



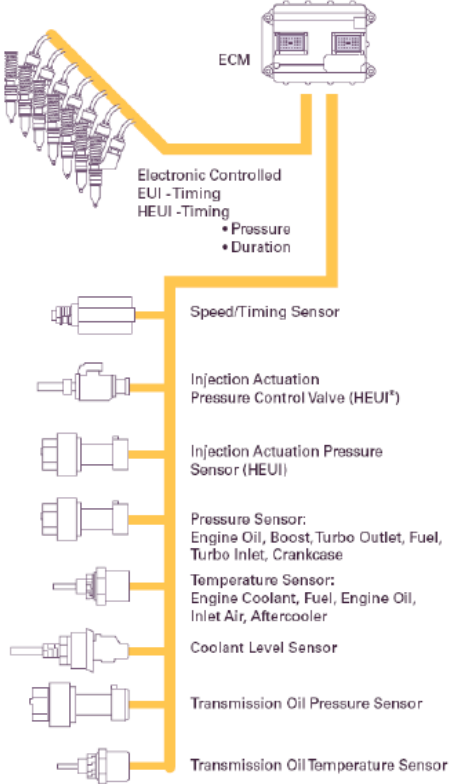
CATERPILLAR, MARINE ANALOG GÖSTERGE SİSTEMİNİ GÜVEN VE ŞIKLIĞI İLE SİZLERİN BEĞENİSİNE SUNUYOR

EDİTÖR



Günay DİNÇ
Müdür Yardımcısı
BGS Marin Dept.
gdinc@borusan.com

Caterpillar'ın Marine uygulamaları için tasarladığı göstergelerden bir tanesi MAPD (Marine Analog Power Display) 'dir. Caterpillar analog göstergeleri 2" ve 3" çaplarda siyah ya da beyaz renk seçenekleri ve krom çerçeveli olarak müşterilerimizin kullanımına sunulmaktadır. Müşterilerimizin talebi doğrultusunda her bir projeye özel olarak seçilerek sipariş edilebilmektedir. Caterpillar analog göstergeleri bugüne kadar Türkiye'de birçok motoryat projesinde kullanılmıştır. Aynı üretici tarafından motor ve gösterge panelinin tedarik edilmesi , özellikle servis ve garanti açısından müşteri memnuniyetini en üst düzeyde sağlamıştır. Caterpillar'ın Mossville-Amerika'daki fabrikasında üretilen analog göstergeler, siparişi müteakip 6 hafta gibi bir sürede Türkiye'de teslim edilmektedir. Motorla birlikte sipariş edilebileceği gibi mevcut motorlar için sonradan sipariş edilebilme imkanı vardır.



Caterpillar C7 , C9 , C12 , C18 ve C32 model Elektronik deniz motorlarında kullanılan MAPD göstergeleri otomatik olarak kalibre edilmektedir. Göstergeler, parametreleri şemada görüldüğü gibi motor üzerindeki sensörlerden bilgi alan kontrol modülü aracılığı ile temin ederler. (ECM; Engine Control Module)

Motor modeline bağlı olmak ile birlikte MAPD göstergelerinden aşağıdaki değerler izlenebilmektedir ;

- Motor devri
- Soğutma suyu sıcaklığı
- Hava giriş sıcaklığı
- Motor yağ basıncı
- Şanzuman yağ basıncı
- Şanzuman yağ sıcaklığı
- Voltmetre
- Turbo basıncı
- Yakıt seviyesi
- Yakıt basıncı
- Anlık yakıt harcaması
- Yakıt sıcaklığı
- Motor yağ sıcaklığı
- Motor yük faktörü (0-100 %)
- Tekne hızı (GPS arabirimi ayrıca sipariş edilmelidir)

SAE J1939 Data Link hattından beslenen analog göstergeler 12V ya da 24V ile çalışabilmektedir. Göstergelerin üzerinde İngiliz ve metrik birimler olarak değerler görüntülenmektedir.

Voltmetre göstergesinin 0-16V veya 9-32V olmak üzere 2 farklı seçeneği bulunmaktadır.

Anlık yakıt harcaması göstergesinin 0- 50gph, 80gph ve 200gph olmak üzere 3 ayrı seçeneği bulunmaktadır.

Tekne hızı göstergesi 0-60 Knot arası hızları görüntüleyebilmektedir. GPS arabirimi ile birlikte sipariş edilmelidir.



CAT FINANCIAL SERVICES

Caterpillar finans avantajları ;

- İnşaa ve işletme kredisi alternatifleri
- Sabit veya değişken faiz tercihine göre projenin tamamına yakınına finans etme imkanı
- Müşterinin talebine göre esnek koşullarda ve farklı yapılarda kredi seçenekleri
- Yurt dışı kaynaklı kredi
- € / \$ üzerinden orta ve uzun dönem vade imkanı (24 Ay - 84 Ay)
- Banka limitlerini diğer yatırımlara yönlendirme imkanı
- Yatırım teşvikli projelerde KDV avantajı

Servis&Yedek Parça İletişim Bilgilerimiz;
Borusan Güç Sistemleri Ürün Destek Müdürlüğü
Ankara Asfaltı No:71
Çayırova Gebze Kocaeli

☎ 262 6539221

☎ 262 6539216

✉ ogune@borusan.com

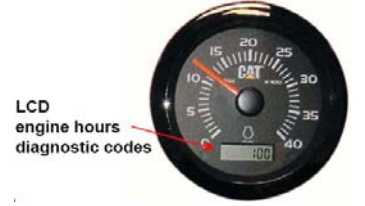


Beyaz renkli analog göstergelerden aşağıda belirtilen değerleri görebilmekteyiz ;

- Motor devri
- Soğutma suyu sıcaklığı
- Motor yağ basıncı
- Şanzuman yağ basıncı
- Şanzuman yağ sıcaklığı
- Voltmetre
- Yakıt seviyesi
- Tekne hızı (GPS ara birimiz gereklidir)

Takometre göstergesinde motor devrinin yanı sıra elektriksel arıza kodlarını da görebilmekteyiz. Devir göstergesi için 0-3000 , 0-3600 ve 0-4000 seçenekleri bulunmaktadır.

2" göstergelerde arıza durumunda uyarı ışığı yanarak hızlı bir şekilde operatöre arıza tespitinde yardımcı olmaktadır. Bir motor için en fazla 8 gösterge kullanılabilir



Göstergeler ayrı ayrı sipariş edilebildiği gibi ayrıca set olarak tek bir panel halinde (sadece siyah renkli olarak) de sipariş edilebilir. 3" motor devri ile birlikte 2" soğutma suyu sıcaklığı, Hava giriş sıcaklığı, motor yağ basıncı ve voltmetre standart olup diğer 2 gösterge tercihe bağlıdır.

Ayrıca panel üzerinde motor çalıştırma anahtarı, durdurma butonu ve ışık ayar butonu bulunmaktadır.

Panel, 278mm yüksekliğinde ve 215,5mm genişliğindedir. Suya ve neme (+/- 35kPa 5psi basınca karşı) dayanıklıdır.



YAKIT KALİTESİNİN MOTOR PERFORMANSINA ETKİLERİ

Bir dizel motorun tüm işletme ömrü boyunca ortaya çıkardığı maliyetin en büyük parçasını harcayan yakıtın oluşturduğu tartışılmaz bir gerçektir. Revizyon, sarf yedekleri, ilk yatırım gibi önemli gider kalemleri bile toplam yakıt giderinin yanında bir hayli düşük kalır.

Dizel motorların çalışma prensibini en genel hatları ile özetlemek gerekirse, yakıt yanma odasına atomize olarak püskürtülür ve emme manifoldundan gelen hava ile karışır. Yukarı doğru yükselen piston tarafından sıkıştırılır, sıcaklık yükselir ve karışım ateşlenmiş olur. Açığa çıkan basınç pistonu aşağı doğru iter ve krankşaftı döndürür. İdeal şartlarda püskürtülen yakıtın tamamının yanması ve teorik olarak yanma odasında hiçbirşey kalmaması beklenir ancak pratikte bu asla gerçekleşmez. Yakıt teknolojisi bu kaybı en aza indirmek için sürekli olarak gelişmektedir.

Motor için yakıt seçerken maliyet tek belirleyici unsur olmamalıdır. Hangi tip yakıt, motor üreticisinin önereceği limitler ve bu limitlere karşılık gelen yakıtın özellikleri mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır.

Şimdi dizel yakıt temel kavramları ve Caterpillar'ın kendi dizel motorları için belirlediği limitlere bir göz atalım.

Fuel Properties and Characteristics	Permissible Fuels as Delivered to the Fuel System	
	Minimum	Maximum
Cetane number or cetane index (ASTM D613 or calculated index) (PC Engines)	Minimum	35
(DI Engines)	Minimum	40
Water and sediment % volume (ASTM D1796)	Maximum	0.5%
Pour Point (ASTM D97)	Minimum	10° F (6° C) below ambient temperature
Cloud point (ASTM D97)		Not higher than ambient temperature
Sulfur (ASTM D2788 or D3605 or D1552)	Maximum	0.5% – Adjust oil TBN for higher sulfur content
Viscosity at 100° F (38° C) (ASTM D445)	Minimum	1.4 cSt
	Maximum	20 cSt
API gravity (ASTM D287)	Maximum	45
	Minimum	30
Specific gravity (ASTM D287)	Minimum	0.8017
	Maximum	0.875
Gasoline and naphtha fraction (fractions boiled off below 200° C)	Maximum	35%
Kerosene and distillate fraction (fractions boiled off between 200° C and cracking point)	Minimum	30%
Carbon residue (ramsbottom) (ASTM D524)	Maximum	3.5%
Distillation – 10%	Maximum	540° F (282° C)
– 90%	Maximum	716° F (380° C)
– cracking %	Minimum	60%
– residue (ASTM D86, D158 or D285)	Maximum	10%
Reid vapor pressure (ASTM D323)	Maximum	20 psi (kPa)
Salt (ASTM D3230)	Maximum	100 lb/1,000 barrels
Gums and Resins (ASTM D381)	Maximum	10 mg/100 mL
Copper strip corrosion 3 hrs @ 100° C (ASTM D130)	Maximum	No. 3
Flashpoint °C °F (ASTM D93)	Maximum	Must be legal limit
Ash % weight (ASTM D482)	Maximum	0.1%
Aromatics % (ASTM D1319)	Maximum	35%
Vanadium PPM (ASTM D2788 or D3605)	Maximum	4 PPM
Sodium PPM (ASTM D2788 or D3605)	Maximum	10 PPM
Nickel PPM (ASTM D2788 or D3605)	Maximum	1 PPM
Aluminum PPM (ASTM D2788 or D3605)	Maximum	1 PPM
Silicon (ASTM D2788 or D3605)	Maximum	1 PPM

PPM = parts per million

Tablo 1

EDİTÖR



Cenk ŞEN
Müdür Yardımcısı
BGS Marin Dept.
csen@borusan.com

Satış & Uygulama İletişim Bilgilerimiz;

Borusan Güç Sistemleri San.ve Tic.A.Ş.
Marin Müdürlüğü

Sahilyolu Cad. No:12
Efe Emir İş Merkezi
K.2 Güzelyalı
Pendik İstanbul

☎ 216 4982895
☎ 216 4932894

✉ infomarine@borusan.com

Cetane değeri:

En genel tanımı ile yakıtın yanma kalitesi şeklinde özetlenebilir. Biraz daha detaylı olarak, yakıtın püskürtülmesi ile tutuşması arasındaki zaman gecikmesi şeklinde tanımlanabilir. Yüksek Cetane değeri daha kısa sürede, düşük Cetane değeri ise daha geç sürede tutuşma anlamına gelmektedir. Düşük Cetane değer yakıt kullanıldığında yanma odasında gecikmeler oluşur, motor teklemeye başlar, motor performansında ciddi düşüşler olur.

Su ve tortu :

Yakıtta bulunan su ve tortunun motora vereceği zararlar sanırım herkes tarafından tahmin edilebilir. Bu zararları en aza indirmek için yakıt besleme devrelerinde kesinlikle su/yakıt ayrıştırıcıları kullanılmalı ya da yakıt/su ayrıştırıcısından geçirilmiş yakıt motora verilmelidir.

Akma değeri :

Yakıtın (özellikle yağ literatüründe kullanılır) akabileceği en düşük sıcaklık değeridir.

Buharlaşma değeri :

Yakıtın buharlaşmaya başladığı sıcaklık değeridir ve her zaman ortam sıcaklığının 6 derece altında olması beklenir. Yakıt sıcaklığının ortam sıcaklığını aştığı durumda yakıt filtrelerinde tıkanmalar başlar. Burada hatırlatmamız gereken önemli bir nokta, motora gelen yakıt sıcaklığının 23 derecenin üzerinde olması durumunda motor performansında düşüş başlar. Yakıt sıcaklığının asla ve hiç bir şartta 66 dereceyi geçmesine izin verilmemelidir, aksi durumda yakıtın akışkanlığı 1.4 cst değerinin altına düşer, yakıt pompasında hasar oluşur ve ciddi arızalar meydana gelebilir.

Sülfür :

Gelişen yakıt teknolojileri ile birlikte yakıttaki kükürt oranı çevresel şartlardan dolayı sürekli aşağı çekilmektedir. 2006 yılından itibaren tüm Avrupa ve Kuzey Amerika'da ultra düşük kükürlü dizel (**ULSD** Ultra Low Sulfur Diesel) kullanımı zorunlu kılınmıştır. Bugün arabalarımızda da kullandığımız Eurodizel, kükürt oranı azaltılmış olan ULSD'den başkası değildir.

Yakıtta bulunan kükürt oranı ölçmek için Caterpillar tarafından "**Fuel Sulfur Analyzer**" geliştirilmiştir. Parça numarası **8T0910** olan bu ölçüm cihazıyla satın aldığınız yakıtın kükürt oranını kolaylıkla ve anında ölçebilirsiniz.

Vizkozite :

Vizkozite, sıvının akmaya karşı gösterdiği direnç olarak özetlenebilir. Yüksek vizkozite akmaya karşı daha yüksek direnç demektir. Çeşitli yakıtların vizkozite değerleri karşılaştırıldığında iki örneğin aynı sıcaklıkta ölçülüp ölçülmediğine dikkat ediniz. Yukarıdaki tablodan da görüleceği gibi Caterpillar yakıt vizkozite sınırını 1.4 ile 2 cSt arasında belirlemiştir. Bu rakamlara çok dikkat edilmelidir, çünkü hem yüksek hem de düşük vizkozite motor için zararlıdır. Yüksek vizkozite başta transfer pompası dişlileri olmak üzere, enjektörlere kadar birçok yakıt sistemi elemanına zarar verir. Yakıt atomize olamaz, motor verimi düşük olur ve genellikle ilk çalıştırmalarda sıkıntılar yaşanır. Düşük vizkoziteli yakıt ise bir diğer görev olan enjektör yağlama işlevinin yerine getirilememesine, dolayısı ile arızalara neden olur.

API (American Petroleum Institute) Gravity :

Aynı sıcaklık ve hacimdeki su ağırlığının yakıt ağırlığı ile karşılaştırılması bize yakıt özgül ağırlığını verir. Yüksek özgül ağırlıklı yakıt daha ağır yakıt demektir, Aynı hacimdeki daha ağır yakıt daha çok enerji barındırır. Satın aldığınız yakıtın özgül ağırlığını kolaylıkla kendiniz de ölçebilirsiniz. Sadece yakıt hidrometresi (Cat parça numarası **1P7408**) ve saydam ölçü kabı (Cat parça numarası **1P7438**) yeterli olacaktır. Yakıt örneğini ölçü kabına doldurun ve hidrometreyi yakıtta daldırın. Hidrometrenin yakıt seviyesi ile kesiştiği yerdeki değer bize API yakıt ağırlığı değerini verecektir. Ölçtüğümüz değeri Tablo 2'de yerine koyduğumuzda karşımıza çıkan değer, satın alınan yakıtın özgül ağırlığıdır.

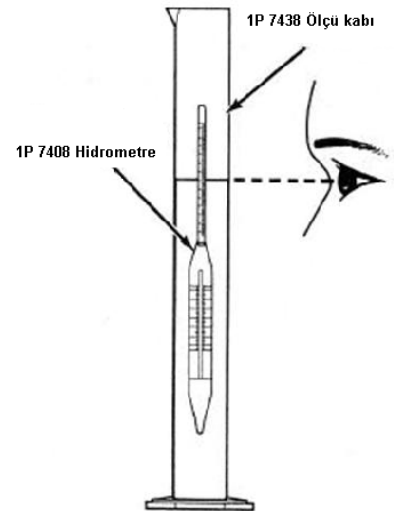


Table of Specific Gravity Versus Density			
Gravity		Density	
Degrees API @ 15°C (60°F)	Specific Gravity @ 15°C (60°F)	kg/L	lb/gal
25	.9042	.902	7.592
26	.8984	.897	7.481
27	.8927	.891	7.434
28	.8871	.886	7.387
29	.8816	.880	7.341
30	.8762	.874	7.296
31	.8708	.869	7.251
32	.8654	.864	7.206
33	.8602	.858	7.163
34	.8550	.853	7.119
35	.8498	.848	7.076
36	.8448	.843	7.034
37	.8398	.838	6.993
38	.8348	.833	6.951
39	.8299	.828	6.910
40	.8251	.823	6.870
41	.8203	.819	6.830
42	.8155	.814	6.790
43	.8109	.809	6.752
44	.8063	.804	6.713
45	.8017	.800	6.675
46	.7972	.795	6.637
47	.7927	.791	6.600
48	.7883	.787	6.563
49	.7839	.782	6.526

Yüksek API yakıt değeri daha hafif yakıt anlamına gelmektedir. Caterpillar'in tavsiye ettiği en uygun değer ise 35'dir Hidrometre yardımıyla yakıt yoğunluğu ölçüldükten sonra deneme seyri sırasında motorun ürettiği gücü aşağıdaki denklem yardımı ile çok yaklaşık olarak hesaplayabiliriz.

$$kW = \frac{\text{Anlık yakıt harcaması (litre/saat)} \times \text{Yakıt yoğunluğu (gram/litre)}}{\text{Spesifik yakıt ağırlığı (gram/kWsaat)}^*}$$

Yukarıdaki denklemin aslında bize anlatmak istediği yakıt kalitesinin, motorun performansına olan etkisinin son derece önemli olduğudur. Sözelimi, 450 kW gücünde bir motor satın almak demek, o motor her durumda 450 kW üretecek demek değildir. Yoğunluğu düşük olan yakıt, motorun etiket değerindeki güçten düşük güç üretmesine sebep olacaktır. Yakıt kalitesi göz önüne alınmadan yapılan motor performans değerlendirmeleri bizleri yanlış yorumlara itecektir. Acaba pervaneler mi büyük kaldı, tekne mi ağır gibi sorulardan önce yakıt kalitesi sorgulanmalıdır.

Yakıt soğutucuları

Yukarıdaki kavramların yanında yakıtın motora uygun sıcaklıkta gelmesi gereklidir. Motorda işi biten ve tanka geri dönen fazla yakıt, tanktaki yakıtın sıcaklığının yükselmesine sebep olacaktır. 11.000 lt 'den büyük yakıt tankı olan tekne ya da gemilerde bu durum sorun olmayacaktır ancak küçük teknelerde yakıt tankı haliyle küçük olacağı için yakıt dönüş devresine mutlaka yakıt soğutucusu eklenmeli ve servis tankındaki yakıtın sıcaklığının yükselmesi engellenmelidir.

Sonuç

Yakıt, motorun tüm işletme ömrü boyunca en büyük gider oluşturur. Motor performansında en belirleyici dış etken kullanılan yakıtın kalitesidir. Bu durumda, motor ömrünü uzatmak, arıza olasılığını azaltmak , motoru verimli kullanıp işletme maliyetini düşürmek için satın alınan yakıtın özellikleri mutlaka incelenmeli ve motor üreticisinin önerdiği limitler ile uygunluğundan emin olunmalıdır.

İyi seyirler..

* Motorunuzun spesifik yakıt ağırlık değerini öğrenmek için Borusan uygulama mühendislerine danışınız.