımlamasında hacimsel olarak %30'dan fazla Biofuel or Synthetic fuel karışımı yakıtlar ifadesi geçiyor. Bu da NOx seviyesi nedeniyledir ve bu yakıtları kullanmak istediğimizde prosedürleri yerine getirmemiz gerekiyor. Yapımcı, klas ve Bayrak devleti ile yürütülmesi gereken bir süreçtir. Belli bir orandan daha fazla olan (%30) yakıtlarda NOx değerlerinin limitlerin dışında değişeceği öngörülüyor, bu nedenle ek ayarlamalar gerekebilecek veya bazı kısıtlamalar gelebilecektir. Gemi klasi ve makine üretici ile irtibat halinde yürütülmesi gereken bir süreçtir. Ek.10'da MAN ES 'nin Nox ile ilgili uyarıları mevcuttur. Uyarılar ile birlikte %100 Bio içerikli yakıtların Residual Fuel'ler ile aynı oranda NOx salınımına sahip olduğu da iletilmektedir.

8B. ISO 8217 : Bio yakıtı almadan önceki ilk soru, bu yakıt ISO-8217 standartını karşılıyor mu ? (Bkz. Ek.1 , Ek.2, Ek.2A)

8C. SUSTAINABILITY : Bio yakıtı almadan önceki ikinci soru ise supplier'ın, uluslararası geçerliliği kanıtlanmış kuruluşlarca onaylanmış, bu yakıtı özel "Sustainability" sertifikası var mı sorusudur. (Bkz Ek.2B). Yakıtın üretildiği kaynağın ve üretim şeklinin bilinmesi önemlidir. Bu nedenle Sustainability sertifikası olmadan yakıtın alınmaması.

8D. FUEL QUANTITY : Bio yakıt ne kadar süreliğine, ne miktarda kullanılacak ? GHG emissions hedefleri için kullanmaya ne zaman başlanmalı ? Hedeflenen miktar geminin GHG emisyon hedefini karşılıyor mu?

BIOFUELS - Summary

8E. PERFORMANCE MONITORING – Calorific Value : Bio yakıtların hacimsel olarak kalorifik değerleri bilindik fosil yakıtlara göre düşük. Karışım oranı arttıkça hissedilebilir seviyelere gelebilecek bir enerji düşüklüğü görülebilir. B24 yakıtlarla ekipmanlarda tekrar ayar yapmamızı veya modifikasyon yapmamızı gerektiren bir durum olmadı. 37.0 Mj/kg olarak kabul edilen FAME içeriğinin enerjisi 41,7 Mj/kg olarak Kabul edilen VLSFO yakıtı göre %11 civarında daha düşük. B24 yakıtın enerjisi ise 40,6Mj/kg oluyor bu değer de %100 VLSFO 'ya göre **B24** yakıtı sadece **%2,7** daha az enerjili bir yakıt yapıyor. Mekanik kontrollü makinelerde yakıt ve egzoz zamanlamalarını ayarlamak elektronik kontrollü makinelerdeki gibi kolay olmayacak. O nedenle karışımdaki Bio Component oranı arttıkça daha çok dikkat edilmelidir.

8F. PERFORMANCE MONITORING – Longer Injection Duration : Daha uzun Injection süresi nedeni ile yaşanabilecek bazı değişiklikler öngörülmektedir ancak kullandığımız B24 yakıt ile bu negatif etkileri görmedik;

- Küçük miktarda SFOC artışı,
- Liner duvarlarında az miktarda sıcaklık artışı,
- Tüm silindirlerde veya kondüsyonu daha düşük olan silindirlerde Pmax, Pi düşümü, ,
- Tüm silindirlerde veya kondüsyonu daha düşük olan silindirlerde düşük viskozite nedeni ile kaçak artışı.

8G. PERFORMANCE MONITORING – Yeni tip bir yakıt olması nedeni ile daha sık ve detaylı skavenç kontrolü, pompa indekslerinin kontrolü, yakıt kaçaklarının kontrolü, yakıt sistemi elemanlarının normal control ve bakım süreleri beklenmeden rastgele kontrolü önerilir. Bu süreçte gemilerimizin tamamında bulundurduğumuz onboard analiz kitleri bize çok yardımcı oldu. Yakıt ve yanma ile ilgili izlememizin en önemli enstrümanı skavenç kontrolleri ve drain oil analizleri oldu hızlı müdahale edebilme imkanı sağladı.

BIOFUELS - Summary

- 8H. EPL :** EPL uygulaması yapılan makinelerde bio içerikli veya herhangi bir düşük kalorifik değeri olan yakıt kullanımında, makinenin mevcut limitlenen maksimum güce çıkamayacağı unutulmamalıdır. Buna göre gerekli ise EPL için yapılan fuel pump index sınırlamaları tekrar düzenlenmeli veya yeni maksimum güç değeri bilinerek geminin seyir ve manevra şartları değerlendirilmelidir.
- 8I. STORAGE :** Yakıtın su ile buluşturulmaması gerekli. Bio yakıt içeriği arttıkça daha önemli olacaktır, B24 yakıt ile bu tip bir sıkıntı yaşamadık. Yakıttaki suyun bio yakıtlarda bakteri üremesi için gerekli şartları oluşturduğu biliniyor ki bu istenmeyen bir durum.
- 8J. STORAGE :** Yayınlarda Bio yakıtların daha kararsız olduğu ile ilgili birçok uyarı var. Bu nedenle uzun süre kullanılmadan muhafaza edilmemesi uygun olur. B24 yakıtları gemiye alır almaz çok kısa bir süre içerisinde kullanmaya başladık, bu nedenle bir kararsızlık göstergesi izlenmedi. Yine de eğer yakıt uzun süre beklemiş ise kullanım öncesinde transfer devresinden numune alınıp tekrar analiz edilmesi uygun olur.
- 8K. STORAGE :** Yayınlarda Bio yakıtların alımı öncesinde yakıt tanklarının temizlenmesi tavsiyesi de var. Biz bunu yakıt tanklarını tamamen çektirerek ve öncesinde hepimizin aşına olduğu temizleme ve homojenize etme özellikleri olan kimyasalları düşük dozlarda başlayıp kullanarak yaptık ve B24 yakıt ile bir sıkıntı yaşamadık. Final ürün B100'e yaklaştıkça bu işlemin daha hassas yapılması gerekebilecektir.

BIOFUELS - Summary

- 8L. FUEL SYSTEM :** Yakıt sistemindeki elastomer'lerin, sealing malzemelerinin bio yakıt ile uyumlu olduğuna dikkat edilmesi gerekli ancak tüm sistemi tek tek kontrol etmek, şimdiye kadar hangi ürünlerin kullanıldığını tam olarak bilmek çok mümkün değil. Bunu deneyerek gördük ve B24 ile hiçbir sıkıntı yaşanmadı.
- 8M. FUEL ANALYSES :** Bio yakıtlar analize gönderilirken gönderi dökümanlarında yakıtın bio içerikli yakıt olduğunun belirtilmesi ve hatta laboratuvarın ayrıca uyarılması gerekiyor. Farklı standartlarda, farklı yöntemler ile testler yapılıyor. Örneğin Calorific Value değeri distilled ve residual yakıtlarda hesaplama yöntemi (Calculated) ile bulunurken bio yakıtlarda fiilen ölçülmesi (Measured) gerekiyor.
- 8N. FUEL ANALYSES :** Bio yakıtlara katılan değişik kimyasalların bulunduğu bilgisi nedeni ile GC MS (Gas Chromatography (GC) – Mass Spectrometry (MS)) testlerini ilk ikmal öncesinde yaptırдық. Bu test özellikle ilk defa ikmal yapılacak bir ürün ve supplier ile yapılmalıdır ki standard ISO 8217 testlerinde bakılmayan ancak yakıt içerisinde de doğal yol ile bulunmayan bu içerikler belirlenebilsin. Bazı makine hasarı olayları sonrasında yapılan bu test ile yakıt içerisinde istenmeyen kimyasalların varlığı tespit edilebilmiştir. Bu kimyasalların aslen bio yakıtta bakteri oluşumunu önlemek için katıldığı biliniyor ve sınırları aşmaması gerekiyor.
- 8O. COMPATIBILITY :** Yakıt alımı sırasında storage tanklarda yakıtı kesinlikle karıştırmamamıza rağmen, bazı gemilerimizdeki ayrı settling & service tanklar bulunmadığı için bu test her yakıt geçişi sırasında alışkanlığımız oldu, bio yakıtlarla da bu testlere devam edilecek. B24 yakıt ile compatibility açısından bir sıkıntı yaşamadık.
- 8P. VISCOSITY & Temperature :** Biofuel'in sıcaklığa göre viscosity değişimi normal fosil yakıtlarla aynı olmayabilir. Bu sıcaklık/viskozite değişim tablosunun ikmalciden alınması tavsiye edilmektedir. Ana değerler yani seperasyon ve atomizasyon değerleri yakıt analizlerinde görülebilecektir.

BIOFUELS - Summary

- 8R. DIESEL GENERATORS :** Bazı makine üreticileri, bazı model makineler için yakıt pompası, tracing'li yakıt filtresi gibi retrofit önerilerinde buundular. Makine modeline göre her gemi için ayrı ayrı değerlendirilmelidir.
- 8S. BOILER :** Kazan üreticileri ile de irtibata geçilmesi uygun olur. Filomuzda yaygın olarak kullanılan ki Saacke marka kazanlar için Bio yakıt kullanımına mani bir durum bulunmuyor, B24 yakıt ile de bir sıkıntı yaşamadık ancak Bio component oranı arttıkça yanma ayarlarının yeniden yapılması gerekebilir. Bu durumda servis eşliğinde egzoz gazı ölçümleri yapılarak bu yakıta uygun ayarlar yapılmalıdır. Bu iş, servis olmadan da yapılabilir ancak aradaki farkı görmek ve yanmanın en iyi halini yakalamak ve asıl önemlisi emniyet faktörleri nedeni ile servis ile yapılması uygun olur. Kazandaki yanma pattern'inin değişmesi ile meydana gelen kazaları biliyoruz. Buna mahal vermemek, kazan içerisinde yanmamış yakıt, patlamaya hazır yakıt buharı oluşturmamak için bu konuya dikkat edilmelidir. Yüksek bio component içerikli yakıtlar kullanılırken, servis ihtiyacı oluşabileceği düşünülerek, eğer imkan var ise kazanda bio yakıt kullanılmaması tercih edilebilir.
- 8T. BOILER :** Dizel makinelerdeki skavenç, kaver, karter , T/C kontrolleri gibi, kazanlarda da egzoz gazının geçtiği kazan borularının, yanma mahalının daha sık kontrolü önerilir. Aşırı kurum birikimi veya korrozif etki açısından control edilmelidir.
- 8U. SEPERATION SYSTEM :** Seperatör tipine göre yapısal veya yazılımsal değişiklikler gerekebilir. Üreticiye danışılmalıdır. Filomuzdaki Alfa Laval ve Westfalia seperatörler ile bu konuda bir sıkıntı yaşamadık. Bio içeriğin viskozite değeri ve özgül ağırlığı düşük bu nedenle seperasyon değerlerine dikkat edilmeli ve izlenmelidir.

BIOFUELS

Biofuel Tanımlamaları

Biofuel kullanımı hakkında çalışmalarımız devam ediyor. Bizi bu konuda en çok zorlayan kısım Biofuel ile ilgili bir standart henüz oluşturulmamış olması ve tek tip bir Biofuel tanımı olmaması idi. Biofuel karışımının distilled fuel ile mi yoksa residuel fuel ile mi yapılacağının, hangi oranlarda yapılacağının da bilinmesi gerekiyor. Yakıtı genel olarak ISO 8217 standartları ile, kullanma niyetinde olduğumuz bio yakıt içerisindeki “Fame” içeriğini de EN 14214/ASTM D6751 standartlarını esas alarak değerlendirebildik.

Yapımcı firmaların tavsiyeleri ; değişik tipteki bio yakıtların olması ve değişik şekillerde adlandırılması nedeni ile (Biofuel, Biodiesel, FAME, HVO gibi) karışabiliyor. Kullanılacak yakıtın speklerine göre o yakıtta özel çalışma yapılması gerekmektedir. Şimdiye kadar iletişimde olduğumuz ana makine, jeneratör, kazan, fuel booster modüle gibi ekipman üreticilerinin hiçbirinin konu ile ilgili sonuçları kesinleşmiş tecrübe paylaşımları olmadı ancak kesin ifadeler ile bir kısıtlamaları da sözkonusu değil. Üreticiler genel olarak bio yakıtların, gerekli önlemlerin alınıp kullanılmasında sakınca görmüyorlar.

Bu yakıtın ne kadar süre aynı formda kaldığı, ne kadar kararlı olduğu, yüksek ısı ve basınç altında form değiştirip değiştirmediği, kalıntı bırakıp bırakmadığı, compatibility sıkıntısı olup olmadığı tam olarak bilinemedi ancak yaklaşık 1 yıldır kullandığımız Arkas Petrol ikmali B24 yakıtlarda bir sıkıntı yaşamadık. Yakıtı kullandıkça , yakıtın bio kısmından kaynaklı oluşabilecek makine hasarı endişelerimiz kayboldu.

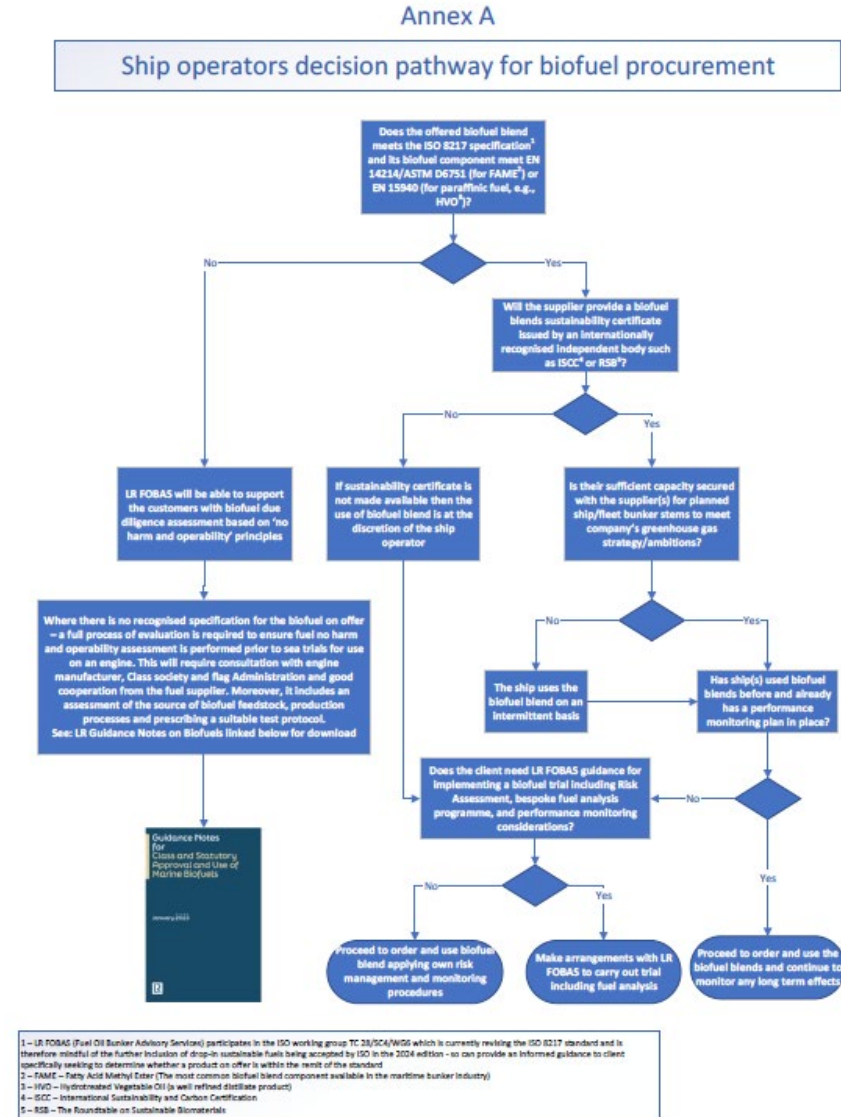
Fuel category	Description
DM	Distillate fuel marine grades.
RM	Residual fuel marine grades fuels, both 0.50% S VLSFO and high-sulphur heavy fuels (HSHFO) are included.
B100	Biofuel only, e.g. 100% FAME-type biofuel
B30-B80	Blends of FAME-type biofuel and petroleum fuels, e.g. VLSFO or DM grades. The biofuel concentration varies from 30 to 80% w/w.

BIOFUELS

Biofuel Kullanım Öncesi Adımlar - **FOBAS** Decision pathways for biofuel procurement

Ek.1'de Biofuel kullanımı öncesinde, karar aşamasında dikkate alınması gerekenler ile ilgili **FOBAS Bulltein** bulunuyor, öncelikle okunması gereken temel prensipleri, flowchart'ı içermektedir. Ek.1 'de belirtilen takip programının oluşturulması gereklidir. Burada;

- Sık makine kontrolü,
- Onboard test kitlerle drain oil analizlerinin yapılması,
- Compatibility testlerin standart olarak uygulanması,
- Bazı bakımların öne alınarak open-up inspection yapılması gibi tedbirler bulunmalıdır.
- Yakıtın kararsızlığı nedeni ile storage kondüsyonu daha önemli hale geliyor. Yakıtın diğer yakıtlara göre daha kararsız olduğu biliniyor bu nedenle uzun süre ile gemide tutulmamalıdır. Her yakıtta farklı değerler olacağı için ilk etapta Biofuel analiz sonuçlarının çok dikkatle incelenmesi, tedbirler ve izleme şartlarını çok sıkı tutmak gerekecektir. Sonrasında rutin kontrollere geçilebilir.



BIOFUELS

Biofuel Specifications – ISO 8217

ISO 8217-2017 tablosu **EK.2**'deki gibidir. Bu çalışmaları yaptıktan sonra yayınlanan ISO 8217-2024 ise **Ek.2A**'dadır. ISO 8217-2024'te biofuel tanımlaması bulunuyor, sınıflandırma yakıtın bio içeriğine göre değil yine viskozite değerine göre yapılmıştır.

Özetle ; Biofuel'in Ek.1'deki ISO 8217 speklerine uygun olması ilk şarttır ancak yeterli değildir. Sustainability sertifikasının alınması (**Ek.2B**) , risk değerlendirmesinin yapılması ve monitoring yapılması gereklidir.

Does the offered biofuel blend meets the ISO 8217 specification¹ and its biofuel component meet EN 14214/ASTM D6751 (for FAME²) or EN 15940 (for paraffinic fuel, e.g., HVO³)?

Will the supplier provide a biofuel blends sustainability certificate issued by an internationally recognised independent body such as ISCC⁴ or RSB⁵?



Certificate
according to the
Renewable Energy Directive (RED II)
(Directive (EU) 2018/2001 on the promotion of the use of energy from renewable sources (recast))

Certificate Number: EU-ISCC-Cert-LV227-00000360

BM Certification
Jurkalnes iela 15, LV-1046, Riga, Latvia
certifies that
ARKAS BUNKERING AND TRADING S.A.
UMURBEY MAH. LIMAN CAD., KONAK, Turkey

complies with the requirements of the certification system
ISCC EU
(International Sustainability and Carbon Certification)
and the requirements of the RED II.

Place of the audit
(if different from the legal address of the system user as stated above; only applicable for traders and traders with storage):
n.a.

This certificate is valid from 07.02.2024 to 06.02.2025.

The site of the system user is certified as:
Trader with Storage

Riga, 07.02.2024
Place and date of issue

Jānis Svirksts
Executive Director
Jānis Svirksts
Executive Director

The Issuing Certification Body is responsible for the accuracy of this document.
Version / Date: V1 / 07.02.2024

Page 1 of 1

BIOFUELS

Biofuel Specifications – Additional Tests GCMS

ISO 8217 gereği olan testlerin yanısıra ilk bio yakıt ikmalimizde GC MS (**Gas Chromatography (GC) – Mass Spectrometry (MS)**) Screening ve GC MS CRA testlerini yaptırдық. GC MS Screening test ile yakıt içerisindeki farklı 16 kimyasalın varlığı aranmaktadır. Bu kimyasalların varlığı tespit edilir ise aranan 16 kimyasal ve türevlerinin (170 adet kimyasal) miktarları tespit edilir.

Ek.3'te GCMS Screening Test, Ek.4'te GCMS-CRA Test örneği görülebilir. Bu testte tecrübeli bir analiz firması ile ilk alınacak bio yakıtta bu testin yaptırılması uygun olur.

COMMENTS:

GCMS screening indicated presence of Tetrahydro-DCPD, Styrene, DCPD, Alphamethylstyrene and Indene in fuel sample. Machinery problems have not been reported at this level of contamination.

COMMENTS:

GCMS CRA indicated the presence of below mentioned contaminants:

CONTAMINANTS	UNITS	RESULTS	NORMAL
Indene	ppm wt	142	< 20
DH-DCPD	ppm wt	290	< 20
Methylstyrenes	ppm wt	37	< 20
C2-Styrenes	ppm wt	48	< 20

BIOFUELS - Fuel Tanks & Bunkering Preparations

Yakıt alımı ve kullanımı öncesinde aşağıdakilere dikkat edilmesi ;

Tanks and pipes

6. Fuel tanks should be cleaned/stripped or at least emptied as much as possible before bunkering the biofuel.
 - a. This is to avoid any compatibility issues.
 - b. If fuels are mixed – ensure that the fuels are compatible.
7. Adjust the temperature in the fuel tank and fuel system to a suitable temperature for that particular fuel.
 - a. Check the viscosity and cold flow properties in the fuel analysis and adjust accordingly in the system.
 - b. Minimum 10°C above the pour point.
8. Remove water by ensuring that excess water can be drained.
 - a. Removing water will decrease the risk of microbial growth and decrease the risk of instability.
9. Fuel filters – monitor the flow.
10. Fuel cleaning – always important.

BIOFUELS

Calorific Value

Measured Calorific value değeri bio yakıtlarda makine performansı ve makine parçalarının ömrü açısından çok önemli. Bu değer değiştiğinde yanma karakteri de değişecek. ME makineler haricindeki makinelerde timing ayarlarının pompalar üzerinden yapılması gerekecek ki bu hem pratik değil hem de yakıtı kullanmaya başladıktan sonraki yapılacak ölçümlere göre yapılması gerekecek, yani önceden ayar yapılamayacak. Yanma karakteristiklerinin silindir yağlaması, karbon birikimi, segman, piston, liner üzerindeki etkisi ancak zamanla görülebilecektir.

Verilecek Biofuel yakıtların kalorifik değerinin daha düşük olmasını bekliyor idik ancak B20 ve B30 yakıtların değerleri (Ek.3, Ek.4, Ek.5) karışım oranlarının az olması nedeni ile çok da düşük değil. Karışım oranı arttıkça, Bio tarafın tipine de bağlı olarak %10 kademelerine kadar daha düşük kalorifik değerler oluşabilecektir. Kullanılacak yakıt özelinde muhakkak bu değer test edilmeli, önceden bilinmelidir. Bu değer minimum ne kadar olacağının teyid edilebilmesi halinde MC makinelerde nasıl bir değişiklik yapılacağının veya değişiklik gereğinin olup olmadığının değerlendirmesi yapılabilir.

Lower calorific value (LCV) – net specific energy (NSE)

The lower calorific value (LCV), or net specific energy (NSE), is normally stated in the fuel analysis for high sulphur fuel, VLSFO and ULSFO. The energy content of the fuel is calculated from the properties of the fuel (density, water content etc.) using the equations stated in ISO 8217 (annex H: Specific Energy). These equations are not valid for FAME or FAME blends. When the equation is applied on a biofuel the value that comes out is higher than it is in reality.

To know the true energy content of the biofuel or biofuel blend, the fuel must be analysed according to ASTM D240 ("Test Method for Heat of Combustion of Liquid Hydrocarbon Fuels by Bomb Calorimeter"). The energy content of the fuel is then accurately measured. For 100% FAME-type fuels, the difference between a correctly measured value and a faulty calculated ISO 8217-value can be as large as 10%.

It is important to adjust the engine according to the correct lower calorific value (energy content) in order for the engine to run efficiently.

It is important to adjust the engine according to the correct lower calorific value (energy content) in order for the engine to run efficiently. For a 100% FAME type fuel, the difference between a correctly measured value and a faulty calculated ISO 8217-value can be as large as 10%.

Lower calorific value (LCV) – Net Specific Energy (NSE)

Normally for high sulphur fuel, VLSFO and ULSFO, the lower calorific value (LCV), or net specific energy (NSE), is stated in the fuel analysis. The energy content of the fuel is calculated by using the properties of the fuel and equations stated in ISO8217(*annex H: Specific Energy*).

These equations are not valid for biofuel or biofuel blends. The equations will give an energy content that is higher than what it really is. In order to know the true energy content of the biofuel or biofuel blend, one have to send the fuel for a special analysis (ASTM D240). The energy content of the fuel is then measured.

BIOFUELS

Calorific Value

“It is important to adjust the engine according to the correct lower calorific value (energy content) for the engine to run efficiently. For 100% FAME-type fuels, the difference between a correctly measured value and a faulty calculated value, as according to ISO 8217 Annex H, can be as large as **10%.**”

“Common FAME or FAME-type fuels have a heating value of around **36–37 MJ/kg**. This can be a challenge for the engines, which cannot automatically adjust the intended injection quantity at a given engine load to compensate for the lower calorific value of the fuel.

FAME lends, for example B30, give a smaller difference in heating value. The same effects are still valid, but the impact will be significantly smaller for the blends compared to B100.”

Below heat values are based on mass , not volumetric. Fuel pumps of the diesel engines run injecting the a volume of fuel before combustion stroke, this may lead max. power limitations.

- | | |
|---------|------------|
| • FAME | 37 MJ/kg |
| • VLSFO | 41.7 MJ/kg |
| • HSFO | 40.3 MJ/kg |
| • MGO | 42.7 MJ/kg |

BIOFUELS

Viscosity and Temperature

Biofuel'in sıcaklığa göre viscosity değişimi normal fosil yakıtlarla aynı olmayabilir, bu sıcaklık/viskozite değişim tablosunun ikmalciden alınması tavsiye edilmektedir. Ana değerler yani seperasyon ve atomizasyon değerleri yakıt analizlerinde görülebilecektir.

Viscosity and temperature

11. Suitable fuel injection temperature and viscosity need to be established. It may not be the same as for an equivalent fossil fuel.
 - a. Ask the fuel supplier for information on the temperature-viscosity relationship.
 - b. If not available, use the normal petroleum curves and adjust if necessary.
 - c. Fuel viscosity at engine inlet: 2-20 cSt as normal and stated in SL2019-670.

<https://www.man-es.com/services/industries/marine/service-letters>

BIOFUELS

2 Stroke – Cylinder Lubrication

2 Stroke Engine / Cylinder Lubrication ; Silindir yağlamasında ilk etapta bariz bir değişikliğe ihtiyaç olmadı ancak sürekli drain oil analizi ve scav. inspection ile durum kontrol edilip yağlama ihtiyacı belirlenmelidir. 4 zamanlı makinelerde silindir yağlama ayarlanamadığından etkilerini görmek ve müdahale etmek open-up inspection haricinde tam olarak mümkün olmayacaktır. B24 yakıt kullandığımız 4 stroke makinelerimizde olumsuz bir etki görmedik.

Cylinder lubrication

12. If the cylinder condition is acceptable on normal VLSFO and ULSFO operation, the cylinder oil and feed rate can be kept as starting point. Subsequent adjustments may be necessary based on drain oil analysis and inspections.

- a. SL2019-671 and SL2020-694 apply. (<https://www.man-es.com/services/industries/marine/service-letters>)
- b. Monitor the cylinder condition and take action when necessary.
 - i. Adjust feed rate and/or cylinder oil if the condition is not acceptable.
 - ii. Perform scavenge port inspections (before, during (when applicable) and after).
 - iii. Take drain oil samples.

BIOFUELS – Nox Effect - Marpol

Interpretation

13.1 A fuel oil which is a blend of not more than 30% by volume of biofuel or synthetic fuel should meet the requirements of regulation 18.3.1 of MARPOL Annex VI. A fuel oil which is a blend of more than 30% by volume of biofuel or synthetic fuel should meet the requirements of regulation 18.3.2 of MARPOL Annex VI. For the purposes of this interpretation, a biofuel is a fuel oil which is derived from biomass and hence includes, but is not limited to, processed used cooking oils, fatty-acid-methyl-esters (FAME) or fatty-acid-ethyl-esters (FAEE), straight vegetable oils (SVO), hydrotreated vegetable oils (HVO), glycerol or other biomass to liquid (BTL) type products. For the purposes of this interpretation, a synthetic fuel is a fuel oil from synthetic or renewable sources similar in composition to petroleum distillate fuels. The Product Name, as entered onto the bunker delivery note, should be of sufficient detail to identify whether, and to what extent, a biofuel or a synthetic fuel is blended into the product as supplied.

Regulation 18.3.2.2 reads as follows:

"fuel oil for combustion purposes derived by methods other than petroleum refining shall not cause an engine to exceed the applicable NO_x emission limit set forth in paragraphs 3, 4, 5.1.1 and 7.4 of regulation 13."

BIOFUELS – Nox Effect Marpol

Interpretation

13.2 A marine diesel engine certified in accordance with the requirements of regulation 13 of MARPOL Annex VI, which can operate on a biofuel or a synthetic fuel or blends containing these fuels without changes to its NO_x critical components or settings/operating values outside those as given by that engine's approved Technical File, should be permitted to use such a fuel oil without having to undertake the assessment as given by regulation 18.3.2.2 of MARPOL Annex VI. For the purposes of this interpretation, parent engine emissions tests undertaken on DM or RM grade fuels to the ISO 8217:2005 standard, as required by paragraph 5.3.2 of the NO_x Technical Code, should be valid for all DM or RM grade fuels used in operation, or that the engine may be designed for, or capable of operation on, including those meeting the ISO 8217 standards superseding ISO 8217:2005.

13.3 Where fuel oils are derived from methods other than petroleum refining, or fuel oil which is a blend of more than 30% by volume of biofuel or synthetic fuel and does not fall under 13.2 of this unified interpretation, or other fuels required to undertake the assessment as given by regulation 18.3.2.2 of MARPOL Annex VI and for which have not been specifically certified in accordance with the regulation 13 limits at test bed for that specific fuel and Engine Group/Family, the following is interpreted as an acceptable route to demonstrate compliance with regulation 18.3.2.2:

- .1 the ship's IAPP Certificate may continue to be issued where the overall NO_x emissions performance has been verified to not cause the specified engine to exceed the applicable NO_x emissions limit when burning said fuels using the onboard simplified measurement method in accordance with 6.3 of the NO_x Technical Code 2008, or the direct measurement and monitoring method in accordance with 6.4 of the NO_x Technical Code 2008, or by reference to relevant test-bed testing. For the purposes of this interpretation and demonstration of compliance with regulation 18.3.2.2 of MARPOL Annex VI, and as applicable to possible deviations when undertaking measurements on board, an allowance of 10% of the applicable limit may be accepted.

Tier	Ship construction date on or after	Total weighted cycle emission limit (g/kWh)		
		n = engine's rated speed (rpm)		
		n < 130	n = 130 - 1999	n ≥ 2000
I	1 January 2000	17.0	$45 \cdot n^{(-0.2)}$ e.g., 720 rpm – 12.1	9.8
II	1 January 2011	14.4	$44 \cdot n^{(-0.23)}$ e.g., 720 rpm – 9.7	7.7
III	1 January 2016	3.4	$9 \cdot n^{(-0.2)}$ e.g., 720 rpm – 2.4	2.0

BIOFUELS

NO_x – MAN ES

Belli bir orandan daha fazla olan (%30) yakıtlarda NO_x değerlerinin limitlerin dışında değişeceği öngörülüyor, bu nedenle ek ayarlamalar gerekebilecektir. Gemi sınıfı ve makine üretici ile irtibat halinde yürütülmesi gerekecektir. Ek.10'da MAN ES 'nin Nox ile ilgili uyarıları mevcuttur. Uyarılar ile birlikte %100 Bio içerikli yakıtların Residual Fuel'ler ile aynı oranda NO_x salınımına sahip olduğu da iletilmektedir.

- NO_x
- a. Operation on biofuel may increase NO_x emissions.
 - b. Non-compliance with IMO NO_x regulation can impose both legal, economical and reputational damage.

Preliminary observations of NO_x emissions from MAN B&W two-stroke engines operating on FAME-type biofuel – based on on-board service tests:

- FAME-type biofuel blends (B30-B80) and DM (distillate) fuel grades on average resulted in similar NO_x levels.
- There is a tendency for increased NO_x emissions for operation on 100% FAME-type biofuels (B100) when compared to the tested DM grade fuels.
- On average, the NO_x-levels for FAME-type B100 were in the same range as that for the tested RM (residual) grade fuels.

ISO 8217

- a. In the current ISO8217:2107, FAME up to 7% is included in certain distillate grades. There are no residual grades that includes FAME.
- b. Insurances, warranties and contracts may include clauses on ISO 8217 compliance.
- c. Calorific value (specific energy) must be measured (ASTM D240). Equations in ISO 8217 are not valid for biofuels or blends of biofuels.
- d. There is no analysis tool, in ISO 8217, for measuring how much biofuel a fuel contains.

BIOFUELS – Nox Effect MAN ES

- Bio yakıtların NOx salınımına etkisinin değerlendirilmesi, Marpol gereği olan B30 üstü yakıtlar ile ilgili yapılacakların yapımcılar, Bayrak ve Class ile tespiti, tespit edilenlere göre de işletmeciler firmaların sertifikasyon ve prosedürlerindeki değişiklikleri yapması gerekmektedir.
- **Regulations regarding biofuel NOX compliance** : IMO MEPC 79 has adopted a unified interpretation (UI) of MARPOL Annex VI, Regulation 18.3, permitting the use of biofuels and biofuel blends without assessment of NOX emissions, provided the engine can be operated without changes to NOX critical components or settings/operating values outside those given by the engine's approved Technical File. The document (MEPC.1/Circ.795/7) [3] is available on IMO's homepage: Unified Interpretations to MARPOL Annex VI and the NOX Technical Code 2008. Index of MEPC Resolutions and Guidelines related to MARPOL Annex VI (imo.org). Always refer to the latest revision.
- For MAN B&W two-stroke engines operating on biofuels defined in this Service Letter, changes to NOX critical components or settings/operating values outside those given by the engine's approved Technical File are not required. Furthermore, as always when changing fuel, it is the responsibility of the operator to ensure that the settings/operating values stated in the Technical File are fulfilled.

BIOFUELS – Nox Effect MAN ES

- **NOx emissions / Black carbon** : Depending on the composition of the biofuel, combustion properties are affected. For FAME, the higher fuel-bound oxygen content can increase NOx emissions [6]. Some studies indicate the boundaries of the NOx technical code are still respected, provided the engine is operating within the approved bounds of the NOx Technical File. [7] [8] [9] [10] IMO published a unified interpretation (UI) no. 13 “Application of regulation 18.3 for biofuel and synthetic fuel” in MEPC.1/Circ.795/Rev. 6 and revised as .7 and .8, allowing operators to use biofuels like e.g. FAME in their vessels, without having to undertake the NOx emission assessment if there are no changes to NOx critical components or settings outside of those as given by that engine’s approved Technical File. This UI is applicable for all emission Tiers, and thus also covers also “NOx reducing devices”, e.g. SCR and Exhaust Gas Recirculating (EGR).”
- Possible changes in engine emissions due to the use of biofuels may need to be considered for the NOx reducing device process equipment. With correctly designed SCR equipment (reagent pumps, air compressors, SCR reactor with elements) or EGR equipment the set NOx emission limit will be fulfilled. In order to avoid any misleading results during spot checks – if required by MEPC.291(71), the “SCR guidelines”, paragraph 3.2.8.2 – for NOx reducing devices without NOx sensors-based operation it is advisable to use fuels similar to the fuels as used during test bed certification also for on-board confirmation testing.

BIOFUELS – Nox Effect - ABS

GUIDANCE FOR OPERATORS

Statutory NOx:

1. **Operation on distillate biofuels containing up to 7% FAME:** The grades detailed by [ISO 8217:2017](#) – is permitted and would not require NOx recertification or any onboard NOx emissions measurements to be undertaken for engines already certified to Regulation 13.
2. **For blends between 7-30% (inclusive) biofuel:** Assessment of NOx impacts is not required under the provisions of [MEPC.1/Circ.795/Rev.6](#).
3. **For blends of more than 30% of biofuel:** If biofuel can be burnt without changes to the NOx critical components or settings, assessment of NOx impacts is also not required. Operators are to clarify whether they intend to:
 - a. undertake emissions trials under MARPOL Annex VI regulation 3.2,

2 | ABS Regulatory News, No. 06/2022 | 7 October 2022

- b. apply for use of the biofuel as an 'Equivalent' under Annex VI regulation 4, or
 - c. apply the unified interpretation by [MEPC.1/Circ.795/Rev.6](#).

Dialogue with the flag Administration will be required for application under regulations 3.2 or 4 and further guidance on this process can be provided by the local ABS office.

Most marine 2-stroke slow speed engines and larger 4-stroke medium speed engines, which are designed for a broad range of distillate and residual marine fuels, can already accommodate a wide variation in fuel quality and have the span of NOx performance criteria associated with the engines' adjustable features defined in the NOx Technical File. These engines are likely able to burn biofuels without any changes to the NOx critical components or settings. In these cases, confirmation from the NOx Technical File compiler or engine designer is to be obtained.

BIOFUELS – Nox Effect - ABS

Classification:

1. **For blends between 7-30% and blends more than 30% of biofuel**, a confirmation from the OEM should be submitted to ABS on the suitability of the engines to burn the proposed biofuels and that they have no objection and/or applicable conditions to the biofuel use. Any limitations or requirements for application on board are to be followed.
2. **For blends of more than 30% of biofuel**, specifications of the proposed biofuel(s), engines intended to run the fuels, and, as applicable, trial testing dates, are to be submitted. The fuel specification may include a lab test providing the fuel parameters demonstrating compliance with IMO's flashpoint and sulfur content requirements under SOLAS and MARPOL.
 - a. Risk assessment showing that risk control measures are in place in case of engine failure or fuel related issues. Any changes to the ship fuel oil system require submission of plans for review.
 - b. If the assessment results that the fuel is considered "special fuel", as per [MVR 4-2-1/13.9.6](#) then on board verification during trials should be undertaken; otherwise trials can be omitted at the discretion of ABS.
 - c. Upon satisfactory review of the submitted information, ABS will issue a letter indicating acceptance for Class purposes and/or the conditions/limitations to the proposed testing with copy to the responsible Survey office, and if applicable, indicating that shipboard suitability tests are to be demonstrated to an attending Surveyor.



BIOFUELS – NOx Effect - ABS

Class LR'in Biofuel yakılması ile ilgili süreçte yapılması gerekenler yayını Ek.60'ta olduğu gibidir. Kullanım öncesinde klase danışılması, ek bir gereklilik var ise (prosedürler, sertifikasyon, implementation plan vs.) öğrenilmesi uygun olur. **Ek.60** 'ta birçok konuda FOBAS ile birlikte hazırlanmış tavsiyeler birarada toplanmıştır. Yine **Ek.61**'deki dökümanda ABS&EMSA tarafından hazırlanan değerlendirmeler bulunuyor.

Guidance Notes for Class and Statutory Approval and Use of Marine Biofuels, January 2023				
Chapter 1				
Table 1.4.1 Example checklist for class and statutory approval and use of marine biofuels				
	Yes	No	N/A	Reference
Biofuel(s) specification agreed with supplier and compliant with requirements and recommendations?	☐	☐		
General	☐	☐		Ch 1, 1.1.3; Ch 1, 4.2.1; Ch 2, 2.5; Ch 3, 1.1; Ch 4, 4.2
Flashpoint	☐	☐		Ch 2, 1.1.3; Ch 2, 1.1.4; Ch 4, 1.1.3
MSDS	☐	☐		Ch 2, 1.3.1
Sulphur content	☐	☐		Ch 2, 2.4.1; Ch 2, 2.4.2
Energy content	☐	☐		Ch 3, 4.4.1; Ch 3, 4.4.2; Ch 4, 1.1.4
Carbon content/CF factor	☐	☐		Ch 2, 2.6.4; Ch 2, 2.6.5; Ch 4, 4.2.3; Ch 4, 4.2.4
OEM specification	☐	☐		Ch 4, 1.1.8
ISM Code requirements, SEEMP updates and implementation plan completed?	☐	☐		
General	☐	☐		Ch 2, 1.2; Ch 4, 2.1
Risk assessment	☐	☐		Ch 3, 3.1.3; Ch 3, 3.1.5; Ch 3, 4.1.3; Ch 3, 4.2.2; Ch 4, 2.1.4
Tank arrangements and materials	☐	☐		Ch 3, 1.1.2; Ch 3, 2.1; Ch 3, 3.1; Ch 3, 3.2
Tank cleaning	☐	☐		Ch 3, 3.1.2; Ch 4, 2.1.3
Fuel system modifications	☐	☐		Ch 1, 1.1.4; Ch 3, 1.1.2; Ch 3, 3.1; Ch 3, 3.2; Ch 4, 2.1.3
Fuel temperature control and fuel pump arrangements	☐	☐		Ch 3, 3.3
Machinery and equipment modifications	☐	☐		Ch 1, 1.1.4; Ch 3, 1.1.2; Ch 3, 4.1; Ch 3, 4.4.2; Ch 3, 4.4.3; Ch 3, 4.6; Ch 3, 4.7; Ch 4, 2.1.3; Ch 4, 3.2.3
OEM recommendations	☐	☐		Ch 3, 4.2; Ch 3, 4.4.3; Ch 4, 1.1.8
Fuel changeover procedures	☐	☐		Ch 2, 2.4.3; Ch 3, 3.1.2; Ch 3, 3.4.1; Ch 4, 2.1.3; Ch 4, 3.1.4
SEEMP updated	☐	☐		Ch 2, 2.6.3; Ch 4, 4.1.1
Operations manuals and procedures	☐	☐		Ch 2, 1.2.2; Ch 3, 3.4.1; Ch 4, 1.2; Ch 4, 3.1.4
Fuel specification/quality monitoring	☐	☐		Ch 3, 3.4.1; Ch 4, 1.1; Ch 4, 1.2; Ch 4, 3.1.3
Training	☐	☐		Ch 2, 1.2; Ch 4, 2.1.3
NOx compliance and emissions measurements or trials requirements agreed?	☐	☐		
General	☐	☐		Ch 2, 2.2; Ch 2, 2.3
Regulation 18.3.1 and UI MEPC.1/Circ.795/Rev.6 applies	☐	☐		Ch 2, 2.2.6; Ch 2, 2.5.4 (a); Ch 2, 2.5.5
Regulation 18.3.2 and UI MEPC.1/Circ.795/Rev.6 applies	☐	☐		Ch 2, 2.2.6; Ch 2, 2.5.4 (b); Ch 2, 2.5.5
Operation within bounds of approved NOx Technical File	☐	☐		Ch 2, 2.5.4 (b); Ch 2, 2.5.5
Emissions measurements required	☐	☐		Ch 2, 2.5.4 (c); Ch 4, 3.2
Trials permit under regulation 3.2	☐	☐		Ch 2, 2.2.2; Ch 2, 2.2.3; Ch 2, 2.2.5; Ch 4, 3.2.2
Equivalent application under regulation 4	☐	☐		Ch 2, 2.2.4; Ch 2, 2.2.5; Ch 4, 3.2.2
Required documentation submitted for Class approval?	☐	☐		Ch 3, 1.1.2; Ch 3, 3.1.1; Ch 3, 4.3.1; Ch 3, 4.6.1; Ch 3, 4.7.1
Fuel tank, fuel system and machinery modifications completed?	☐	☐		Ch 3, 1.1.2; Ch 3, 3.1.1
Eligible for 'ready for descriptive note'?	☐	☐		Ch 1, 1.1.4; Ch 3, 1.2
Onboard Survey and trials completed?	☐	☐		Ch 3, 1.1.3; Ch 3, 3.4.1; Ch 3, 4.1.2; Ch 3, 4.4.1; Ch 3, 4.5; Ch 4, 3.1; Ch 4, 3.2
Eligible for 'suitable for descriptive note'?	☐	☐		Ch 1, 1.1.4; Ch 3, 1.2

Guidance Notes for Class and Statutory Approval and Use of Marine Biofuels, January 2023

Chapter 1

ISO 8217	<i>Petroleum products – Fuels (class F) – Specifications of marine fuels.</i> The 2017 standard introduced the new DFA, DFZ, DFB distillate grade biofuels up to 7.0 per cent volume FAME content. The next revision of the standard is anticipated to cover up to 100 per cent FAME biofuels (expected early 2024). Full compliance with the current ISO 8217 standard is currently therefore not possible for many biofuels.
EN 14214	<i>Liquid petroleum products – Fatty acid methyl esters (FAME) for use in diesel engines and heating applications – Requirements and test methods.</i> European standard for B100 FAME suitable for use in engines verified to be compatible for such fuels.
EN 15940	<i>Automotive fuels – Paraffinic diesel from synthesis or hydrotreatment – Requirements and test methods.</i> European standard covering synthetically produced diesel fuel with a FAME content up to 7.0 per cent volume and suitable as a drop-in fuel for engines compatible with paraffinic fuel oil. For automotive applications, with Original Equipment Manufacturer (OEM) agreement, fuels to the EN 15940 standard can be used as drop-in fuels for engines designed for fuels meeting the EN 590 ULSD standard. These fuels are considered indistinguishable from ISO 8217 DMA distillate marine fuel but have improved energy and handling properties.
EN 590	<i>Automotive fuels – Diesel – Requirements and test methods.</i> European standard covering automotive ULSD fuel with a FAME content up to 7.0 per cent volume.
ASTM D6751	<i>Standard Specification for Biodiesel Fuel Blend Stock (B100) for Middle Distillate Fuels.</i> International standard covering four grades of biofuel blend stock of B100 mono-alkyl esters of long chain fatty acids derived from vegetable oils and animal fats with maximum sulphur content of 15 ppm and 500 ppm.
ASTM D975	<i>Standard Specification for Diesel Fuel.</i> International standard covering seven light, middle and heavy distillate fuel grades with maximum sulphur content of 15 ppm, 500 ppm and 5000 ppm and including up to 5.0 per cent biofuel.
CIMAC	<i>International Council on Combustion Engines.</i> CIMAC is the forum for the global large engine industry. Working Group 7 (WG7) for fuels focuses on guidelines and position papers for fuels and fuel systems, including recommendations for fuel quality and operation, combustion properties and biofuel considerations. This is a useful source of fuel specific information to support the engine OEM publications; some relevant publications are shown below. <i>CIMAC Guideline 01 2019. Marine fuel handling in connection to stability and compatibility.</i> <i>CIMAC Guideline 03 2017. ISO 8217:2017 – FAQ</i> <i>CIMAC Guideline 02 2016. The Interpretation of Marine Fuel Analysis Test Results.</i> <i>CIMAC Guideline 01 2015. Cold flow properties of marine fuel oils.</i> <i>CIMAC Guideline 2013. Guideline for Ship Owners and Operators Managing Distillate Fuels up to 7.0 % v/v FAME (Biodiesel).</i> Currently under revision to accommodate FAME in residual fuels and blend ratios unlimited to close to B100.

BIOFUELS

Engine Makers – 2 Stroke MAN ES

- **MAN ES** esas olarak bu yakıtların kullanılabileceğini ancak birçok konunun dikkate alınarak sıkı takibini istemektedir. Bu takip, monitoring işlemi 4 stroke makinelerde daha zor olmaktadır. 2 stroke makinelerde yanma mahalini onboard drain oil analizleri ile izleyebiliyoruz ancak 4 stroke makinelerde bu mümkün olmuyor.
- MAN ES'nin bu konuda yayınladığı yayınlar Ek.10, Ek.11, Ek.12, Ek.13, Ek.14 ve Ek.15 ve Ek.16'daki gibidir.
- **Ek.13**'te MC makinelerin biofuel yakabileceği, makinede büyük bir değişikliğe ihtiyaç olmadığı fakat özen gösterilmesi gereken bir konu olduğu belirtiliyor. Özellikle calorific value değeri düşük ise MC makineler yanma zamanlarını otomatik olarak ayarlayamadığı için manual ayarlamalar (pompa timing değişimi) gerekebilecektir. B20 ve B30 yakıtlarda calorific value değerinin bu kadar düşmeyeceği öngörülmektedir ki pratikte de yanmayı olumsuz etkileyecek derecede bir düşüm B24 yakıtların kullanımı sırasında görmedik. SFOC, Pmax, Liner temperature değerlerinin yakın takibi gerekiyor. Viskozite değeri düşük ise yine MGO kullanımında olduğu gibi ayrıca pompa kaçaklarının takibi ve pompa kondüsyonlarının index'ler üzerinden takibi gerekecektir.

BIOFUELS

Engine Makers – 2 stroke MAN ES

Our ref: EEDF/JUSV/ILH/TWL.15.2021

22 June 2021

Operation on biofuel (FAME, blends thereof, or similar fuel types) MAN B&W two-stroke MC and MC-C engines

Biofuels can be used on existing MAN B&W two-stroke MC and MC-C engines without significant engine modifications, but care must be taken. Biofuels can have a heating value significantly lower than common petroleum-based fuel oils. Common FAME (fatty acid methyl ester) or FAME-type fuels have a heating value of around 36-37 MJ/kg. This can be a challenge for the mechanically controlled MC and MC-C engines, which cannot automatically adjust their intended injection timing at a given engine load to compensate for the lower calorific value of the fuel.

The use of biofuel on existing MC or MC-C engines without significant engine modifications can give the following effects:

- A small specific fuel oil consumption (SFOC) increase can occur due to the longer than normal injection duration.
- The lower calorific value is expected to result in a lower cylinder maximum pressure (p_{max}). The injection timing should be adjusted accordingly to obtain the correct p_{max} .
- Liner temperatures could potentially increase slightly due to the longer injection duration. Careful drain oil monitoring is recommended to avoid potential issues.
 - SL2019-671 and SL2020-694 apply
<https://www.man-es.com/services/industries/marine/service-letters>
- Individual cylinder units can get problems with reaching peak load. Primarily if the fuel pumps are heavily worn down and the fuel has a very low viscosity, i.e. a high drain leakage.
See SL2019-670 <https://www.man-es.com/services/industries/marine/service-letters>
- In general, biofuels are expected to produce less smoke, but increased smoke emissions can occur for certain types of biofuels.

FAME and fuel oil mixtures, for example 30% biofuel and 70% VLSFO blends, give a smaller difference in heating value relative to regular fuel oil. The same effects as stated above are still valid, but the impact will be significantly smaller for the blends.

Guidelines

- Verify the maximum operating load and engine-out smoke emissions when operating on a biofuel.
- Make regular scavenge port inspections and drain oil sampling at intervals according to MAN Energy Solutions recommendations.
- If possible, adjust the engine performance (start of injection) so that the correct maximum cylinder pressure is attained.
- Follow the recommendations in TWL.05.2021 (attached) or any subsequent MAN Energy Solutions biofuel recommendations.

Questions regarding this letter should be directed to our Engine Process Development department at RDCPH@man-es.com.

BIOFUELS

Engine Makers – 2 stroke MAN ES

The following should be considered:

General

1. Prepare the crew and the ship in advance. The crew should know that a new type of fuel will come on board so that they can prepare appropriately.
2. We recommend that the FAME at the time of blending shall be in accordance with the requirements of EN 14214 or ASTM D6751.
3. Analyse the fuel to be used on-board as according to ISO8217.
 - a. Viscosity
 - b. Cold flow properties
 - c. Water content
 - d. Acid number (distillate, residual fuel), acid value (for 100% FAME). Value should be low and as according to ISO8217 for biofuel blends and as according to EN14214 (or ASTM D6751) for 100% FAME.
4. Lower calorific value – use the measured value (ASTM D240).
5. Use the auto-tuning feature available on the engine in order to optimise and monitor engine combustion. It may help to adjust the engine automatically in response to changes in the fuel. (Contact PrimeServ: DT-CPH@man-es.com for information.)

Operational considerations

- a. General good practice for fuel management process should be implemented.
- b. The elastomers (Teflon or Viton type) used in the high pressure fuel system should be compatible with FAME and FAME type fuels.
- c. Check that elastomers (sealing material) and materials in the fuel oil auxiliary system are compatible with the fuel.
- d. Know what is bunkered: viscosity, cold flow properties, acid number/value, ash content, chemical elements (e.g. P, K, Ca).
- e. The measured calorific value should be used to run the engine efficiently.

BIOFUELS

Engine Makers – 2 stroke MAN ES

- **EK.14**'te Biofuel ile birlikte gündeme gelecek mücadele konuları aşağıdaki gibi verilmiştir.
- Fuel Standard ISO 8217-2024 ile Bioyakıt tanımlaması Distilled ve residual fuel'ler için yapıldı, Ek.2A'dadır.
- Calorific value hesaplanarak (Calculated) bulunur iken bio yakıtlarda ölçülerek (measured) bulunmalıdır. Calorific değerin daha düşük olduğu düşünüldüğünde bu analizi en azından belli tip bio yakıt alımı ilk defa yapıldığında yaptırmak uygun olur.
- İlk bio yakıt ikmalinde yakıta kimyasal içerik testi yaptırılması uygun olur. Normal testlerde görülmeyen, yakıt içerisinde bulunmaması gereken maddelerin varlığının tespiti ileride oluşabilecek kayıplara karşı tedbir alınmasını sağlayacaktır
- B30 ve üzeri yakıtlar için Marpol gereği NOx Tier limitlerinin aşılmadığının tespiti yapılmalıdır.

Biofuel challenges and their implications

There are four main areas to consider before starting to operate on biofuel:

1. Fuel standard / ISO 8217
2. Technical and operational challenges
3. Emissions and NOx compliance (see TWL.08.2022)
4. Sustainability and net CO₂ savings of the biofuel

Overview of challenges and considerations

1. Fuel standard / ISO 8217
 - a. In the current ISO 8217:2017, FAME up to 7% is included in certain distillate grades. However, there are no residual grades that include FAME.
 - b. HVO is covered in ISO 8217:2017.
 - i. The quality should refer to Table 1: Grade DMA.
 - c. Insurances, warranties, and contracts may include clauses on ISO 8217 compliance.
 - d. Calorific value (specific energy) must be directly measured (ASTM D240). The equations in ISO 8217 for calculating the specific energy are not valid for biofuels or blends of biofuels.
 - e. There is no analysis standard, in ISO 8217:2017, for measuring FAME contents above 7%.
2. Operational considerations
 - a. General good practice for fuel management processes should be implemented.
 - b. The elastomers (Teflon or Viton type) used in the high-pressure fuel system are designed to be compatible with FAME, FAME-type fuels, and HVO.
 - c. Check that elastomers (sealing material) and materials in the fuel oil auxiliary system are compatible with the biofuel or biofuel blend.
 - d. Know what is bunkered: viscosity, cold flow properties, acid number/value, ash content, chemical elements (e.g. P, K, Ca).
 - e. The measured calorific value should be used in order to run the engine efficiently.
3. NOx compliance
 - a. Operation on biofuel may influence NOx emissions, see TWL.08.2022.
4. Sustainability
 - a. Biofuels made from sustainable feed-stocks and production methods should be preferred.
 - b. Ask for sustainability documentation.

BIOFUELS

Engine Makers – 4 stroke MAN ES

- **Ek.16**'da PCI 445 ile 4 stroke makineler için de çok ciddi değişiklikler olmadan Biofuel kullanılabileceği belirtildi. 4 stroke makinelerde FAME type Biofuel kullanımı ile ilgili yapılan testbed sonucu ve değerlendirmeleri ile birlikte ekteki, ana başlıkları aşağıdaki gibidir. Testin BioDiesel ile yapıldığı anlaşıyor, bu da gözönünde tutularak aşağıdaki tespit ve tavsiyeleri dikkate almak üzere paylaşıyorum.
- Energy content is significantly lower.
- Engine max. Power may be reduced.
- Readjustment of timing may be necessary.
- Long storage is not recommended.
- Keep the fuel free from the water.
- For long term storage, frequent monitoring may be necessary for the fuel in storage tanks.
- Deposits within fuel filter
- Increased wear on parts of the injection system, so reducing maintenance intervals may be necessary.
- Soot emissions decrease is observed.
- Estimated Cetane number should be tested.



"The use of vegetable oil as a fuel may be insignificant today. But such products may in time become as important as petroleum and today's coal-tar products."

Rudolf Diesel, 1912

MAN Energy Solutions

PrimeServ Customer Information

PCI No. 445 / December 2022

Concerns

All MAN four-stroke engines with Augsburg, Holey and Pielstick design

Biofuels

Biofuels are similar to diesel and gasoline fuels in many parameters. Depending on the engine operating conditions and environment, biofuels can be used in combustion engines with relatively simple adaptation measures to the engine parameters.

By using biofuels, large amounts of CO₂ can be saved compared to the combustion of diesel and gasoline, thus making a significant contribution to climate protection.



BIOFUELS

Engine Makers – 4 stroke MAN ES

Yapımcıya sorduğumuz bazı sorular ile ilgili aldığımız cevaplar aşağıdaki gibidir. Özellikle FAME type bio yakıtlar ile ilgili değerlendirmelerini içermektedir.

--qte--

- Technical and operational challenges based on experienced data can be shared.
[MAN] Up to now **no significant negative aspects have been reported to us operating on FAME products, even on 100% FAME. Please check the compatibility of fuel oils before bunkering and using in the engines.**
- Requirements and/or technical advice for spare parts especially in related to Fuel System, such as hard coating on plunger/barrels and movable parts of fuel valves.
[MAN] Up to now no hard coating has been reported to us due to operation on FAME products. Anyhow, we always recommend to have **one swing set of injection valves and injection pumps for one complete engine on board.**
- Operational precautions, limitations, and restrictions if any.
[MAN] Please be aware that the volumetric heat value of FAME is about 5% lower compared to DMA. Following it can be possible that maximum power output of the engine will be reduced in the same range and that the engine will not reach the 105% MCR any more while operating on FAME products.
- Requirements and/or technical advice on Fuel Filtration system.
[MAN] We recommend the setup of filtration and separation in the same way like for conventional fuels.
Very important is to **avoid free water** in the fuel oil, because FAME products are more sensitive for biological degeneration. Following we recommend **to avoid long storage** time and to do daily draining of free water from the tanks.
- Recommended spares required to be kept onboard against to unknown/unexpected events.
[MAN] We recommend to have one swing set of injection valves and injection pumps for one complete engine on board. Additional we recommend to have the **spare sealing for the filters (automatic filter + duplex filter) and sealing / O-rings for low pressure fuel oil pipes on engine.**
- --unqte--

BIOFUELS – 4 stroke Retrofits MAN ES

Filomuzdaki jeneratör yapımcılarından alınan bilgiler aşağıdaki gibi toparlandı. MAN ES, Wartsila, Yanmar

MAN ES ‘nin 4 stroke bazı makineleri ile Biofuel kullanımı için önerdiği maddeler var. Filomuzda bulunan L21/31, L23/30H ve L28/32H makineleri için tavsiye edilen retrofitler aşağıdaki gibidir. Bu 3 tip jeneratör için de :

1. Coated plunger/barrel- in Fuel HP Pump”
- “2. Special Filter Application with heating”

retrofitleri önerilmektedir. Bu retrofitleri yapmadan denemelerimizi tamamladık, B24 yakıt ile bir sıkıntı yaşanmadı. Yakıtın bio içerik oranı yükseldikçe bu retrofitler tekrar değerlendirilecektir.

Ek.15’te bu değerlendirme raporu bulunabilir.

Retrofits

Recommendation

	Fuel Filter package
	Improved material for inlet and exhaust valves
	Coated plunger/barrel in Fuel HP pump
	Drain-split for collection of leak-oil
	Sealing oil in fuel pump
	MDO/MGO Cooler or Chiller
	Increased HT Temperature to reduce liner lacure
	Improved piston ring package (Lowered LO consumption)
	Special Filter application with heating
	Engine conversion to Dual Fuel

Please refer to below Matrix for our recommendations for safe and trouble free operation, after implementation of the 2020 IMO Sulphur regulations.

In the following pages you will find information on retrofits and further recommendations for the individual fuel types.

Engine Type

	L16/24	L21/31	L27/38	L23/30H	L28/32H
HFO (up to 3,5%S)					
Ultra Low Sulphur Heavy Fuel Oil				  	 
Distillate Fuels	  	  	   	    	   
Hybrid Fuels					
Bio Fuels	 	 	 	 	 
LNG / Dual Fuel	N/A	N/A	N/A		

Operating on Bio Fuels

Operation on Bio Fuels can vary depending on the type of fuel. The individual fuel type and its properties will determine the requirements for retrofitting of parts for the engine. Under normal circumstances coated fuel pump elements have to be retrofitted, but remaining fuel equipment will be able to withstand the slightly corrosive bio fuels.

In most cases it will be necessary to install heat tracings on drain pipes and fuel pipes, including filter applications.

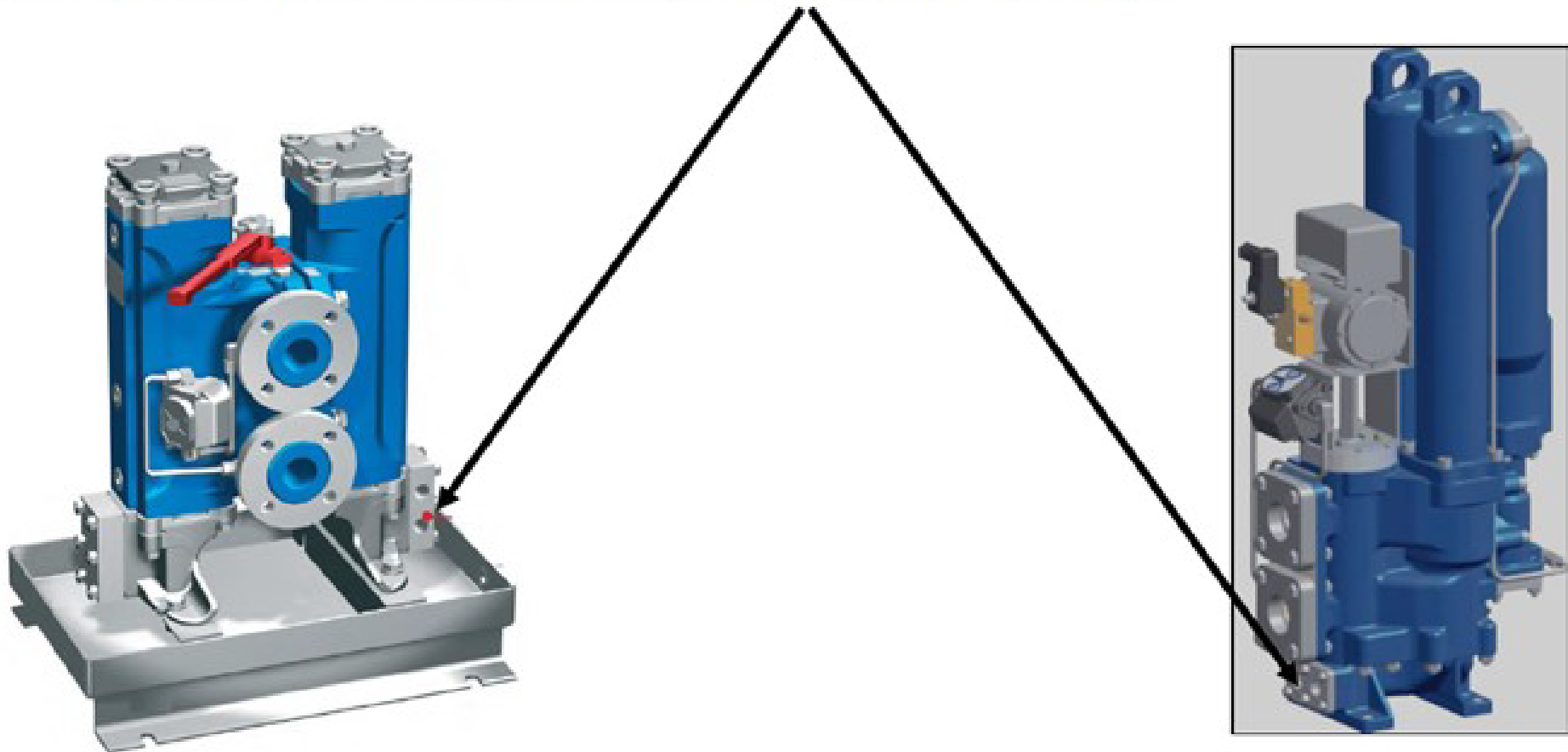
Please refer to Explanatory notes for biofuel - 3700063-9.0

For specification of bio fuel - Please refer to our document D010.000.023-02-0001

Special filter application

Special Filter application with heating

Inlet & Outlet connections for heating media on filter housings.



Improved safety when running on Distillate Fuels

Coated plunger/barrel in Fuel HP pump

WC/C coating of plunger/barrel

Running on low sulphur fuel ($< 0.1\% \text{ S}$) will not cause problems, but please notice the following restrictions:

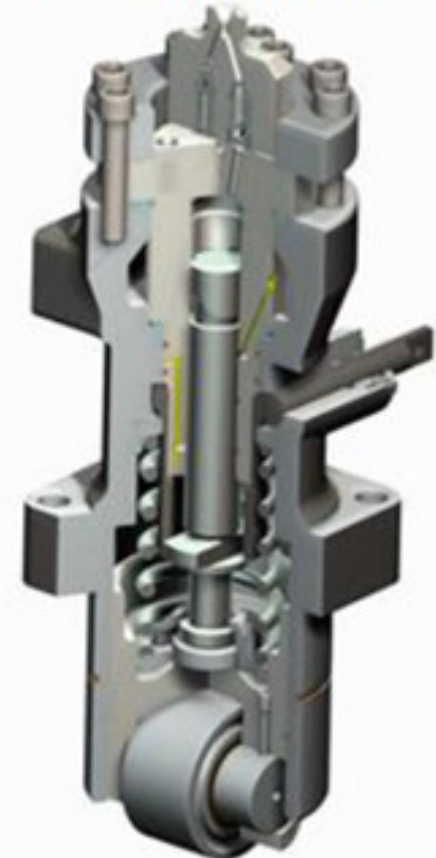
In order to avoid seizure of the fuel oil injection pump components the viscosity at engine fuel oil inlet must be $> 2 \text{ cSt}$.

Both when operating continuously on distillate fuel close to the limit of 2 cSt , or when changing between HFO and Diesel, the pump is vulnerable due to the increased risk of loss of lubricity.

With the WC/C coated pump elements you will have an increased margin for short term operation where the viscosity can go below the required 2 cSt .

Fuel pump with WC/C coating of plunger/barrel for low viscosity oil

Too high temperature (loss of lubricity)



BIOFUELS – 4 stroke WARTSILA Retrofits

WARTSILA : Wartsila 'nın Biofuel yayınları **Ek.20**, **Ek.21** ve **Ek.22**'de olduğu gibidir. Ek.20 ile değişik model makinelerinde yapılacakların genel bir listesi iletildi. B20 ve B30 yakıtlarda özellikle viskozite, flash point ve cold flow properties özelliklerine dikkat çekilmiş. Bunun dışında yedek veya retrofit gibi bir değişim W20 modeli için bulunmuyor.

“Biodiesel is a renewable fuel quality that can already be used in Wärtsilä medium-speed engines without any modifications. Wärtsilä started biofuel development activities in the 1990s so has extensive experience with various biofuel qualities. Although not 100% carbon neutral, biodiesel does enable overall GHG reductions of up to around 80% compared fossil diesel, making it a viable option for maritime decarbonisation.”

Kai Juoperi, Chief Expert, Engine Fluids
Wärtsilä Marine Power



BIOFUELS – 4 stroke WÄRTSILÄ Retrofits



DATA & SPECIFICATIONS

4-Stroke Engines
Technical Services

WS02N203

Issue 7, 19 February 2025

Fuel oil specification for liquid biofuel

For your information

Distribution to operators and owners of installations concerned

Engines concerned

The following WÄRTSILÄ® diesel and dual fuel engines:

- WÄRTSILÄ® 20
- WÄRTSILÄ® 25
- WÄRTSILÄ® 26
- WÄRTSILÄ® 31
- WÄRTSILÄ® Vasa 32
- WÄRTSILÄ® Vasa 32GD
- WÄRTSILÄ® Vasa 32LN
- WÄRTSILÄ® Vasa 32LNGD
- WÄRTSILÄ® 32
- WÄRTSILÄ® 32M
- WÄRTSILÄ® 38
- WÄRTSILÄ® Z40
- WÄRTSILÄ® ZA40
- WÄRTSILÄ® ZA40S
- WÄRTSILÄ® 46
- WÄRTSILÄ® 46F
- WÄRTSILÄ® 50
- WÄRTSILÄ® 64
- WÄRTSILÄ® 20DF
- WÄRTSILÄ® 25DF
- WÄRTSILÄ® 31DF
- WÄRTSILÄ® 32DF
- WÄRTSILÄ® 34DF
- WÄRTSILÄ® 46DF
- WÄRTSILÄ® 46F-M
- WÄRTSILÄ® 46TS-DF
- WÄRTSILÄ® 50DF

1 Liquid biofuel characteristics and specifications

The Wärtsilä® diesel and Dual Fuel (DF) engine types specified in the table hereafter are capable for continuous operation on liquid biofuel (LBF) qualities with the properties included in the Tables 1.1, 1.2.1 – 1.2.3 and 1.3. For the Straight Vegetable Oils (SVO) and Pure Vegetable Oils (PVO) operation included in Table 1.1 dedicated engine retrofit may be required.

For other engine types not listed in the table below, liquid biofuel with the characteristics specified can be considered case by case, please contact Wärtsilä for further information.

Liquid biofuel category – Main and back-up fuel

Engine type	Straight and pure vegetable oils, Table 1.1 ¹⁾	FAME / Biodiesel, Table 1.2.1 – 1.2.3 ^{1, 6)}	Paraffinic diesel fuels, Table 1.3 ²⁾
Wärtsilä 20	Yes ³⁾	Yes	Yes
Wärtsilä 25 ⁴⁾	No	Yes ⁷⁾	Yes
Wärtsilä 26	Yes ³⁾	Yes	Yes
Wärtsilä 31	No	Yes ⁷⁾	Yes
Vasa 32	No	Yes	Yes
Vasa 32GD	No	Yes	Yes
Vasa 32LN	No	Yes	Yes
Vasa 32LNGD	No	Yes	Yes
Wärtsilä 32	Yes ³⁾	Yes	Yes
Wärtsilä 32M	No	Yes	Yes
Wärtsilä 38	No	Yes	Yes
Wärtsilä Z40	No	Yes	Yes
Wärtsilä ZA40	No	Yes	Yes
Wärtsilä ZA40S ⁸⁾	No	Yes	Yes
Wärtsilä 46	Yes ³⁾	Yes	Yes
Wärtsilä 46F	No	Yes	Yes
Wärtsilä 46F-M	No	Yes	Yes
Wärtsilä 50	Yes ³⁾	Yes	Yes
Wärtsilä 64	No	Yes	Yes
Wärtsilä 20DF	Yes ³⁾	Yes	Yes
Wärtsilä 25DF ^{4, 5)}	No	Yes ⁷⁾	Yes
Wärtsilä 31DF ^{4, 5)}	No	Yes ⁷⁾	Yes
Wärtsilä 34DF ⁵⁾	Yes ³⁾	Yes	Yes
Wärtsilä 46DF ⁵⁾	No	Yes	Yes
Wärtsilä 46TS-DF ^{4, 5)}	No	Yes ⁷⁾	Yes
Wärtsilä 50DF ⁵⁾	Yes ³⁾	Yes	Yes

BIOFUELS – 4 Stroke YANMAR

Yanmar'ın yayınladığı “Usage of alternative diesel fuels” konulu servis mektubunda alternatif yakıtlar ile ilgili değerlendirmeler yer alıyor.

YANMAR SERVICE NEWS

Subject	Usage of alternative diesel fuels		Ref. No.: 21-2-G-02-017-L Issued: February 18, 2022
Engine model	Diesel engines manufactured by Amagasaki and Tsukaguchi factories	Usage	All Purposes
		Engine No.	-

This document outlines the usage for the representative alternative diesel fuels as “Biodiesel”, “HVO”, and “GTL” for operating diesel engines which manufactured by Amagasaki and Tsukaguchi factories, Large Power Products Business, Yanmar Power Technology Co., Ltd. (Yanmar), and this document is an addendum to the Yanmar engine standard operation manuals.

Also, this document is an enhancement of the operating conditions and recommendable fuels in which described in previous documents 16-2-G-12-020-L issued in 2016, and 17-2-G-10-D13-L issued in 2017.

We wish that our users would fully understand the contents of this document and follow to the operation conditions specified for maintaining the reliability and performance of those engines. Please note that use of fuel oils or engine operation under the condition not recommended by Yanmar would not be covered by our warranty.

As described in below, NO_x (Nitrogen oxides) tend to increase when the mixing ratio of biodiesel fuel is increased. Therefore, when operate with using the higher mixing ratio of biodiesel fuel, please ask for a judgment whether it can be used or not, by consult with the authorities who is responsible for the environmental regulations (emission regulations) in the area where engine being operated.

In addition, Biodiesel fuel, HVO fuel, and GTL fuel may be treated differently for taxed, tax ratio, or exempted depending on the each regions or states, also that may differ by the purpose or usage of the engines. Therefore, please also consult with the authorities responsible for the tax affairs of the area where the fuel being purchased, and the engine being used.

1-2. Advantages of Biodiesel Fuels

- When the mixing ratio of biodiesel fuel is increased, exhaust smoke is reduced. Also, PM (particulate matter), CO (carbon monoxide) and HC (carbohydrates) in the exhaust gas are reduced.
- Biodiesel fuel is biodegradable and is nontoxic.
- Biodiesel fuel has higher flash point and is safer than ordinary petroleum-based fuel oil.

1-3. Disadvantages of Biodiesel Fuels

The biodiesel fuel with the density higher than 7% (B7), can adversely affect the engine performance and durability. The higher the blend ratio of biodiesel fuel, the higher risk of the engine trouble is latent. The typical impacts the engine of using the high-density biodiesel fuel are as follows.

- With the use of biodiesel fuel, oxidation corrosion of aluminum, brass, bronze, copper and zinc will be accelerated.
- Biodiesel fuel will cause a certain type of seal, gasket, hose, adhesive agent and plastics to be damaged and cause them to leak out.
- With the use of biodiesel fuel, a certain type of natural rubber (NR), nitrile butyl rubber (NBR) to be degenerated, hardened and fragile.
- Biodiesel fuel, when degenerated, will cause deposition to be produced inside the engine.
- Biodiesel fuel, when compared to diesel gas oil causes the engine output to drop by about 2%, (in the case of B50). In the case of generator, the amount of fuel consumption increases by about 2% in order to deliver the same output as diesel gas oil (in the case of B50).
- Biodiesel fuel, when compared to diesel gas oil causes the specific fuel consumption to increase by about 3%, (in the case of B50).
- Since oxygen is contained in biodiesel fuels, NO_x (nitrogen oxide) emissions increase.
- Since biodiesel fuel has a higher pour point, it may cause the fuel clogging at low temperatures.

BIOFUELS – SEPERATORS

Alfa Laval ve Westfalia Seperatörlerin Biofuel ile kullanımlarında bir sıkıntı görülüyor. Yakıtın viskozite/DG değerine göre ayarlamalar yapılarak kullanılmalarına devam edildi.

Alfa Laval’ın konu ile ilgili yayınları **Ek.30** ve **Ek.31**’de olduğu gibidir ve genel tavsiyeleri içermektedir. 2024 yılı ilk çeyreğinde Alfa Laval ürünü olan Seperator, filtre ve FCM için tavsiyelerini güncelleyeceklerini var ise parça değişimi önerilerini ileteceklerini (Statement letter ile) bildirdiler. Güncel bilgilerin bu yapımcılardan alınması uygun olur.

Alfa Laval seperatörü bulunan gemilerimizde Bio oranı yüksek yakıt kullanımı olur ise EPC modüle’deki bazı parametrelerin değişimi, bazılarında da pano retrofiti gerekebilecektir. Firmanın seperatörler ile ilgili yayınladığı tablo **Ek.32’de olduğu gibidir.**

Westfalia seperatörlerinin de Bio yakıtları separe edebileceği, bir retrofit gerekmediği bildirildi, konu ile firmadan alınan yazılar **Ek.40** ve **Ek.41**’deki gibidir.

Separator model	HVO	FAME
S-type	S 805/815 - no modifications required. Rest of separator models: EPC70 upgraded50 - software update under development EPC60 - software update required, as per Service Bulletin no. 32603 EPC50 - cannot process	EPC70 upgraded50 - change of settings required, Service Bulletin no. 32603 EPC60 - software update required, as per Service Bulletin no. 32603 EPC50 - change of settings required, Service Bulletin no. 32603
P-type	P 605 - no modifications required. New gravity disc required: P 615 - P/N 906669901 P 626 - P/N 906669902 P 636 - P/N 906669903 P 646 - P/N 906669904 (it's a full set of gravity discs, incl. the one that is required for HVO, i.e. P/N 902133415)	Can process without any upgrade
B-series	New gravity disc required: MAB 103 - P/N 906669905 MMB 305 - P/N 906669906 Updated bowl bottom required: MIB 503 - P/N 906669907 No modifications required, already has the required gravity disc: MAB 104 MAB 206 MMB 304	Can process without any upgrade

BIOFUELS – SEPERATORS – Alfa Laval

Separator model	HVO	FAME
S-type	S 805/815 - no modifications required. Rest of separator models: EPC70 upgraded50 - software update under development EPC60 - software update required, as per Service Bulletin no. 32603 EPC50 - cannot process	EPC70 upgraded50 - change of settings required, Service Bulletin no. 32603 EPC60 - software update required, as per Service Bulletin no. 32603 EPC50 - change of settings required, Service Bulletin no. 32603
P-type	P 605 - no modifications required. New gravity disc required: P 615 - P/N 906669901 P 626 - P/N 906669902 P 636 - P/N 906669903 P 646 - P/N 906669904 (it's a full set of gravity discs, incl. the one that is required for HVO, i.e. P/N 902133415)	Can process without any upgrade
B-series	New gravity disc required: MAB 103 - P/N 906669905 MMB 305 - P/N 906669906 Updated bowl bottom required: MIB 503 - P/N 906669907 No modifications required, already has the required gravity disc: MAB 104 MAB 206 MMB 304	Can process without any upgrade

The infographic is set against a background of a microscopic view of fuel droplets. It is organized into three main columns: Fuel characteristic, Issue, and Alfa Laval's solution. Each row connects a specific fuel property to a potential operational problem and then presents Alfa Laval's engineering solution. Some solutions are marked with a 'NEW' badge.

Fuel characteristic	Issue	Alfa Laval's solution
Stability FAME is hydrophilic and has a <i>lower stability</i> compared to fossil fuel oil. It is more prone to degrading over time, forming hydroperoxides, aldehydes, carboxylic acids, alcohols and insoluble material. The degradation of FAME is inevitable, and the presence of water accelerates it.	Potential corrosion The formation of acid groups can affect the fuel's compatibility and lead to corrosion in the fuel system.	Assured compatibility ✓ Today's <i>Alfa Laval</i> marine separators can withstand the acidity of FAME conforming to EN14214 or ASTM D6751. (The compatibility of older equipment should be verified.)
	Potential clogging The intrusion of water can lead to residue and microbial sludge build-up that may clog filters, the separator disc stack and injectors.	Continuous impurity removal ✓ <i>Alfa Laval</i> marine separators continuously and efficiently remove water and sludge.
	Soapy sludge Adding conditioning water to soften the sludge may cause the FAME to become soapy. Soapy sludge arises when free fatty acids from the FAME react with the water and salts.	No conditioning water NEW When FAME is selected as fuel in the <i>ALCAP</i> separator control system, no conditioning water is used. Note! Conditioning water is required for proper bowl discharge when running on residual fuels. Selecting the correct operating fuel will ensure that conditioning water is applied as needed.
Relative permittivity FAME and HVO have a higher relative permittivity compared to fossil fuel oil.	Water transducer alarms In Alfa Laval's <i>ALCAP</i> separators, the water transducer detects escaping water by measuring electrical capacitance at the clean oil outlet. Since water has a higher relative permittivity than oil, any water flowing through the transducer will peak the capacitance. A small deviation in capacitance will trigger draining or discharge, but a larger deviation indicates an error and will result in an alarm. FAME and HVO are problematic because they have much higher relative permittivity than diesel oil or heavy fuel oil.	Control system update NEW The <i>Alfa Laval EPC 60</i> software has been updated to accommodate the relative permittivity of biofuels. (The older <i>Alfa Laval EPC 50</i> can be adjusted manually.)
	Incorrect separation interface In purifier-type separators, a gravity disc that does not account for lower HVO density will direct the flow incorrectly, impeding separation.	Optimized gravity discs and bowl bottom NEW An optimized gravity disc design for <i>Alfa Laval P</i> separators and an optimized bowl bottom design for <i>Alfa Laval MIB 503</i> separators are available to ensure correct function with HVO.
Density HVO has a <i>lower density</i> (770–790 kg/m³) compared to fossil fuel oil.	Insufficient pressure Due to lower HVO density, the light phase may not produce enough pressure to push the heavy phase (water) towards the paring tube in <i>ALCAP</i> separators. This can keep water from being removed, allowing it to escape via the light phase outlet. In addition, the low pressure will trigger an alarm.	Control system update for HVO NEW An update of the <i>Alfa Laval EPC 60</i> software is available. The update ensures proper water removal and alarm function during HVO operation.

How to contact Alfa Laval
 Up-to-date Alfa Laval contact details for all countries are always available on our website at www.alfalaval.com

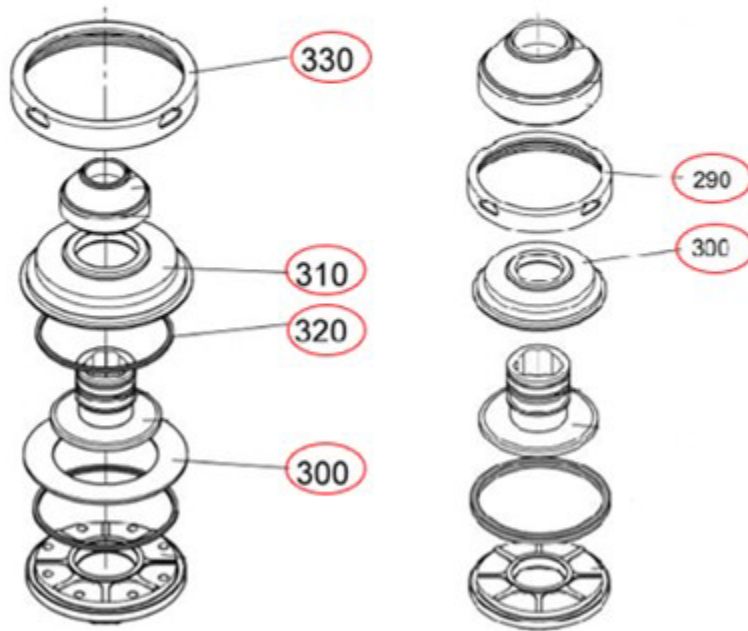
BIOFUELS – SEPERATORS - Westfalia

WESTFALIA

Please provide datasheet of biofuel that will use. Some parameters of fuel will determine the running mode and separation temperature. Your separators already running on 0136 mode. These separators are designed for all kind of fuel oil types with a maximum density limit up to 1.01 kg/dm^3 . That means that vessel operating such fuels do not need to make modification on the existing separator setup. When your fuel will change, some limits and parameters should be change on control cabinet. But if new fuel density will be below 0.93 kg/dm^3 and there is a too much water in the biofuel, the separator will initiate more frequent drains due to the expected surge (due to the low density of the biofuels) and the associated SMS pressure drop. It depends on a test on board, but in principle it should work without further modification.

Otherwise, recommended mode will be 091 for in this state. Mode 091 is our classical separation mode with regulating disc. Also we can change modes independent from model. Briefly, two parts(right) need to be removed and four parts(left) should be installed for mode 091 in below.

According your reply, we can help for best solution.



Parts need to install for mode 091

Parts need to remove from mode 0136

Best regards,

Orhan Bal

Bir önceki mailinize istinaden, GEA firması tarafından gönderilen bilgi aşağıdaki gibidir.

Qte

You can continue with the existing separator and booster unit. Pressure, temperature and flow changes may also be required for the booster unit. These parameters should be determined according to the main engine requirement and can be changed on board. If your main engine manufacturer reports different feed requirements for biofuel, the booster unit can be revised.

On the other hand, you can consider my previous e-mail for your separators with 0136 in the model information.

-Quote

Your separators already running on 0136 mode. These separators are designed for all kind of fuel oil types with a maximum density limit up to 1.01 kg/dm^3 . That means that vessel operating such fuels do not need to make modification on the existing separator setup. When your fuel will change, some limits and parameters should be change on control cabinet. But if new fuel density will be below 0.93 kg/dm^3 and there is a too much water in the biofuel, the separator will initiate more frequent drains due to the expected surge (due to the low density of the biofuels) and the associated SMS pressure drop. It depends on a test on board, but in principle it should work without further modification.

-Unquote

Best regards,

Orhan Bal

Service Engineer - Separation & Flow Technologies

BIOFUELS – BOILERS

Kazan üreticisi Aalborg için (Alfa Laval) alınan bilgi aşağıdaki gibidir. Kazanlarda da majör bir modifikasyon gerekmiyor. Alınacak yakıta göre bazı yanma ayarlamaları gerekebilecektir. **Ek.50** ve **Ek.51** 'de Alfa Laval'in kazanlar için yaptığı bildirimler görülebilir.

+++++

With our experience, If Biofuel comply with one of below listed standards or condition, the fuels can be applied in a Boiler without major issue,
EN14214 - FAME

This standard describes the requirements and tests methods for Fatty Acid Methyl Ester also referred as FAME.

EN15940 - Liquid paraffinic diesel incl. HVO and BTL

This standard describes the requirements and tests methods for paraffinic diesel fuel containing a level up to 7% FAME and Hydrotreated Vegetable Oil

ISO8217 – B.xx* Biodiesel

Biofuels comply with ISO8217 specifications and is clean without unexpected blends and compounds.

*; B.xx is blended fuel containing xx% of Biofuel and conventional Distilled or Residual fuel in line with ISO8217.

Blending with EN14214 results higher FAME content of ISO8217 (7%), but it is exempted.

Biofuels not within these may cause operational problems for the Boiler since we cannot guarantee stable operations.

For the boilers may there be challenges with the flame supervision wherefore we have put together a kit consisting of UV flame scanner and UV flame amplifier which can be installed by one of our service engineers.

As there may be combustion differences and heating value differences do, we always recommend engaging one of our service engineers to assist to set up the correct Biofuel flow and fine tune the combustion and set the heater to the required heating temperature to maintain the best atomization viscosity on the given Biofuel

+++++

EN14214 - FAME/biodiesel

This standard describes the requirements and test methods for fatty acid methyl ester also referred to as FAME.

If a biofuel complies with EN14214, the fuel can be used in a boiler/TFO system under the boilers/TFO warranty.

BIOFUELS – BOILERS

General Advice

Due to the fact, that biofuels are the new fuels in the marine area, Alfa Laval pays special attention to the boiler/TFO system and procedures concerning fuel handling and bunkering.

This, covering the following:

- ✓ Frequent inspection of the fuel system focusing on deterioration in the gaskets and sealing materials
- ✓ Valves in the fuel system and solenoid valves on the burner shall be inspected frequently for internal/external leakages
- ✓ Any filter on the burner and burner nozzles/rotary-cup must be inspected frequently for any trace of rust -or particles from the fuel system due to corrosion caused by the biofuel
- ✓ Boiler/TFO gas side must be inspected frequently to observe any corrosion potentially caused by the biofuel chemical composition.
- ✓ Always, conducts a test sample of the bunkered fuel and not purely rely on supplier's standard data sheet
- ✓ Ensuring that any recommendations regarding mixability with other fuels, issued by certified marine fuel lab, are observed and executed.
- ✓ When changing to a new fuel type, it is recommended to engage an Alfa Laval Service engineer to fine-tune the combustion and fuel supply system.
- ✓ Boiler/TFO system must be applicable for MGO fuel

Best Regards
Alfa Laval Aalborg

BIOFUELS – FCM (Fuel Conditioning Module) – Alfa Laval

Qte

For the time being we are handling biofuel compatibility requests for FCM one by one until we have a statement issued. I expect this statement to be issued early Q1 2024 and it will suggest to replace a number of components if running consecutively on biofuels. The analysis has been made with respect to FAME according to EN 14214 standard.

Please let me know if you have a specific case (installation) you need support with.

Best Regards,
Johan Jönsson



Unqte