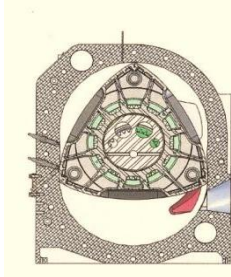


AMRP Ltd.

Advanced Modular Rotary Propulsion

www.amrp-rotary.com



לשכת המהנדסים

כנס חדשנות במערכות הנעה

תל-אביב 21.02.2024

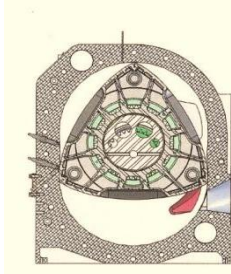
הצגת מנוע שרפה סיבובי

ד"ר אבנר רונן

AMRP Ltd.

Advanced Modular Rotary Propulsion

www.amrp-rotary.com



סטטוס המנוע הסיבובי בעולם

MAZDA MX-30 PHEV (Plug-In Hybrid Electric Vehicle)

הושק ב 2023, עם מצבר יחסית קטן, 17.8 לעומת 32 קו"ש ברכב הרגיל, אבל עם Range Extender על בסיס מנוע סיבובי של 74 כו"ס ו 52 ליטר דלק. הוא גם נקרא

.R-EV (Rotary EV)



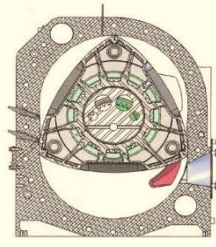
R-EV



AMRP Ltd.

Advanced Modular Rotary Propulsion

www.amrp-rotary.com



רקע החברה

- חברת **AMRP**, שאני ד"ר אבנר רונן הוא היזם והמייסד שלה, מפתחת מנוע שרפה סיבובי מודולרי (בטכנולוגית מנוע וואנקל).

- אני עוסק בנושא הפיתוח של מנוע זה מ 2010 עת יצאתי לגמלאות מרפאל.
החברה נוסדה בחיפה ב 2018.

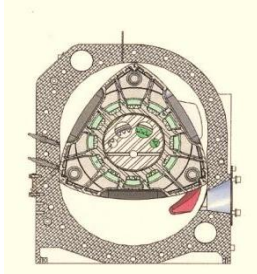
- החברה מפתחת, במימון חלקי של משרד האנרגיה, מנוע סיבובי מודולרי (מנוע קונספט), כאשר כל מודול הוא עם רוטור אחד ומספק 350 כו"ס. הפיתוח, על פי דרישות משרד האנרגיה נועד להדגים הפעלה בגז טבעי.

החלום שלי הוא להדגים יכולת של מנוע בן 4 רוטורים, המספק 1,400 כו"ס ב 3,600 סל"ד לשימוש ברק"מ.
כאשר המנוע מיוצר בישראל, עם IP ישראלי ומשוחרר ממגבלות של **END USER, END USE**.

AMRP Ltd.

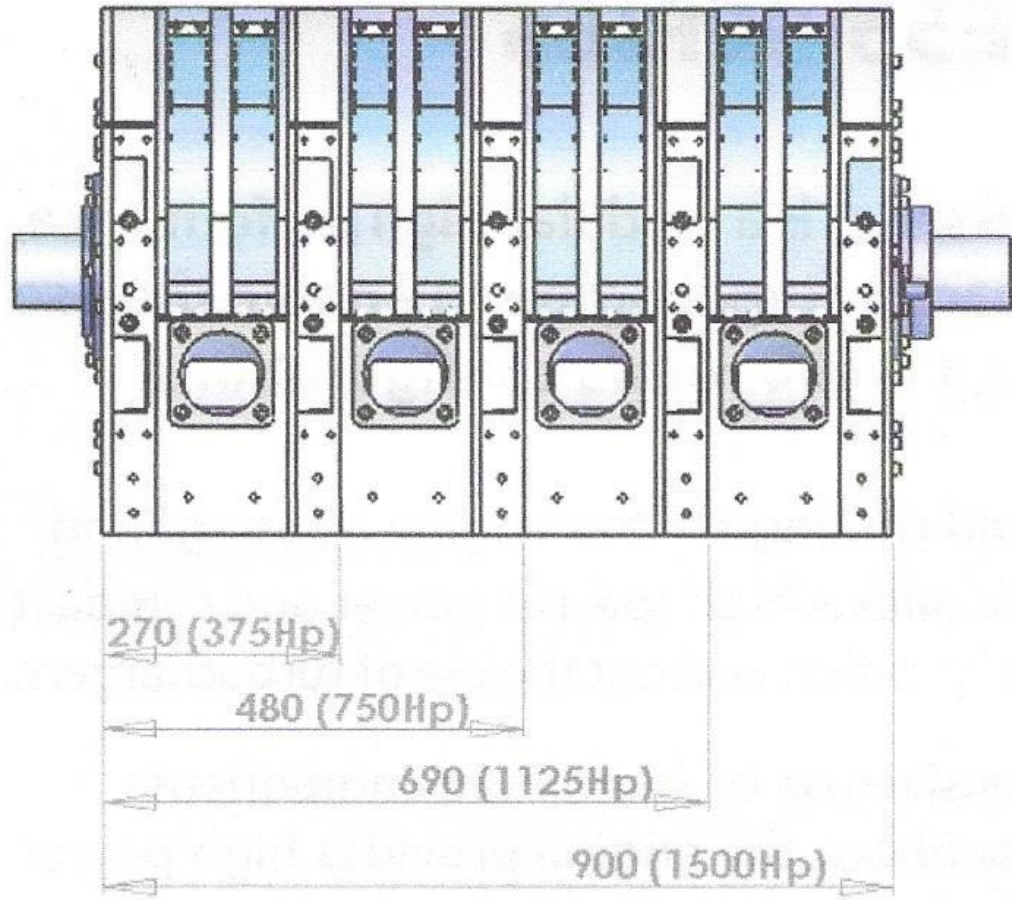
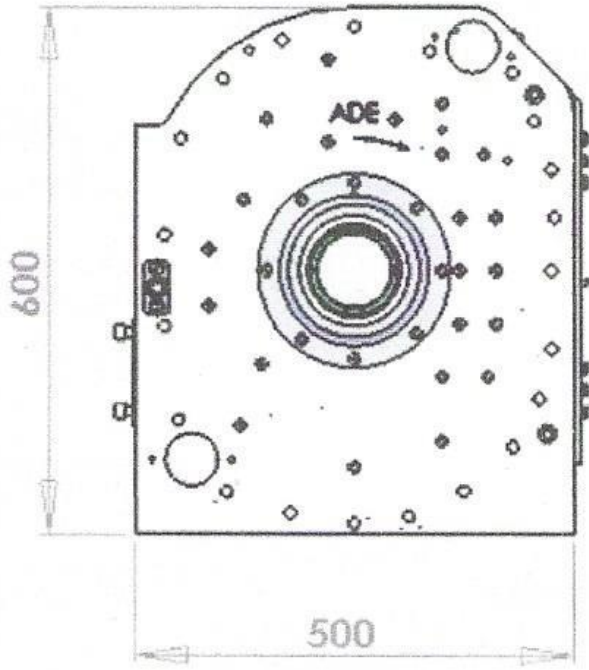
Advanced Modular Rotary Propulsion

www.amrp-rotary.com



החלום - מנוע סיבובי של 1,400 כו"ס

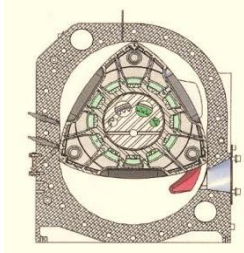
W = 500mm
H = 600mm
L = 900mm



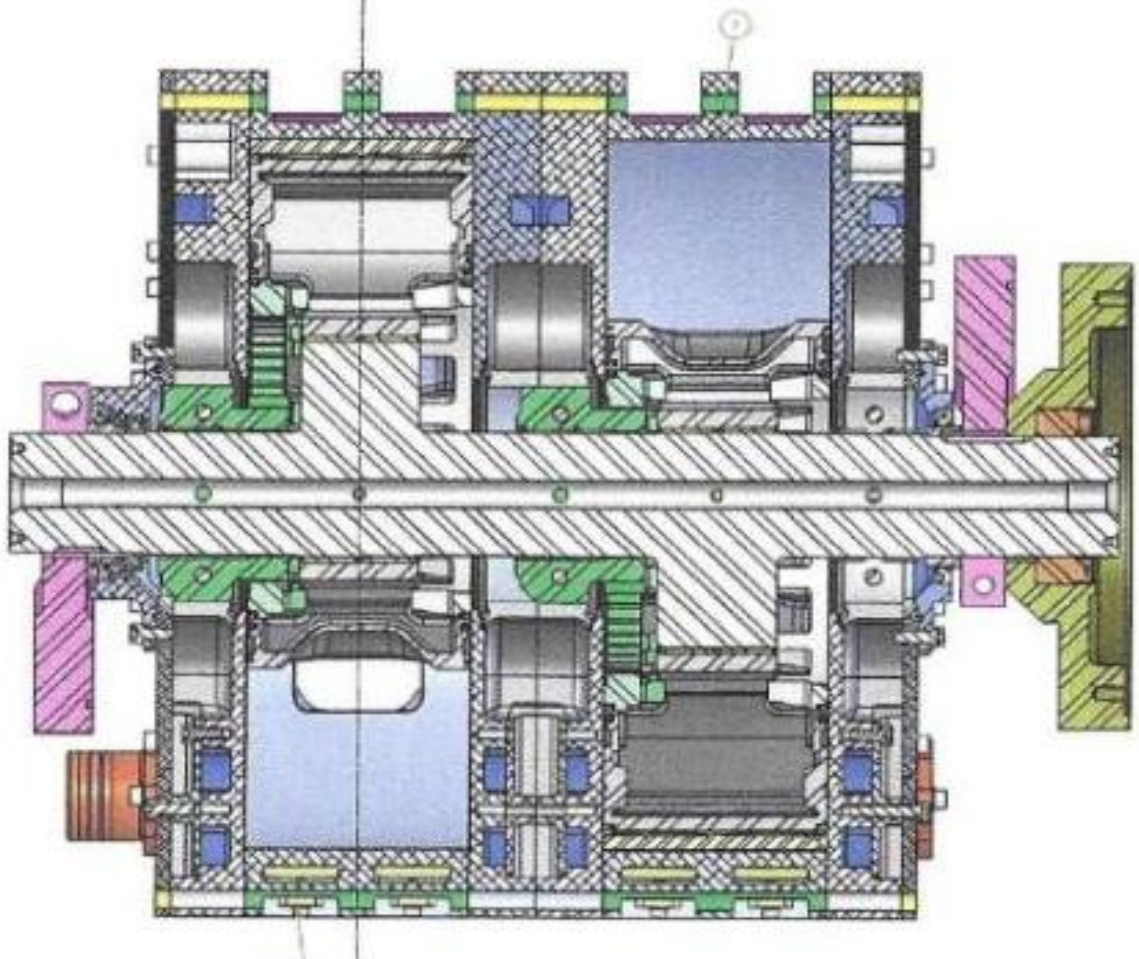
AMRP Ltd.

Advanced Modular Rotary Propulsion

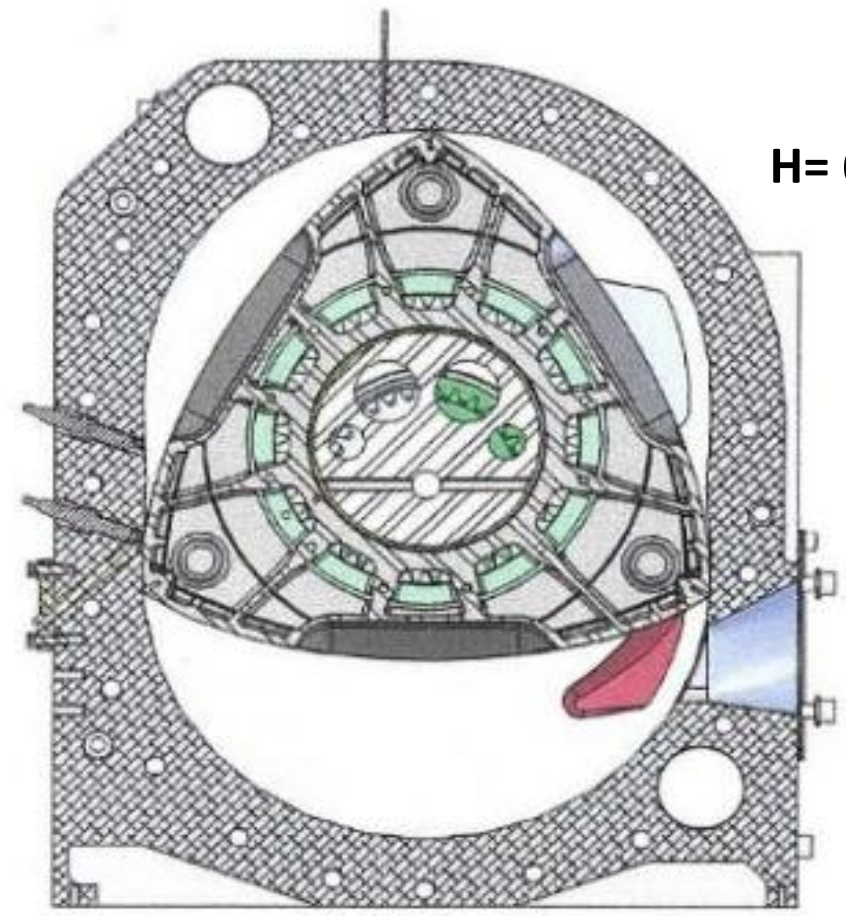
www.amrp-rotary.com



הפרויקט הנוכחי – מנוע סיבובי עם שני רוטורים, 700 כו"ס, 3,600 סל"ד

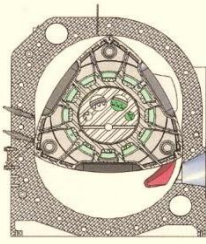


L= 510 mm



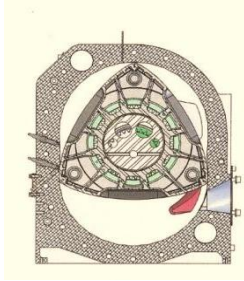
H= 600 mm

W= 500 mm

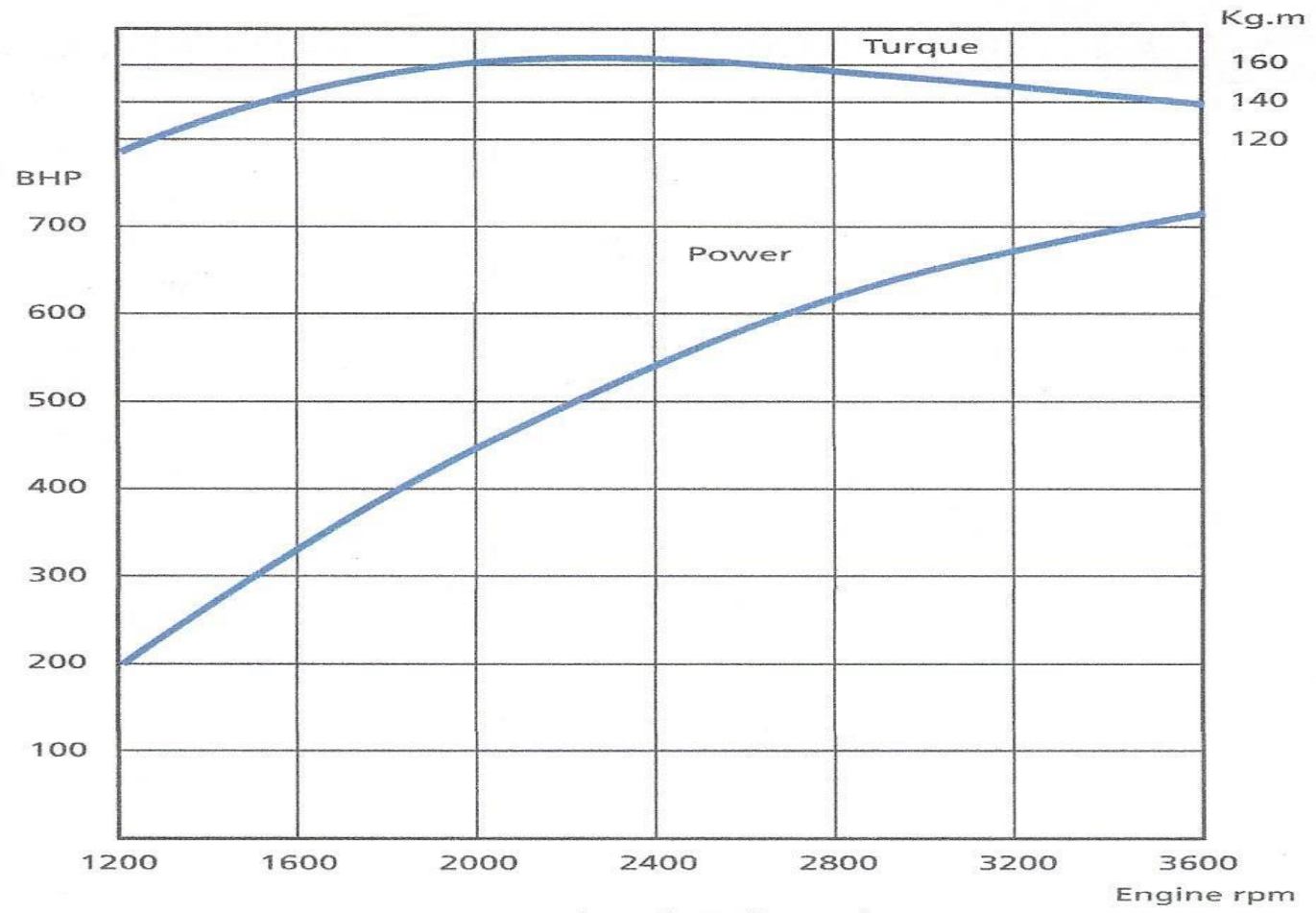


טבלת ביצועים חזויים של מנועים סיבוביים בני 2, 3, 4 רוטורים

Number of rotors	2	3	4
Rated output (BHP)	710	1,065	1,420
Rated speed (rpm)	3,600	3,600	3,600
Torque (N*m) @ 2,200 rpm	810	1,215	1,620
Displacement (Liter)	11	16.5	22
Weight short engine (Kg)	300	380	470
Dimensions of short engine WxH (mm)	500 x 600		
Dimension of short engine Length (mm)	510	750	990
Idle speed (rpm)	850		
Injection	Direct		
Ignition	Spark		
Compression ratio	10.5:1		
Fuel	Multi fuel (Gasoline, Diesel, CNG)		
Cooling	Liquid		
Air System	N/A (no Turbocharger)		
Airflow at rated power and speed (cu.m/s)	0.66		



הביצועים החזויים של המנוע 2 רוטורים – 700 כו"ס

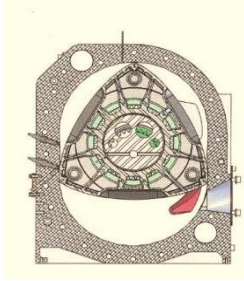


2 Rotors engine (255) Performance

AMRP Ltd.

Advanced Modular Rotary Propulsion

www.amrp-rotary.com



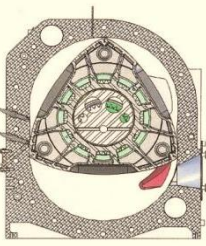
הפעלה ואיפוס של הדגם החד-רוטורי



ECU -
Engine Control Unit



VIDEO-2022-07-07-13-53-03.mp4



מה יש לנו היום ביד (SHORT ENGINE)

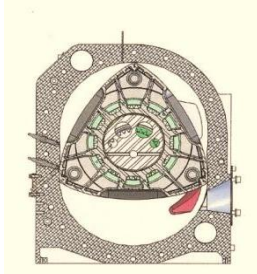
- מדגים עם רוטור אחד שעובד על בנזין ו LPG
- מדגים עם שני רוטורים שכמעט עובד
- יציקות לרוטור ולבית הרוטור
- תהליכי THERMAL SPRAY לבית הרוטור ולדפנות
- מיסבים ראשיים – מיסב החלקה אוטומוטיבי בימטלי
- מיסב רוטור – מיסב החלקה בייצור עצמי
- אטם קודקוד לרוטור – ייצור מקומי
- גלגל שיניים סטטי חצוי, לתיזמון הרוטור
-

**תשתית מלאה לייצור סדרתי של SHORT ENGINE
בכמות שנתית של עשרות יחידות**

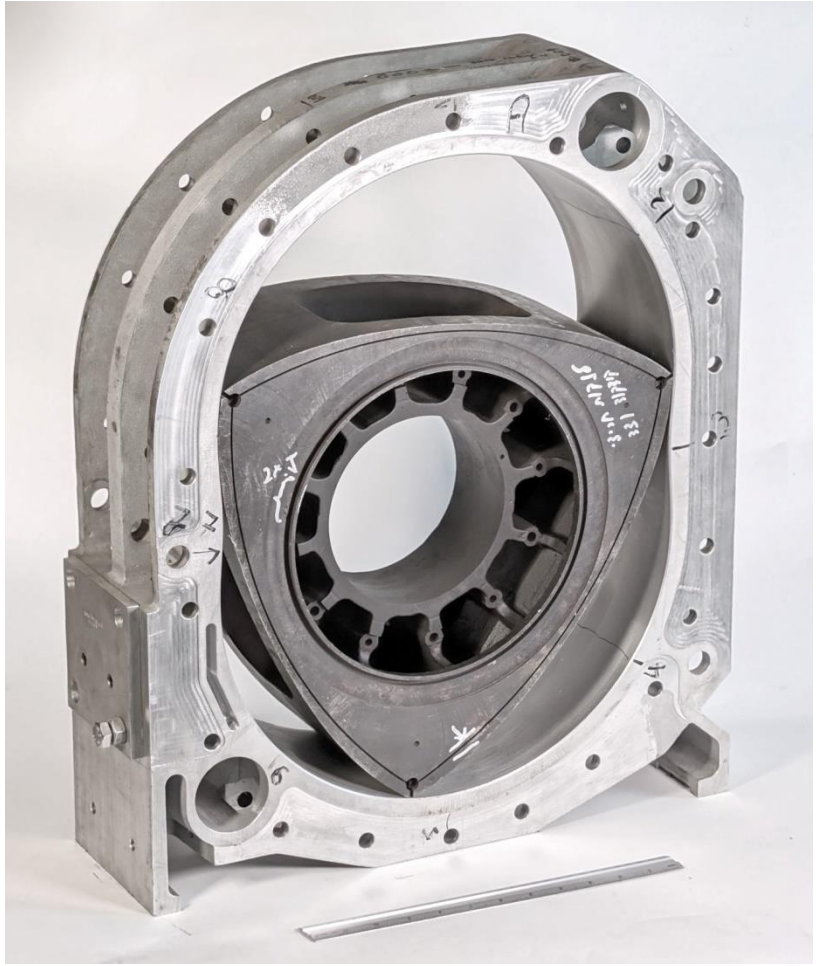
AMRP Ltd.

Advanced Modular Rotary Propulsion

www.amrp-rotary.com



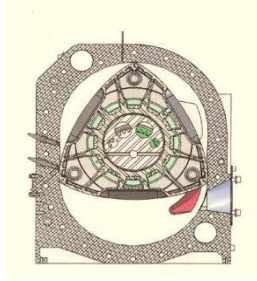
THE ROTOR INSIDE THE ROTOR HOUSING



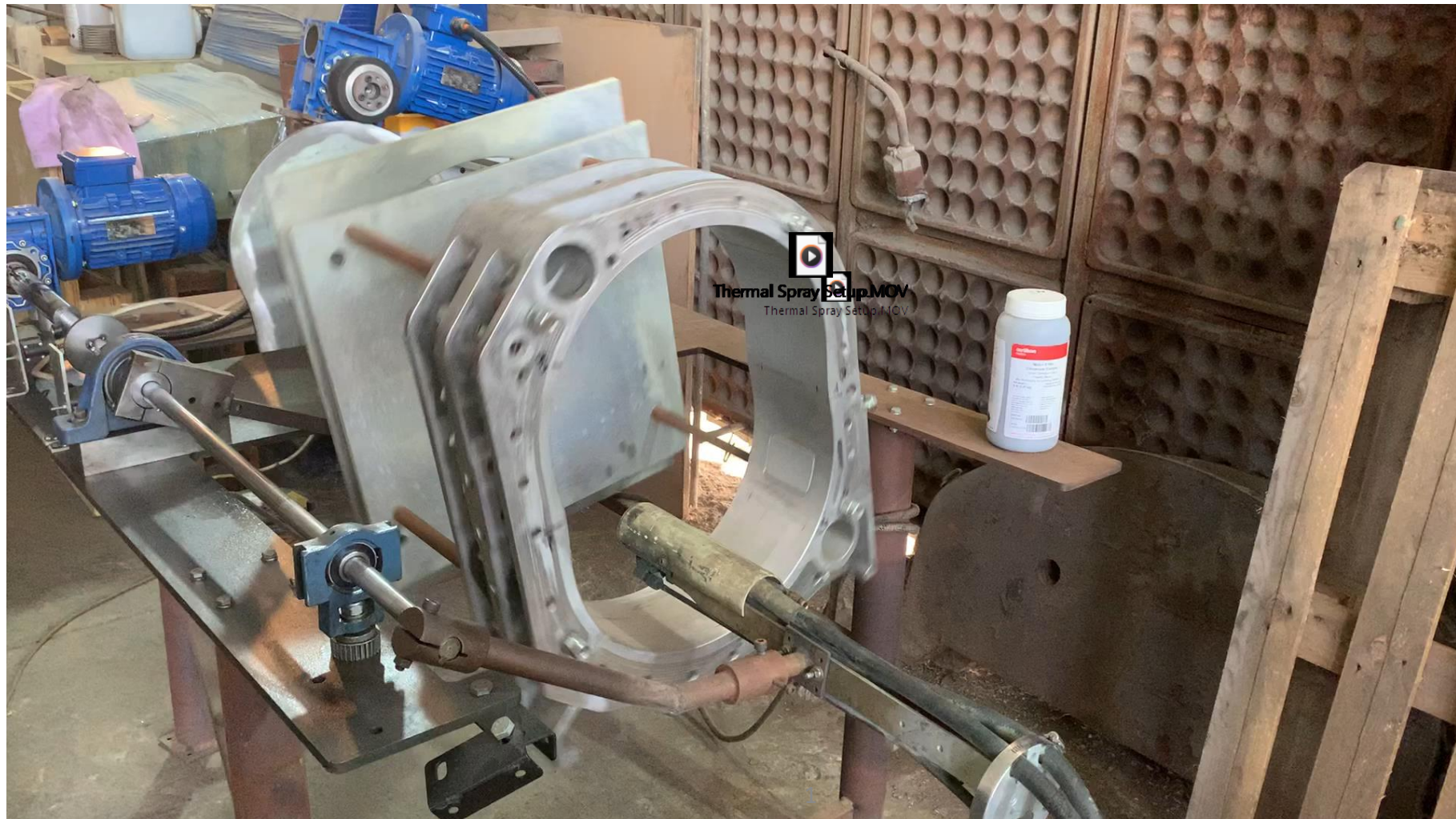
AMRP Ltd.

Advanced Modular Rotary Propulsion

www.amrp-rotary.com



Thermal Spray Coating

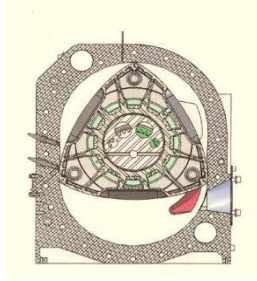



Thermal Spray Setup.MOV

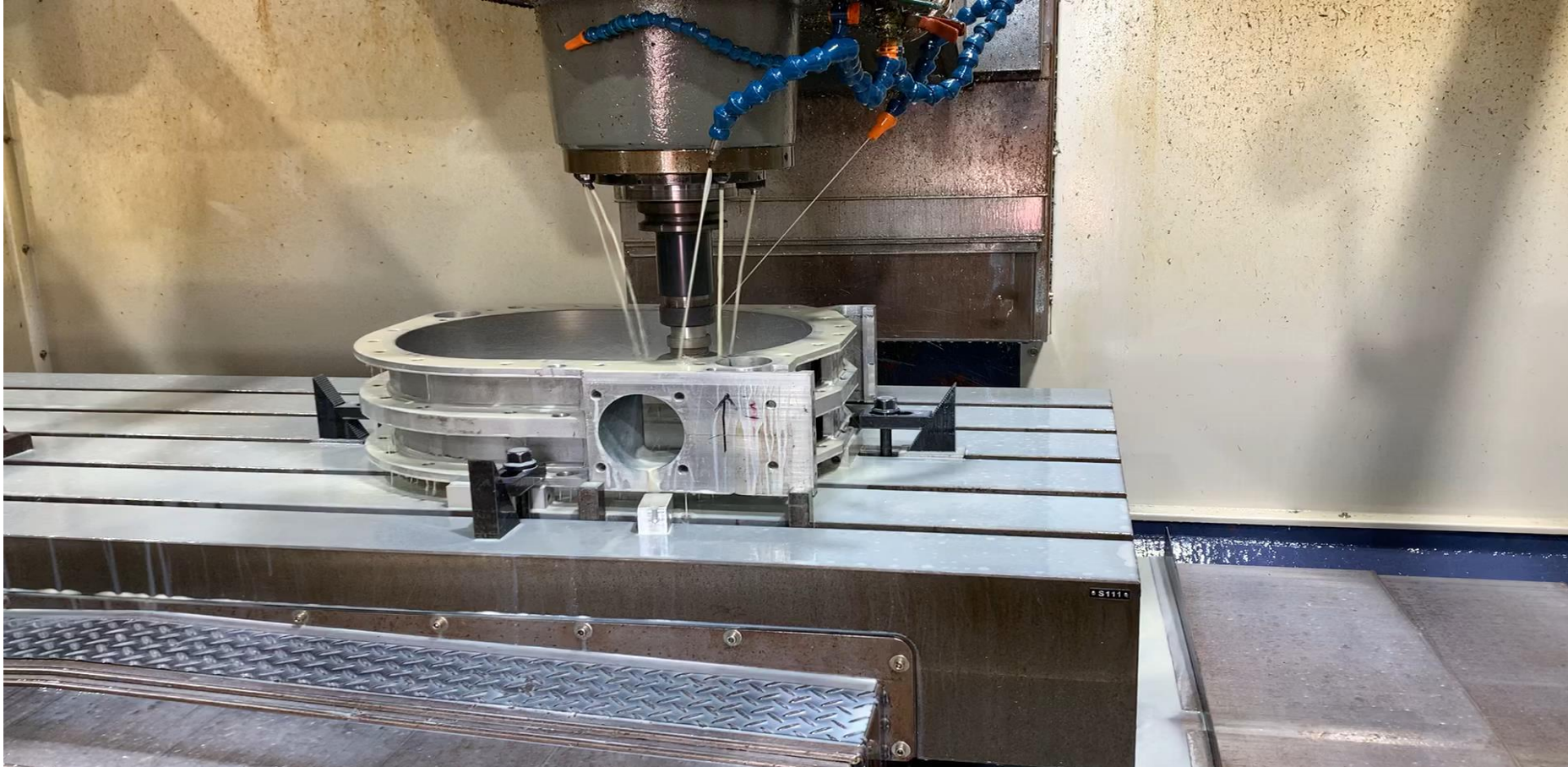
AMRP Ltd.

Advanced Modular Rotary Propulsion

www.amrp-rotary.com



GRINDING OF COATING

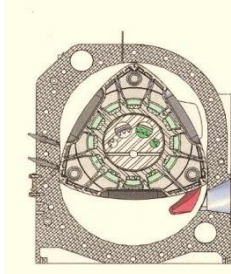


?????.MOV

AMRP Ltd.

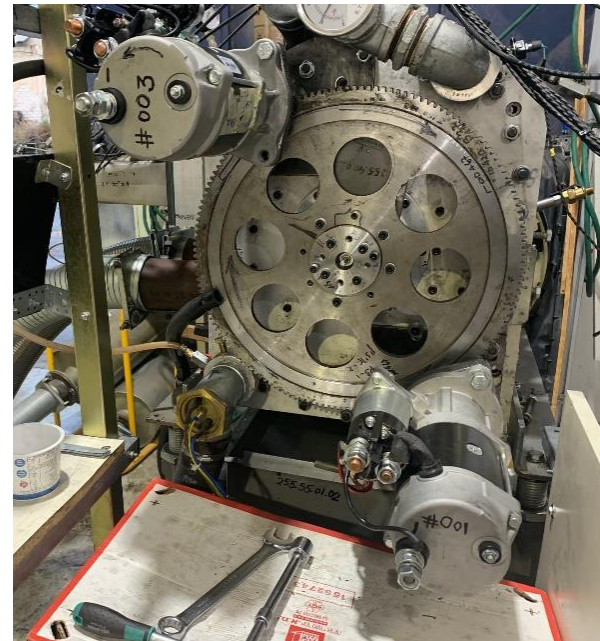
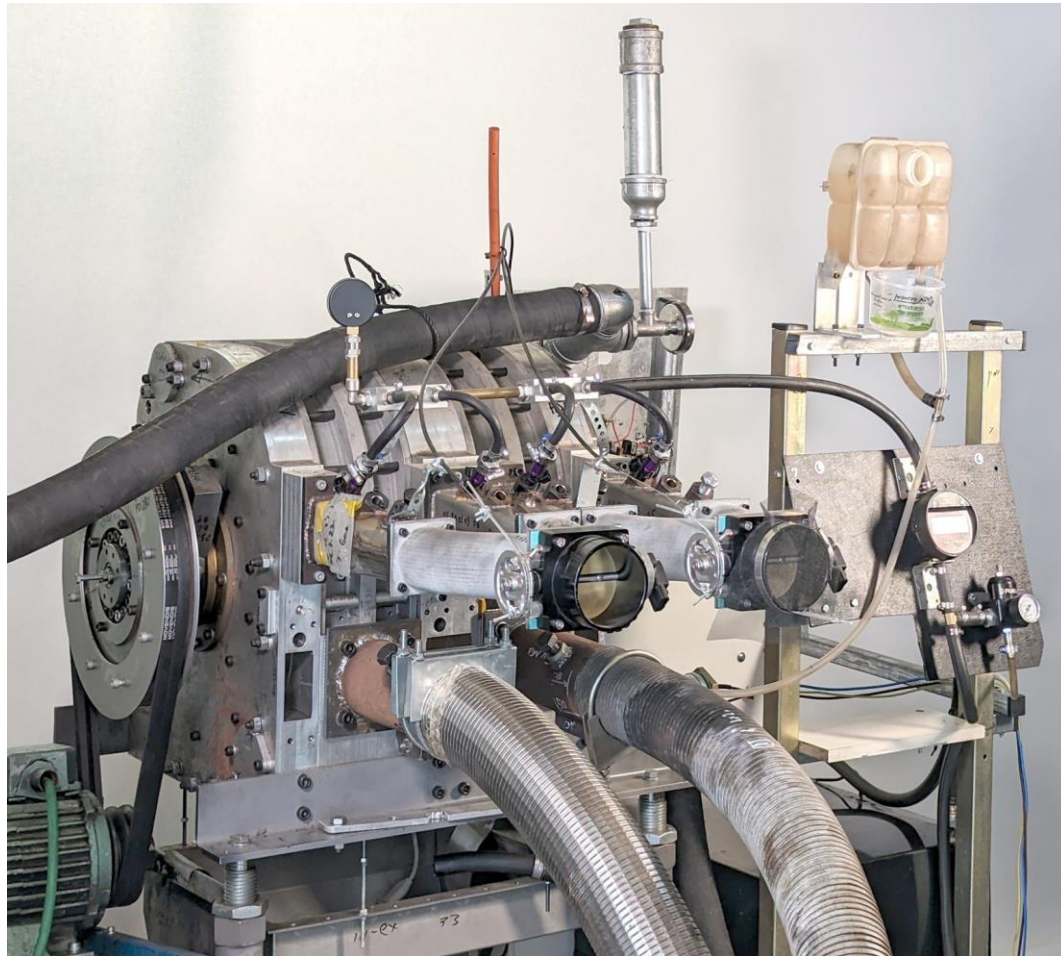
Advanced Modular Rotary Propulsion

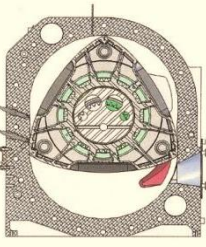
www.amrp-rotary.com



איזה מערכות פריפרליות חסרות לנו ל SHORT ENGINE

- מערכת שמן אינטגרלית
- מערכת קירור
- אלטרנטור אינטגרלי





יתרונות המנוע הסיבובי

- מבנה מודולרי – 2, 3, 4 רוטורים – 710, 1050, 1,400 כ"ס
- משקל נמוך – מנוע 2 רוטורים (SHORT ENGINE) שוקל 300 ק"ג
- פחות מחצי ק"ג לכ"ס
- קומפקטי – מנוע 2 רוטורים L=510, W=500, H=600 מ"מ
- יניקה טבעית – NA - ללא מערכת גידוש
- ללא שסתומי יניקה ופליטה
- מספר מועט של חלקים בכלל, וחלקים נעים בפרט
- רמת רעידות נמוכה – איזון דינמי מלא
- אפשרות עבודה עם מספר סוגי דלקים, כולל מימן
- אפשרות לייצור מקומי מייד

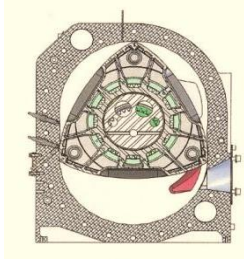
AMRP Ltd.

Advanced Modular Rotary Propulsion

www.amrp-rotary.com

ההתלהבות בברנז'ה
ממגדיל הטווח של מזדה

ROTARY
RETURNS



AUTOMOTIVE POWERTRAIN technology international



Mazda has resurrected the Wankel. Is it the perfect BEV range-extender solution?

ARTURA

Exclusive insight into McLaren's first V6 PHEV powertrain

EURO 7

What do the latest EU emissions regulations mean for manufacturers?

HYDROGEN

Fuel cells and H₂ internal combustion engines investigated

MARCH 2023

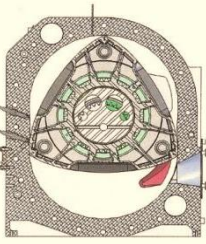
www.automotivepowertraintechologyinternational.com

March 2023

AMRP Ltd.

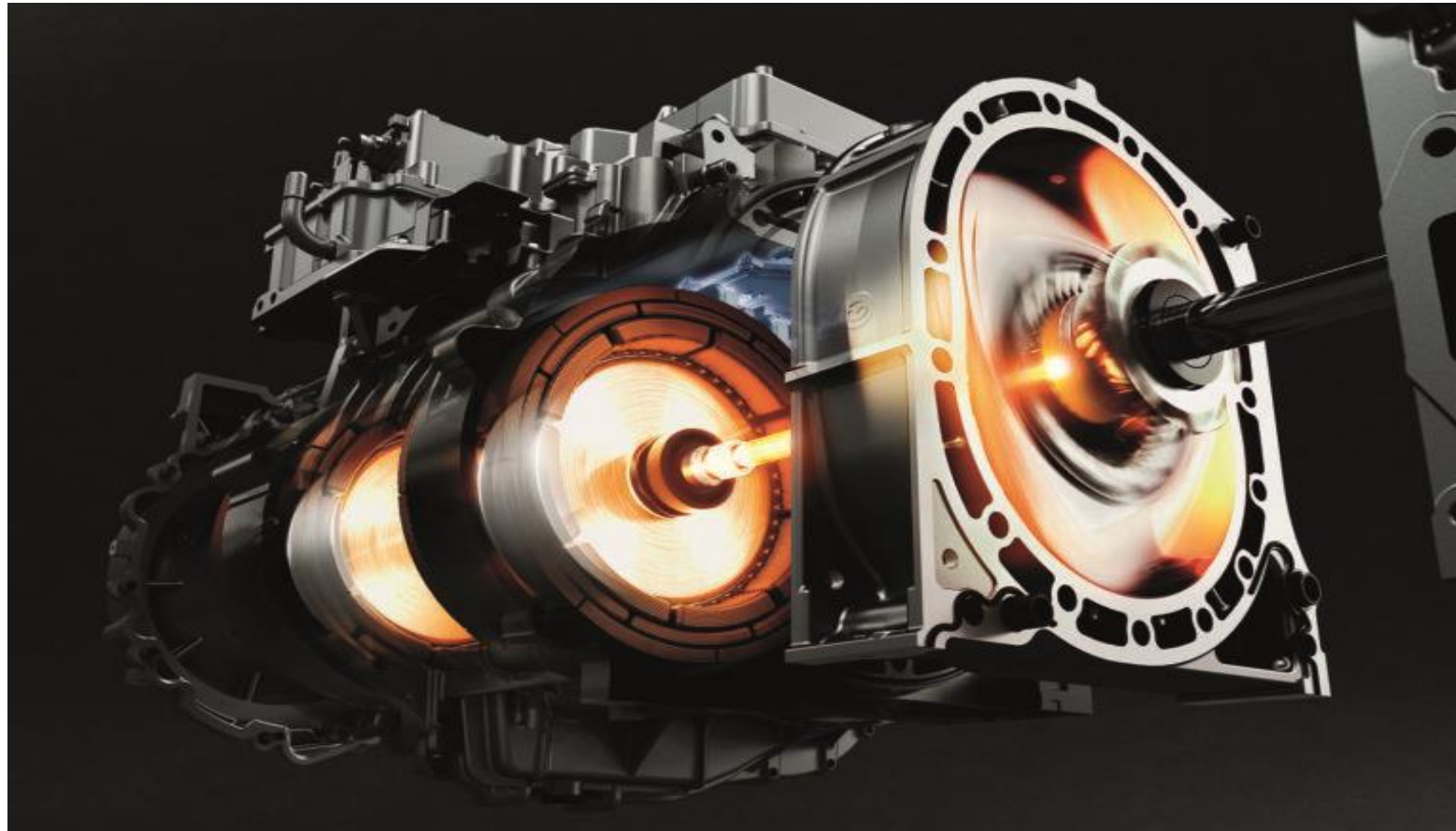
Advanced Modular Rotary Propulsion

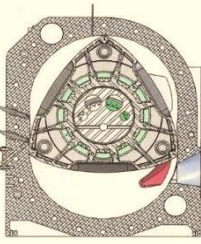
www.amrp-rotary.com



Mazda doubles down on rotary engine development

By LAWRENCE BUTCHER February 2, 2024





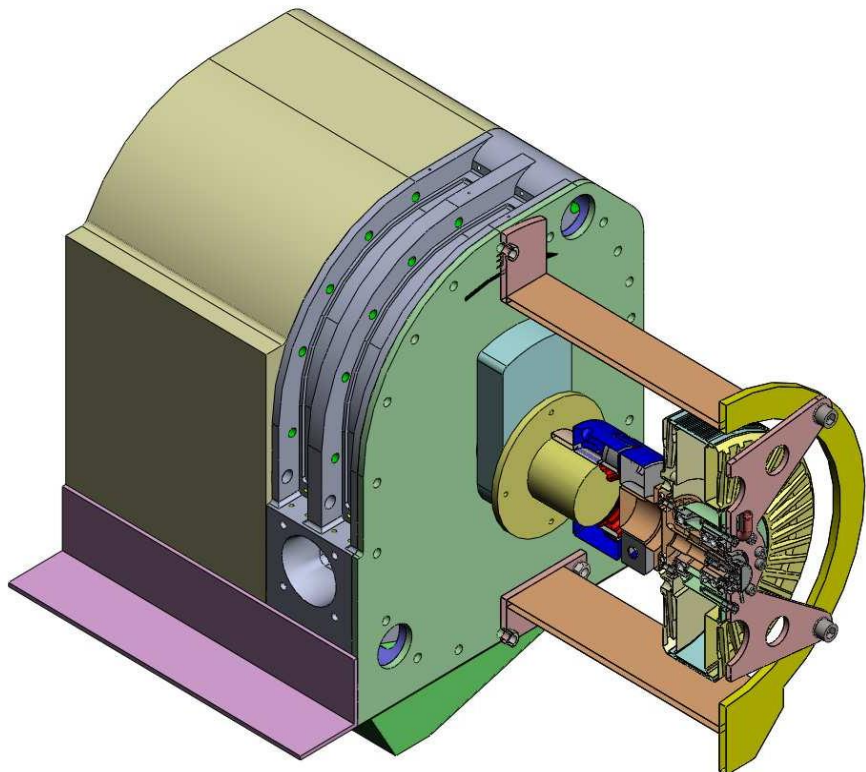
היעוד המידי של מנוע 2 רוטורים.

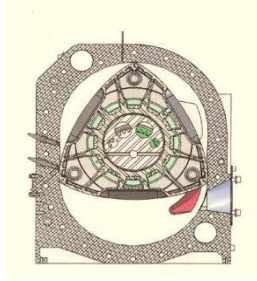
1. גנרטור עצמאי - לשימושים שונים היכן שחיוני קומפקטיות, משקל נמוך וכו'
2. מגדיל טווח – Range Extender

על בסיס מנוע סיבובי 700 כו"ס, 3,600 סל"ד.
עם מחולל 300 קילוואט (נומינלי), מקורר מים,
בטכנולוגית Axial Flux.

גודל המנוע SH-E הוא 600x500x510 מ"מ
(המחולל בפרופורציה). משקל מעורך 350 ק"ג
יעוד: לפלטפורמות חשמליות גדולות,
כמו ספינות, יאכטות, מטוסים, מל"טים

**תזכורת: זה מנוע קונספט – השמים הם בגבול.
נמריא על ההצלחה של מזדה.**

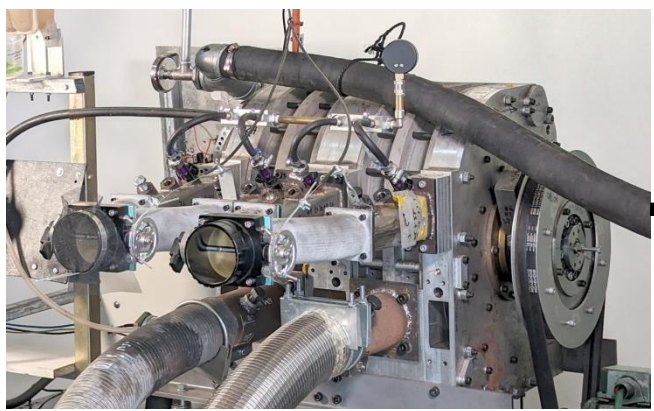




Genset Block Diagram

ג'נסט חדשני קל משקל וקומפקטי לטעינת מצברים

Rotary Powerpack 500 hp



Mechanical Support

Axial Flux Alternator
200 kW Cont.



Cooling System

Converter and Supercharger Unit, 400V, 500A

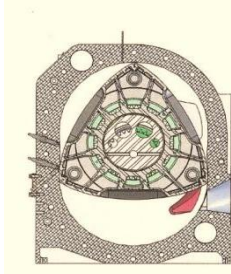


Battery
400 VDC
XX Ah

AMRP Ltd.

Advanced Modular Rotary Propulsion

www.amrp-rotary.com



רקע אישי רלוונטי

סיימתי את הטכניון כעתודאי ב 1965.

1965 עד 1969 – שרות בצה"ל – חיל חימוש – יח' בחינה. בוחן מנועים במש"א ובבלגיה

1969 עד 1976 – מנהל הפיתוח בחברת סבקל, שפיתחה מנוע סיבובי קטן בן 30 כו"ס

1969 השתלמתי בחברת NSU בגרמניה בנושא מנועים סיבוביים.

1979 עד 1982 עבדתי בחברת CURTIS WRIGHT בארה"ב בנושא מנועים סיבוביים

גדולים (1,500 כו"ס)

1982 עד 1986 יועץ לחברת כרמו בכרמיאל, החברה שרכשה את סבקל

1990 עד 1995 יועץ לחברת אלביט – חץ הכסף, בנושא שיפור האמינות של המנוע הסיבובי למל"טים

שלהם.

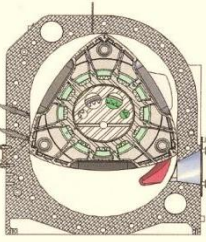
2010 ועד היום מפתח מנוע סיבובי גדול בחברת **AMRP** שזו חברה שלי

2022 ועד היום יועץ לאלביט - חץ הכסף בנושא שיפור אורך החיים של המנוע למל"טים שלהם.

AMRP Ltd.

Advanced Modular Rotary Propulsion

www.amrp-rotary.com



תודה על ההקשבה

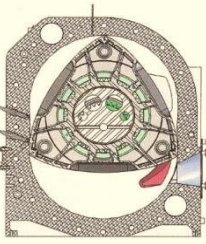
ד"ר אבנר רונן

0505-777-610

AMRP Ltd.

Advanced Modular Rotary Propulsion

www.amrp-rotary.com



Avner Ronen PhD. – CV



- ❖ **1965 – Technion graduate in Mechanical Engineering**
- ❖ **1965 to 1969 – IDF Ordnance – Acceptance Testing of automotive engines.**
- ❖ **1968 to 1970 – Technion Graduate Studies. Thesis – Abrasive wear of ICE bearings**
- ❖ **1969 to 1976 – Savkal Ltd. – Chief engineer of a 27 hp Wankel Rotary Engine.**
- ❖ **1969 – Working in NSU Germany on Wankel engines.**
- ❖ **1976 to 1979 – Technion PhD. Thesis – Abrasive wear of hydrodynamic bearings under dynamic loads.**
- ❖ **1978 to 1979 – IDF Ordnance, Engine laboratory. Working on the testing plan of AVCR 1360 engine for Merkava.**
- ❖ **1979 to 1982 – Curtis Wright USA - Development engineer of 1,500 hp, multi fuel, Rotary Engine.**
- ❖ **1982 to 1986 – Advisor to Carmo Ltd. (Savkal - SIVARO) Israel regarding Rotary engines.**
- ❖ **1990 to 1995 – Special advisor to Elbit – Silver Arrow regarding development, production and reliability of rotary engines for UAVs.**
- ❖ **1982 to 2010 – Rafael Ltd. – Launchers and Trophy active protection System (retired on 2010).**
- ❖ **2010 – Entrepreneur and Owner of AMRP, developing a multifuel (including CNG), advanced modular rotary propulsion engine.**