

Preguntas de exámenes viejos

Cuando ocurre el fenómeno de recuperación reversa?

Ocurre durante el bloqueo del diodo, la corriente se invierte durante el tiempo de recuperación reversa T_{rr} . Durante este tiempo la corriente alcanza su valor máximo conocido como corriente de recuperación reversa I_{rr} . Este proceso puede provocar sobrevoltajes en circuitos de características inductivas.

Cuando es necesario utilizar el parámetro $R_{\phi ja}$?

Se utiliza para calcular la potencia cuando no se tiene disipador de calor.

A que se debe que los MOSFET de potencia presentan una elevada resistencia de encendido R_{DSon} , cuando son diseñados para soportar altos voltajes?

Se debe a que para soportar grandes voltajes, los mismos son diseñados con mayor región n-. Como sabemos la región n- presenta más resistividad. Es por esto que su resistencia de encendido, R_{DSon} , tiene un valor muy grande.

Si se tiene un IGBT y un MOSFET de potencia que manejan ambos 40 A, cual usted esperaría que tenga un tiempo de bloqueo mayor y porque?

El MOSFET tendría un tiempo de bloqueo menor debido a que el IGBT presenta un comportamiento distinto al MOSFET durante el bloqueo. A este fenómeno que presenta el IGBT se le conoce como cola de corriente y hace que tengan un mayor tiempo en el bloqueo.

Porque el diodo Schottky presenta un menor voltaje de umbral?

Debido a que la unión rectificadora se forma entre un metal y un semiconductor, y no entre dos semiconductores, la caída en directa es mucho menor que un diodo normal, típicamente entre 0.3 y 0.4V.

Especifique para qué tipo de aplicaciones es conveniente utilizar MOSFET de potencia.

Los MOSFET de potencia son dispositivos útiles en aplicaciones de bajo voltaje y elevadas corrientes.

Porque razón la ganancia de corriente en los BJT de potencia presentan valores tan bajos? (entre 5 y 10 unidades).

Porque el circuito de comando de la base debe ser un circuito robusto y con cierta capacidad de corriente. Al crear un circuito robusto, el área de las capas es mas grande para soportar altos voltajes, por lo cual la ganancia disminuye.

Pregunta de parcial 1

Porque los IGBT se ven limitados a frecuencias de conmutación mucho menores que los MOSFET de potencia?

Los IGBT están limitados a frecuencias más bajas de conmutación debido a que si utilizan altas frecuencias como los MOSFET de potencia el tiempo de bloqueo aumentaría, debido al fenómeno de la cola de corriente que estos presentan. Entonces limitamos los IGBT a frecuencias bajas para reducir este tiempo lo más posible.

Para un transistor con snubber de bloqueo que trabaja a 90V con una corriente de carga de 25A, cuanto se supone (según las formulas) que es el valor máximo posible de la corriente de descarga del capacitor.

$$R_s = V_d / 0.2 I_o = 18 \text{ ohm}; I = V/R = 5A.$$

El valor máximo posible de la corriente de descarga del capacitor es de 5 amps.

A qué se debe que un diodo de 1000V presente mayores pérdidas de operación cuando reemplaza a un diodo de 400V (usando el mismo disipador de calor), si ambos llevan la misma corriente?

Se debe a que el diodo de 1000V requiere que su composición física sea más robusta, esto permite que las capas se agranden, así aumentando su resistencia, por ende las pérdidas se incrementan con respecto al de 400V que es menos robusto.

Qué tipo de transistor de potencia recomendaría para una aplicación automotriz y porque?

Recomendaría un MOSFET de potencia ya que sus aplicaciones son para bajos voltajes y elevadas corrientes. También porque sus temperaturas de juntas son más elevadas que los IGBT y son controlados por un sistema de control de bajo voltaje en la compuerta. Entre más bajo el voltaje de la carga, menor disipación de potencia. Y también podemos mejorar su eficiencia con un circuito snubber de bloqueo y disparo.

Problema de IGBT (abajo explicación del MOSFET)

$I_o=26A$; $V_d=180V$; $f_s= 2.5-8 \text{ kHz}$; $D=0.2-0.65$; $T_a=20-38^\circ C$; $t_r=45ns$; $t_f=940ns$; fiabilidad de 2 asique $T_{jmax}=150-2*(5)=140^\circ C$; $R_{\theta jc}=0.64^\circ C/W$; $R_{\theta cs}=0.24^\circ C/W$; $V_{ce}=1.1V$ (últimos valores en tabla y graf.)

$$P_{on}=D*I_o*V_{ce}= (0.65)*(26)*(1.1)= 18.59W$$

$$P_s= V_d*I_o*f_s*(t_r+t_f)= (180)*(26)*(8k)*(940n+45n)= 36.88W$$

$$P_{tot}= P_s+P_{on}= 36.88 + 18.59= 55.47W$$

$$R_{\theta sa}= ((T_{jmax}-T_a)/P_{tot}) - R_{\theta cs} - R_{\theta jc}= ((140-38)/55.47) - 0.24 - 0.64= 0.96^\circ C/W$$

Tenemos que $C_s=C_{sl}$; $\Delta V_{ce}=0.4V_d$; $\Delta V_{cemax}=0.1V_d$

Bloqueo

$$C_{sl}= (I_o*t_f)/2V_d= (26*940n)/(2*180) = 67.89nF$$

$$R_s= V_d/0.2I_o= 180/(0.2*26) = 34.62 \Omega$$

$$P_{rs}= (C_s*V_d^2*f_s)/2= (67.89n*180^2*8k)/2= 8.8W$$

$$P_{q}= (I_o^2*t_f^2*f_s)/(24*C_s)= (26^2*940n^2*8k)/(24*67.89n) = 2.933W$$

Disparo

$$L_s= (\Delta V_{ce}*t_r)/I_o= (0.4*180*45n)/26= 124.62nH$$

$$R_{ls}= \Delta V_{cemax}/I_o= (0.1*180)/26= 0.692\Omega$$

$$P_{rls}= (L_s*I_o^2*f_s)/2= (124.62n*26^2*8k)/2= 0.337W$$

$$V_{ce}= 180 - 0.4*(180)= 108V$$

$$P_{q}= (V_{ce}*I_o*t_r*f_s)/2= (108*26*45n*8k)/2= 0.505W$$

$$P_{tot}= P_{on} + P_{qbloqueo} + P_{qdisparo}= 18.59 + 2.933 + 0.505= 22.03W$$

$$R_{\theta sa}= ((T_{jmax}-T_a)/P_{tot}) - R_{\theta cs} - R_{\theta jc}= ((140-38)/22.03) - 0.24 - 0.64= 3.75^\circ C/W$$

Para los MOSFET es igual lo único que cambia es la utilización de $P_{on} = D \cdot I_o^2 \cdot R_{dson}$; donde R_{dson} se busca en la tabla y se multiplica por 1.63. En el MOSFET no se busca ni se calcula V_{ce} .

Parcial tipo 1

Problema 1

1. Que dispositivo es el encargado de limitar la corriente que le llega a la carga.

El TRIAC

2. Por qué el transformador de pulsos muestra la polaridad indicada.

Porque con esa polaridad indica el sentido de la corriente para que el TRIAC se mantenga en funcionamiento.

3. En que cuadrante es disparado el TRIAC.

Es disparado en el II y III cuadrante, debido al sentido de la corriente de compuerta.

4. Son iguales los ángulos de disparo en los semiciclos positivo y negativo, por qué.

Si, porque se utiliza un dispositivo de transición conductiva (SUS), el cual ayuda a que los ángulos de disparo sean iguales.

5. Cual es la función de R2.

Su función es controlar la cantidad de potencia que llega a la carga.

6. Si se retira el SUS se puede garantizar que los ángulos de disparos en ambos semiciclos sean iguales.

No se puede garantizar, ya que se necesitaría un dispositivo de transición conductiva que establezca los ángulos de disparo.

Problema 2

1. Que tipo de tiristor se utiliza.

El TRIAC, ya que trabaja en los semiciclos positivo y negativo.

2. Cuanto son los ángulos de disparo para los semiciclos positivo y negativo.

Semiciclo positivo

180° es a $T/2 = [T_{inicio}(-) - T_{inicio}(+)]$

A (+) es a Delta de disparo (+) (cursor2-cursor1)

Semiciclo negativo

180° es a $T/2 = [T_{inicio}(-) - T_{inicio}(+)]$

A (-) es a Delta de disparo (-) (cursor2-cursor1)

3. Por qué estos ángulos son diferentes.

Son diferentes porque el TRIAC opera en cuadrantes distintos y presenta un nivel de sensibilidad distinto en cada cuadrante en el que opera.

4. Cuáles podrían ser los cuadrantes de disparo.

Los cuadrantes de disparo son el I y III

5. Como podría corregirse el problema de ángulos diferentes.

Este error se podría corregir con un dispositivo de transición conductiva (SUS).

Problema 3

$V_p = 10V$; $f = 60Hz$; se asumen los siguientes valores $V_{cc} = 35V$; $R_g = 10k$; $R_k = 100$; $R_{b1} = 10k$; $R_{b2} = 22k$; $I_c = 50\mu A$;

$V_s = 10 - 0.6 = 9.4V$ con este valor y R_g en las graficas se saca $I_p = 4\mu A$; $I_v = 150\mu A$;

$T = 1/f = 1/60 = 16.67 \text{ ms}$

$(\Delta V_c) / (\Delta t) = I_c / C$; $C = I_c / (\Delta V_c / \Delta t) = 83.35nF$

$V_{rb1} = (R_{b1} \cdot V_{cc}) / (R_{b1} + R_{b2}) = 10.94V$

$R_e = (V_{rb1} - 0.7) / I_c = 204.8k$

$I_p < I_c < I_v$; $4\mu A < 50\mu A < 150\mu A$ El circuito si oscila.

Problema 4

1. Cual debe ser el valor de R_{in} si el voltaje de alimentación es de 15 V (Emisor: $I_{Fmax} = 60 \text{ mA}$, $I_{FT} = 20 \text{ mA}$).

$R_{in} = (15V - V_{fmax}) / [(I_{Fmax} + I_{ft}) / 2]$

2. Cual es la función del resistor R_{in} .

Este limita la cantidad de corriente que entra al MOC impidiendo que exceda su valor máximo.

3. Cual es la función del resistor de 1K (la resistencia que esta junto a la compuerta).

La función de este resistor es el de polarizar la compuerta del TRIAC.

4. Cual es la función del conjunto $39\Omega - 0.01\mu F$.

Funciona como Snubber de bloqueo.

5. Cual es la función del resistor de 180Ω .

Controla la cantidad de corriente que entra al TRIAC para activarlo.

6. En que cuadrante se dispara el TRIAC de potencia.

El TRIAC se dispara en los cuadrantes I y III.

7. Cuales deben ser los valores de los elementos de Snubber si la carga tiene un factor de 0.4.

Según la ficha técnica del dispositivo cuando se obtienen valores de FP menores de 0.5 se debe cambiar la resistencia del Snubber de 39Ω a 360Ω .

8. Cual seria el valor de la resistencia de 180Ω si el voltaje de la carga fuese 240 Vrms.

Primero se limita la corriente a 1 A.

$$V_{\max} = 240V * (2)^{1/2} = 339.4V$$

$$R = V_{\max} / 1A = 339.4 \text{ ohm} \approx 350 \text{ ohm}$$

Parcial tipo 2

Problema 1

1. Que transistores se utilizan para encender el GTO y cuales para apagarlo.

Se utilizan dos transistores BJT para encender el GTO y para apagarlo se utiliza un MOSFET de potencia. (si solo pregunta esto le agrego la paja de abajo).

2. Cual es la función de los dos transistores bipolares.

El transistor BJT (Tg1) es encargado de mandar el pulso necesario de corriente para que el dispositivo conduzca y el otro BJT (Tg2) se encarga de mantener el nivel de la corriente de tal manera que las islas se mantengan conduciendo.

3. Por qué razón se utiliza un MOSFET para el bloqueo del GTO y no un BJT.

Se utiliza un MOSFET porque estos manejan corrientes elevadas a bajo voltaje, esto nos permite minimizar la potencia que se disipa, ya que el MOSFET presenta una menor resistencia de encendido que un BJT, para estas condiciones.

4. Si $V_{gg} = 15V$ cual debe ser el valor de R_5 y R_6 .

$$R_5 = V_{gg} / I_{r5}$$

$$R_6 = V_{gg} / I_{r6}$$

Problema 2

1. Diga si el uso del opto acoplador mostrado en la figura adjunta permitiría controlar la cantidad de potencia entregada a una carga mediante el control del ángulo de disparo, si el mismo es utilizado como interfaz de acoplamiento óptico entre el circuito de control y el de potencia, y claro está el porqué de su respuesta. Además, si el voltaje de inhibición es de 20 V, cuantos μs se tienen después del cruce por cero para mandar el pulso de activación por el emisor si se está controlado una carga de 240 Vrms.

No permite controlar la cantidad de potencia por medio del ángulo de disparo, porque este opto acoplador funciona como un interruptor enviando pulsos discretos (1 lógico o 0 lógico) y no trabaja en fases intermedias.

$$V_p = 240V * (2)^{1/2} = 339.4V; V_{\text{inhibicion}} = 20V$$

$$V_{\text{inhibicion}} = V_p \sin a; a = \sin_{\text{inv}} (V_{\text{inhibicion}}/V_p) = 0.05896 \text{ rad}$$

$$t = (a/\pi) * T/2 = (0.05896/\pi) * 8.33ms = 156.4 \text{ micro_seg}$$

Problema 3

1. Por qué razón cuando se dispara un TRIAC con un circuito RC los ángulos de disparo para los semiciclos positivo y negativo son diferentes. Que dispositivo sirve para corregir este problema.

Son diferentes ya que el dispositivo trabaja en el primer y tercer cuadrante los cuales son de sensibilidad diferente. El primer cuadrante es más sensible y por ende su ángulo de disparo es menor. Para corregir este problema se utilizan dispositivos de transición conductiva.

Problema 4

1. Los valores de R1, R2 y R3, que permiten un amplio margen de variación en el ángulo de disparo, si $C1=C2=3.3 \mu F$.

$$T1= 2ms; T2=20 ms; T3= 4ms; R1= T1/C1; R2= (T2/C1) - R1; R3= T3/C2$$

2. Indique porque es necesario el diodo en la compuerta del SCR.

El diodo es necesario porque el mismo no permite ni corriente ni polarización negativa en el SCR que puedan exceder sus valores máximos.

3. Si en el circuito presentado se sustituye el SCR por un TRIAC podría entregarse mas potencia a la carga, explique.

No podría entregarse mas potencia, porque el diodo en el circuito no permite corrientes ni voltajes negativos por esta razón el TRIAC no trabajaría en el semiciclo negativo, teniendo la misma potencia que cuando estaba el SCR.

Problema 5

1. Dibuja el posible circuito que la genera e indique el punto donde se genera.

En la hoja de dibujos.

2. Determine el valor del ángulo de disparo del semiciclo positivo.

$$A (+)= [(t2 - t1)/ T/2]*180$$

3. Diga porque razón los ángulos de disparo son diferentes y como podría corregirlo.

Son diferentes debido a que se utiliza un circuito RC para el control del ángulo y debido a que la sensibilidad de los cuadrantes es diferente (I y III cuadrante). Se podría corregir utilizando un dispositivo de transición conductiva (SUS).

Problema 6

$$UJT, n=0.63; I_v= 3mA; I_p= 5\mu A; V_v= 2.5V; zener= 20V= V_s$$

$$V_p= n*V_s + 0.6= (0.63)*(20) + 0.6= 13.2V$$

$$T1= R_{ref}*C_e= (10k)*(0.082\mu F) = 0.82ms$$

$$T2= (R_{ref} + R_{rev})*C_e= (10k + 100k)*(0.082\mu F) = 9.02ms$$

$$t_{min}= -T1*\ln [1 - (V_p/V_s)]= 0.885ms$$

$$t_{\max} = -T_2 \ln [1 - (V_p/V_s)] = 9.731 \text{ ms}$$

$$A_{\min} = [t_{\min} / (T/2)] * 180 = 19.12^\circ$$

$$A_{\max} = [t_{\max} / (T/2)] * 180 = 210.2^\circ; A_{\max} = 180^\circ \text{ limite}$$

$$19.12^\circ < A < 180^\circ$$

$$R_{\max} = (V_s - V_P) / I_p = 1.36 \text{ Mohms}$$

$$R_{\min} = (V_s - V_v) / I_v = 5.833 \text{ kohms}$$

Teoría

Cuál es la diferencia entre las mediciones hechas por un amperímetro de valor promedio y uno TRUE-RMS. Cual debe utilizarse en sistemas con distorsión armónica.

Los amperímetros de valor promedio proporcionan una lectura correcta para cargas lineales, pero cuando se tratan de cargas no-lineales típicamente leen un valor inferior al verdadero. En cambio, los amperímetros TRUE-RMS lee siempre el valor exacto con distorsiones sumamente mínimas, dependiendo del costo del equipo.

En sistemas de distorsión armónica, se debe utilizar los amperímetros TRUE-RMS.

Explique porque el convertidor elevador tiene limitaciones en las ganancias estáticas de voltaje. Utilice para esta explicación las fórmulas de ganancia.

- 1- Según la fórmula de ganancia $V_o/V_d = 1/(1-D)$, para un ciclo de trabajo unitario, la ganancia sería infinita. Es evidente que si el convertidor permanece siempre en esta posición, no habrá transferencia de energía, ya que tarde o temprano el capacitor se descargara haciendo el voltaje de salida cero.
- 2- Los elementos parásitos, como inductancias y capacitancias, hacen que en lugar de la curva ideal, en el diagrama de potencia, se siga la curva real.
- 3- El valor de la resistencia del inductor L, también fuerza al circuito a seguir la curva real.

Un control de velocidad para un motor de corriente alterna está compuesto por un rectificador (a la entrada), un capacitor y un inversor (a la salida). Responda:

a) Qué tipo de amperimetro debe utilizarse para medir la corriente de entrada?

El amperimetro que debe utilizarse es uno TRUE-RMS que muestra la señal verdadera.

b) Si la corriente rms real en cada fase es de 121.5A, que valor debe esperarse si se mide con un amperimetro de valor promedio.

Como el circuito posee un rectificador en la entrada al valor medido se le resta el 40% de la señal verdadera.

$$I_{rms} = 121.5(0.6) = 72.9 \text{ Arms.}$$

Rectificador Monofásico

$$I_d = 48A; L_s = 0.1mH; V_s = 120V_{rms}$$

$$(L_s \cdot I_d)/V_s = 0.04 \text{ con este valor se va a la gráfica.}$$

$$PF = 0.7; DPF = 0.95; FC = 24; FF = 1.875; V_d/V_s = 1.375 \text{ estos valores se consiguen con las graficas.}$$

$$V_d = 1.375 \cdot V_s = 165V$$

$$I_s = FF \cdot I_d = 90A$$

$$I_{s1} = (P_f \cdot I_s)/DPF = 66.32A$$

$$I_{dis} = [I_s^2 - I_{s1}^2]^{1/2} = 60.84A$$

$$\%THD = 100 \cdot I_{dis}/I_{s1} = 91.74\%$$

Con amperimetro TRUE-RMS: $I = I_s = 90A$

Con amperimetro valor promedio: $I=0.6 \cdot I_s = 54A$.

Convertidor Elevador en modo continuo

$I_{ob}=350mA$; $I_o=7A$; $f_s=25kHz$; $V_{omin}=24V$; $V_{omax}=48V$; $V_d=9V$; $\Delta V_o=100mV$

$D_{min}=1 - V_d/V_{omin}=0.625$

$D_{max}=1 - V_d/V_{omax}=0.8125$

Como el rango de D es mayor que 0.5 entonces se toma D_{min} para calcular L , en otro caso siempre se utiliza 0.5, y para calcular C siempre se toma la D_{max} .

$L_{min}=[V_d \cdot T_s \cdot D \cdot (1-D)] / (2 \cdot I_{ob}) = 120.54 \mu H$

$C=(I_o \cdot D \cdot T_s) / \Delta V_o = 2.28 nF$

Convertidor Reductor con grafica

$V_d=24V$, $f_s=40kHz$

$I=(11.302 + 10.411)/2=10.8565A$ (según la grafica)

La corriente promedio es la misma q la inductancia $I=I_o$, la corriente promedio a la entrada es:

$I_o/I_d=1/D$; $I_d=D \cdot I_o=5.428A$; de la forma de onda de corriente se observa que $D=0.5$, ya que ambos voltajes/corriente en el inductor son positivos y negativos en las mismas cantidades de tiempo.

$V_o/V_d=D$; $V_o=0.5 \cdot V_d=12V$

Rectificador Trifásico que trabaja también en modo inversor.

$V_{LL}=460V_{rms}$; $L=0.5mH$; $P_{dc}=75kW$; $V_d=380V=E$

$I_d=P_{dc}/E=197.37 A$

$V_d=\{[3 \cdot (2)^{1/2}/\pi] \cdot V_{LL} \cdot \cos a - [(3 \cdot \omega \cdot L_s)/\pi] \cdot I_d\}$; despejando a , tenemos que:

$a=\cos_{inv} [(380+35.53)/621.22]=48.22^\circ$

Ahora se saca u de la siguiente ecuación

$\cos(a+u)=\cos a - [(2 \cdot \omega \cdot L_s)/(V_{LL} \cdot (2)^{1/2})] \cdot I_d$; despejando u , tenemos que:

$U=56.324^\circ - a=8.304^\circ$

Modo inversor

$P_{dc}=25kW$ representa el 90% del voltaje, o sea que $V_{dc}=380 \cdot (0.9)=342V=E$

$I_d=P_{dc}/E=73.10 A$

$-V_d=\{[3 \cdot (2)^{1/2}/\pi] \cdot V_{LL} \cdot \cos a - [(3 \cdot \omega \cdot L_s)/\pi] \cdot I_d\}$; despejamos a , obtenemos:

$A=121.96^\circ$

Parcial 3

En cuanto a la generación de armónicos:

Las cargas no-lineales como rectificadores generan corrientes armónicas.

Las corrientes armónicas generan pérdidas de potencia en los cables.

Cuando debe utilizarse un amperimetro TRUE-RMS:

Cuando todas las cargas son electrónicas

Cuando existe una combinación de cargas electrónicas y lineales.

Para hacer que un rectificador controlado trabaje en modo inversor debemos:

Invertir la fuente DC y generar ángulos de disparo mayores que 90°

Cuando un convertidor DC-DC trabaja en modo discontinuo de corriente:

Es necesario medir la corriente de salida.

El ciclo de trabajo debe calcularse de forma diferente a cuando trabaja en modo continuo.

No existe valor de corriente mínima en la salida.

Rectificador Trifásico

$V_{LL}=230V_{rms}$; $L=0.25mH$; $I_d=0$ a 67^a

$V_d = \left\{ \frac{3 \cdot (2)^{1/2}}{\pi} \right\} \cdot V_{LL} \cdot \cos a - \left[\frac{3 \cdot \omega \cdot L_s}{\pi} \right] \cdot I_d$; donde $I_d=0$ y $\cos a=1$

$V_d=310.61V$

$V_d = \left\{ \frac{3 \cdot (2)^{1/2}}{\pi} \right\} \cdot V_{LL} \cdot \cos a - \left[\frac{3 \cdot \omega \cdot L_s}{\pi} \right] \cdot I_d$; donde $I_d=67A$ y $\cos a=1$

$V_d=304.6V$

$V_d = \left\{ \frac{3 \cdot (2)^{1/2}}{\pi} \right\} \cdot V_{LL} \cdot \cos a - \left[\frac{3 \cdot \omega \cdot L_s}{\pi} \right] \cdot I_d$; donde $I_d=67/2=33.5A$ y $\cos a=1$

$V_d=307.6V$

$P_d = V_d \cdot I_d = (307.6) \cdot (33.5) = 10.3 \text{ kW}$

Parcial 4-1

Problema 1.

Un inversor de puente completo trabaja con modulación unipolar y voltaje de entrada de 210v y una modulación de amplitud igual a 1. La modulación de la frecuencia es 23
Es posible generar un voltaje de 60Hz que supere los 120Vrms.

$$V_{ao} = m_a V_d / 2^{0.5}$$

$$V_{ao} = 148.49v \rightarrow \text{si es posible generar un voltaje mayor}$$

Para estas condiciones encuentre el valor rms de los armónicos superiores al 10% de la fundamental, el voltaje de distorsión y el THD

V_{aoh23} :

$$149 * 0.181 = 26.87$$

$$149 * 0.212 = 31.47$$

$$149 * 0.119 = 17.67$$

$$V_{dis} = (2 * 26.87^2 + 2 * 31.47^2 + 2 * 17.67^2)^{0.5}$$

$$V_{dis} = 63.63v$$

$$Thd = 63.63 / 149 = 42.85$$

Cual seria el valor de modulación de amplitud m_a que haría que el voltaje fundamental de 60hz fuese exactamente 120 vrms.

$$V_{ao} = m_a V_d / 1.4$$

$$m_a = 1.4 * 120 / 210$$

$$m_a = 0.8$$

Problema 2.

Para el diagrama de la siguiente figura responda:

Para que sirve el circuito: **es un circuito de potencia para un control de velocidad para un motor de inducción de corriente alterna**

Cuales son las etapas identificables: **rectificador trifásico, bus dc inversor trifásico**

El circuito puede alimentarse de un sistema monofásico y obtener resultados similares?:

Para algunos controles es posible aunque tenga una entrada trifásica, alimentarlos de un sistema monofásico mediante la unión de 2 de las entradas.

Problema 3.

El circuito mostrado a continuación permite controlar la velocidad de un motor diga si, el mismo permite el control de velocidad en ambos sentidos de rotación o no, y porque:

si ya que este es un circuito que esta compuesto por 4 transistores en una configuración de puente H ideal para realizar control de rotación en ambos sentidos

si la corriente esta circulando en el sentido mostrado, indique por donde circula dicha corriente al apagar los transistores **de acuerdo al circuito los transistores encendidos son y d por lo tanto si se apagan, la corriente continuara circulando en el mismo sentido pero a la fuente por medio de los diodos de los transistores restantes es decir los by c**

puede seguir operando el circuito si un diodo se quema? Que sucede? **si un diodo se quema la configuración de puente h se da; a entre su funcionamiento correcto.**

Parcial 4-2

Determine el valor del voltaje dc minimo requerido para generar un voltaje alterno de 230vrms si se utiliza un inversor puente completo con modulación unipolar. Determine también cual es el valor de la distorsion armonica total en el voltaje de salida.

$$V_{ll} = 230vrms \quad f = 60hz$$

$$V_{II} = 1.7 \cdot m_a \cdot v_d / (2 \cdot 1.4)$$

$$V_d = 375.59 \text{v}$$

$$V_{II} \text{ mf}+2 = 0.195 \cdot 375.59 = 73.24$$

$$V_{II} \text{ mf}+4 = 0.011 \cdot 375.59 = 4.13$$

$$V_{II} \text{ 2mf}+1 = 0.111 \cdot 375.59 = 41.69$$

..

..

..

$$V_{II} \text{ 4mf}+7 = 0.03 \cdot 375.59 = 11.27$$

$$V_{dis} = (2 \cdot 73.24^2 + 2 \cdot 4.13^2 + 2 \cdot 41.69^2 + 2 \cdot 7.51^2 + 2 \cdot 14.27^2 + 2 \cdot 36.06^2 + 2 \cdot 15.77^2 + 2 \cdot 27.4^2 + 2 \cdot 11.27^2)^{0.5}$$

$$V_{dis} = 140.05 / (2^{0.5}) = 99.03 \text{ vrms}$$

$$Thd = 99.03 / 230 = 43\%$$

Se utiliza una estructura de Puente complete para generar un voltaje alterno de la siguiente figura. Los valores señalados pertenecen a la señal cuadrada, la cual tiene una frecuencia de 60hz. Determine

a. El voltaje DC necesario para generar una señal **140v**

b. El valor rms fundamental

$$V_{ao} = 4 / \pi \cdot V_d / 1.4 = 126.04 \text{vrms}$$

c. El valor rms y la frecuencia de los 7 armónicos

$$V_{ao3} = 126 / 3 = 42.01 \text{ @ } 3 \cdot 60 = 180 \text{Hz}$$

$$V_{ao5} = 126 / 5 = 25.21 \text{ @ } 300 \text{Hz}$$

$$V_{ao7} = 126 / 7 = 18.01 \text{ @ } 420 \text{Hz}$$

..

..

$$V_{ao15} = 8.4 \text{vrms @ } 900 \text{hz}$$

d. El thd considerando estos armónicos

$$V_{dis} = (42.01^2 + 25.21^2 + \dots + 8.40^2)^{0.5} = 56.72 \text{vrms}$$

$$Thd = 56.72 / 126.08 = 45\%$$

Con relación al control de motores conteste las siguientes preguntas.

Cuántos transistores se necesitan para controlar la velocidad de un motor dc en ambos sentidos y cómo se llama este circuito

Se necesitan 4 transistores y la configuración se llama control de motor dc con puente H.

¿Qué tipo de control utilizaría para controlar el movimiento de la cabina de un ascensor. Diga además si este control requiere retroalimentación de velocidad.

Se necesita un control tipo vector y se requiere retroalimentación porque es un sist. De lazo cerrado