



Automotive Technology InMotion

Return of the rotary engine to Le Mans, closer than you'd think

During the 85th edition of the 24h of Le Mans in 2017 the rotary engine will return to this legendary track, more than 25 years after it has been banned from endurance racing. The Hybrid IM01 racecar will use a rotary engine as range-extender in order to complete the 24 hours. Because the rotary engine will be used as a generator, it can be tuned in such a way that it always runs in its optimal operation point. This results in a tremendous reduction in fuel consumption, as has been shown on the InMotion engine test bed located at the University of Technology Eindhoven.

In 1991, its final year of admission on the Le Mans racetrack, the rotary engine yielded Mazda a remarkable result. They won the 24h race with the Mazda 787B. This enormous success unfortunately also meant the end for this type of engine. Motorsports Federation FIA reacted by banning the rotary engine from its races. The piston engines couldn't keep up with the reliability and the power vs. weight ratio that a rotary engine offers. Exactly those kind of regulations, which limit technological innovation, are the primary reason that InMotion began developing the IM01.

The IM01 can use the rotary engine, because InMotion will compete with it in Garage 56. This class within the 24h of Le Mans embraces technological innovation. Besides the regulations on safety, no other technical limitations exist in this class.

Characteristic advantages of a rotary engine are compact sizing, because of which it requires little space in the car and weighs less than a comparable piston engine, high output power (this will be around 545 HP for the IM01) and few moving parts. These advantages are particularly useful for a racecar.

The best known disadvantage, wear due to the angles of the rotor, has already been solved a couple of decades back. Another disadvantage of the rotary engine, which still exists today, is the relatively bad efficiency at different engine speeds. This is where the series-hybrid drive-train of the IM01 comes in. Because the rotary engine acts as a generator for electricity, the engine can be tuned in such a way that it always operates at the optimal engine speed. This results in an enormous improvement in efficiency.

The innovation of the IM01 doesn't stop here however. InMotion is currently running tests on an engine test bed with an adjusted combustion principle, called partially premixed combustion (ppc), which will also be applied on the IM01. The result of applying ppc on a rotary engine improves the efficiency even further. This yields an engine which will be around 45% efficient. Compared to regular piston engines, which have typical efficiencies of around 25%, our engine is almost twice as efficient. In shorthand this means that we will be able to finish the 24h of Le Mans using just over half the fuel that a normal racecar would.

After just over a year of scientific research on the range-extender for the IM01, the engine is currently running on our test bench. With our current set-up we have the possibility to simulate a 24h race, tune the engine to its optimum and test various developments. And that is the reason why the return of the rotary engine to Le Mans is closer than you'd think.

More details about both the IM01 and the IM/e will be presented soon. For information about the team and its cars, like us on Facebook and follow us on Twitter.

www.inmotion.tue.nl – info@inmotion.tue.nl



Automotive Technology InMotion

Terugkeer Wankelmotor naar Le Mans dichterbij dan je zou denken

Ruim 25 jaar nadat de Wankelmotor uit de endurance racerij verbannen werd, zal dit motortype haar terugkeer beleven tijdens de 85^e Editie van de 24h van Le Mans in 2017. De hybride InMotion IM01 zal een Wankelmotor gebruiken als range-extender, om hiermee de 24 uren vol te maken. Het Wankelblok zal gebruikt worden om elektriciteit op te wekken en kan zo afgesteld worden dat het altijd in het optimale toerental draait. Dit levert een enorm laag brandstofverbruik op. Dit is gebleken uit tests op de testbank van InMotion op de Technische Universiteit Eindhoven.

In 1991, het laatste jaar dat de Wankelmotor op het circuit van Le Mans toegelaten werd, behaalde Mazda een zeer opmerkelijk resultaat door met de Mazda 787B de race te winnen. Het grote succes van de Wankelmotor betekende daarmee ook meteen het einde voor dit type motor. Autosportfederatie FIA reageerde door de Wankelmotor te verbannen uit haar races, de reguliere zuigermotoren zouden de hoge betrouwbaarheid en het hoge specifieke vermogen niet bij kunnen benen. Precies dit soort regelgeving is de voornaamste reden dat InMotion begonnen is met de ontwikkeling van de IM01.

De IM01 mag wel gebruik maken van het Wankelblok omdat InMotion met deze auto deelneemt in Garage 56. Dit is een klasse binnen de 24h van Le Mans waarin technologie juist wordt toegejuicht. Buiten de veiligheidsreglementen is deze klasse vrij van technische beperkingen met als doel innovatie te stimuleren.

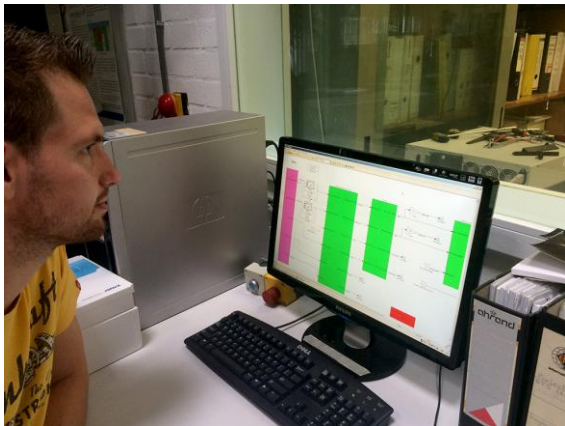
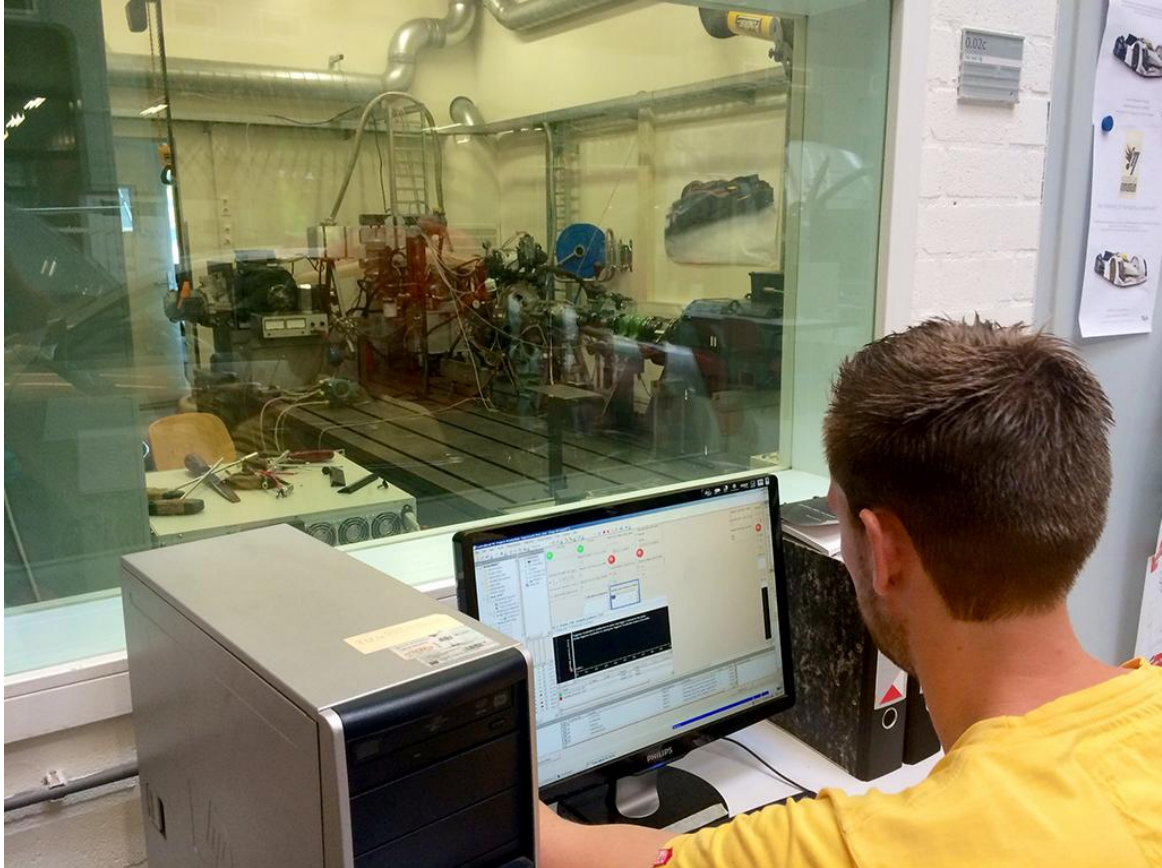
Typische voordelen van het Wankelprincipe zijn een compacte bouw, waardoor weinig ruimte nodig is, weinig bewegende onderdelen en een hoog specifiek vermogen (voor de IM01 zal dit rond de 545 pk komen te liggen). Dit is precies hetgeen waar raceauto's veel profijt van hebben. Het bekendste nadeel, slijtage door de hoeken van de rotor, is een aantal decennia geleden al verholpen. Het andere grote nadeel dat nog steeds voor komt is een relatief hoog verbruik bij wisselende toerentallen. Hier komt de serie-hybride aandrijflijn van de IM01 om de hoek kijken. Omdat het Wankelblok gebruikt wordt om elektriciteit op te wekken, kan het blok zo afgesteld worden dat het altijd in het optimale toerental draait. Dit levert juist een enorm laag brandstofverbruik op.

Hier houdt de innovatie van de IM01 echter niet op. Momenteel voert InMotion testen uit op een motorproefstand met een aangepast verbrandingsprincipe in de Wankelmotor voor de IM01. Door het toepassen van dit principe, partially premixed combustion (ppc) genaamd, wordt het motorblok nog eens een stuk efficiënter. Hierdoor komt de totale efficiëntie van het motorblok rond de 45% te liggen, waar een normale verbrandingsmotor slechts rond de 25% efficiënt is. Dit betekent kort gezegd dat de IM01 de 24h van Le Mans uit kan rijden met ongeveer de helft van de brandstof die een normale raceauto ervoor nodig zou hebben.

Na ruim een jaar wetenschappelijk onderzoek aan de range-extender van de IM01 staat deze momenteel werkend op de testbank. Met deze opstelling hebben we de mogelijkheid om een 24 uren race te simuleren, de motor op de juiste manier af te stellen en verschillende ontwikkelingen te testen. En daarmee is de terugkeer van de Wankelmotor naar Le Mans dichterbij dan je zou denken.

Binnenkort zullen er meer details worden vrijgegeven over de IM01 en de IM/e. Voor informatie over het team, de IM/e en de IM01, like ons op Facebook en volg ons op Twitter!

www.inmotion.tue.nl – info@inmotion.tue.nl



High-res images: <http://inmotion.tue.nl/wp-content/uploads/2014/07/Rotary.zip>