

Subject: EATON-Engineering work on the RKM Project

Dear Dr. Schapiro:

After we have thoroughly investigated your patents related to the Rotation Piston Machines (RKM), we have become fully confident that the RKM operation principle constitutes a very interesting basis for applications as an air compressor (supercharger), as well as its potential application to the internal combustion engines.

EATON is the worldwide largest producer of superchargers for automobile engines. Currently EATON manufactures mostly mechanical chargers on the basis of Root compressors and, in the near future, also on the basis of scroll compressors (Lysholm principle). Because of its small dimensions and simple construction of the moving parts, the RKM principle can be a highly promising approach to build chargers for automobile engines with the cylinder volumes of 0.8 – 1.6 liters, as well as for certain motorcycle engines. It is just for motorcycle engines that there is no appropriate small mechanical chargers at the present time. The permanently increasing number of requests for such devices coming from the milieu of engine manufacturers urges us to study the RKM principle also specifically for this area of applications.

We have employed a trainee engineer for the period from July 26 to December 17, 2004 for the special task to develop the kinematic and dynamic analysis of the RKM operation principle and to elaborate the construction of a real prototype (a tri-oval piston with two power shafts in a bi-oval chamber). After a thorough review of all constructive forms described in the patents, it is our impression that the implementation with the use of the tri-oval piston is the most beneficial one from the standpoint of mechanical work expenses.

We assume that the currently ongoing computations of many-body dynamics and the following detailed elaboration of the construction will demonstrate the fundamental suitability of the RKM operation principle in regard to mechanical and hydraulic efficiency characteristics; and that then by the end of December 2004 the first mechanical working prototype will be presented.

We also assume that, for an RKM used as a compressor, the use of radial and axial gaskets may not be necessarily needed, since the hydraulic gap losses are expected to be small (assuming tight correspondence between the shapes of the piston and the chamber), and moreover, no additional lubrication will be needed, in order to avoid contamination of the compressed air. The air intake and output will be constructively implemented via slits (covered over by the piston) or controlled slit slides. The use of one-way valves will be also studied.

It is agreed between the EATON Automotive GmbH and the RKM Partnership (RKM-Eigentumsgemeinschaft GbR) that all the results of computations and simulations related to the RKM GbR property protected by the RKM patents will be put at RKM's free disposal. The expected mechanical models and working prototypes will be also put at RKM's free disposal for the purposes of communication and acquisition, while the material objects will remain the EATON Automotive GmbH property.

We are looking forward optimistically to our next meeting in September in Berlin concerning aspects of the development of the construction.

With friendly regards,

Dr. Hans-G. Lüdecke

EATON Manager Engineering Projects

Nordhausen, 07.29.2004

External Correspondence

EATON Automotive GmbH
Europe Germany
Bleicheröder Straße 2
D-99734 Nordhausen
Tel.: +49 03631 929152
Fax: +49 03631 929114
Mobile: +49 171 7598641
Hans-GeorgLuedecke@eaton.com

Product Engineering Northern



| | | | |
|---------------------------|-------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------|
| Date | 29.07.2004 | | |
| To | Dr. Boris Schapiro | From | Dr.Hans-G. Lüdecke |
| Company / Division | Schapiro Org. | Telephone | +49 3631 929 152 mobile +49 171 7598641 |
| Fax | | Fax | +49 (0) 3631 929 114 |
| Pages | 2 | Copies to | P. Parmeggiani G. Stehulak |
| Reference | EATON- Engineering Arbeit am RKM-Projekt | | |

Sehr geehrter Herr Dr. Schapiro,

nachdem wir Ihre Patente für die RotationsKolbenMaschinen (RKM) ausführlich geprüft haben, sind wir zu der Überzeugung gekommen, dass das RKM-Funktionsprinzip neben der potentiellen Anwendung als Verbrennungsmotor durchaus einen interessanten Ansatz für die Anwendung als Luftkompressor (Supercharger) bietet.

EATON als weltweit größter Hersteller von Superchargern für PKW-Ottomotoren baut gegenwärtig in der Hauptsache mechanische Ladegeräte auf der Basis von Rootskompressoren und zukünftig auch auf der Basis von Schraubenverdichtern (Lysholm-Prinzip). Das RKM-Prinzip könnte aufgrund der kleinbauenden und von den bewegten Teilen einfacheren Konstruktion her ein viel versprechender Ansatz für Aufladegeräte von PKW-Motoren im Hubraumbereich von 0,8 – 1.6 L sowie für ausgewählte Motorradmotoren sein. Gerade bei Motorradmotoren fehlt zurzeit ein geeigneter kleiner mechanischer Lader. Die zunehmende Häufigkeit der Anfragen dazu aus Kreisen der Motorentuner ermutigt uns, das RKM-Prinzip gerade auch auf diesen Anwendungsbereich hin zu untersuchen.

Wir haben einen Ingenieurpraktikanten vom 26.07. bis 17.12.04 auf die kinematisch-dynamischen Analyse des Funktionsprinzips und der konstruktiven Aufbereitung (tri-ovaler Kolben mit zwei An-/Abtriebswellen im bi-ovalen Gehäuse) eines realen Funktionsmusters angesetzt. Nach Bewertung aller im Patent beschriebenen Bauformen scheint uns die Ausführung mit dem tri-ovalen Kolben vom umzusetzenden mechanischen Bauaufwand her am günstigsten zu sein.

Wir gehen davon aus, dass bis zum Ende Dezember 2004 ein erstes mechanisches Funktionsmuster vorliegen könnte, wenn sich in den gegenwärtig laufenden Mehrkörper-Dynamik-Berechnungen und der sich anschließenden Bauteilauslegung die grundsätzliche

Eignung des Wirkprinzips unter mechanisch-hydraulischen wirkungsgrad-spezifischen Gesichtspunkten beweisen lässt.

Wir gehen weiter davon aus, dass bei dem Einsatz als RKM-Kompressor der Einsatz von Dichtleisten radial und axial für nicht erforderlich gehalten werden muss, da die hydraulischen Spaltverluste eher klein sein dürften (eng tolerierte Kolben-Gehäuse-Konturen vorausgesetzt) und außerdem kein zusätzliches Schmiermittel eingesetzt werden kann, um die Kontaminierung der komprimierten Luft zu vermeiden. Der Luft-Ein- und Auslass wird konstruktiv über Schlitz- (Kolbenüberdeckung) oder Schlitzschieber-Steuerung ausgelegt werden. Ebenso wird die Eignung von Einwegventilen untersucht.

Es ist zwischen der EATON Automotive GmbH und der RKM-Eigentumsgemeinschaft GbR vereinbart, dass alle Ergebnisse von Berechnungen und Simulationen bezüglich des durch die RKM-Patente geschützten Eigentums der RKM GbR zur freien Verfügung gestellt werden. Auch die zu erwartenden mechanischen Modelle und Funktionsmuster werden der RKM GbR für Kommunikations- und Akquisitionszwecke zur Verfügung gestellt, obwohl sie als Gegenstände das Eigentum der EATON Automotive GmbH sind.

Einer nächsten Besprechung Mitte September in Berlin zu Fragen der konstruktiven Auslegung sehen wir mit Optimismus entgegen.

Mit freundlichen Grüßen



Dr. Ing. Hans-G. Lüdecke

EATON Manager Engineering Projects Northern Europe

Nordhausen, den 29.07.2004