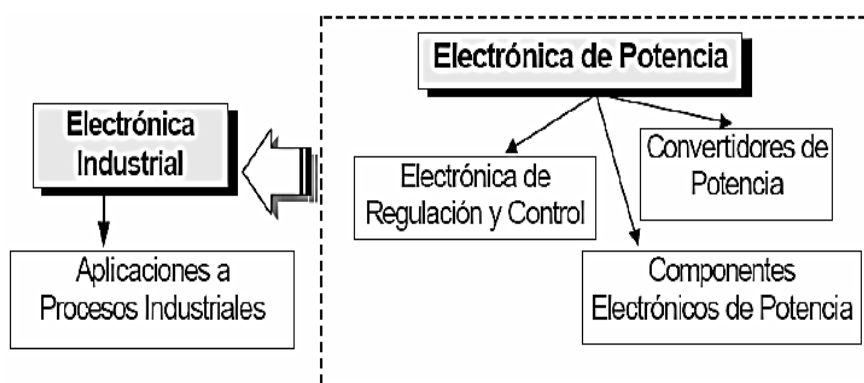


ELECTRONICA DE POTENCIA

INTRODUCCION A LA ELECTRONICA DE POTENCIA

Electrónica de Potencia. - Permite adaptar y transformar la electricidad (AC→CA, AC→CD, CD→CA, CD→CD), con la finalidad de alimentar y controlar el funcionamiento de equipos y máquinas, controlado o cambiando las características de tensión, corriente, potencia, frecuencia, distorsión, armónicos, número de fase, salida o entrada, aislamiento, etc. Utilizando semiconductores para controlar y transformar potencia eléctrica. Esto incluye sistemas de control como de suministro eléctrico a consumos industriales o incluso la interconexión sistemas eléctricos de potencia. Es una disciplina de naturaleza interdisciplinar (ingeniería de potencia, control industrial, mecánico, eléctrico, refrigeración, hidráulica, etc. Es una tecnología de soporte. Está presente en la mayoría de los equipos electrónicos y eléctricos.

Electrónica Industrial. - Esquién estudia la adaptación de sistemas electrónicos de potencia a procesos industriales. Siendo un sistema electrónico de potencia aquel circuito electrónico que se encarga de controlar un proceso industrial, donde interviene un transvase y procesamiento de energía eléctrica entre la entrada y la carga, estando formado por varios convertidores, transductores y sistemas de control.



Dispositivos Semiconductores de Potencia

Para estas aplicaciones se han desarrollado una serie de dispositivos semiconductores de potencia, todos los cuales derivan del diodo o el transistor. Entre estos se encuentran los siguientes: Rectificador Controlado de Silicio (SCR), Trío de Corriente Alterna (TRIAC), Diodo para Corriente Alterna (DIAC), IGBT e IGTC, etc.

Convertidores de la Energía Eléctrica. - La conversión de potencia es el proceso de convertir una forma de energía en otra, esto puede incluir procesos

electromecánicos o electroquímicos. Dichos dispositivos son empleados en equipos que se denominan convertidores estáticos de potencia, clasificados en:

Rectificadores	:	Convierten Corriente Alterna en Corriente Continua.
Inversores:		Convierten Corriente Continua en Corriente Alterna.
Ciclo conversores	:	Convierten Corriente Alterna en Corriente Alterna.
Chopper	:	Convierten Corriente Continua en Corriente Continua.

APLICACIONES

Domésticas de potencias menores a 3KW: Fuentes de alimentación de artefactos electrodomésticos como equipos de informática, equipos de oficina, de iluminación, de video, de audio. Además de cargadores de baterías domésticos. Control de motores: Lavadoras, lavaplatos, refrigeradores, calefacción, aire acondicionado, bombas de sobrepresión y/o pequeña maquinaria (taladradoras, soldadura, etc.).

Entorno Industrial potencias menores a 3KW: Motores driver como fax, PC, impresoras, escáner, etc.

Industriales de media potencia (10-100KW): Control de motores: Control de motores en maquinaria industrial, control de robots, etc. Sistemas de alimentación: Alimentación de sistema de control industrial, UPS industriales, cargadores industriales de baterías, iluminación industrial, etc.

Sistemas de potencia para Telecomunicaciones (10-100 KW): Sistemas de alimentación: Rectificadores, equipos de fuerza para estaciones base en telefonía móvil y fija, UPS, cargadores de baterías, estabilizadores de red, etc. Sistemas de potencia para equipos médicos (10-100 KW): Sistemas de alimentación: equipos de Rayos X, ecógrafos, equipos de resonancia magnética, etc.

Vehículo eléctrico (10-100 KW): Vehículos a baterías, traspales, camiones industriales a baterías, vehículos eléctricos, etc.

Sistemas de potencia para equipos de transporte aéreo, marítimo y terrestre (10-100 KW): Subsistemas de alimentación y control de motores de a bordo. Aire acondicionado, refrigeración de equipos, mecanismos de puertas, alimentación de ordenadores de a bordo, motores de mediana potencia, iluminación auxiliar, alimentación de radares, etc.

Sistemas de potencia en tecnología militar y aeroespacial (10-100 KW): Subsistemas de alimentación: □ Alimentación de ordenadores de a bordo, cargadores de baterías, acondicionadores de energía solar, sistemas de iluminación de a bordo, alimentación sistemas de navegación, fuentes de

alimentación para tubos de onda progresiva (TRW). Control de motores de a bordo: Aire acondicionado, refrigeración de equipos, control de motores de navegación, etc.

Sistemas de potencia en aplicaciones científicas (10-100 KW): Sistemas de alimentación: Alimentación del acelerador de partículas, fuentes de alimentación de imanes correctores de dipolo, fuentes de alimentación para excitación en RF, etc.

Industriales de alta potencia (100-1000 KW): Metalurgia: Calentamiento por inducción, electroerosión, laser industrial, soldadura, plasma, arrancadores de motores (softstarters), etc.

Tracción (1000-5000 KW): Transporte urbano: Tranvía, trolebús, metro, trenes de cercanías, Transporte de larga distancia: Tren de alta velocidad.

Generación de energía eléctrica (1MW-1000 MW): Fuentes de energía: Saltos de agua, energía eólica, energía fotovoltaica, energía nuclear, células de fuel, etc.

Transmisión y distribución de la energía eléctrica (1MW-1000 MW): Convertidores para la transmisión: Transmisión flexible AC en alta tensión, FACTS, transmisión DC en muy alta tensión HVDC, etc. Distribución de la energía eléctrica: Distribución automatizada, compensadores reactivos, conmutadores estáticos, filtros activos para calidad de la energía eléctrica, etc. Fuerzas impulsoras de la Electrónica de Potencia: Condicionantes Medioambientales, Condicionantes de fiabilidad, Condicionantes de tamaño y peso y Condicionantes de costos.

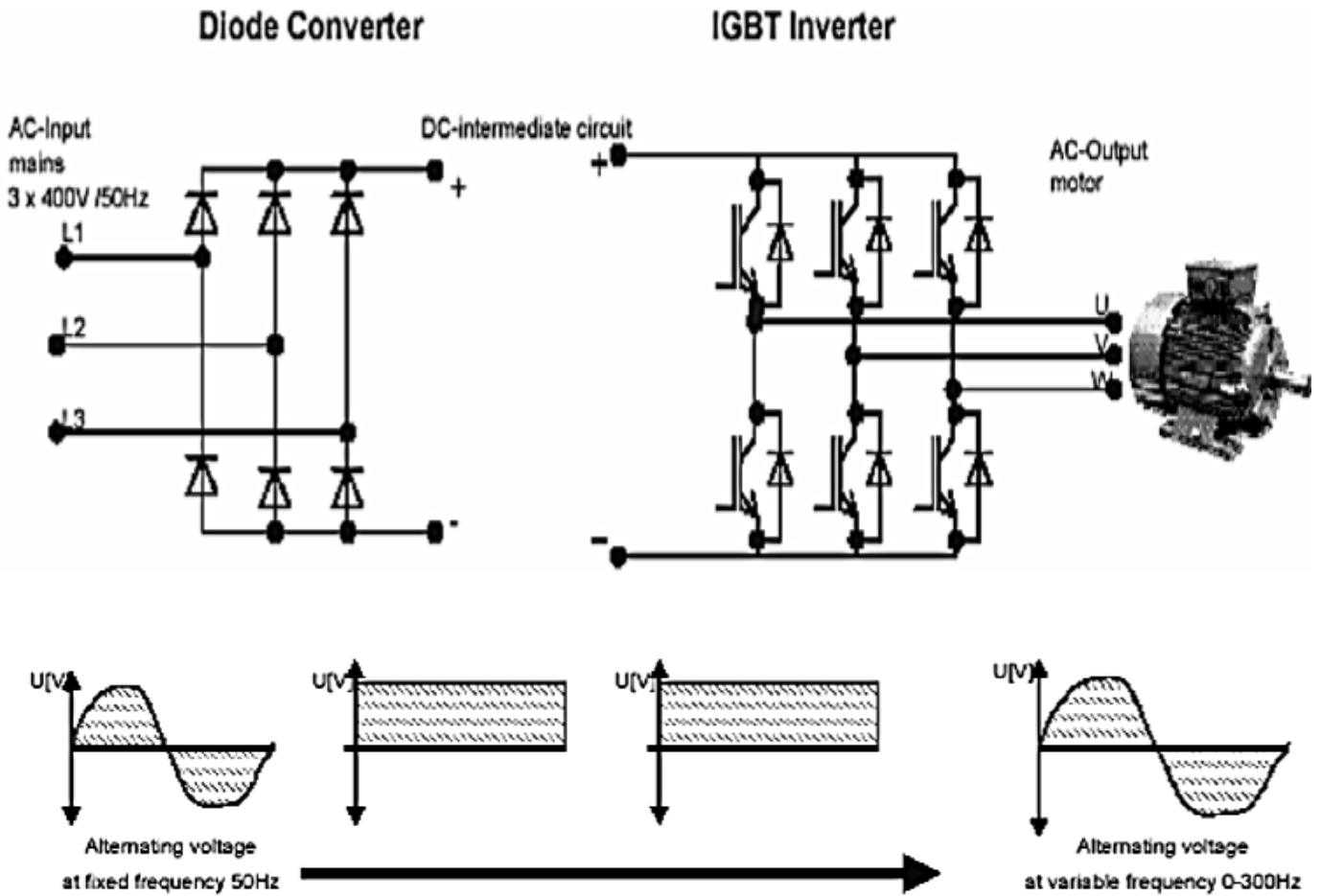
En la Electrónica de Potencia, el concepto principal es el rendimiento. El elemento de base no puede trabajar en régimen de amplificación pues las pérdidas serían elevadas, es necesario trabajaren régimen de conmutación, siendo el componente de base el semiconductor quien trabaja como interruptor. Este componente trabajando en conmutación deberá cumplir las siguientes características:

Tener dos estados claramente definidos, uno de alta impedancia (bloqueo) y otro de baja impedancia (conducción).

Poder controlar el paso de un estado a otro con facilidad y con pequeña potencia de control.

Ser capaz de soportar altas tensiones cuando está bloqueado y grandes intensidades, con pequeñas caídas de tensión entre sus extremos, cuando está en conducción.

Rapidez de funcionamiento para pasar de un estado a otro.



Aplicaciones Domésticas P<3KW

Fuentes de Alimentación

- Informática
- Equipos de oficina
- Iluminación
- Video
- TV
- Fotografía
- Audio
- Cargadores de baterías domésticos



Control de Motores

- > Lavadoras
- > Lavaplatos
- > Refrigeradores
- > Calefacción
- > Aire acondicionado
- > Bombas de sobrepresión
- > Pequeña maquinaria (taladradoras, soldadura)

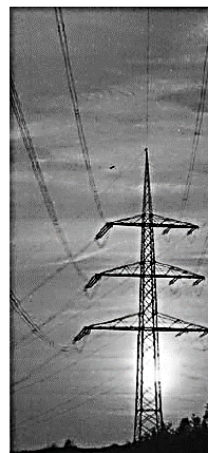
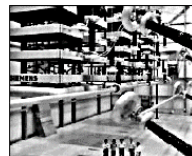
Transmisión y distribución de la energía eléctrica (1MW-1000 MW)

Convertidores para la transmisión

- > Transmisión flexible AC en alta tensión FACTS
- > Transmisión DC en muy alta tensión HVDC

Distribución de la energía eléctrica

1. Distribución automatizada
2. Compensadores reactivos
3. Conmutadores estáticos
4. Filtros activos para calidad de la energía eléctrica

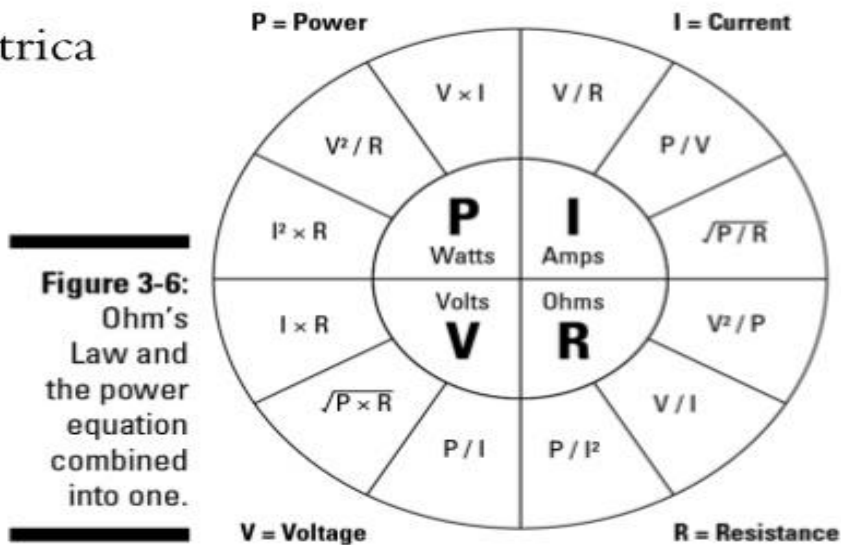




Interrelación de parámetros eléctricos

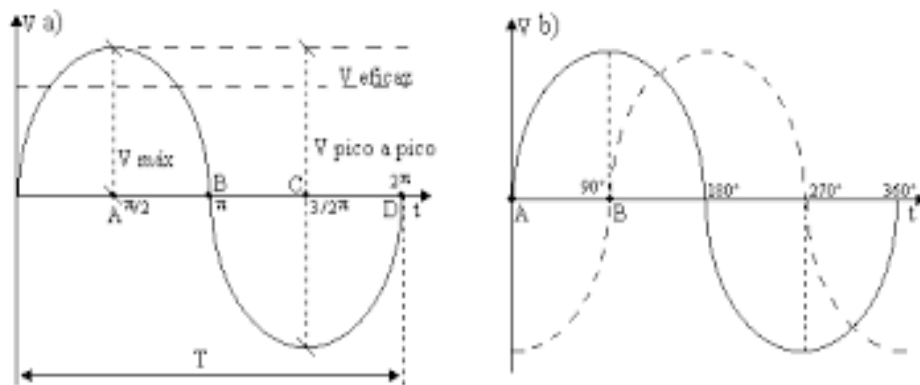
Energía eléctrica

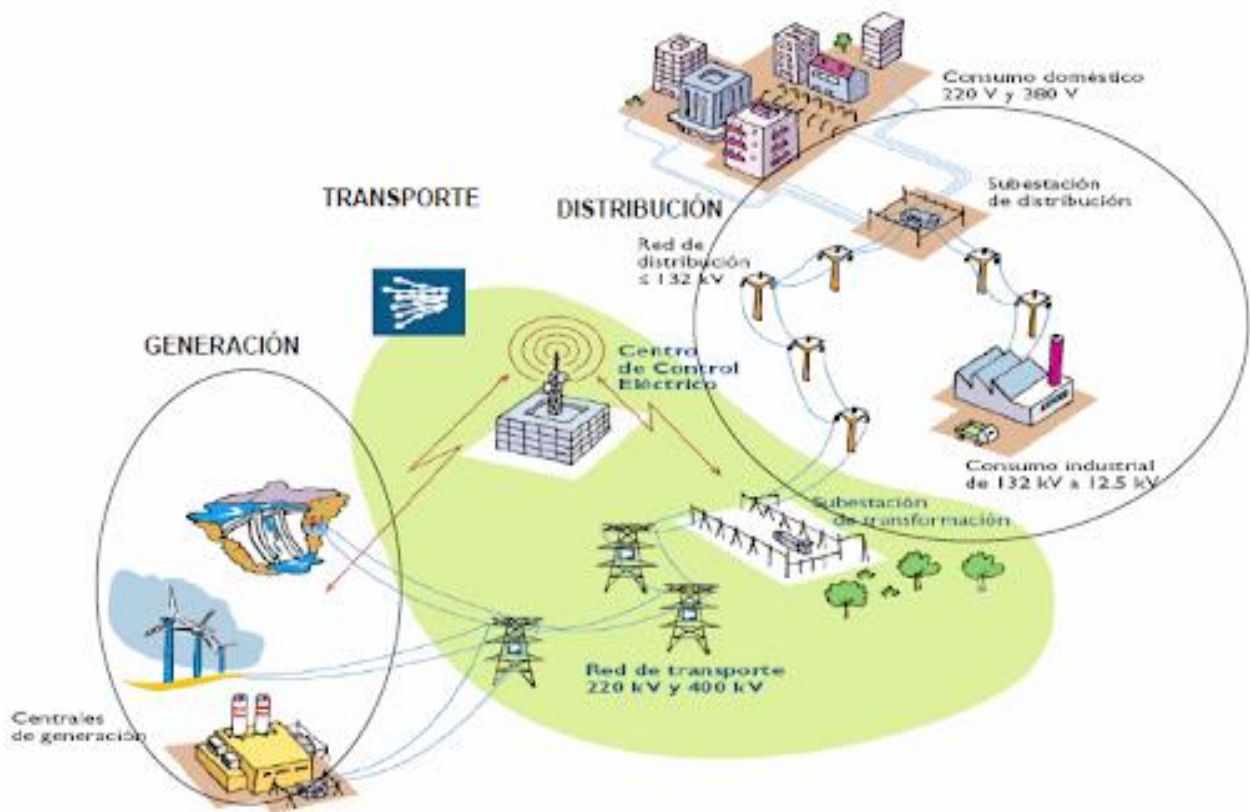
$$E = P \cdot t$$



J. Andrés Alanís Navarro - aalanis@cupey.edu.mx

REPRESENTACION DE LA CORRIENTE ALTERNA MONOFASICA





CONVERTIDOR DE POTENCIA

La conversión de potencia es el proceso de convertir una forma de energía en otra, esto puede incluir procesos electromecánicos o electroquímicos.

En electricidad y electrónica los tipos más habituales de conversión son:

- DC a DC.
- AC a DC.
- Rectificadores
- Fuentes de alimentación conmutadas
- DC a AC (inversores).
- AC a AC
- Transformadores/autotransformadores (dispositivos eléctricos)
- Conversores AC-AC (dispositivos electrónicos)
- Convertidores de tensión a corriente y viceversa

ELECTRÓNICA DE POTENCIA

La expresión electrónica de potencia se utiliza para diferenciar el tipo de aplicación que se les da a dispositivos electrónicos, en este caso para transformar y controlar voltajes y corrientes de niveles significativos. Se diferencia así este tipo de aplicación de otras de la electrónica denominadas de baja potencia o también de corrientes débiles.

En este tipo de aplicación se reencuentran la electricidad y la electrónica, pues se utiliza el control que permiten los circuitos electrónicos para controlar la conducción (encendido y apagado) de semiconductores de potencia para el manejo de corrientes y voltajes en aplicaciones de potencia. Esto al conformar equipos denominados convertidores estáticos de potencia.

De esta manera, la electrónica de potencia permite adaptar y transformar la energía eléctrica para distintos fines tales como alimentar controladamente otros equipos, transformar la energía eléctrica de continua a alterna o viceversa, y controlar la velocidad y el funcionamiento de máquinas eléctricas, etc. mediante el empleo de dispositivos electrónicos, principalmente semiconductores. Esto incluye tanto aplicaciones en sistemas de control, sistemas de compensación de factor de potencia y/o de armónicos como para suministro eléctrico a consumos industriales o incluso la interconexión de sistemas eléctricos de potencia de distinta frecuencia.

El principal objetivo de esta disciplina es el manejo y transformación de la energía de una forma eficiente, por lo que se evitan utilizar elementos resistivos, potenciales generadores de pérdidas por efecto Joule. Los principales dispositivos utilizados por tanto son bobinas y condensadores, así como semiconductores trabajando en modo corte/saturación (en/off, encendido y apagado).

DISPOSITIVOS SEMICONDUCTORES DE POTENCIA

Para estas aplicaciones se han desarrollado una serie de dispositivos semiconductores de potencia, los cuales derivan del diodo o el transistor. Entre estos se encuentran los siguientes:

Rectificador controlado de silicio (SCR en inglés)

TRIAC

Transistor IGBT, sigla para Insulares Gate Bipolar Transistor, Transistor Bipolar con compuerta aislada

Tiristor GTO, sigla para Gates Turno Thyristor, Tiristor apagado por compuerta

Tiristor IGCT, sigla para Insulated Gate Controlled Thyristor, Tiristor controlado por compuerta

Tiristor MCT, sigla para MOS Controlled Thyristor

Convertidores de la energía eléctrica [

Conversión de potencia es el proceso de convertir una forma de energía en otra, esto puede incluir procesos electromecánicos o electroquímicos.

Dichos dispositivos son empleados en equipos que se denominan convertidores estáticos de potencia, clasificados en:

Rectificadores: convierten corriente alterna en corriente continua

Inversores: convierten corriente continua en corriente alterna

Ciclo conversores: convierten corriente alterna en corriente alterna de otra frecuencia menor

Chopper: convierten corriente continua en corriente continua de menor o mayor tensión

En la actualidad esta disciplina está cobrando cada vez más importancia debido principalmente a la elevada eficiencia de los convertidores electrónicos en comparación a los métodos tradicionales, y su mayor versatilidad. Un paso imprescindible para que se produjera esta revolución fue el desarrollo de dispositivos capaces de manejar las elevadas potencias necesarias en tareas de distribución eléctrica o manejo de potentes motores.

APLICACIONES

Las principales aplicaciones de los convertidores electrónicos de potencia son:

Fuentes de alimentación: En la actualidad han cobrado gran importancia un subtipo de fuentes de alimentación electrónicas, denominadas fuentes de alimentación conmutadas. Estas fuentes se caracterizan por su elevado rendimiento y reducción de volumen necesario. El ejemplo más claro de aplicación se encuentra en la fuente de alimentación de los ordenadores.

Control de motores eléctricos: La utilización de convertidores electrónicos permite controlar parámetros tales como la posición, velocidad o par suministrado por un motor. Este tipo de control se utiliza en la actualidad en los sistemas de aire acondicionado. Esta técnica, denominada comercialmente como "invertir" sustituye el antiguo control encendido/apagado por una regulación de velocidad que permite ahorrar energía. Asimismo, se ha utilizado ampliamente en tracción ferroviaria, principalmente en vehículos aptos para corriente continua (C.C.) durante las décadas de los años 70 y 80, ya que permite ajustar el consumo de energía a las necesidades reales del motor de tracción, en contraposición con el consumo que tenían los vehículos controlados por resistencias de arranque y frenado. Actualmente el sistema chopper sigue siendo válido, pero ya no se emplea en la fabricación de nuevos vehículos, puesto que actualmente se utilizan equipos basados en el motor trifásico, mucho más potente y fiable que el motor de colector.

Calentamiento por inducción: Consiste en el calentamiento de un material conductor a través del campo generado por un inductor. La alimentación del inductor se realiza a alta frecuencia, generalmente en el rango de los kHz, de manera que se hacen necesarios convertidores electrónicos de frecuencia. La aplicación más vistosa se encuentra en las cocinas de inducción actuales.

Otras: Como se ha comentado anteriormente son innumerables las aplicaciones de la electrónica de potencia. Además de las ya comentadas destacan: sistemas

de alimentación ininterrumpida, sistemas de control del factor de potencia, balastos electrónicos para iluminación a alta frecuencia, interfase entre fuentes de energía renovables y la red eléctrica, etc.

Las líneas de investigación actuales buscan la integración de dispositivos de potencia y control en un único chip, reduciendo costes y multiplicando sus potenciales aplicaciones. No obstante existen dificultades a salvar como el aislamiento entre zonas trabajando a altas tensiones y circuitería de control, así como la disipación de la potencia perdida.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS CONVERTIDORES ELECTRÓNICOS DE POTENCIA

Electrónica de potencia Ha visto un tremendo crecimiento en los últimos tiempos y casi todas las aplicaciones de hoy utilizan dispositivos electrónicos de potencia de una u otra forma. Por lo tanto, es esencial estudiar las ventajas de estos dispositivos, que lo hicieron tan popular.

VENTAJAS DE LOS CONVERTIDORES ELECTRÓNICOS DE POTENCIA

Producción en masa: Debido al gran desarrollo en la producción. Técnicas de dispositivos semiconductores, estos dispositivos electrónicos de potencia basados en semiconductores ahora se producen en gran volumen y por lo tanto han dado como resultado un precio muy bajo. Estos dispositivos están disponibles en una variedad de niveles de voltaje y corriente para elegir.

Altamente fiable: Dado que estos dispositivos no tienen partes móviles mecánicas, hay menos posibilidades de falla y, por lo tanto, tienen un rendimiento muy resistente y una larga vida útil, siempre que se opere en condiciones nominales.

Altamente eficiente: En la mayoría de las aplicaciones, estos dispositivos actúan como un interruptor y sabemos que, en ambos modos del interruptor, es decir, ENCENDIDO y APAGADO, la pérdida de energía en él es muy inferior, y las pérdidas por cambio también son muy bajas.

Mantenimiento insignificante: Nuevamente, debido a la ausencia de partes mecánicas en movimiento, los sistemas electrónicos de potencia requieren casi ningún mantenimiento.

Rápido: En comparación con los dispositivos mecánicos o electromecánicos, los sistemas electrónicos de potencia tienen una respuesta dinámica mucho más rápida.

Tamaño: Estos sistemas electrónicos de potencia son muy pequeños en tamaño en comparación con sistemas mecánicos para niveles de potencia similares y, por lo tanto, menos peso, menos espacio en el piso, menos problemas de manejo, menos costos de instalación, menos precios de empaque y transporte y mucho más.

DESVENTAJAS DE LOS CONVERTIDORES ELECTRÓNICOS DE POTENCIA

Armónicos: Esta es la única desventaja seria del poder. Sistemas electrónicos que inyectan armónicos considerables en ambos lados, en el lado de carga conectado y en el lado de la fuente de alimentación. Como los convertidores modifican la forma de onda sinusoidal según el requisito, los armónicos se generan en la tensión y la corriente de salida del convertidor y también en la corriente de entrada al convertidor. Ahora estos armónicos crean muchos problemas en ambos lados.

En el lado de la carga si tenemos motores, armónicos. Causar problemas tales como exceso de calentamiento, más ruido acústico, vibración torsional del eje del motor, problemas de conmutación en motores de CC, etc. Por lo tanto, hoy en día tenemos motores VFD especiales que están diseñados para manejar mejor los efectos de los armónicos. Aparte de esto, también tenemos circuitos de filtro para limitar los armónicos a la carga.

En el lado de la oferta también los armónicos crean una gran cantidad de problema. El rendimiento de otros equipos conectados al mismo suministro se ve seriamente afectado. Los armónicos en las líneas de suministro también conducen a la interferencia de radio con las líneas de comunicación, equipos de audio y video. Aparte de esto, el transformador del lado de entrada también se sobrecalienta y su eficiencia se reduce. Los transformadores convertidores especiales se utilizan cuando la salida tiene sistemas electrónicos de gran potencia, como los accionamientos de motor en las industrias. Los armónicos también aumentan el efecto de la piel en los cables y por lo tanto más calentamiento. Por lo tanto, necesitamos instalar filtros en el lado de entrada también.

Factor de baja potencia: Ciertos convertidores electrónicos de potencia funcionan con un factor de potencia de entrada muy bajo y, por lo tanto, podría ser necesario instalar equipos de compensación de potencia reactiva.

Baja capacidad de sobrecarga: Los dispositivos electrónicos de potencia funcionan con tensión nominal la corriente siempre que se proporcione el sistema de evacuación de calor adecuado. El exceso de corriente causa puntos calientes en las uniones y la quema de dispositivos. Un alto de / de conduce a una activación falsa y, por lo tanto, un dispositivo electrónico de potencia, junto con

él, necesita disposiciones de protección obligatorias como un circuito de amortiguamiento, etc.

LAS FUENTES DE CORRIENTE DIRECTA



Concepto: Las fuentes de corriente directa o fuentes de alimentación son un dispositivo que convierte la tensión alterna de la red de suministro, en una o varias tensiones, prácticamente continuas.

FUENTE DE CORRIENTE DIRECTA

Fuentes de corriente directa. También son llamadas fuentes de alimentación, son un dispositivo que convierte la tensión alterna de la red de suministro, en una o varias tensiones, prácticamente continuas, que alimentan los distintos circuitos del aparato electrónico al que se conecta (ordenador, televisor, impresora, Reuter, etc.).

CLASIFICACIÓN

Las fuentes de alimentación, para dispositivos electrónicos, pueden clasificarse básicamente como fuentes de alimentaciones lineales y conmutadas. Las lineales tienen un diseño relativamente simple, que puede llegar a ser más complejo cuanto mayor es la corriente que deben suministrar, sin embargo, su regulación de tensión es poco eficiente. Una fuente conmutada, de la misma potencia que una lineal, será más pequeña y normalmente más eficiente, pero será más compleja y por tanto más susceptible a averías.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN COLINEALES

Las fuentes lineales siguen el esquema: transformador, rectificador, filtro, regulación y salida. En primer lugar, el transformador adapta los niveles de tensión y proporciona aislamiento galvánico. El circuito que convierte la corriente alterna en continua se llama rectificador, después suelen llevar un circuito que disminuye el rizado como un filtro de condensador. La regulación, o estabilización de la tensión a un valor establecido, se consigue con un componente denominado regulador de tensión. La salida puede ser simplemente

un condensador. Esta corriente abarca toda la energía del circuito, esta fuente de alimentación debe tenerse en cuenta unos puntos concretos a la hora de decidir las características del transformador.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN CONMUTADAS

Una fuente conmutada es un dispositivo electrónico que transforma energía eléctrica mediante transistores en conmutación. Mientras que un regulador de tensión utiliza transistores polarizados en su región activa de amplificación, las fuentes conmutadas utilizan los mismos conmutándolos activamente a altas frecuencias (20-100 Kilociclos típicamente) entre corte (abiertos) y saturación (cerrados). La forma de onda cuadrada resultante es aplicada a transformadores con núcleo de ferrita (Los núcleos de hierro no son adecuados para estas altas frecuencias) para obtener uno o varios voltajes de salida de corriente alterna (CA) que luego son rectificadas con diodos rápidos) y filtrados inductores y condensadores para obtener los voltajes de salida de corriente continua (CC). Las ventajas de este método incluyen menor tamaño y peso del núcleo, mayor eficiencia y por lo tanto menor calentamiento.

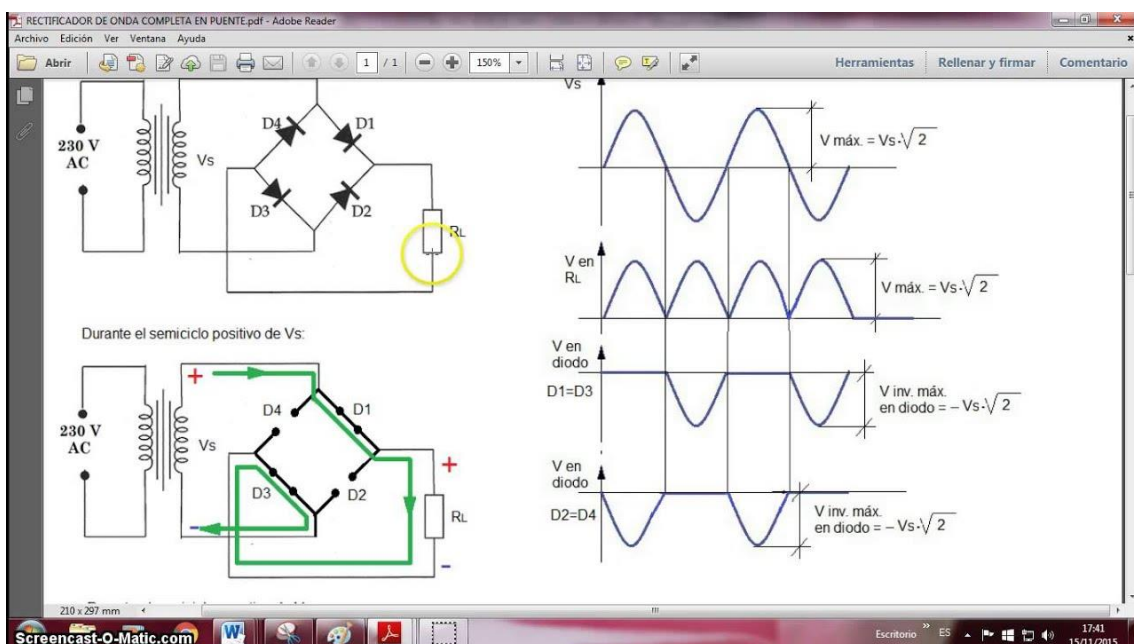
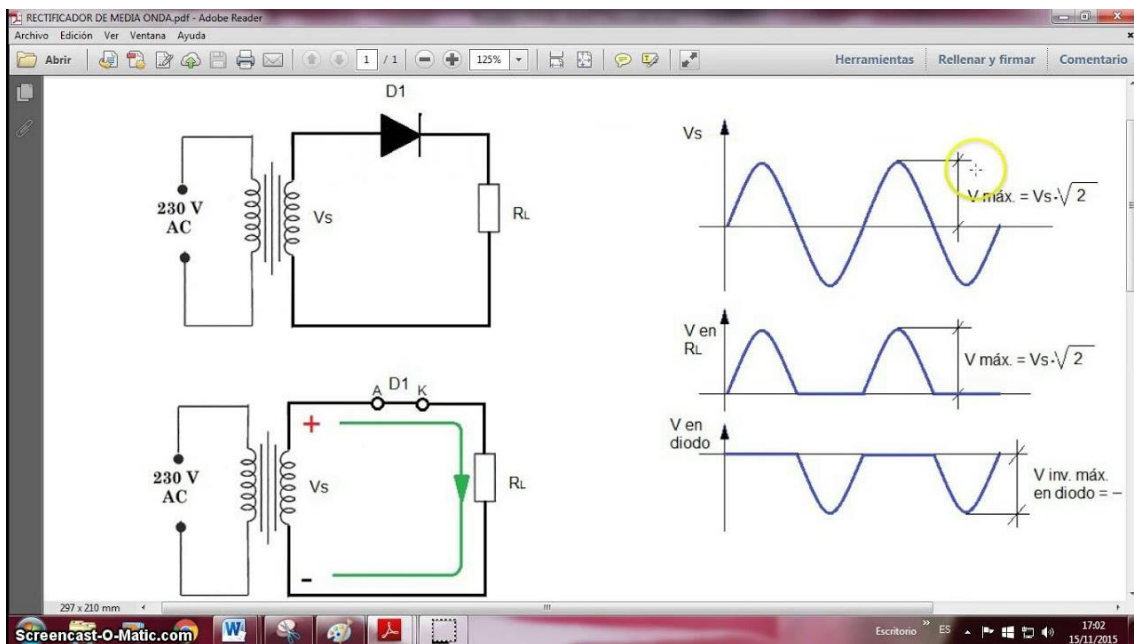
Las desventajas comparándolas con fuentes lineales es que son más complejas y generan ruido eléctrico de alta frecuencia que debe ser cuidadosamente minimizado para no causar interferencias a equipos próximos a estas fuentes. Las fuentes conmutadas tienen por esquema: rectificador, conmutador, transformador, otro rectificador y salida. La regulación se obtiene con el conmutador, normalmente un circuito PWM Pulse Width Modulación que cambia el ciclo de trabajo. Aquí las funciones del transformador son las mismas que para fuentes lineales pero su posición es diferente. El segundo rectificador convierte la señal alterna pulsante que llega del transformador en un valor continuo. La salida puede ser también un filtro de condensador o uno del tipo LC. Las ventajas de las fuentes lineales son una mejor regulación, velocidad y mejores características EMC. Por otra parte, las conmutadas obtienen un mejor rendimiento, menor coste y tamaño.

ESPECIFICACIONES

Una especificación fundamental de las fuentes de alimentación es el rendimiento, que se define como la potencia total de salida entre la potencia activa de entrada. Como se ha dicho antes, las fuentes conmutadas son mejores en este aspecto. El factor de potencia es la potencia activa entre la potencia aparente de entrada. Es una medida de la calidad de la corriente. Aparte de disminuir lo más posible el rizado, la fuente debe mantener la tensión de salida al voltaje solicitado independientemente de las oscilaciones de la línea, regulación de línea o de la carga requerida por el circuito, regulación de carga.

FUENTES DE ALIMENTACIÓN ESPECIALES

entre las fuentes de alimentación alternas, tenemos aquellas en donde la potencia que se entrega a la carga está siendo controlada por transistores, los cuales son controlados en fase para poder entregar la potencia requerida a la carga. Otro tipo de alimentación de fuentes alternas, catalogadas como especiales son aquellas en donde la frecuencia es variada, manteniendo la amplitud de la tensión logrando un efecto de fuente variable en casos como motores y transformadores de tensión.



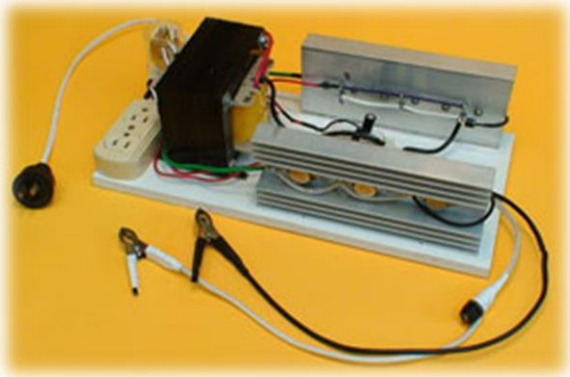
CIRCUITOS INVERSORES DE VOLTAJE

Construya un Inversor de Voltaje DC/AC de 300W

Conozca el funcionamiento básico de un inversor de circuito tanque con cargador automático.

INVERSOR (CIRCUITO TANQUE)

La necesidad de utilizar energía eléctrica en corriente alterna es indispensable en cualquier lugar y a todo momento. En espacios donde no llega la red pública, se hace necesario utilizar sistemas de energía alternativa, que consisten en recoger y almacenar energía, en recipientes diseñados para este fin,



lo que comúnmente conocemos como baterías. El problema de estas, es que solo entregan corriente directa (DC) y la mayoría de electrodomésticos trabajan con corriente alterna (AC). Es en este momento que el inversor toma importancia, para convertir esa corriente continua en corriente alterna.

Nikola Tesla científico e inventor serbio, nacido el 10 de julio de 1856, en Silban, que hoy en día se conoce como Croacia, fue un gran físico, ingeniero mecánico, ingeniero eléctrico, haciendo grandes aportes a la ingeniería eléctrica y la ingeniería de radio.

Tesla dedico su vida al estudio del comportamiento de la energía eléctrica, sus propiedades, el magnetismo, desarrollando las bases para la generación de corriente alterna.

Todo indica que el concepto del inversor de voltaje, fue una de las tantas creaciones de Tesla. No siempre un descubrimiento o un suceso, cuenta con todas las fuentes y pruebas para indicar que tal suceso en concreto ocurrió. Incluso, muchos descubrimientos, se los apropian ciertos personajes, que por difundirlo en público o patentarlo primero, relegan al verdadero genio. Tesla quien además de genio, fue una persona que trato de ayudar a la humanidad, no busco gloria ni dinero. Característica que no cabe en un mundo ignorante, seducido y manipulado por los monopolios, que vieron la forma de controlar y vender la energía. Opacando e invisibilizando a Tesla, quien dio su vida por dar energía gratis a la humanidad, conocido en su lema “energía gratis para todos”

No hay que ser un genio ni un gran historiador, para entender, por la serie de

inventos de Tesla, sus deducciones y legado, que él fue el verdadero creador del inversor de Voltaje.

CONCEPTOS BÁSICOS DEL INVERSOR

Un inversor es un convertidor estático de energía, que convierten la corriente continua DC en corriente alterna AC, permitiendo alimentar una carga en su salida de alterna, regulando la tensión y la frecuencia. Dicho de otro modo, un inversor transfiere potencia desde una fuente de corriente continua a una carga de corriente alterna.

Los inversores de potencia son utilizados en:

- Automóviles
- Sistemas de alimentación ininterrumpida (UPS)
- Sistemas de corriente alterna que trabajan con la energía de una batería.
- Energías alternativas (energía solar o eólica).

Conversión de DC a AC

Lo primero es entender la diferencia entre corriente alterna y corriente directa; La corriente alterna cambia de manera cíclica su magnitud y dirección, es decir; se invierte la polaridad periódicamente en ciclos por segundo, llamados hercios (Hertz). Sin embargo, a pesar de este constante cambio de polaridad, la corriente siempre fluye del polo negativo al positivo.

La corriente continua, tiene como característica principal el desplazamiento de electrones de manera continua, tanto en su intensidad como en su dirección. La corriente fluye de mayor voltaje, a menor voltaje, manteniéndose siempre la misma polaridad.

EL TRANSFORMADOR

Es un componente eléctrico que tiene la capacidad de cambiar el nivel del voltaje y de la corriente, mediante dos bobinas enrolladas alrededor de un núcleo o centro común. Si tenemos un transformador con un devanado para 120 voltios y otro de 12 voltios, tendremos; que, si le conectamos los 120 voltios AC en el devanado correspondiente, obtendremos 12 voltios AC en el otro devanado. Pero si hacemos lo contrario, le conectamos 12 voltios AC en el devanado correspondiente, obtendremos 120 voltios en el otro devanado.

Ahora bien: un transformador sólo puede conducir corriente alterna AC, por lo que no podemos conectar una batería de corriente directa DC y esperar que salgan los 120 o lo que queramos al otro lado. Es necesario convertir primero esos 12V DC en 12V AC.

La manera más sencilla de demostrar eso es conectando una batería al

transformador por sólo una fracción de segundo, y obtendremos un pulso de corriente a la salida del transformador, pero no se sostiene si dejamos la batería conectada. Al contrario. La batería se descarga y lo que se genera en un corto circuito. Esto quiere decir que debemos conectar y desconectar la batería a gran velocidad, para lograr obtener corriente alterna a la salida del transformador.

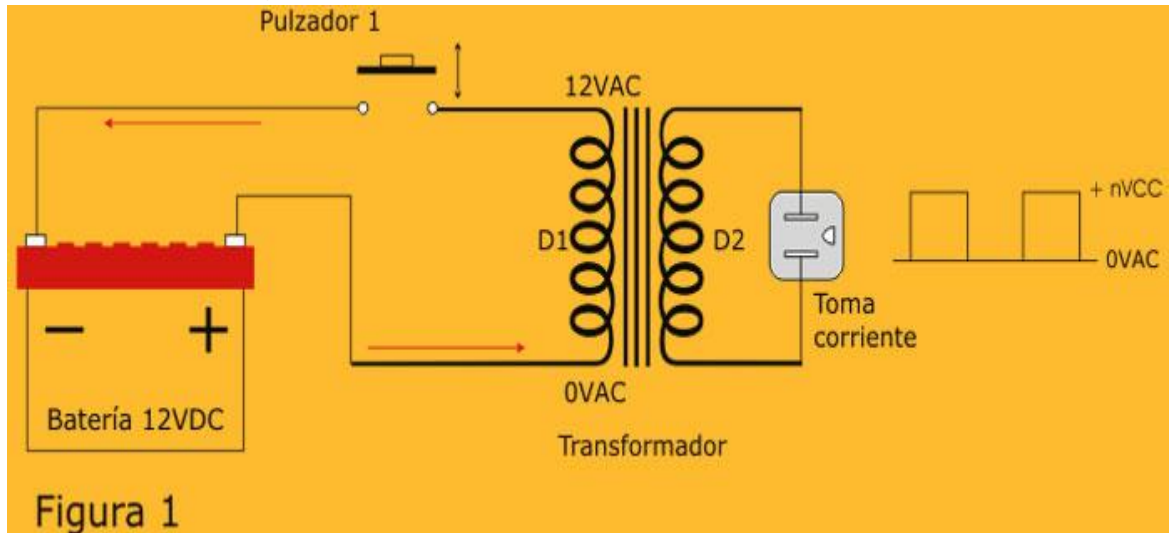


Figura 1

En el dibujo anterior podemos apreciar la manera como se pueden producir semiciclos positivos de corriente alterna, con sólo presionar un pulsador que cierra el circuito, entre el devanado primario de un transformador y la batería. El problema de este sistema es que no se pueden producir semiciclos negativos, por esta razón aparece el transformador con TAP central.

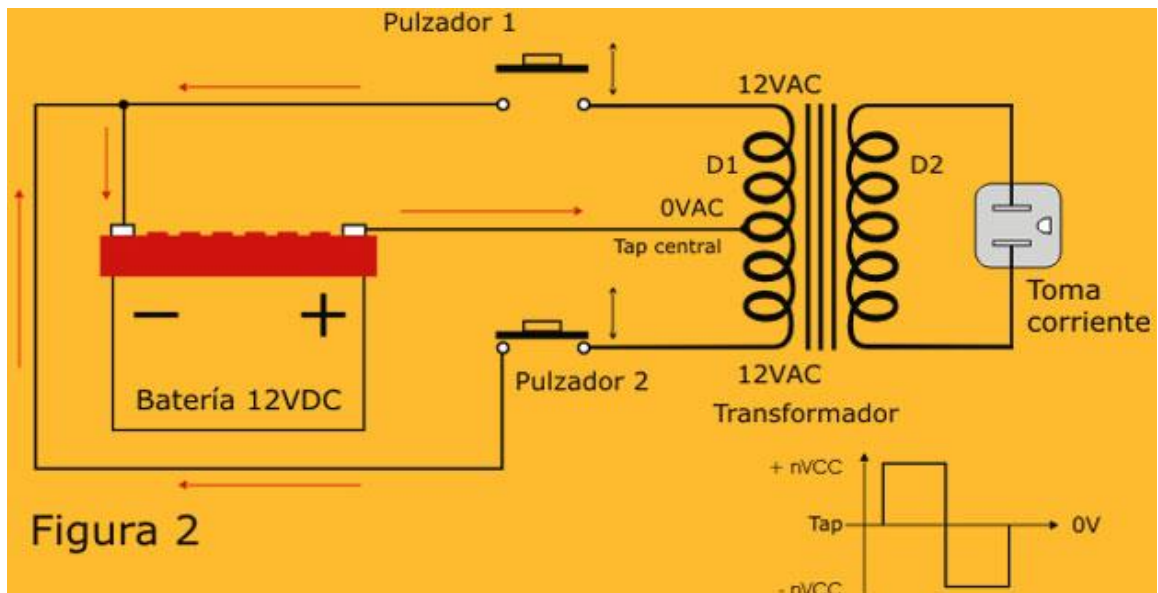
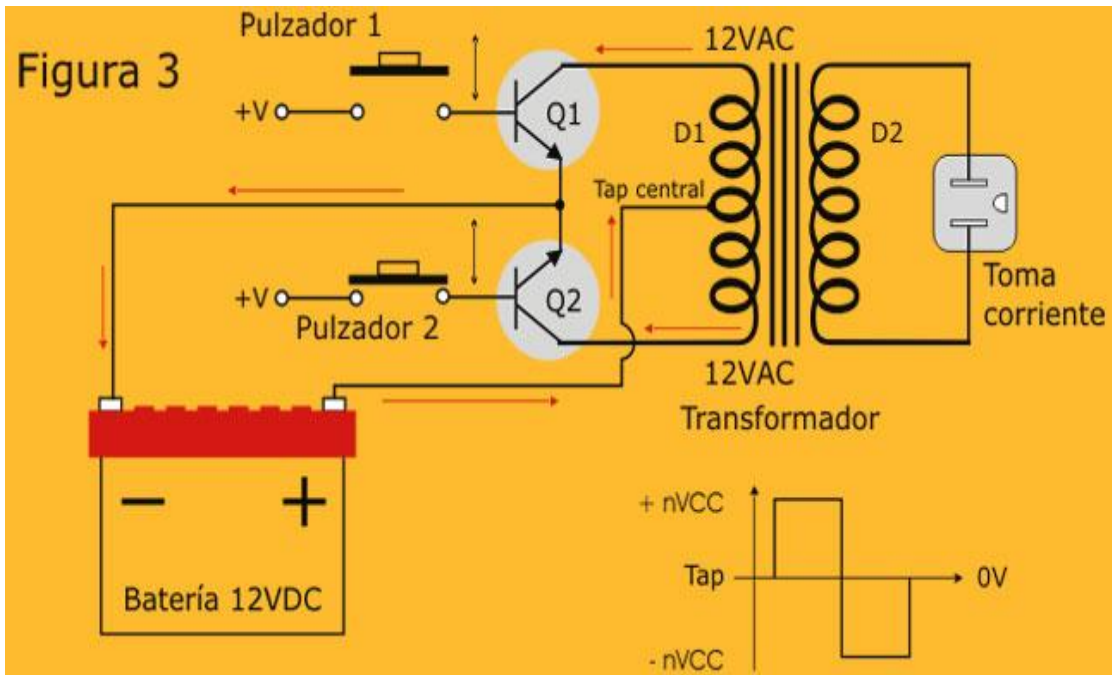
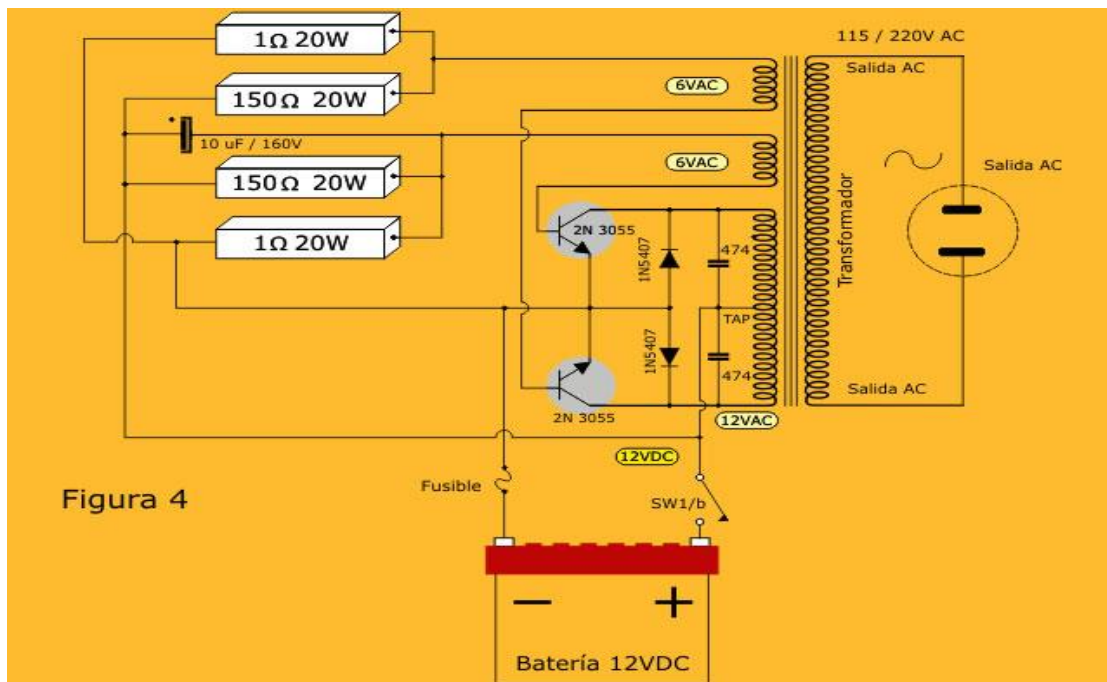


Figura 2

En la figura 2 se aprecia un transformador con tal central, al que le llega la corriente positiva por el TAP y el negativo es conmutado alternadamente, hacia los extremos del transformador. Este sistema logra entregar a la salida una onda senoidal cuadrada completa con su semiciclo positivo y su semiciclo negativo.



Ahora necesitamos cambiar los interruptores por algún sistema que haga la conmutación o el saice de manera uniforme, precisa y automática. Es ahí que colocamos dos transistores, cada uno entro el negativo de la batería y cada extremo del transformador respectivamente. Los transistores con activados mediante un pulso de corriente que se le aplica en la base de manera alterna, tal como se hizo en el ejercicio anterior.

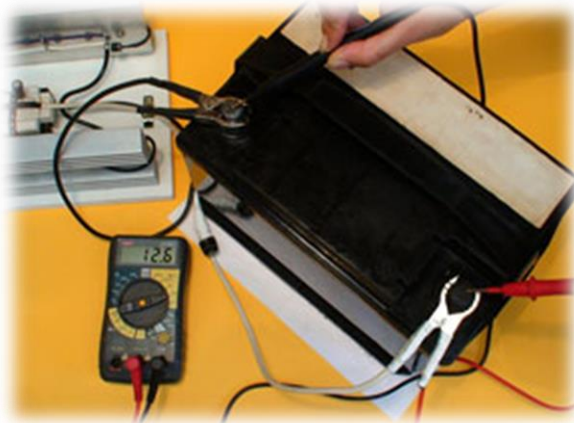


En la figura 4 se puede apreciar como excitar los transistores mediante un par de devanados de 6 voltios del mismo transformador. La batería alimenta los dos devanados y estos envían pulsos de corriente alterna a los transistores. En ese

momento los transistores conmutan el negativo de la batería, generando un campo magnético en el devanado de 12 x12V del transformador. Ese campo magnético induce una corriente en el devanado de salida de 115 o 220V, o según sea la necesidad. Es en ese momento que obtenemos el voltaje deseado. A su vez, el campo magnético generado por el devanado de salida, induce una corriente en los devanados de 6 voltios, para que estos alimenten las bases de los transistores. Por esta razón a este circuito se le llama circuito

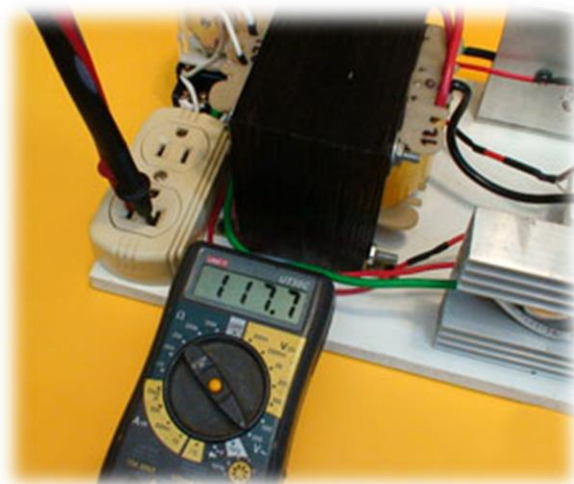
tanque.

La batería o acumulador eléctrico es un dispositivo que convierte la energía química en energía eléctrica, que posteriormente es usada como fuente de energía, hasta descargarse casi en su totalidad. La batería puede ser cargada y descargada un número determinado de veces. Para este inversor aconsejamos una batería de 12 voltios con un mínimo de 24



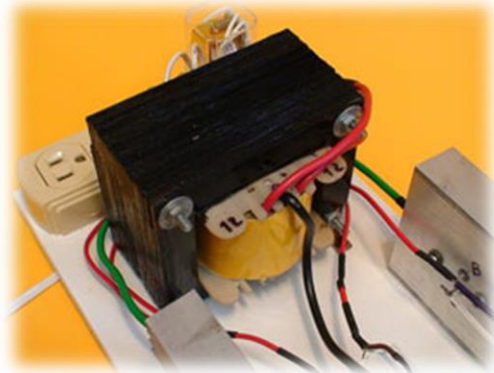
amperios. En este caso usamos una batería de automóvil de 40 amperios. El tiempo de trabajo del inversor, depende, tanto del consumo de energía del aparato se piense alimentar con el inversor, como de la cantidad de corriente que entregue la batería. Por esta razón entre más amperios tenga la batería, mayor será el tiempo de duración de la carga.

El inversor de voltaje convierte la tensión de corriente continua (en este caso los 12 voltios de una batería), en un voltaje de corriente alterna, que puede ser de 220V o 120V, dependiendo del país o del uso que se le piense dar a este circuito. La frecuencia de este inversor es de entre 50 Hz y 60Hz. No es necesario calibrarla, ya que esto lo hace el transformador automáticamente.

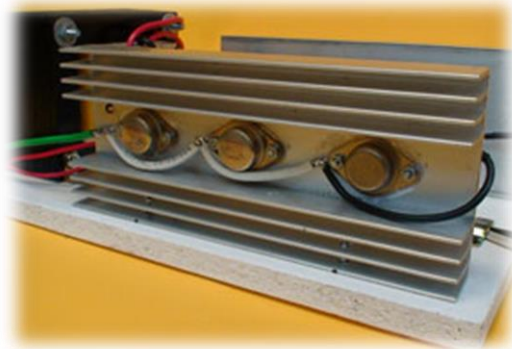


La construcción del transformador para este inversor, se puede realizar usando un núcleo de 3.8 centímetros, por 5 cm. Como la función de este transformador es la de elevar y no la de reducir el voltaje, se hace al contrario que los

transformadores convencionales. Primero se hace el devanado secundario, que ahora será el primario. Debe ser de 12x12 voltios, que equivale a 24 voltios con TAP central. Debemos dar 54 vueltas de alambre calibre 11 o 12, deteniéndonos en la vuelta 27, para sacar el TAP central y luego dar las otras 27 vueltas. También se puede enrollar en doble y sólo dar 27 vueltas, tal como se muestra en nuestro video de cómo construir un transformador. Luego de hacer el devanado primario, debemos hacer un par de devanados de 6 voltios. Estos se hacen dando 13 vueltas de alambre calibre 24. El devanado secundario o de salida, depende del voltaje que queramos que entregue el inversor. Para un voltaje de salida de 120 voltios AC, se deben dar 265 vueltas de alambre calibre 18. Para un voltaje de salida de 220VAC, se deben dar 486 vueltas de alambre calibre 20, según la tabla AWG. Si desea más potencia deberá calcular el transformador, usando las fórmulas dadas en nuestro artículo de cálculo de transformadores.



Este inversor entrega una potencia de 300W. Cada par de transistores 2N3055 entregan 100W. Hemos colocado de a tres transistores en paralelo, es decir; unimos colectores entre sí, al igual que las bases y los emisores, convirtiendo los tres transistores en un solo transistor que maneja el triple de corriente. Es importante usar cables gruesos, para evitar el recalentamiento, al igual que un buen disipador.



En la foto se aprecian los tres transistores por su parte posterior y sus patas; base y emisor atravesando el disipador. Los transistores están aislados del disipador con aislantes de mica y pasamuros. Van bien asegurados con tornillos pasantes y tuercas.

Observe como van unidas las bases entre sí con un cable rencauchutado, al igual que los emisores.

