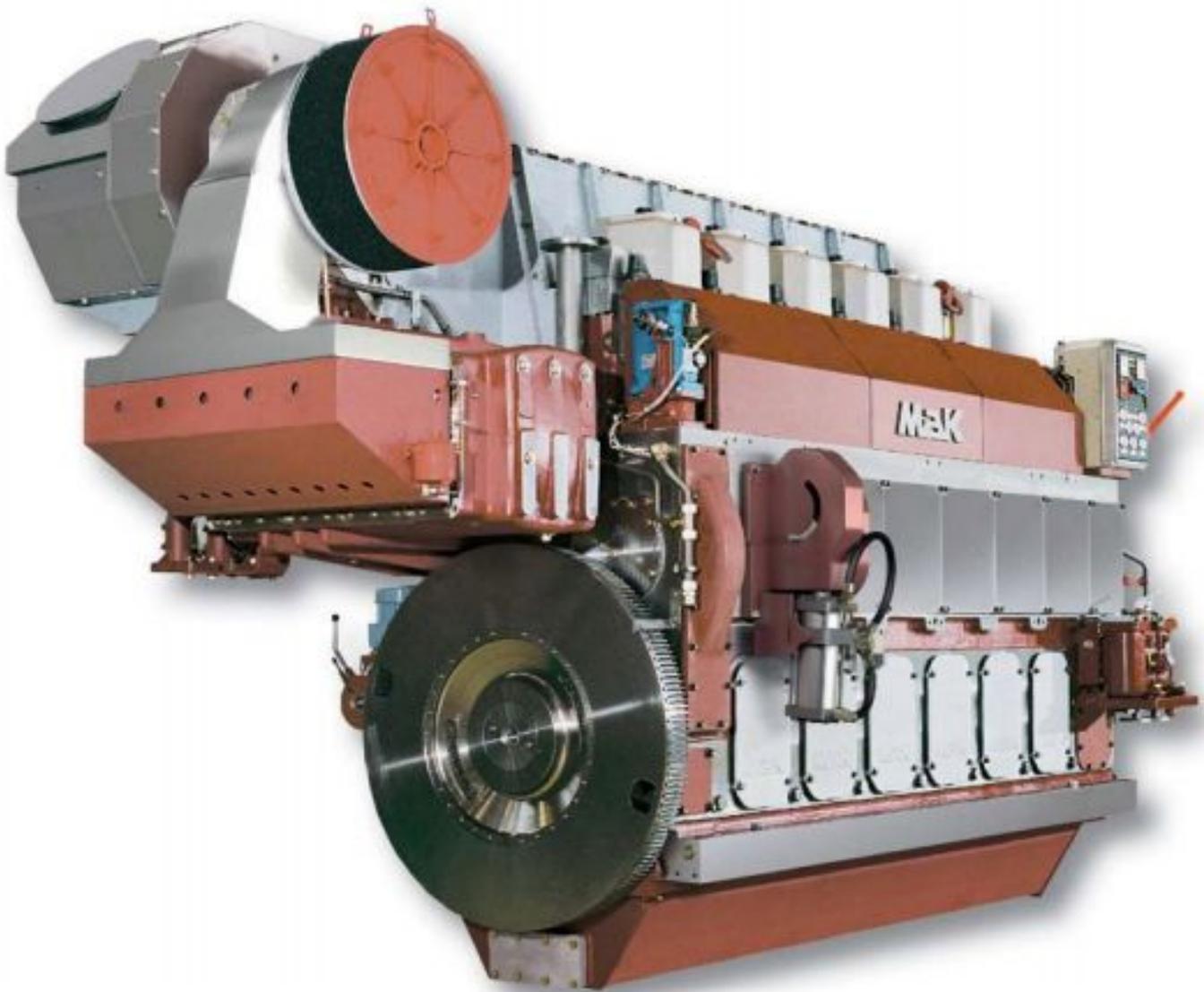




INFORME: MaK CATERPILLAR





Resumen

Contexto	3
Datos	4
Análisis de datos sin procesar	5
Análisis de datos ponderados	6
Conclusiones	7
Anexos	8

Mejor combustible,
mejor rendimiento.
Mejor combustión,
mejores emisiones.
XBEE: naturalmente mejor.

Contexto

En abril de 2003, a petición de XBEE, la empresa VISTO se puso en contacto con el departamento de Investigación y Desarrollo del fabricante de equipos originales Caterpillar Motoren GmbH & Co. KG en Kiel, Alemania.

Malte Rautenstrauch, Ingeniero de Pruebas Senior del laboratorio, probó **la Tecnología Enzimática para Combustibles XBEE** en su motor MaK 6M25 de banco de pruebas.

Esta prueba se realizó en condiciones óptimas, es decir, con un motor limpio, combustible de excelente calidad y sólo 15 horas de funcionamiento.



Datos

1 | Condiciones de la evaluación

Las pruebas se realizaron en abril de 2003 con un motor de pruebas MaK M25 de velocidad media. Estaba propulsado por MDO y fue probado como motor de barco ISO 3046.

Cabe señalar que las emisiones de gases se midieron de conformidad con la norma ISO 8178, lo que permite ponderar los resultados en función de ciclos de prueba específicos.

ISO 8178 Ciclos de prueba						
Fuerza	100%	75%	50%	35%	25%	10%
Kilovatio (kW)	1,980	1,481	990	698	495	198
RPM	750	681	595	529	476	357
Ciclo D2 Factores de ponderación	0.05	0.25	0.30	-	0.30	0.10
Ciclo E3 Factores de ponderación	0.20	0.50	0.15	-	0.15	-

2 | Parámetros medidos

Caterpillar ha medido varios parámetros:

- Potencia (kW y %)
- Velocidad (rpm)
- Consumo específico de fueloil - SFOC (g/kWh)
- Temperaturas (°C)
- NO_x(ppm y g/kWh)
- CO (ppm)
- CO₂(%)
- Materia particulada (PM)

Análisis de datos sin procesar

El análisis de los datos brutos proporcionados por el Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Caterpillar* ya permite establecer que la **tecnología enzimática para combustibles XBEE** se amortiza en sólo 15 horas de funcionamiento, mientras que reduce significativamente las emisiones de gases tóxicos.

Extractos:

Motor de prueba MaK 6M25						
Fuerza	100%	75%	50%	35%	25%	10%
Kilovatio (kW)	1,980	1,481	990	698	495	198
RPM	750	681	595	529	476	357
SFOC	-0.11	-0.22	-0.53	-0.10	-2.68	-1.38
NO _x	-15.09	-13.85	-16.00	-11.16	-10.98	-18.32
CO ₂	-2.68	-5.95	-7.07	-5.01	-9.36	-4.44
PM	-38.89	-30.77	-20.00	-40.00	-33.33	-23.33

Al calcular una media regular, observamos que el consumo específico de fuelóleo se redujo un -0,87%, mientras que las emisiones de CO₂ disminuyeron un -5,96%, las de NO_x un -14,40% y las de materia particulada un -30,77%.

*Los datos originales facilitados por MaK Motoren GmbH están disponibles en los anexos.

Análisis de datos ponderados

Dado que los datos se han medido conforme a la norma ISO 8178, podemos aplicar factores de ponderación que nos permitan afinar nuestro análisis:

Consumo específico de gasóleo	
Promedio plano	-0.87%
Ponderación según el ciclo D2	-1.16%
Ponderación según el ciclo E3	-0.61%
Emisiones CO₂	
Promedio plano	-5.96%
Ponderación según el ciclo D2	-6.99%
Ponderación según el ciclo E3	-5.98%
Emisiones No_x	
Promedio plano	-14.40%
Ponderación según el ciclo D2	-14.15%
Ponderación según el ciclo E3	-13.99%
Emisiones de materia particulada	
Promedio plano	-30.77%
Ponderación según el ciclo D2	-27.97%
Ponderación según el ciclo E3	-31.16%

Conclusiones

Duración

15 horas

SFOC

-0.9%

CO₂

-5.9%

Basándonos en estas medidas, llevadas a cabo por el laboratorio de pruebas MaK - Caterpillar en Alemania, podemos confirmar que la **tecnología enzimática para combustible XBEE** actúa instantáneamente en el combustible. Más allá del conocido efecto limpiador de nuestras enzimas, podemos comprobar que reducen el consumo específico de combustible de un motor limpio, lo que permite amortizarlo en tan solo unas horas de tratamiento.

Por ello, Malte Rautenstrach y su dirección, en vista de los excelentes resultados, decidieron publicar una carta de recomendación:

"La evaluación demostró mejoras considerables en todos los puntos de medición (ver los registros de las pruebas), lo que supuso una sorpresa muy positiva para nosotros.

[...]

Creemos que utilizando este aditivo de combustible con motores diésel, las características operativa de los motores mejorarán considerablemente. Gracias a la reducción de las emisiones, también habrá un efecto positivo para el medio ambiente.

Por lo tanto, podemos recomendar a nuestros clientes que utilicen este aditivo para combustibles."

La Tecnología Enzimática para Combustibles XBEE es socio mundial del programa medioambiental Green Marine y permite a los propietarios de buques mejorar el rendimiento de sus barcos en al menos tres indicadores clave.



Anexos

Base de datos de origen

6M25 Motor MAK-Dieseltest Leistung auf Propeller gefahren							
%	Leistungsstufen	100% P	75% P	50% P	35% P	25% P	10% P
kW	Kilowatt	1980	1481	990	698	495	198
n	Drehzahl	750	681	595	529	476	357
be ohne	spez.Vebrauch	184.50	183.50	189.90	196.90	205.50	210.70
be mit Xbee		184.30	183.10	188.90	196.70	200.00	207.80
Abweichung in %		-0.11	-0.22	-0.53	-0.10	-2.68	-1.38
le ohne	spez. Luftdurchsatz	7.20	7.03	6.46	6.26	6.07	8.69
le mit Xbee		7.31	7.04	6.50	6.30	6.44	9.28
Abweichung in % Erhöhung erwünscht		1.53	0.14	0.62	0.64	6.10	6.79
tAvT ohne	Abgastemperatur vor Turbine	477	468	501	519	515	368
tAvT mit Xbee		472	465	496	516	511	387
Abweichung in %		-1.05	-0.64	-1.00	-0.58	-0.78	5.16
tAnZ ohne	Abgastemperatur nach Zylinder	346	335	353	361	364	303
tAnZ mit Xbee		341	332	349	359	359	311
Abweichung in %		-1.45	-0.90	-1.13	-0.55	-1.37	2.64
tAnT ohne	Abgastemperatur nach Turbine	290	315	386	429	427	345
tAnT mit Xbee		291	320	385	432	446	385
Abweichung in % Erhöhung erwünscht		0.34	1.59	-0.26	0.70	4.45	11.59
NOx ppm ohne	Stickoxide	1060	1155	1250	1210	1320	1610
NOx ppm mit Xbee		900	995	1050	1075	1175	1315
Abweichung in %		-15.09	-13.85	-16.00	-11.16	-10.98	-18.32
NOx gkW/h ohne	Stickoxide am Auspuff	12.45	13.43	13.13	12.29	13.00	20.66
NOx gkW/h mit Xbee		10.84	12.08	11.65	11.33	12.03	16.89
Abweichung in %		-12.93	-10.05	-11.27	-7.81	-7.46	-18.25
CO ppm ohne	Kohlenmonoxid Menge	102	94.00	142.00	268.00	318.00	170.00
CO ppm mit Xbee		94	92.00	208.00	384.00	326.00	212.00
Abweichung in %		-7.84	-2.13	46.48	43.28	2.52	24.71
CO2 ohne	Kohlendioxid Prozent	5.22	5.38	6.22	6.78	7.48	5.86
CO2 mit Xbee		5.08	5.06	5.78	6.44	6.78	5.60
Abweichung in %		-2.68	-5.95	-7.07	-5.01	-9.36	-4.44
FSN ohne	Schwärzungszahl Rußpartikel	0.18	0.13	0.15	0.20	0.21	0.30
FSN mit Xbee		0.11	0.09	0.12	0.12	0.14	0.23
Abweichung in %		-38.89	-30.77	-20.00	-40.00	-33.33	-23.33

Carta de recomendación original en alemán

CATERPILLAR®

Caterpillar Motoren GmbH & Co. KG

Verteiler:

Fa. Visto
z. Hd. Herrn Frey
Mallastraße 61
68219 Mannheim

Ihr Zeichen

Unsere Zeichen
Rts

Telefon-Durchwahl 24157 Kiel
+49 (0) 431 3995-3793 19.5.03
Fax 3995-5793
oder 3995-2246
E-mail rautenstrauch_malte@CAT.com

Motorenprüfstandstest mit Xbee

Sehr geehrter Herr Frey, sehr geehrter Herr Filler !

Die Motorenentwicklung und Versuchsabteilung von MaK/Caterpillar wurden von Ihnen gebeten den Kraftstoffzusatz Xbee auf seine Wirkungsweise bei Dieselerbrennungsmotoren hin zu prüfen.

Diesen Versuch haben wir im April 2003 abgeschlossen und sind zu folgendem Ergebnis gekommen:

Der Versuchsmotor, ein Mittelschnellläufer der Baureihe M25, wurde auf alle für den Betrieb relevanten Daten zuerst ohne und anschließend – die gleichen Messpunkte – mit ihrem Zusatz Xbee getestet.

Die Testauswertung ergab erhebliche Verbesserungen in sämtlichen Messpunkten (siehe Messprotokoll), worüber wir sehr positiv überrascht waren.

Aufgrund der starken Rußpartikelreduzierung (bis zu 40%) vermuten wir, daß sich die Kohlenstoffablagerungen durch den Zusatz stark reduzieren und die Wartungsintervalle dadurch verlängern könnten.

Durch das Beimischen Ihres Produktes in den Kraftstoff konnte während des Betriebes am Motor keine Beschädigung festgestellt werden.

Caterpillar Motoren GmbH & Co. KG
Falckensteiner Straße 2, 24159 Kiel
Postfach, 24157 Kiel
Sitz der Gesellschaft: Kiel
Handelsregister: Amtsgericht Kiel HRA 3735

Telefon: +49 (0) 431 3995-01
Telefax: +49 (0) 431 3995-2193
<http://www.mak-global.com>

Komplementärin:
Caterpillar Motoren Verwaltungs-GmbH
Sitz der Gesellschaft: Kiel
Handelsregister: Amtsgericht Kiel HRB 4621
Geschäftsführer: Jan E. Grundtman, Vorsitzender
Oswald Schöffel, Paul Wroblewski

00.58/01.03

Carta de recomendación original en alemán

Caterpillar Motoren GmbH & Co. KG

- 2 -

Von unserer Seite aus bestehen keinerlei Bedenken Xbee bei all unseren Motoren einzusetzen und erteilen hiermit eine Freigabe.

Wir sind der Meinung, daß sich durch den Einsatz dieses Kraftstoffzusatzes bei Dieselmotoren das Motorverhalten wesentlich verbessert und des weiteren durch die erzielten Emissionsreduzierungen zur Umweltentlastung beigetragen wird.

Wir können unseren Kunden empfehlen, diesen Kraftstoffzusatz einzusetzen.

Mit freundlichem Gruß

Malte Quententrost

i. A. M. Quententrost

Carta de recomendación original en inglés



Caterpillar Motoren GmbH & Co. KG

Verteiler:

Visto Mannheim
Att. Mr. Frey
Mallaustrasse 61
68219 Mannheim
Germany

Your Reference	Our Reference	Telephone	24157 Kiel
	Rts	Direct dialling	
		+49 (0) 431 3995-3793	19.5.03
		Fax	3995-5793 or 3995-2246
		E-mail	Rautenstrauch_malte@CAT.com

Test Bench Results with Xbee

Dear Mr. Frey, dear Mr. Filler!

The department of motor development and testing of MaK/Caterpillar has been requested by your company to test the fuel additive Xbee for its efficacy with diesel combustion engines.

We have concluded this test in April 2003 with these results:

The test engine, a medium speed type M25, has been tested for all relevant operating data and at the same measuring points firstly without and thereafter with your additive Xbee.

The evaluation proved considerable improvements at all measuring points (see the testing records) which was a very positive surprise for us.

We suppose that any deposits of carbons will be considerably reduced using this additive and that the intervals of maintenance could be extended due to the reduction of the quantity of soot particles (up to 40%) within the exhaust gas.

Caterpillar Motoren GmbH & Co. KG
Falckensteiner Straße 2, 24159 Kiel
P. O. Box, 24157 Kiel
Registered Seat: Kiel
Register of Companies: Local Court of Kiel HRA 3735
00.58/01.03

Phone: +49 (0) 431 3995-01
Telefax: +49 (0) 431 3995-2193
<http://www.mak-global.com>

General Partner:
Caterpillar Motoren Verwaltungs-GmbH
Registered Seat: Kiel
Register of Companies: Local Court of Kiel HRB 4621
Management Board: Jan E. Grundtman, Chairman
Oswald Schöffel, Paul Wroblewski

Carta de recomendación original en inglés

Caterpillar Motoren GmbH & Co. KG

- 2 -

We could not state any damages at the engine having mixed this additive with the diesel fuel.

For our part we do not see any problem for the use of Xbee with all of our engines and we herewith issue a general release for its use.

We believe that using this fuel additive with diesel engines the operating characteristics of the engines will be improved considerably. Due to the reduction of emissions there will be a positive effect for the environment too.

Therefore we may recommend that our customers could use this fuel additive.

With kind regards


i. A. Kuo



8, am Wapp
3841 Schiffflange
Luxemburgo

customerservice@xbee.com
+352 691 668900

**DESCARGO DE
RESPONSABILIDAD:**

Este documento contiene material propietario, confidencial comercial y/o privilegiado y puede estar protegido por leyes de derechos de autor. Si no es el destinatario previsto de este documento, tenga en cuenta que cualquier uso, revisión, retransmisión, distribución, reproducción o cualquier acción realizada basándose en este documento está estrictamente prohibida. Si recibió esto por error, comuníquese con el remitente y elimine el material de todas las computadoras.