

“MOTOR MAGNÉTICO-SOLAR”

CLAVE DE REGISTRO: CIN2015A20096

INSTITUTO CULTURAL COPÁN (6823)

AUTORES: GUILLERMO PONS CUEVAS

ELÍAS SALOMÓN ALMEIDA

ASESOR: FERNANDO ANTONIO VIVAR

ÁREA DE CONOCIMIENTO: FÍSICA

DISCIPLINA: FÍSICA

TIPO DE INVESTIGACIÓN: DOCUMENTAL

Naucalpan, Edo. de México, febrero de 2015

Resumen del motor magnético-solar

La propuesta de motor que hacemos puede revolucionar la de la forma en que nos transportamos, ya que éste no usaría gasolina ni ningún tipo de combustible fósil, anulando así la emisión de gases contaminantes pues la fuente de energía que usaría provendría completamente del sol.

La energía solar sería captada por entre 460 y 480 paneles solares de 1.5V y de 17.4cm² cada uno en el toldo de un automóvil mediano, la energía captada sería transferida a una batería recargable que a su vez alimentaría a un motor eléctrico de 600V y 80 hp, este motor transferiría su movimiento por medio de engranes a 2 cilindros con 4 hileras de 4 imanes de neodimio cada una a los extremos del motor-magnético. El movimiento giratorio de los cilindros causaría el movimiento de atracción y repulsión de varios pistones de neodimio apuntando con un polo del imán hacia una hilera del cilindro y situados a un lado de cada hilera de imanes de los cilindros. Esto nos daría un total de 32 imanes en los cilindros y 8 en los pistones.

Entonces el motor eléctrico podría aprovechar todo su potencial y energía ya que sólo movería 2 cilindros con un peso menor a 10kg y poca fricción, aparte de que esta energía se aumentaría al doble por cada cilindro, ya que por cada 2 imanes de una hilera hay un giro en el cigüeñal de los pistones, por lo tanto la fuerza, eficiencia y potencia del motor se multiplicaría por 4.

Palabras clave: motor, magnético, solar, eficiencia, imanes, magnetismo, neodimio, energía, panel solar, pistones, movimiento.

Abstract

This engine can make a revolution in the way we transport, because this kind of engine neither uses gasoline nor is any kind of fossil fuels, without emissions of polluting gases. The energy this engine would use will be provided by the sun.

The solar energy recollected by around 460 and 480 solar panels of 1.5V and 17.4cm² each over the sealing of a car.

This energy would be transferred to a battery, which at the same time, would be passing electricity to an electric engine of 600V and 80hp; so this engine would transferee its movement through gears to 2 cylinders with 4 lines of 4 neodymium magnets each one placed in the extern sides of the magnetic engine.

So the circular movement of the cylinders would make an attraction and a repulsion movement to various pistons with a neodymium magnet head, each piston with the head pointed to one line of the cylinder. This would give us a total of 40 neodymium magnets in the engine.

So, the electric engine could make use of all of its power, potential and efficiency due to the fact that it would only have to move 2 cylinders with a total weight of less than 10kg.

Now this energy would be increased by 2 per each cylinder, this is because for every 2 magnets in each line, there is a spin in the crankshaft of the pistons, therefore the power, efficiency and potential of the electric engine would be increased by 4.

Key words: motor, magnetic, solar, efficiency, magnets, neodymium, energy, solar panel, pistons, movement.

INTRODUCCIÓN

Planteamiento de problema.

¿Se puede igualar o incluso superar la eficiencia, potencia y rendimiento de un motor de combustión interna y un motor eléctrico con un motor magnético-solar?

Objetivo

Comprobar, registrar y comparar los resultados de un motor magnético-solar a escala para compararlos con motor de combustión interna y un motor eléctrico de la misma escala que el motor magnético-solar. De ser mejor el motor magnético-solar que los 2 anteriores, promoverlo como una solución a la crisis de combustibles, el problema del medio ambiente y energía limpia que se podría usar para fines de producción de más energía y/o transporte en un futuro.

Marco teórico

Motor de combustión interna

Un motor de combustión interna es básicamente una máquina que mezcla oxígeno con combustible gasificado. Una vez mezclados íntimamente y confinados en un espacio denominado cámara de combustión, los gases son encendidos para quemarse (combustión). Debido a su diseño, el motor, utiliza el calor generado por la combustión, como energía para producir el movimiento giratorio de los pistones.

La eficiencia de los motores de combustión interna modernos se ve limitada por varios factores, entre otros la pérdida de energía por la fricción y la refrigeración.

En general, la eficiencia de un motor de este tipo depende de la relación de compresión, la proporción entre los volúmenes máximo y mínimo de la cámara de combustión. Esta proporción suele ser de 8 a 1 o 10 a 1 en la mayoría de los motores modernos. Se pueden utilizar proporciones mayores, como de 12 a 1, aumentando así la eficiencia del motor, pero este diseño requiere la utilización de combustibles de alto índice de octano. La eficiencia media de un buen motor de este tipo es de un 20 a un 25%: sólo la cuarta parte de la energía calorífica se transforma en energía mecánica.

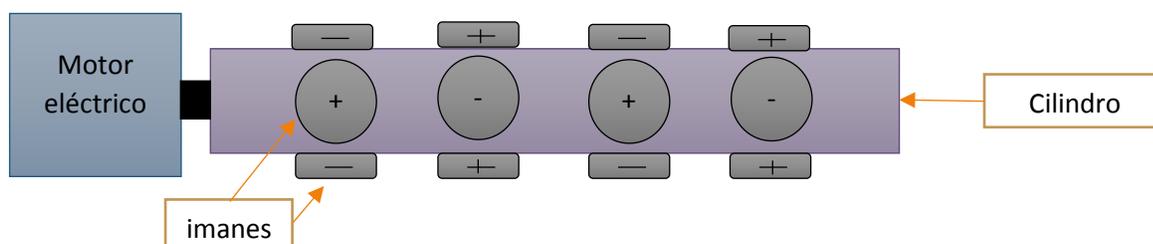
Motor eléctrico

En magnetismo se conoce la existencia de dos polos: polo norte (N) y polo sur (S), que son las regiones donde se concentran las líneas de fuerza de un imán. Un motor para funcionar se vale de las fuerzas de atracción y repulsión que existen entre los polos. De acuerdo con esto, todo motor tiene que estar formado con polos alternados entre el estator y el rotor, ya que los polos magnéticos iguales se repelen, y polos magnéticos diferentes se atraen, produciendo así el movimiento de rotación. En la figura se muestra como se produce el movimiento de rotación en un motor eléctrico.

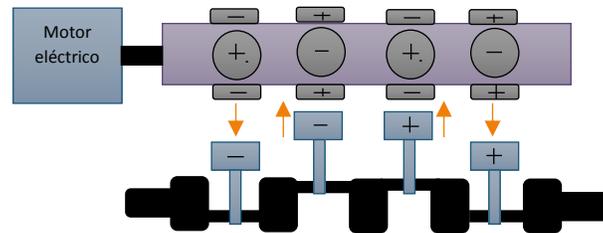
Un motor eléctrico opera primordialmente en base a dos principios: El de inducción, descubierto por Michael Faraday en 1831; que señala, que si un conductor se mueve a través de un campo magnético o está situado en las proximidades de otro conductor por el que circula una corriente de intensidad variable, se induce una corriente eléctrica en el primer conductor. Y el principio que André Ampère observó en 1820, en el que establece: que si una corriente pasa a través de un conductor situado en el interior de un campo magnético, éste ejerce una fuerza mecánica o f.e.m. (fuerza electromotriz), sobre el conductor.

El motor eléctrico que se está empleando para el proyecto produce una fuerza de torsión de 21gcm suponiendo que llegan a su máximo rendimiento y sin fricción por engranes exteriores para mover el móvil, el cual es suficiente para moverlo a una velocidad constante de .17m/s en una superficie de madera

El motor magnético-solar funciona básicamente con pura energía solar, la cual es recolectada por celdas solares que transfieren la energía solar adquirida a una batería recargable, la cual estaría alimentando al mismo tiempo a un motor eléctrico de baja potencia, con poco requerimiento de electricidad para funcionar, que estaría transfiriendo su movimiento a un cilindro con imanes de neodimio acomodados por hileras e intercalados como se muestra en el diagrama.



Debajo de cada hilera de imanes y dependiendo del número de hileras, habrá un pistón con un imán en la cabeza, y así, el cilindro al girar irá atrallendo y repeliendo a los pistones provocando así un movimiento circular en el cigüeñal conectado debajo de los pistones, el cual transferiría su movimiento a una transmisión que terminaría en 2 llantas y generando movimiento.



Hipótesis

Si la potencia, eficiencia y rendimiento de un motor eléctrico conectado al cilindro de imanes, se multiplica dependiendo las hileras de imanes, el número de imanes en cada hilera y los pistones, entonces el motor magnético-solar se iguala y/o supera a uno de combustión interna, ya que los motores eléctricos son casi tan buenos como los de combustión interna y algunos hasta los igualan.

Las fuerzas de atracción o repulsión entre dos polos magnéticos, son directamente proporcionales al producto de sus masas magnéticas e inversamente proporcionales al cuadrado de las distancias que las separa:

$$F = \frac{m_1 m_2}{\mu (d^2)}$$

F = Fuerza Magnética

m1 = Masa Magnética 1

m2 = Masa Magnética 2

μ = Constante de Proporcionalidad = 10^{-7}

d = Distancia entre m1 y m2

El valor de μ se llama Constante de Permeabilidad Magnética, cuyo valor numérico depende del material en el que se encuentran los polos magnéticos. Sin embargo, el caso más importante y práctico es en el vacío, donde equivale a 10^{-7} .

La fuerza entre dos imanes puede calcularse exactamente si se conoce la densidad de corriente equivalente en el interior de los mismos mediante la expresión:

$$(b) \quad \mathbf{F}_M = \frac{\mu_0}{4\pi} \int_{V_2} \int_{V_1} \frac{\mathbf{j}_2(\mathbf{r}_2) \times (\mathbf{j}_1(\mathbf{r}_1) \times \hat{\mathbf{u}}_r)}{\|\mathbf{r}_2 - \mathbf{r}_1\|^2} dV_1 dV_2$$

Donde:

$\mathbf{j}_1, \mathbf{j}_2$, son las densidades de corriente en cada uno de los imanes.

$\mathbf{r}_1, \mathbf{r}_2$, son los vectores directores sobre puntos del interior de cada uno de los dos imanes.

V_1, V_2 , son los volúmenes ocupados por los dos imanes.

μ es la permeabilidad magnética.

Para calcular la masa magnética se puede establecer una analogía entre el momento magnético p del imán y el momento eléctrico del dipolo p_q . Esta analogía es debida a que un imán recto y largo crea en un punto bastante alejado del imán, lo mismo que el dipolo, una excitación proporcional a su momento magnético e inversamente proporcional al cubo de la distancia del mismo. No obstante, esta analogía tiene solamente un carácter exterior y formal. Sin embargo, en una serie de casos se utiliza, porque simplifica el cálculo. Ahora bien, el momento eléctrico del dipolo es igual al producto de la carga q de uno de los cuerpos que forman el dipolo, por la distancia entre los cuerpos:

$$p_q = ql$$

Formalmente podemos suponer también que el momento p del imán es igual al producto de su longitud l por una carga magnética imaginada m (o carga magnética) aunque en la realidad no hay cargas, es decir, podemos suponer que

$$p=ml$$

Los lugares en que se encuentran estas masas magnéticas imaginarias se ha convenido en llamarlos polos. Los polos están situados, en correspondencia con la ecuación anterior, en los extremos de imán. De esta misma se deduce que la masa magnética situada en los polos es

$$m = \frac{p}{l} = Po'$$

Donde Po es el momento magnético por unidad de longitud del imán.

De las ecuaciones anteriores obtenemos que:

$$fl=mHl, \text{ de donde } f=mH$$

MATERIALES MAGNÉTICOS

Cualquier cuerpo magnético que se halle en un campo magnético de corrientes que fluyen por conductores, adquiere un estado especial y como se dice, se magnetiza. En el estado de magnetización, el cuerpo magnético crea una excitación magnética complementaria H' que se suma a la excitación magnética H_0 del campo magnético creado por las corrientes que fluyen por los conductores.

Se define como vector de inducción magnética a la suma vectorial $H_0 + H'$ y se designa por **B**. Por lo tanto el vector de inducción magnética es la excitación total creada tanto por las corrientes macroscópicas, como por las microscópicas.

En los cuerpos magnéticos uniformemente magnetizados que llenan por completo el espacio donde el campo es diferente de cero, la excitación magnética complementaria H' puede tener el mismo sentido que la excitación magnética primitiva H_0 o el opuesto. Las sustancias en que H' tiene el mismo sentido que H_0 , se denominan paramagnéticas y aquellas en que van en sentido contrario, se denominan diamagnéticas. Para todos

los cuerpos diamagnéticos y para la mayoría de los paramagnéticos, la excitación magnética H' es muy pequeña en comparación con la H_0 . Hay un grupo de cuerpos para los cuales H' puede ser muy grande en comparación con la H_0 , éstos se llaman cuerpos ferromagnéticos.

La hipótesis de Ampere sobre la existencia de corrientes moleculares corresponde a los conceptos contemporáneos de la estructura de los átomos y moléculas. De acuerdo con el modelo de Rutherford, el átomo consta de un pesado núcleo cargado positivamente y de electrones que giran a su alrededor por determinadas órbitas. El electrón que gira por una órbita cerrada se asemeja a la corriente que fluye por un circuito cerrado. El electrón crea un campo magnético y el campo magnético exterior influye en él orientándolo.

Se ha convenido en caracterizar el grado de imanación de un medio con un vector llamado Vector de Imanación, que es igual al momento magnético de la unidad de

volumen del medio. Escribiremos: $P = \frac{\sum p_i}{\Delta V}$

Donde $\sum p_i$ es la suma geométrica de los momentos magnéticos de las moléculas que hay en el volumen ΔV

En el caso de un cuerpo magnético uniforme que llena por completo el espacio donde el campo es distinto de cero, la excitación magnética H' está relacionada con el vector de imanación P por la fórmula

$$H' = 4\pi P$$

Considerando que para los cuerpos no ferromagnéticos, P es proporcional a la excitación magnética H_0 , es decir

$$P = \chi H_0$$

La magnitud χ que caracteriza al cuerpo magnético dado se denomina susceptibilidad magnética. Para las sustancias paramagnéticas, el vector de imanación P va en el

mismo sentido que H_0 y por consiguiente χ tiene un valor positivo. Para las sustancias diamagnéticas, los vectores P y H_0 van en sentido contrario y χ es negativa.

Si sustituimos esta última ecuación en $B = H' + H_0$, tenemos que

$$B = \mu_0 (1 + 4\pi\chi) H_0$$

Y si llamamos μ al factor constante $1 + 4\pi\chi$, tenemos

$$B = \mu H_0$$

Donde μ es la permeabilidad magnética del medio. Para los medios paramagnéticos tenemos que $\mu > 1$, para los diamagnéticos $\mu < 1$ y para el vacío $\mu = 1$

Algunas sustancias paramagnéticas tienen la propiedad de crear una excitación complementaria H' muy grande, por consiguiente se caracterizan por su gran permeabilidad magnética. Estas sustancias se denominan ferromagnéticas. Entre éstas tenemos al hierro, el níquel, el cobalto, el gadolinio y sus aleaciones y algunas aleaciones de sustancias no ferromagnéticas como la aleación de 61.5 % de Cu, 23.5% de Mn y 15% de Al, la de manganeso con el bismuto, la del cromo con el telurio y las tierras raras.

Ahora bien, ya explicado el funcionamiento de cada motor, podemos demostrar como es que el motor magnético solar mejoraría en todos los aspectos a uno eléctrico e incluso a uno de gasolina.

El concepto básico de esto consiste en que actualmente las celdas solares no proporcionan la energía suficiente como para mover a un automóvil común para al menos 2 personas, ya que la energía requerida para poder mover un móvil con espacio y comodidades suficientes para 2 personas es alta y las celdas solares todavía no son tan eficientes. Entonces, lo que se propone hacer es que si hipotéticamente sobre el toldo de un automóvil de 1.16m^2 se colocaran entre 660 y 680 paneles solares de 1.5V con una medida de 17.4cm^2 , estos producirían una cantidad de energía total de entre 990 y 1020V.

Un Toyota Prius 2015 es un automóvil híbrido el cual funciona con energía de combustible y eléctrica, actualmente la nueva versión de este año viene con 2 ediciones, la primera, la más común, que funciona con un motor de combustión interna de 4 cilindros y un motor eléctrico con un voltaje máximo de 650V de corriente alterna recargable por un mismo generador integrado, la segunda versión de este modelo viene prácticamente igual con la pequeña diferencia de la forma en que recarga su energía eléctrica, este proceso se realiza con paneles solares situados en el toldo del automóvil. Ahora bien, lo que nos interesa es la parte del motor eléctrico, el cual es algo impresionante ya que se compara con el de combustión interna del mismo auto; sus datos son los siguientes: voltaje máximo de 650V AC, 80hp y 153lb-pie.

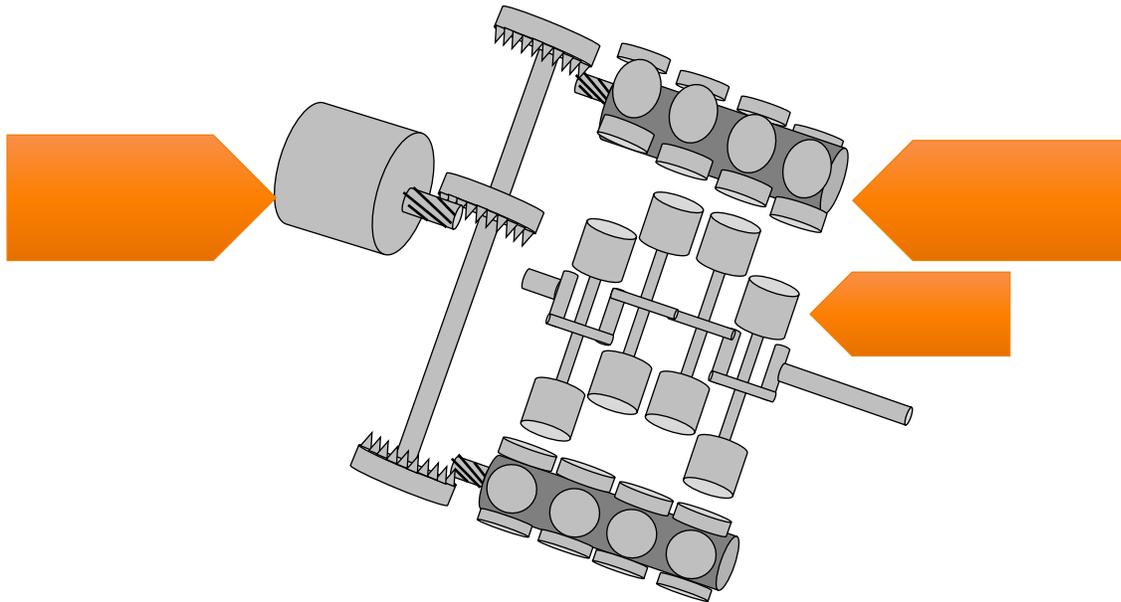
Ahora los datos del motor de combustión interna comparados son: 1.8L, 4 cilindros, 16 válvulas, 98hp y 105lb-pie.

Al ver estos datos, realmente es impresionante ya que el motor eléctrico ha alcanzado e incluso superado en algunos aspectos al motor de gasolina, sin embargo, sigue habiendo un consumo de gasolina y emisión de gases contaminantes aparte de que la potencia y la velocidad máxima no se comparan con la de un motor de combustión interna y es eso precisamente lo que se ha estado buscando igualar durante un tiempo para sustituir este tipo de motores.

Ahora volviendo al tema del motor magnético-solar, como habíamos propuesto anteriormente, colocar entre 660 y 680 paneles solares de 1.5V c/u sobre el toldo de un automóvil; entonces, la energía total producida sería de entre 990V y 1020, suficientes para alimentar una batería recargable y un motor eléctrico de capacidades similares o iguales a las del Toyota Prius 2015, si bien ya habíamos mencionado antes que era sorprendente que este motor eléctrico se igualara al de combustión interna, podemos asegurar que con el motor magnético-solar igualaría un motor de combustión interna actual y hasta superarlo sin ninguna emisión de gases contaminantes.

Como se había mencionado antes, los paneles solares colocados en el toldo del automóvil alimentarían a una batería recargable que a su vez, le daría energía al motor eléctrico, este motor transferiría su movimiento por medio de engranes a 2 cilindros colocados horizontalmente uno en cada extremo lateral del motor magnético con 4

hileras de imanes de neodimio intercalados en positivo y negativo cada uno respectivamente, después, el motor eléctrico al ser accionado y transferir su movimiento a los cilindros, causarán un movimiento circular en los 8 pistones que estarán situados entre los 2 cilindros de imanes como se muestra en el diagrama:



Como se muestra en el diagrama, la potencia y energía del motor eléctrico sería mejor aprovechada ya que sólo tendría que mover 2 cilindros con un peso menor a 10 kg y suponiendo que el motor tenga 80hp, se aprovecharían casi al máximo ya que el peso que tendría que mover sería casi insignificante para su potencia, y dado que mientras más revoluciones tenga, el número de imanes en cada hilera multiplica esa velocidad y potencia ya que los imanes de neodimio son los más potentes, realmente podrían mover casi cualquier tipo de automóvil sin emisiones de gas contaminante.

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

El modo en que realizamos la investigación fue documental y experimental ya que nos informamos e hicimos este proyecto por medio de diversas fuentes, sin embargo, también la realizamos de manera experimental dado que construimos un modelo a escala de un móvil que funciona a base de energía solar, el cual modificamos y

adaptamos agregándole un motor magnético de 2 cilindros y 2 pistones para mejorarlo y ver los resultados.

RESULTADOS OBTENIDOS

Al construir el móvil solar y modificarlo con el motor magnético, pudimos notar que la velocidad del móvil solar modificado era mayor a la velocidad original del mismo sin modificar.

CONCLUSIONES, TEORIZACIONES Y PROPUESTAS

Pudimos comprobar experimentalmente nuestra hipótesis dado que el móvil solar que modificamos con el motor magnético lo mejoró dándole mayor potencia, eficiencia y velocidad.

Ahora, tenemos una teoría de que si esto se comercializara tendría un gran impacto en la sociedad y proponemos hacerlo así, ya que de esta manera las emisiones de gases contaminantes y al mismo tiempo el calentamiento global, descenderían drásticamente. En el momento en que la gente se percate de que esta nueva tecnología en motores no exige ningún tipo de combustible mas que la energía solar, lo cual significa que no sólo dejará de haber un gasto continuo en el mantenimiento de un automóvil por consumo de combustible, el mundo comenzará a mejorar poco a poco y gracias a eso, se estaría haciendo un gran cambio.

REFERENCIAS BIBLIOHEMEROGRÁFICAS:

Alonso, Marcelo y Edward J. Finn (1976). *Física*. Fondo Educativo Interamericano. México

Frish S., Timoreva A., (1977), *Curso de Física General tomo II*, editorial Mir Moscú, 574p.

Pérez Montiel Héctor (2010) *Física general*, Editorial patria, apartados de magnetismo y electromagnetismo, México 622p.

Richard Feynman (1974). *Feynman lectures on Physics Volume 2* (en inglés). Addison Wesley Longman, Estados Unidos de América.

http://es.wikipedia.org/wiki/Fuerza_magn%C3%A9tica

<https://sites.google.com/a/colegiocisneros.edu.co/fisica10y11/home/eventos-electromagneticos/magnetismo>

http://toyotaprius.com.mx/downloads/PRIUS_2015.pdf

<http://www.monografias.com/trabajos93/motores-electricos/motores-electricos.shtml#ixzz3RxJLoTcL>