



TỔNG QUAN VỀ ĐÔNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ

CHƯƠNG I

TỔNG QUAN VỀ ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ (KĐ)

Động cơ không đồng bộ ba pha được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp từ công suất nhỏ đến công suất lớn hơn và chiếm tỷ lệ lớn so với các động cơ khác. Do kết cấu đơn giản dễ chế tạo, vận hành an toàn và sử dụng nguồn cung cấp trực tiếp từ lưới điện xoay chiều ba pha. Trong công nghiệp thường sử dụng động cơ không đồng bộ làm nguồn động lực cho máy cán thép loại vừa và nhỏ, động lực cho các máy công cụ ở các nhà máy công nghiệp nhẹ .v .v . Trong nông nghiệp động cơ ĐK được dùng làm máy bơm hay máy gia công nông sản. Trong đời sống hằng ngày động cơ ĐK cũng chiếm một vị trí hết sức quan trọng, vì nó được sử dụng trong các thiết bị sinh hoạt hằng ngày như : máy bơm, quạt gió, động cơ trong tủ lạnh.

Tuy nhiên trước đây các hệ động động cơ ĐK có điều chỉnh tốc độ l

ại vô cùng hiếm hoi, chiếm tỷ lệ rất nhỏ là do điều chỉnh tốc độ động cơ ĐK có khó khăn hơn các loại động cơ khác. Trong thời gian gần đây do sự phát triển của ngành công nghiệp chế tạo bán dẫn công suất kỹ thuật điện tử và tin học, mà động cơ ĐK mới khai thác được ưu điểm của mình. Nó đã trở thành hệ truyền động cạnh tranh có hiệu quả với các hệ truyền động khác

Khác với động cơ điện một chiều, động cơ ĐK được cấu tạo phần cảm và phần ứng không tách biệt. Từ thông của động cơ cũng như mô men của động cơ sinh ra phụ thuộc vào nhiều tham số. Do vậy hệ điều chỉnh tự động truyền động điện cho động cơ ĐK là hệ điều chỉnh nhiều tham số có tính phi tuyến mạnh

Trong định hướng xây dựng hệ truyền động điện động cơ ĐK người ta có xu hướng với các đặt tính điều chỉnh của hệ truyền động điện động cơ một chiều

Hiện nay trong công nghiệp thường sử dụng hệ truyền động điều khiển tốc độ động cơ ĐK

1. Điều chỉnh điện áp cấp cho động cơ bằng bộ biến đổi tiristor
2. Điều chỉnh điện trở bằng bộ biến đổi xung tiristor
3. Điều chỉnh công suất trực
4. Điều chỉnh tần số nguồn cung cấp cho động cơ bằng các bộ biến đổi tần số (Bộ biến tần) dùng tiristor hay transistor

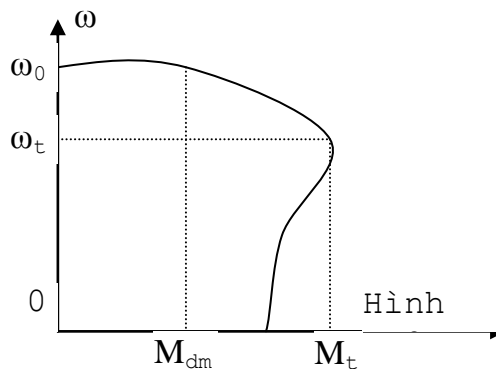
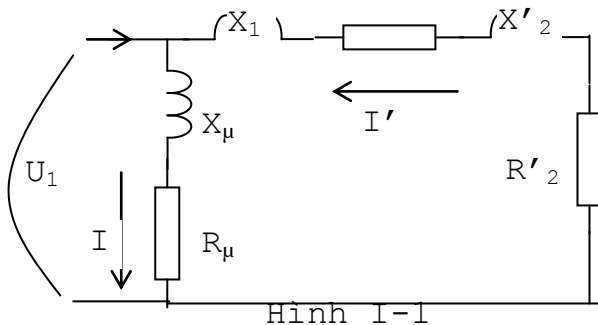
A.SƠ LƯỢC VỀ TRUYỀN ĐỘNG ĐIỆN ĐỘNG CƠ ĐK

I.Giới thiệu về động cơ ĐK

ĐK là một loại máy điện xoay chiều làm việc theo nguyên lý cảm ứng điện từ.

1.Phương trình đặt tính cơ

Để thành lập phương trình đặt tính cơ ta dùng sơ đồ thay thế như hình vẽ (HI_1)



Ta có dòng điện stato :

$$I_1 = U_{1f} \left[\frac{1}{\sqrt{R_{\mu}^2 + X_{\mu}^2}} + \frac{1}{\sqrt{\left(R_1 + \frac{R'_{2\varepsilon}}{S}\right)^2 + X_{nm}^2}} \right] \quad (I-1)$$

Trong đó : $X_{nm} = X_{1d} + X'_{2d}$ điện kháng ngắn mạch

U_{1f} : trị hiệu dụng của điện áp pha stato

Phương trình đặt tính của động cơ ĐK :

$$M = \frac{3U_{1f}^2 \cdot R'_{2\varepsilon} \cdot \Sigma}{S \cdot \omega_0 \left[\left(R_1 + \frac{R'_{2\varepsilon}}{S}\right)^2 + X_n^2 \right]} \quad \text{hay} \quad M = \frac{2 \cdot M_{th} \left(\frac{S}{S_{th}} + a S_{th} \right)}{\frac{S}{S_{th}} + \frac{S}{S_{th}} + 2a S_{th}} \quad (I-2)$$

Đường đặt tính của động cơ như hình (H I-2)

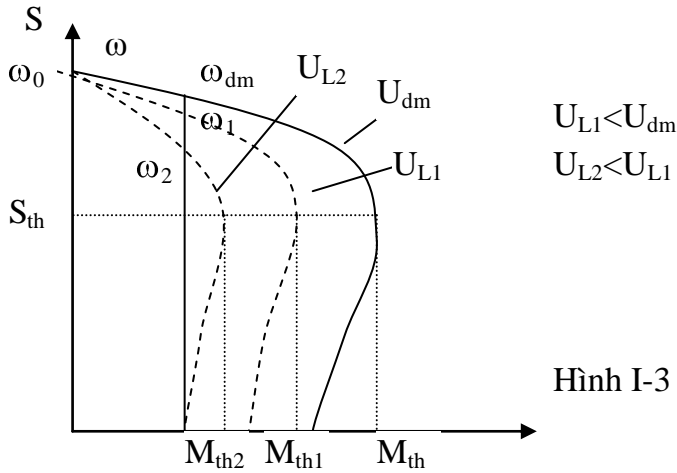
với : $S_{th} = \frac{R'_2 \Sigma}{\sqrt{R_1^2 + X_{nm}^2}} \quad (I-3) \quad S_{th}$ là hệ số trượt tới hạn của động cơ

2. Ảnh hưởng các thông số đến đặt tính cơ:

Từ phương trình đặt tính cơ ĐK ta thấy các thông số ảnh hưởng đến đặt tính cơ bao gồm:

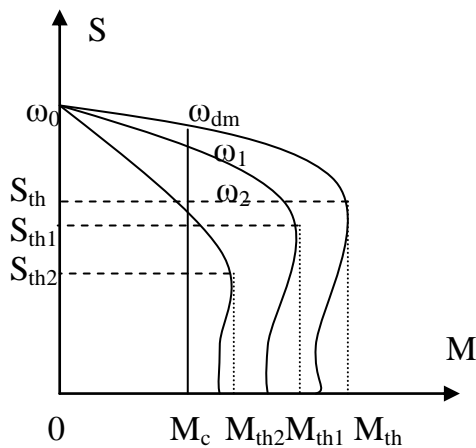
a. Ảnh hưởng của sự suy giảm điện áp lưới cấp cho động cơ ĐK

Khi điện áp lưới suy giảm thì theo (I-4) mômen M_{th} tới hạn của động cơ sẽ giảm bình phương lần biên độ suy giảm của điện áp, theo (I-3) thì S_{th} vẫn không đổi .



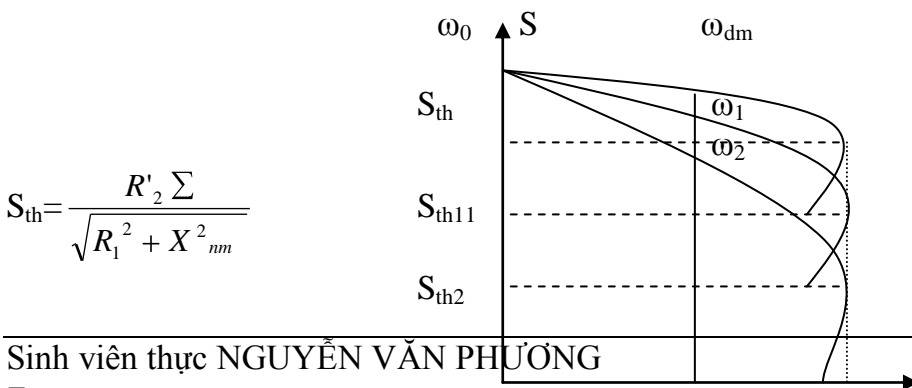
b. Ảnh hưởng của điện trở điện kháng mạch stator

Khi nối thêm điện trở hoặc điện kháng vào mạch stator thì theo (I-3) và (I-4) cả S_{th} và M_{th} đều giảm



c. Ảnh hưởng của điện trở mạch roto

Đối với động cơ không đồng bộ người ta mắc thêm điện trở phụ vào mạch roto để hạn chế dòng khởi động thì theo (I-3) , (I-4) thì S_{th} thay đổi còn $M_{th} = const$



Hình I-5

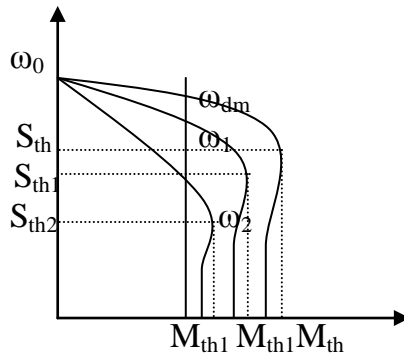


d.Ảnh hưởng của tần số

$$\omega_1 = \frac{2\pi f_1}{p}$$

Xuất phát từ biểu thức trên ta thấy nếu tần số thay đổi sẽ làm thay đổi tốc độ của từ trường quay và từ đó thay đổi tốc độ động cơ

Từ (I-3) và (I-4) ta thấy : Nếu $X_{nm} = \omega_1 L$ cho nên khi thay đổi tần số thì S_{th} và M_{th} sẽ thay đổi



Hình I-6

e.Ảnh hưởng của số đôi cực p

Để thay đổi số đôi cực ở stato người ta thường thay đổi cách đấu dây vì :

$$\omega_1 = \frac{2\pi f_1}{p} \quad (I-5)$$

$$\omega = \omega_1(1-s) \quad (I-6)$$

Vì vậy khi thay đổi số đôi cực p thì tốc độ từ trường quay ω_1 thay đổi dẫn đến tốc độ ω thay đổi theo

II.CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU CHỈNH TỐC ĐỘ ĐỘNG CƠ ĐK

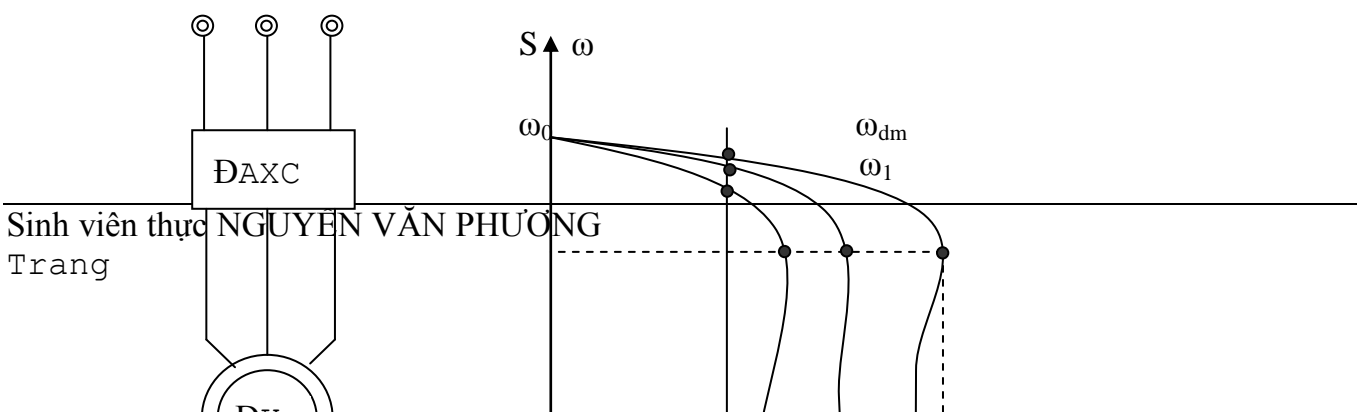
1.Phương pháp điều chỉnh điện áp lưới

Mômen động cơ ĐK tỷ lệ với bình phương điện áp stato nên có thể điều chỉnh được momen tốc độ động cơ bằng cách điều chỉnh giá trị điện áp stato trong khi giữ nguyên tần số.

Để điều khiển được tốc độ động cơ ĐK phải dùng bộ biến đổi điện áp xoay chiều (ĐAXC)

Nếu coi (ĐAXC) là nguồn áp lý tưởng(Z=0) thì căn cứ vào biểu thức moment tới hạn ta có quan hệ sau :

$$\frac{M_{thU}}{M_{th}} = \left(\frac{U_b}{U_{dm}} \right)^2 \quad \text{hay } M_{thU}^* = U_b^* \quad (I-7)$$



S_{th} ω_2

Hình I-8
 M_{th} M

Đặ tính điề chỉnh điệ áp

Trong ãoì : $U_{\hat{a}m}$: Äiãûn äíp äënh mæíc củá ääüng cả
 U_b : Äiãûn äíp äáöu ra củá bäü äiãöu äíp xung
 M_{th} Mämen tãü haùn khi äiãûn äíp laì $U_{\hat{a}m}$
 M_{thU} moment tãü haùn khi äiãûn äíp laì U_b

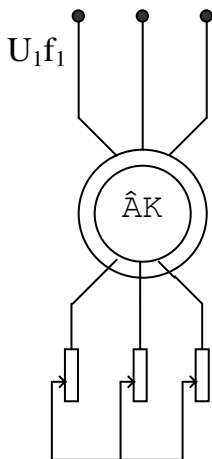
Phæång pháíp này äæäüc dùng äiãöu chềnh äiãûn äíp cho ääüng cả ÄK roto lööng soíc. Khi thæüc hiãûn äiãöu chềnh äiãûn äíp cho ääüng cả ÄK roto dáý quáún cáön pháüi nãüi thãm äiãûn tráü phuü vaìo máüch roto , khi ta tháy ääöì äiãûn tráü phuü vaìo máüch roto seì máü räüüng dáüi äiãöu chềnh táüc ääüü vaì M . Vaì nhæ váüy thç táöñ tháút äiãöu chềnh seì ráút läín .

***Äu äiãöm** : củá phæång pháíp này laì chề thêch háüp váüi truyãön ääüng vaì momen táü laì haìm tàng theo táüc ääü

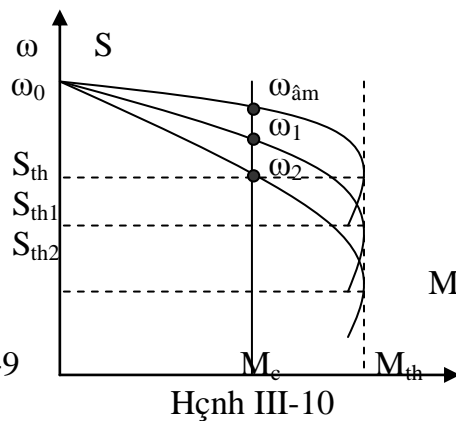
***Nhæäüc äiãöm** : Do tênh cháút pháëc táüp củá moment , äiãûn äíp , táüc ääü năn trong tênh toäin ngæäüi ta thæång dùng cáic phæång pháíp ääö thê ääöø dæüng cáic äät tênh äiãöu chềnh , cäng viãüc này khai pháëc táüp .

2. Phæång pháíp äiãöu chềnh äiãûn tráü máüch roto

Sã ääö nguyãn lý vaì ääüt tênh cả nhæ hçnh veì (Hçnh I-10)



Hçnh I-9



Hçnh III-10

Phæång trçnh ääüc tênh äiãöu chềnh : $S_{th} = \frac{R'_2 + R'_{2f}}{\sqrt{R_1^2 + X_{mm}^2}}$ (I-8)

Ääöø äiãöu chềnh táüc ääü ääüng cả ÄK ngæäüi ta màöc thãm äiãûn tráü phuü vaìo máüch roto , khi thay ääöì äiãûn tráü phuü R_f thç S_{th} thay ääöì coìn $M_{th} = const$ dáüñ ääüñ thay ääöì äæäüc táüc ääü ääüng cả khi thay ääöì R_{2f} ta coì háü ääüc tênh cả coì cüüng M_{th} nhæng khiäc S_{th}

*.**Æu äiãøm:** Ån giãin reí tiãön ,coí khai năng hiãûn äaui hoãi bàòng bãin dáun.

*.**Nhæãüc äiãøm :** Tãøn hao cäng suáút khi äiãöu chèn , hiãûu suáút tháúp , phaûm vi äiãöu chèn heûp , äiãöu chèn khäng triãút äãø

3.Äiãöu chèn táön säú nguõn cung cáúp cho äãüing cả ÄK

a.Äãüc äiãøm lam viãüc khi thay äãøi táön säú

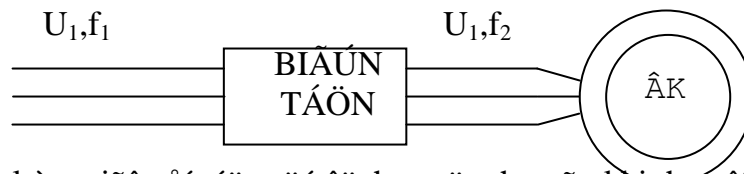
Nhæ ta äaí biãút, táön säú của læãí äiãûn quyãút äènh giãi trè táúc äãü goic của tæi trãèng quay trong mãy äiãûn ,do äoí bàòng cãich thay äãøi táön säú ðoing äiãûn stato ta coi thãø äiãöu chèn hæãüc táúc äãü äãüing cả

$$\omega = \omega_0(1 - S)$$

Trong äoí :

$$S = \frac{\omega_0 - \omega}{\omega_0}; \omega_0 = \frac{2\pi f}{P}$$

Äãø thæüc hiãûn phæng phaíp äiãöu chèn này ta dùng bãü biãún táön cung cáúp cho äãüing cả Hình I-11:



Vç mãy äiãûn làm viãüc áí táön säú äènh mæic cho nãn khi thay äãøi táön säú, chãü äãü làm viãüc của nõi seí bẽ thay äãøi . Sãí dé nhæ vãúy lại vç táön säú áính hæãíng træüc tiãúp äãún tæi thäng của mãy äiãûn

Quan hãu này coi thãø hæãüc phán tæch nhãi phæng trçnh cán bàòng äiãûn aip äãüi vãí mãich stato của mãy äiãûn

$$E_1 = K \cdot \Phi \cdot f_1 \quad (I-10)$$

E_1 : sæic äiãûn äãüing cáim æíng trong cuãun dáy stato

Φ : Tæi thäng moic voing qua cuãun dáy stato

K : Hàòng säú tyí læü

$U_1 = U_b$:Äiãûn aip äãüt vaio stato của äãüing cả

$F_1 = f_b$: Táön säú ðoing äiãûn stato

Nãú boí qua suít aip trãn tãøng trãí của cuãun dáy stato thç tæi (I-10) ta coi :

$$\phi = \frac{U_1}{Kf_1} \quad (Z_1 = 0) ; (I-11)$$

Nãú äiãûn aip äãüt vaio stato khäng äãøi ($U_1 = \text{const}$) thç (I-11) cho tháúy khi táön säú tàng hãn giãi trè äènh mæic $f_1 > f_{ãm}$ thç tæi thäng mãy seí giãím do äoí moment trong mãy seí giãím theo : $M = K \cdot f \cdot I$

Nãú moment táí khängããí hoãuc lại hàm theo táúc äãü thç luic này ðoing äiãûn của äãüing cả thç luic này ðoing äiãûn của äãüing cả phaí tàng læn äãø cán bàòng vãí moment phuü táí $M \approx M_c$ (M_c lài moment phuü táí hay moment cáin)

Kãút quãi lài cuãun dáy stato bẽ quãi táí vãø ðoing gáy phaít nõing cuãun dáy , giãím tuãøi thoi äãüing cả

Nãú äiãûn aip äãüt vaio stato khäng äãøi ($U_1 = \text{const}$) thç theo (hçnh I-11) Khi táön säú giãím nõi hãn so vãí äènh mæic $f_1 < f_{ãm}$ thç tæi thäng của mãy seí tàng dáun äãún mãich tæi bẽ bãío hoãi hay quãi táí mãich tæi .Hiãûn tæãüing này làm tàng ðoing tæi hoãi nghã lại tàng tãøn tháút theip vai äãüt nõing mãy äiãûn

Nhæ váûy khi äiãöu chènñ táüc ääü bàòng cæìch thay ääøi táön säú nãúu giæí nguyãn äiãûn äìp stato khäng ääøi thç khai nàng mang táí cuía mäy seí giæím vai cæìc chè tiãu cháút læåüng ääöu tháúp .Do äoì khi thay ääøi táön säú pháí kãút hãúp thay ääøi äiãûn äìp trãn dáy quáún stato

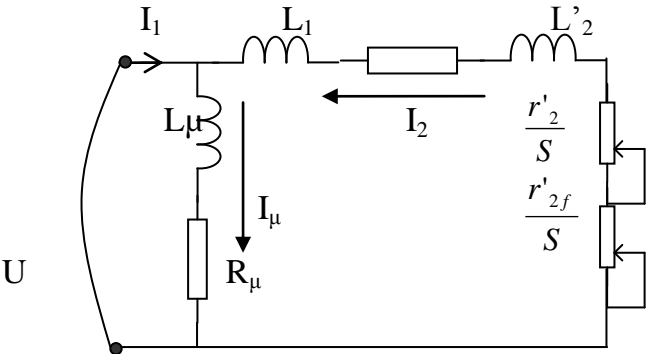
b. Quy luáút äiãöu chènñ äiãûn äìp

Ngæài ta chæíng minh äæäüc ràòng khi thay ääøi táön säú ,Nãúu ääöng thài äiãöu chènñ äiãûn äìp sao cho hãú säú quæí táí $\lambda = \frac{M_{th}}{M_c}$ khäng ääøi thç cháú ääü laim viãüc cuía

mäy luãn luãn äæäüc duy trç áí mæíc táúi æu khi laim viãüc áí cæìc thäng säú äènñ mæíc ,khi äoì hiãúu suáút cosφ cuía mäy äiãûn trong toàin dàì háöu nhæ khäng ääøi

Tæì nháûn xeít trãn ta coi thãø tçm ra quy luáút thay ääøi äiãûn äìp theo táön säú , ääø cho äân giæín ta sæí duýng cæìc giæí thiãút ääüt ra khi tçm pháêng trçnh ääüt tênh cæì cuía mäy äiãûn khäng ääöng bãü (Hçnh I-12).

Trong äoì U_f : trë säú hiãúu duýng äiãûn äìp pha áí stato (V) I_μ, I'_1, I'_2 cæìc ðoìng äiãûn tæì hoæí , stato, roto quy ääøi vãö stato (A)



r_μ, r_1, r_2 cæìc äiãûn trãi táic duýng cuía mäüch tæì hoæí , cuäün dáy stato, roto ääü quy ääøi vãö stato (Ω).
 R'_f : äiãûn trãi phuü (nãúu coi) màöc thãm vaìo mäüi pha roto
 S : hãú säú træäüc cuía ääüing cæì $S = 0.02 \div 0.06$

Ääø äân giæín ta sæí duýng cæìc giæí thiãút ääü ääüt ra khi tçm pháêng trçnh ääüt tênh cæì cuía mäy äiãûn khäng ääöng bãü ,ngheá lai seí khai säít váún ääøi nàý dæüa vaìo vaìo sä ääö thay thãú hçnh Γ . khi boí qua äiãûn trãi cuäün dáy stato ,biãöu thæíc moment seí laì :

$$M_{th} = \frac{3U_1^2}{2\omega_0(X_1 f_1 + X'_2 f'_1)} = \frac{3U_1^2}{\frac{4\pi}{P}(X_1 + X'_2) f^2} \quad (I-13)$$

Thay $\omega_0 = \frac{2\pi f_1}{p}$

Hãú säú quæí táí cuía ääüing cæì äüäüc xaíc äènñ dæüa vaìo (I-13) vai quan hãú $M_c = f(\omega)$

$$\lambda \approx \frac{M_{th}}{M_c(\omega)} = \frac{3U_1^2}{\frac{4\pi}{P}(X_1 + X'_2) \cdot f_1^2 \cdot M_c(\omega)} = A \frac{U_1^2}{f_1^2 \cdot M_c(\omega)} \quad (I-14)$$

Tiãúp theo ta thay $M_c(\omega) = M_{câm} \cdot \omega^2 = \frac{M_{câm} (2\pi)^2}{P^x} f_1^x = B f_1^x$

Khi ãoi (I14) ãæãüc viãút laûi : $\lambda = \frac{A U_1^2}{B f_1^{2+x}}$

Biãøu thæic này thãø hiãûn trong trãêng hãúp laim viãüc áí caic thäng säü ãenh mæic $U_{1ãm}, f_{1ãm}$ vai trãêng hãúp áí U_1, f_1 báút kyí giãeí nguyãn ãiãöu kiãûn $\lambda = \text{const}$ ta ãæãüc :

$$\frac{U_{1dm}^2}{f_1^{2+x}} = \frac{U_1^2}{f_1^{2+x}}$$

Tæi ãoi ruit ra quy luãút ãiãûn ãip : $\frac{U_1}{U_{1dm}} = \sqrt{\frac{f_1^{2+x}}{f_{1dm}^{2+x}}}$

$$\text{Hoãuc } U_1^* = \sqrt{f_1^{*(2+x)}} \text{ vãii } U_1^* = \frac{U_1}{U_{1dm}} \text{ vai } f_1^* = \frac{f_1}{f_{1dm}}$$

Nhæ vãy ãiãûn ãip stato pháí thay ããøi phuû thuãüc vaio táön säü vai ããüc tênh phuû táí . cho nhãêng giãeí trãkhaic nhau ,ta seí tçm ra nhãêng quy luãút biãûn ããøi ãiãûn ãip vãii tãeng trãêng hãúp phuû táí vãii báing sau:

Loãui táí	x	Quy luãút ãiãõn chành ãiãûn ãip
Kiãøu mãy tiãûn	-1	$\sqrt{f_1^*}$
Kiãøu mãy náng	0	f_1^*
Ma säit nhãit	1	$\sqrt{f_1^{*3}}$
Mãy bãm, Quaût gioi	2	$\sqrt{f_1^{*2}}$

Trong thãüc tãú coi nhiãöu loãui mãy säin xuãút khaic nhau , ããüc tênh cả cüing coi nhiãöu dãng khaic nhau. Tuy vãy ããüc tênh cả cúa mãy säin xuãút thãêng gãúp :

$$M_c = M_{c0} + (M_{cãm} + M_{c0}) \left(\frac{\omega_c}{\omega_{cdm}} \right)^x \text{ Trong ãoi :}$$

M_c : Moment cáin laì moment laì moment trãn trũc mãy æíng vãii táüc ããü ω_c nãio ããúy

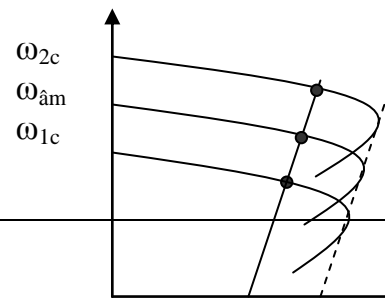
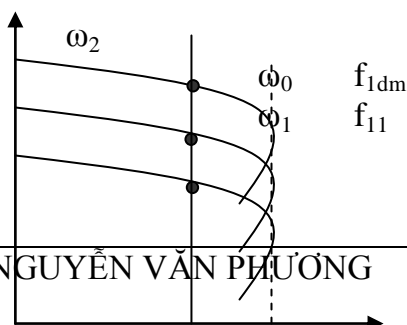
M_{c0} : Moment cáin cúa mãy säin suãút khi khãng quay

M_{cdm} : Moment cáin ãenh mæic, laì moment trãn trũc cúa mãy säin xuãút æíng vãii táüc ããü goic ãenh ãenh mæic ω_{cdm}

X : Nhãêng säü tæü nhiãn ããüc træng cho tãeng dãng ããüc tênh cả cúa mãy säin xuãút

1. Æíng vãii $x=0, M_c = \text{const}$: Kiãøu mãy náng, cáöu trũc, thäng mãy

$$U_1/f_1 = \text{const}$$



Hçnh (I-13)

$$M_{c\text{dm}} = M$$

2. ÄĬng vãi x = 1, M_c tyí lãu báút nháút vãi táuc ääü,(kiãø maÿ baò)

$$\frac{U_1}{f_1^{3/2}} = \text{const}$$

ω_2	ω	f_{12}	
ω_0		$f_{1\text{dm}}$	ω_2
ω_1		f_{11}	ω_0
			ω_1

Hçnh I-14

$M_{c\text{âm}}$ $M_{c\text{th}}$

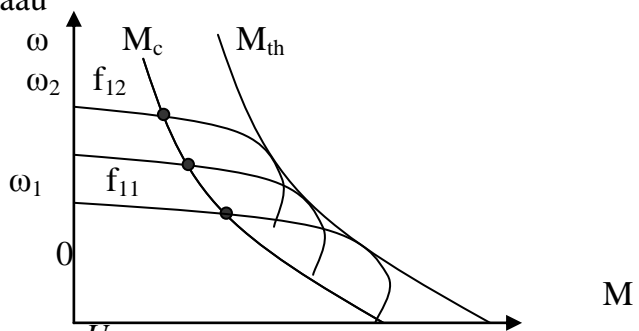
3. ÄĬng vãi x = -1, M_c tyí lãu nghçch vãi táuc ääü

Kiãø maÿ ($M_c = 1/\omega$)

Maÿ tiãûn, maÿ doa maÿ maÿ

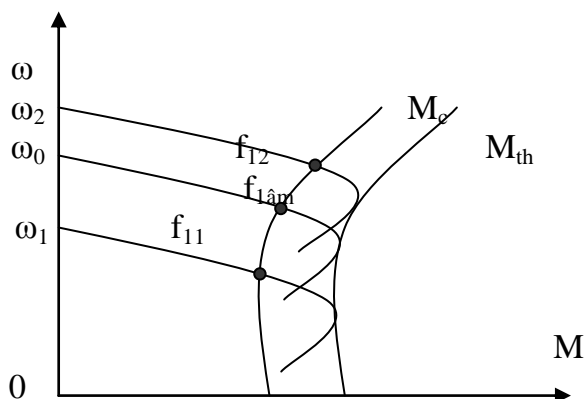
$$\frac{U_1}{f_1^{1/2}} = \text{const}$$

Hçnh (I-15)



4. ÄĬng vãi x = 2, M_c tyí lãu nghçch vãi táuc ääü : $\frac{U_1}{f_1^2} = \text{const}$

Kiãø maÿ bãm ,bàng taí quaüt gioi;



Vç quy luát $U_1^* = \sqrt{f_1^{*(2+x)}}$ äæäüc ruít ra vãi äiãöu kiãûn cäng nháûn nhæîng giai trë giai thiãút ääi nhöç trãn nãn noi chè laì gäön äüîng .Noi äæäüc göi laì quy luát cả baín hoäüc laì

quy luật gáön äüing coi thãø sæí duâng khi äiãöu chèn trong daì khäng räung.Nãúu daí diãöu chèn lãin dáön äãún sai sä ääing kãøú áí vùing táön säú tháúp

CHÆÅNG II GIÃI THIÃU CHUNG VÃO BÃU BIÃUN TÃON

I.Giãii thiãu chung

Bãu biãun táön laì mãüt thiãút bë biãun äãøi nàng læåüing äiãûn xoay chiãöu tæi táön säú f_1 sang nguãön äiãûn coi táön säú khaic f_2

Tãön säú cuía læãii äiãûn quyãút äènh táúc äãü goic cuía tæi træåìng quay trnong mãiy äiãûn do äoi bàòng caìch thay äãøi táön säú ðoing äiãûn stato ta coi thãø äiãöu chèn äæãüc táúc äãü äãüing cả.Äãø thæic hiãûn äæãüc váún äãøi naỳ ta ðùng bãu biãun táön cung cáúp táön säú phuì hæüp vãii äãüing cả äiãöu chèn táúc äãü.

Áí bãu biãun táön laìm nguãön cung cáúp cho äãüing cả ÄK ,yãu cáøu bãu naỳ coi khaì nàng biãun äãøi táön säú vai äiãûn aìp sao cho tè säú : $\frac{U}{f} = const$

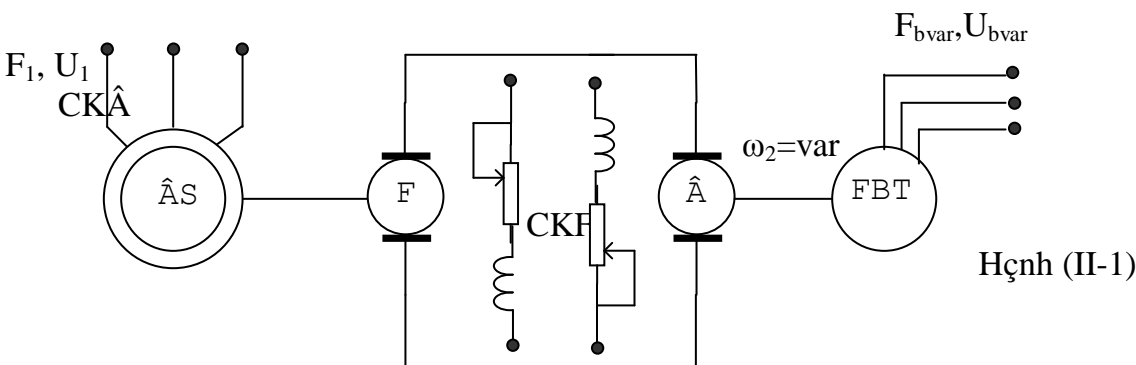
II.Phán loaùi các bãu biãun táön

Biãun táön coi hai loaùi :

- _ Biãun táön ðùng mãiy äiãûn
- _ Biãun táön van ðùng thiãút bë äiãûn tæi

1.Biãun táön ðùng mãiy äiãûn :

Nguyãn lý chung cuía loaùi naỳ laì sæí ðuâng hai tãø mãiy , mãüt tãø mãiy nãúi vãii læãii äiãûn coi táúc äãü khäng äãøi coiñ tãø kia äæãüc gãön vãii taí coi táúc äãü thay äãøi.Nhài biãun äãøi táúc äãü cuía tãø thæi hai mãi táön säú ra cuía thiãút bë coi thãø biãun äãøi äæãüc.



*Nguyãn lý hoãt äãüing nhæ sau :

Tãø ÄS coi táúc äãü $\omega_1 = const$ laìm chæic nàng biãun äiãûn nàng tæi læãii thànã äiãûn nàng mãüt chiãöu trãn chãøi than pháön æìng cuía mãiy phaít F . Tãø thæi hai gãöm äãüing cả mãüt chiãöu Ä vai mãiy phaít biãun táön FBT ,coi táúc äãü trüç $\omega_2 = var$.

Táúc äãü naỳ äæãüc äiãöu chèn theo yãu cáøu bàòng caìch vaìo các mãich kèch tæi cuía mãiy phaít F vai äãüing cả Ä. Táön säú ra cuía FBT phuì thuãüc vaìo táúc äãü quay ω_2 cuía noi .Viãüc sæí ðuâng cüing nhæ äiãöu khiãøn bãu biãun táön naỳ ráút phæic táúp do sæí ðuâng nhiãöu tãø mãiy äiãûn ,hiãúu suáút tháúp, thiãút bë quay gáy äön nãn viãüc læõp äãüt mãiy phaít kiãn cãú,do váúy giãi thànã cao

2.Biãun táön ðùng van bãin dáún:

Sinh viên thực NGUYỄN VĂN PHƯƠNG

Trang

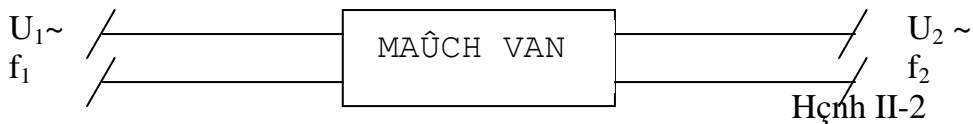
Loaûi naỳ äæãüc cháú taöu tæi caïc van baìn ðáun cäng suáút (transistor hoävuc tiristor)
 Äæãüc phán chia thành hai loaûi :

- _ Biãún táön trãêuc tiãúp
- _ Biãún táön giãin tiãúp

Caïc loaûi biãún táön ðùng van äæãüc æïng ðùng ráng rái nhâi caïc æu äiãøm sau :

- _ Kêch thãæic nhoí nãn ðiãûn têch làöp äãút khãng lãin
- _ Troüng læãüng nhuê
- _ Hãu säú khuyãúch äãuì cäng suáút lãin
- _ Coì quãin tênh nhoí

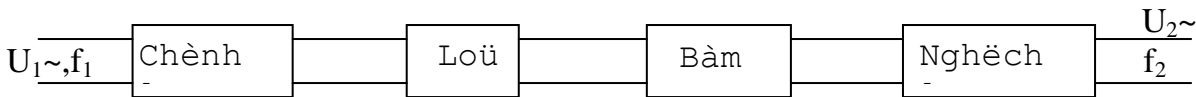
*.Biãún táön trãêuc tiãúp (Hçnh II-2)



Làì báü biãún äãøi mãi táön säú mãi táön säú äæãüc taöu ra bàòng caìch äoïng càõt thêch háúp tæïng äoaûn thêch háúp mãüt ðoïng äiãûn xoay chiãöu coì táön säú cao hãn .Tæi äiãûn aïp xoay chiãöu U_1 coì táön säú f_1 ,chè cáön qua mãüt mãûch van làì chuyãøn ngay ra taíi vãii táön säú kháic f_2 .

Trong báü biãún táön trãêuc tiãúp chãêic nàng chènì læu vaì nghêch læu nãòm trãn cüng mãüt báü biãún äãøi , khãng sæi ðùng tuê chuyãøn mãûch vaì chè chuyãøn äãøi mãüt lãön nãn hiãûu suáút cao .Nhãng thãêuc tãú mãûch van kháì phãêic taúp säú læãüng van lãin , nhãút làì äãúi vãii mãûch ba pha .Viãüc thay äãøi táön säú f_2 khøi khãn vaì phuü thuãüc vaìo f_1 .Biãún táön äæãüc sæi ðùng vãii phaûm vi äiãöu chènì $f_2 < f_1$.

*.Biãún táön giãin tiãúp (Hçnh II-3)



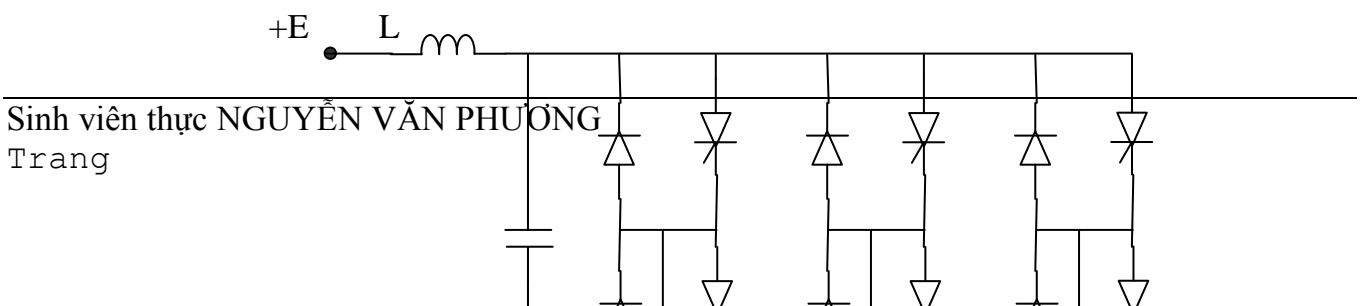
Hçnh II-1 Sã äãö khãúi biãún táön giãin tiãúp

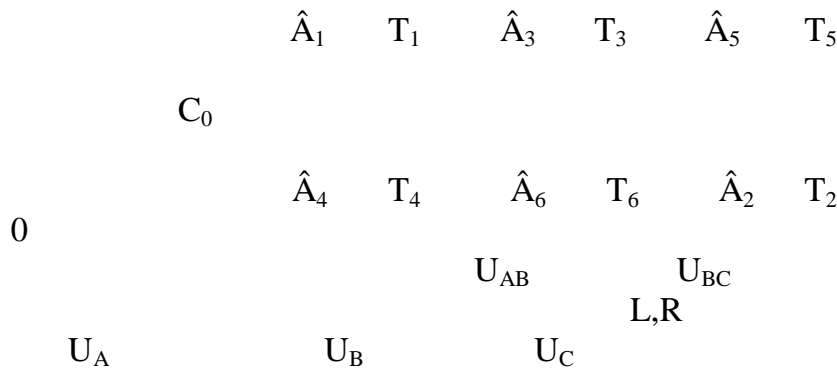
Trong loaûi biãún táön naỳ äiãûn aïp xoay chiãöu äãöu tiãn biãún thành mãüt chiãöu nhâi báü chènì læu ,sau äoì qua báü loüc ráöi mãüi tráí laûi aïp xoay chiãöu vãii táön säú f_2 nhâi nghêch læu aïp äãüic lãúp .

Viãüc biãún äãøi nàng læãüng hai lãön làm giãím hiãûu suáút cúa báü báü biãún táön song viãüc thay äãøi f_2 laûi khãng phuü thuãüc vaìo f_1 trong mãüt ðãý ráng cáì trãn vaì ðããii f_1 .Hãn nãou ðããii sæü æïng ðùng cúa hãu äiãöu khiãøn säú hải kyí thuãút vi xæi lýì vaì van læêc nãn phãit huy tãúi äã æu äiãøm cúa biãún táön loaûi naỳ ,nãn äæãüc sæi ðùng ráng rái. Do tênh cháút cúa báü loüc nãn biãún táön loaûi naỳ coìn äæãüc phán chia làm hai loaûi:

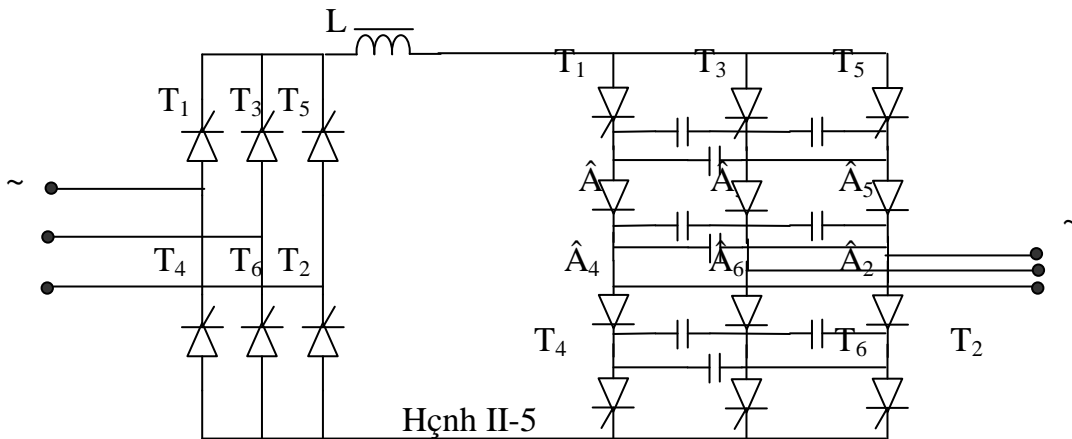
- Biãún táön ðùng nghêch læu aïp
- Biãún táön ðùng báü nghêch læu ðoïng

• Biãún táön sæi ðùng nghêch læu aïp (Hçnh II-4)





• Biãún táön duìng nghèch læu ðoìng (Hçnh II-5)



Ta xeít biãún táön sæí duìng nghèch læu aïp

Bãü loïc sæí duìng tuú C læin áí ääöu vaìo cuía bãü nghèch læu nãn äiãûn aïp äàút vaìo bãü nghèch læu xem nhæ nguãön aïp ,cùng vãi äiãûn cáím L tuú C læin phãóng äiãûn aïp chèn læu

-Ngoài ra tuú C còn táöu äiãöu kiãûn trao ääøi cäng suáút phaín kháing Q gæia táí vãi bãü nghèch læu vaì maùch mãüt chiãöu ,bàòng chaìch cho pheìp sæu thay ääøi nhæng trong thài gian ngãön ðoìng vaìo bãü nghèch læu mài kháng phuù thuãüc vaìo bãü chèn læu.

-Khi sæí duìng bãü bàì äiãûn aïp hay phæång phaìp äiãöu biãìn ääü räüng xung thç coi thãø sæí duìng bãü chèn læu kháng äiãöu khiãøn (chèn læu diod).

-do táic duìng cuía diod ngæäüc nãn ääöu vaìo cuía bãü nghèch læu læn læn dæång .

-Äãü vãi loaüi naìy yãu cáöu cuía bãü biãún táön læi nàng læãüng äæäüc truyãön hai chiãöu tæic læi ääüng cả thæüc hiãûn haím táí sinh thç bãü chèn læu læi viãüc äæäüc áí cá bãün goïc pháön tæ

-Vãi yãu cuía ääö táì choün ääüng cả cäng suáút nhoí (P=120w) nãn viãüc haím táí sinh ääüng cả tráì nàng læãüng vãø nguãön læi kháng cáön thiãút nãn ta sæí duìng biãún táön nghèch læu aïp vãi bãü chèn læu kháng äiãöu khiãøn duìng diod vaì sæí duìng phæång phaìp äiãöu biãún ääü räüng xung ääø äiãöu khiãøn aïp äàút vaìo ääüng cả

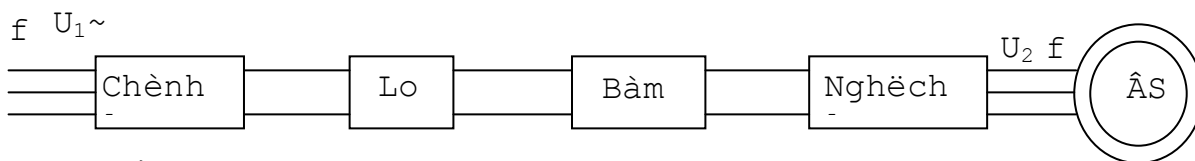
*Xeít biãìn táön sæí duìng nghèch læu ðoìng :

Bãü loïc coi cuäün san bàòng coi cáím kháing læin coi táic duìng nhæ nguãön ðoìng cáúp cho bãü nghèch læu . ðoìng äiãûn trong maùch mãüt chiãöu äæäüc san bàòng báí L ðoìng äiãûn naìy kháng thãø äaáo chiãöu

Ngoài ra cuäün san bàòng L còn coi taic duâng äáo chiãu cäng suáút pháin kháing cuía taí trong mãich mãüt chiãöu, cuäün kháing này cho pheíp äáo chiãöu äiãûn aíp äät vaio bäü nghèch læu mài kháng phuü thuäüc vaio bäü chèn læu, do váüy ráút phuü háüp vãi viäüc háim taí sinh ääüng cả. Tuy nhiã chë äiãöu chèn äæácü doing vai aíp cuía taí theo pháng pháip biã äü nãn chèn læu pháí sæi duâng linh kiãûn bãn dáun coi äiãöu khiãøn.

CHÆÄNG III THIÄÚT KÄÚ MAÛCH ÄÄÜNG LÆÛC

MaÛch ääüng læu dùng äãø truyãön taí nàng læäüng äiãûn cho ääüng cả. Sã ääö kháüi nhæ hçnh II-1



I. Chæic nàng

1. Khäüi chèn læu

Khäüi chèn læu coi nhiãüm vuü biãún ääøi nguãön xoay chiãöu (AC) thành nguãön mãüt chiãöu (DC)

Theo sæu phán loaüi ta coi cáic pháng pháip sau :

- Chèn læu kháng äiãöu khiãøn : Sæi duâng diod.
- Chèn læu coi äiãöu khiãøn : Sæi duâng tisistor hay transistor.
- Chèn læu bãn äiãöu khiãøn : Sæi duâng diod vai tisistor .

Theo yãu cáou cuía äãö tãi ääüng cả cäng suáút nhoí nãn thiãút kãü kháüi chèn læu kháng äiãöu khiãøn sæi duâng diod.

Äiãûn aíp ääöu ra cuía kháüi chèn læu tuy là DC nhæng kháng bàòng pháông mài còn nháúp nhä goüi lai hiãûn tæäüng äáúp mãich (säü pha cuía nguãön cäng cao thç sæü äáúp mãich cäng nhoí). Bäü chèn læu bao gãöm cáic van chèn læu vai mãüy biãún aíp læu

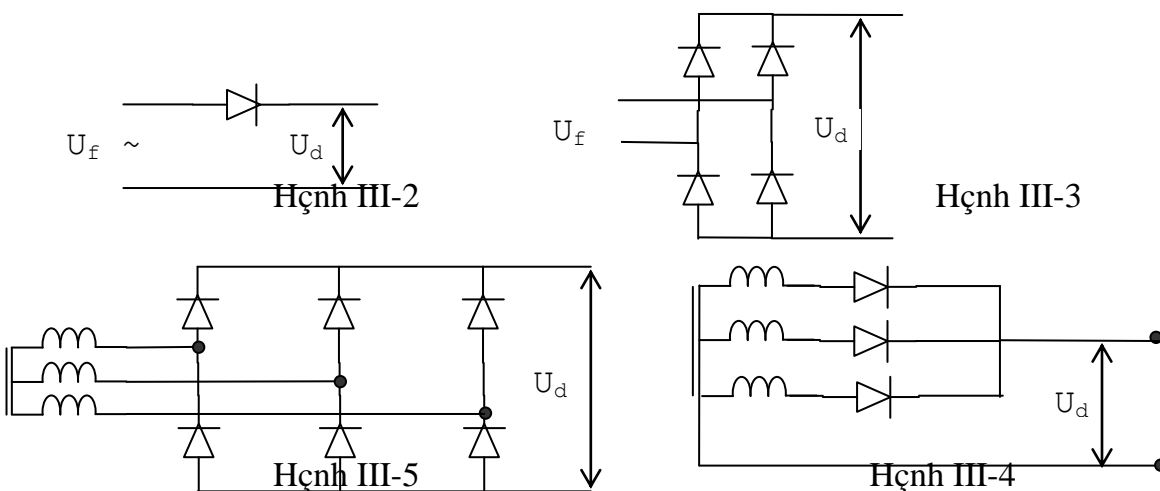
2. Chức năng của máy biến áp lực

- Biến đổi điện áp nguồn phù hợp với yêu cầu của tải
- Cách ly phụ tải với lưới điện để đảm bảo an toàn và thuận tiện.
- Tạo ra từ trường cho chèn lõi thép.
- Hạn chế dòng điện ngắn mạch chèn lõi thép và hạn chế tốc độ tăng dòng điện an toàn trên các van chèn lõi.
- Các thiết bị đóng ngắt điện trong lưới để làm cho dòng điện biến đổi số và hình dạng.

Để biến đổi điện áp ba pha có hai cách mắc chèn lõi :

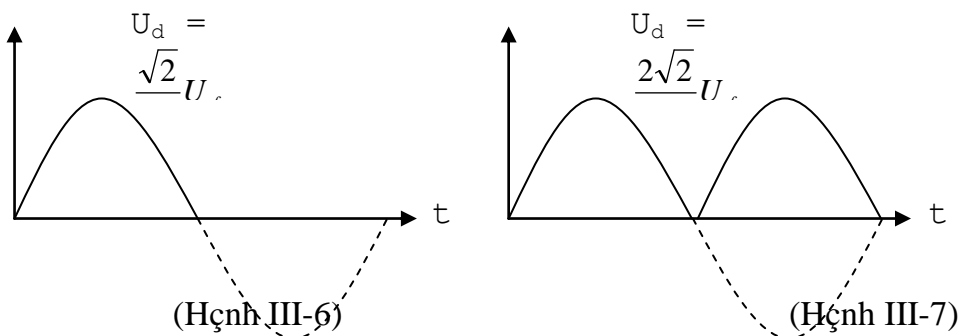
- Sắp xếp hình tam giác ba pha Sắp xếp hình tam giác một pha (chèn lõi 1/2 vòng)
- Sắp xếp hình sao ba pha Sắp xếp hình sao một pha

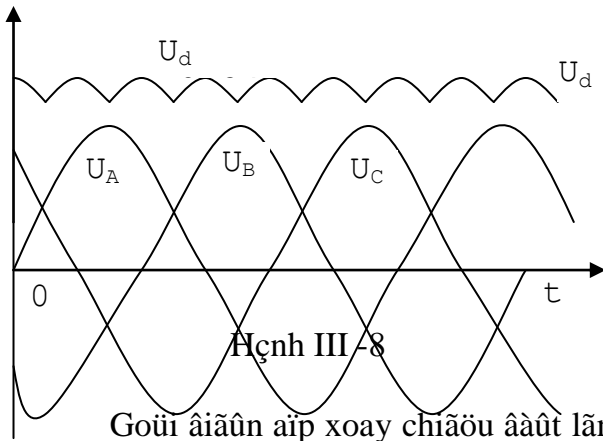
Sắp xếp như hình (Hình III-2), (Hình III-3), (Hình III-4), (Hình III-5)



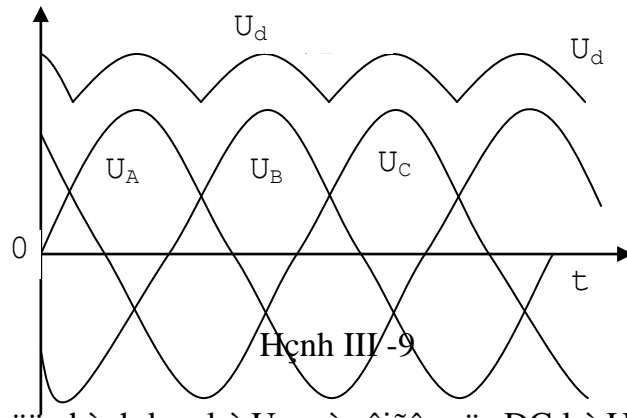
Tùy thuộc vào các yêu cầu về chất lượng điện áp DC mà ta chọn sắp xếp nào cho phù hợp.

Dạng sóng điện áp ra như hai sắp xếp hình (Hình III-6), (Hình III-7), (Hình III-8) và (Hình III-9)





Hçnh III-8



Hçnh III-9

Goüi äiäün äíp xoay chiäöu ääüt lần bäü chèn læu læu U_1 coi äiäün äíp DC læu U_d ta coi sæü so sähn giæía cáic sã ääö :

* Ääúi vãi chèn læu mäüt pha

+Chèn læu mäüt pha $1/2$ chu kyì

$$U_d = \frac{\sqrt{2}}{\pi} U_f, I_d = \frac{\sqrt{2}}{\pi R} U_f$$

$$I_2 = \frac{U_2}{\sqrt{2}R}, U_2 = \frac{\pi}{\sqrt{2}} U_d$$

$$I_1 = 1,21m \cdot I_d; U_1 = U_2/m$$

Cuäúi cùng tênh ra ta äæäüc cäng suáút mäy biäún äíp

$$S = 3,09U_d I_d = 3,09P_d$$

Nháün xeit :mäy biäún äíp sæí ðung täöi

Sã ääö chèn læu mäüt pha bäin söng äân giáín. Muáún coi ðoäng táí êt nháúp nhá cáön coi bäü loüc táút

+Chèn læu cáöu mäüt pha

$$U_d = \frac{2\sqrt{2}}{\pi} U_f; I_1 = \frac{m \cdot \pi \cdot I_d}{2\sqrt{2}}, U_1 = U_2/m;$$

$$S_2 = U_2 I_2 = 1,74U_d I_d; S_1 = U_1 I_1 = 1,23U_d I_d$$

$$S = \frac{S_1 + S_2}{2} = 1,48P_d$$

Ta tháúy ääúi vãi chèn læu mäüt pha thi chèn læu cáöu sæí ðung cäng suáút cuía mäy biäún äíp triäüt ääö hãn, kinh táú hãn, so vãi chèn læu bäin söng

*Ääúi vãi chèn læu ba pha

+ Sã ääö hçnh tia äân giáín hãn, säü pha êt hãn nãn suít äíp beí hãn vai täøn tháút beí hãn, Phui háúp vãi sã ääö khäng äoìi hoí äiäün äíp ra U_d bàòng pháông. Giãí trë trung bçnh äiäün äíp ra cuía sã ääö hçnh tia beí hãn

$$U_d = \frac{3}{2\pi} \int_{\theta_1}^{\theta_2} U_{2f} d\theta = \frac{3}{2\pi} \int_{-\pi/3}^{\pi/3} \sqrt{2} U_{vi} \cos(\theta) d\theta = \frac{3\sqrt{6}}{2\pi} U_{2f}$$

$$S = 1,345P_d$$

+ Sã ääö chèn læu ba pha hçnh cáöu cho äiäün äíp vai ðoäng chèn læu táút hãn so vãi ba pha hçnh tia, mäy biäún äíp äæäüc sæí ðung triäüt ääö hãn, mäy biäún äíp khäng bë tæi hoái

cæång bæic báí ðoäng mãüt chiãöu .Vãí cùng mãüt giái trã P_d thç cäng suáit cuía mãy biãún aíp áí sã äãö cáöu nhoí hãn so vãí sã äãö hçnh tia äåíng kãø .

Giái tri trung bçnh cuía äiãûn aíp ra äãúi vãí sã äãö hçnh cáöu nhæ sau:

$$U_d = \frac{6}{2\pi} \int_{-\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{6}} \sqrt{6} U_{2f} \cos(\theta) d\theta = \frac{3\sqrt{6}}{\pi} U_{2f}$$

$$S = 1,047 P_d$$

2.Khäúi loïc

Chæíc nångh cuía bãü loïc lài làm cho ðoäng äiãûn naìo äoí coí táön sãú naìo äoí äi qua mãi biãn äãü khãng bë suy giáím äãöng thãi làm suy giáím mãnh ðoäng äiãûn áí táön sãú khãic

+Khäúi loïc tuú C thæåíng sæí ðuýng vãí táí cäng suáút beí

+Khäúi loïc coí tuú C vài cuään khãíng thæåíng sæí ðuýng vãí táí cäng suáút lãín

-Trong mãich chèngh læu (CL) äiãûn aíp hay ðoäng äiãûn ta táí coí cæüc tênh khãng äãøi nhæng giái trã cuía chũíng thay äãøi theo thãi gian mãüt cãích coí chu kyì (Hiãûn tæåíng äãúp mãich) taüo ra cãic thàngh pháön soíng haii gáy nãn sæü tiãu phê nàng læåúng mãüt cãích và êch vài gáy ra sæü nhiãöu loaún cho sæü làm viãüc cuía táí .Váún äãö äæãüc äãút ra lài ta pháí loïc bãít cãic thàngh pháön soíng haiiããø coí äæãüc thàngh pháön mãüt chiãöu chiãöu coí hãü sãú äãúp mãich cho pheíp.

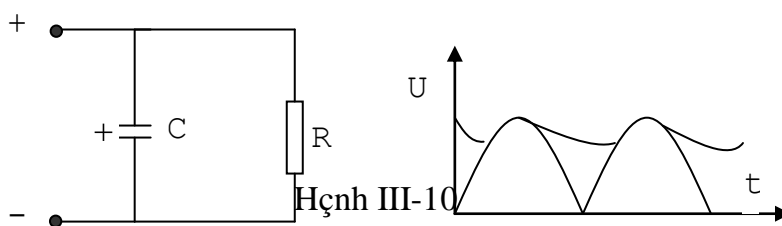
Ngæåìi ta äènh nghéa hãü sãú äãúp mãich nhæ sau:

$$K_p = \frac{\text{Biãn äãü soíng haii lãín}}{\text{Giái tri trung bçnh cuía}}$$

K_p coí giái trã càng nhoí tñç cñaut læaung ðau iouç cang cao

* Cãic pháèng pháíp loïc :

a.Loïc bàòng tuú C: Thæåíng ðuýng vãí cäng suáút beí Sã äãö hçnh (Hçnh III-10)

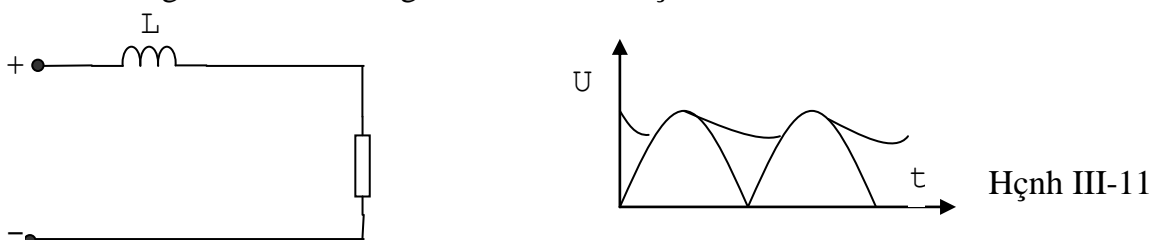


Do sæü phoíng äiãûn cuía tuú C theo quy luáút hàim muí vài do cãic soíng haii báút cao äæãüc reí qua tuú C,coìn lài thàngh pháön mãüt chiãöu vãí sãú êt soíng haii báút tháúp äi qua táí.

$$\text{Hãü sãú äãúp mãich } K'_p = \frac{2}{\omega.c.R_1}$$

b.Bãü loïc ðuýng cuään ðáý L

Äæãüc ðuýng vãí táí coí cäng suáút lãín hãn Hçnh III-11



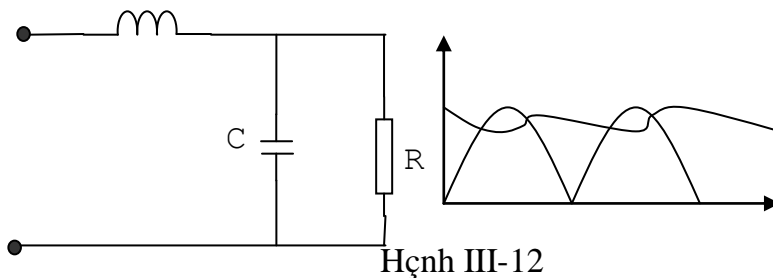
Vç cuãun dáy L màõc nãui tiãúp vãii tãii nãn khi ðoing ãiãun ra tãii biãun thiãn ããúp mãuch ,trong cuãun dáy L xuãút hiãun ðoing ãiãun tãu cãim lãim giãim cãic soing hãii bãut cao.

$$\text{Hãu sãu ããúp mãuch : } K_p = \frac{R_L}{3.\omega.L}$$

Khi tãnh choün L nãn choün giãi trã L khãng quã lãin vç nhã vãuy seã gáy ra hiãun tããung suãt ãip DC trãn nõi lãin lãim cho hiãu suãt chãnh læu giãim.

c.Loïc ðuøng cãi tuũ C vãi cuãun khãng L :

Sã ðão nãy sãi ðuøng æu ãiãøm cuã cãi hai sã ãõ trãn Hçnh III-12



Hçnh III-12

Do sãi ðuøng tãøng hãúp cãi hai loãii trãn nãn biãn ããu soing hãii cãng bẽ giãim nhõi vãi ãiãun ãip ra tãii êt bẽ ããúp mãuch hãn.Vç vãuy bãu loïc LC thããng thããng ãããuc sãi ðuøng nhiãu nhãut .

Vç nhãng æu ãiãøm trãn trong ãõ tãii nãy ta ðuøng bãu loïc LC

3.Khãui nghãch læu

+Khãui nghãch læu ðuøng ãõ biãun ããõ ãiãun ãip DC sau bãu loïc thãnh thãnh xoay chiãõu AC cõ tãõn sãu thay ããõ ãããuc ãõ cung cãúp cho ããung cã ãK.

+Ta sãi ðuøng nghãch læu ãip ba pha hçnh cãõu ,thiãut bẽ ðuøng ãõ nghãch læu cõ thãõ lãi tiristor,transistor,Mosfets.

-Ðuøng Tiristor:Mãui Tiristor khi ðãun ðoing thç tãic ðuøng cuã tãn hiãu ãiãõu khiãõn khãng cõin tãic ðuøng nãia ãõii hoãi cãõn phãii cõ bãu phãun chuyãõn mãuch cho Tiristor .Bãu phãun chuyãõn mãuch gãõm cõi rãut lãin cãic tuũ ãiãun vãi cuãun dáy,ãiãõu nãy gáy khoã khãn vãi lãim tãng giãi thãnh cuã mãuch lãõp rãip .

-Ðuøng transistor (BJT hoãuc Fet)

Nguyãn lý lãim viãuc cuã transistor tuãng tãu nhã Tiristor .

Transistor chuyãõn nhanh hãn loãii Mosfets . Ããui vãii BJT ðoing ãiãõu khiãõn lãi I_b lãin ,trong chu trãnh ðãun phãe kiãøm tra kyã læãng ãõ cãic BJT nãy ðãun bãõ hoãi .

Ããui vãii Mosfets cãuc ãiãõu khiãõn ãããuc ãiãõu khiãõn bãõng ãip nãn rãut thuãun tiãun khi phãui hãúp vãii mãuch ãiãõu khiãõn

Vç Tiristor Khi ðãõn thç khãng phuũ thuãuc vãõ tãn hiãu ãiãõu khiãõn nãn ta phãii ðuøng cãõu chç ãõ bãõ vãu ãõ phõng sãu cãu .Ðuøng BJT hay Mosfets ãõii hoãi phãii tãic ããung vãõ cãuc B,G trong suãut chu trãnh ðãõn , thãu nhãng ðuøng transistor thç bãõ ãããuc khãu chuyãõn mãuch cããng bãic , Hãn nãia tãõn hao ãõ chiãõu nhõi hãn ,ngoãi ra ðuøng transistor cõ khãi nãng lãim viãuc ãã tãõn sãu cao hãn,kẽch thããic goũn nhũ hãn.

Qua nhãng so sãnh cã æu vãi khuyãt ãiãøm cuã transistor vãi tirstor trong mãuch ããung læuc theo ãõ tãii nãy ta choün bãu nghãch læu ðuøng transistor

II.Nguyãn lý lãim viãuc

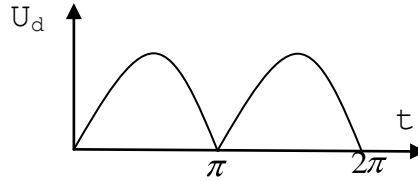
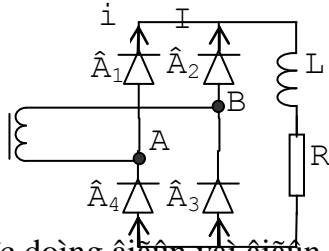
1.Bãu chãnh læu

a.Chãnh læu cãõu mãut pha :Ããui vãii nhãng bãu chãnh læu cãng suãt nhõi ngããi ta thããng ðuøng bãu chãnh læu cãõu mãut pha nãn ta xeã bãu chãnh læu cãõu mãut pha.

+Hoaût ääüing của sã ääö :

Trong khoáing thãii gian tæi $0 < \theta < \pi$ bäü chèn læu màöc vaio nguõn xoay chiãöu coi giaï trë cæüc dæång taüi äiãøm A , cæüc ám ái äiãøm B ,do aoï Ä₁ vai Ä₃; Ä₂ vai Ä₄ khoai

Trong khoáing thãii gian $\pi < \omega < 2\pi$, van Ä₂ vai Ä₄ dãøn ,van Ä₁ vai Ä₃ khoai



+Biãøu thæic ðoing äiãûn vai äiãûn äip :

Nhæ ta äiã biãút ,chæic nàng của cuoün cáim L lai tæch luyí nàng læäüing khi ðoing i_d tàng vai hoãn trãii nàng læäüing khi ðoing i_d giaím .Xaïc äènh ðoing i_d

Phæång trçnh ðoing äiãûn

$$u_d = L \cdot \frac{di_d}{dt} + R \cdot i_d = \sqrt{2}U_2 \text{Sin}\omega t$$

Daüing toáin tæí Laplace :

$$L[pI_d(p) - i_0(0)] + R \cdot i_d(p) = \sqrt{2}U_2 \cdot \frac{\omega}{p^2 + \omega^2}$$

äiãút sã kiãûn $i_d = I_0$, ta coi

$$I_d(p) = \frac{I_0}{\left(p + \frac{R}{L}\right)} + \sqrt{2}U_2 \cdot \frac{\omega}{L\left(p + \frac{R}{L}\right)(p^2 + \omega^2)}$$

Hàm áính:

$$\frac{1}{p+b}$$

$$\frac{1}{(p^2 + \omega^2)(p+b)}$$

$$i_d = i_0 e^{-\frac{R}{X}\theta} + \frac{\sqrt{2}U_2}{\sqrt{R^2 + X^2}} \left[\text{Sin}(\omega t - \varphi) + \text{Sin}\varphi \cdot e^{-\frac{R}{X}\theta} \right]$$

Hàm gäúic:

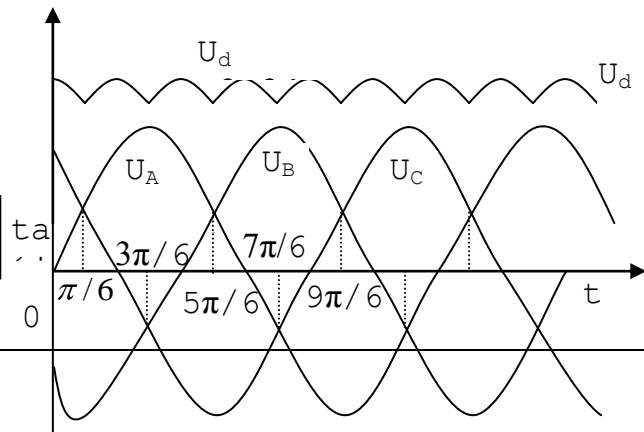
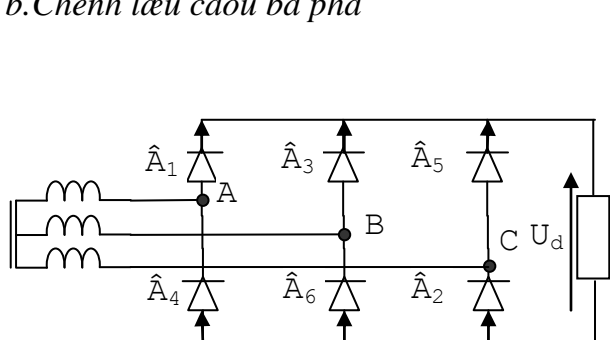
$$e^{-bt}$$

$$\frac{1}{(p^2 + \omega^2)} \left(e^{-bt} + \frac{b}{\omega} \text{Sin}\omega t - \text{Cos}\omega t \right)$$

Ääüi vãii næiãa chu kyì äáöu tiãn, $0 < \theta < \pi, I_0 = 0$

Trong biãøu thæic trãn : $X = \omega L, \text{tg}\varphi = \frac{X}{R}$

b.Chèn læu cáöu ba pha



*Hoaüt aäüing cuía sả äö

Äi iun aip caic pha thæi cáúp maüy biäún aip

$$V_a = \sqrt{2}V_2 \sin \theta$$

$$V_a = \sqrt{2}V_2 \sin\left(\theta - \frac{2\pi}{3}\right)$$

$$V_a = \sqrt{2}V_2 \sin\left(\theta - \frac{4\pi}{3}\right)$$

+Xeüt taüi thài äi äøm tæäng æing väüi θ_1 ta tháúy äi iun thæüi taüi caic äi äøm A,B ,C nhæ sau

$V_A > V_B > V_C$ ðoing äi iun taüi äi tæi äi äøm A vài B ääún äi äøm C .Diod Ä₁ ,Ä₃ mái cho ðoing cháý qua do äoüi $V_f = V_A > V_B > V_C$, Ä₅ khoäi laì vç äi iun tháú katät cuía chüing laì

$V_A > V_B > V_C$

Diod Ä₂ mái cho ðoing cháý qua vài do äoüi $V_G = V_A < V_B < V_C$ caic diod Ä₄,Ä₆ bë khoäi laì do äi iun tháú catät cuía chüing laì laì V_A hoäüc V_B lãn hãn äi iun tháú anot laì V_C .

Ta coi báing toim tàöt hoaüt aäüing cuía sả äö :

Khoáing	Chiäüu ðoing äi iun	Diod mái	Äi iun aip taüi U_d
Tæi $\frac{\pi}{6}$ ääún $\frac{3\pi}{6}$	Tæi A ääún B	Ä ₁ vài Ä ₆	$V_A - V_B$
Tæi $\frac{3\pi}{6}$ ääún $\frac{5\pi}{6}$	Tæi A ääún C	Ä ₁ vài Ä ₂	$V_A - V_C$
Tæi $\frac{5\pi}{6}$ ääún $\frac{7\pi}{6}$	Tæi B ääún C	Ä ₃ vài Ä ₂	$V_B - V_C$
Tæi $\frac{7\pi}{6}$ ääún $\frac{9\pi}{6}$	Tæi B ääún A	Ä ₃ vài Ä ₄	$V_B - V_A$
Tæi $\frac{9\pi}{6}$ ääún $\frac{11\pi}{6}$	Tæi C ääún A	Ä ₅ vài Ä ₄	$V_C - V_A$
Tæi $\frac{11\pi}{6}$ ääún $\frac{13\pi}{6}$	Tæi C ääún B	Ä ₅ vài Ä ₃	V_C vài V_B

Käüt luáun :

-Ðoing taüi bao giäi cüing xuáüt phaüt tæi äi äøm coi äi iun tháú cao nháút ääún äi äøm coi äi iun tháú tháúp nháút.Mäüi diod cho ðoing cháý qua trong mäüt pháön ba chu kyì ($2\pi/3$).

Mäüi cuäün dáý thæi cáúp maüy biäún aip trong hai lãn mäüt pháön ba chu kç ($2\pi/3$) :1/3 chu kç väüi diod trãn vài 1/3 chu kç väüi diod ðæüüi .

-Giäi trë tæic thài cuía ðiäün aip taüi U_d bàòng hiäüu giäi trë tæic thài äi iun aip cuía hai pha äàng cáúp cho taüi .

- U_d bàòng säü choim cáüu hçnh sin taüo nãn .

-Äi iun aip ngæäüc lãn nháút mài mäüi diod phaüi chëu laì :

$$U_{ngmax} = \sqrt{6}V_2 = 2,45V_2$$

Giäi trë trung bçnh cuía äi iun aip chënh læu

$$U_d = \frac{6}{2\pi} \int_{-\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{6}} \sqrt{6} U_{2f} \cos(\theta) d\theta = \frac{3\sqrt{6}}{\pi} U_{2f} = 2,34 U_2$$

-Đoòng cháý trong mặi diod bàòng ðoòng táí : $i_D = i_d$.

-Đoòng cháý trong mặi cuäün ðáý thæí cáúp máý biãún äíp laì ðoòng äiãûn xoay chiãöu

$$i_a = i_1 \cdot i_4$$

$$i_b = i_3 \cdot i_6$$

$$i_c = i_5 \cdot i_2$$

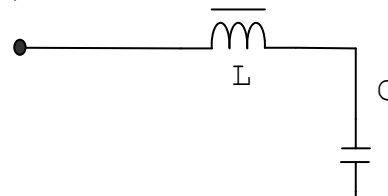
-Giai trë trung bçnh của ðoòng äiãûn táí : $I_d = \frac{6}{2\pi} \int_{-\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{6}} \frac{\sqrt{6} V_2 \cos\theta - E}{R} = \frac{U_d - E}{R}$

-Giai trë trung bçnh của ðoòng qua mặi diod :

$$I_D = \frac{2}{2\pi} \int_{-\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{6}} \frac{\sqrt{6} V_2 \cos\theta - E}{R} = \frac{I_d}{3}$$

2. Bäü loïc

Sả ääö mãüch hçnh (Hçnh III-17)



b. Hoaüt ääüing của sả ääö

Bäü loïc cho pheíp thànñ phãön mãüt chiãöu của bäü chènñ H_{III-17} vài ngàn chàun thànñ phãön xoay chiãöu .

Äiãûn äíp äáöu ra của bäü chènñ læu cáöu ba pha khai triãön chuãøi fourier .Nãúu chè ðæing laüi áí hai sảu haüng äáöu ta coi :

$$U_d = \frac{3\sqrt{3}}{\pi} \sqrt{2} V + \frac{6\sqrt{3}}{35\pi} \sqrt{2} C \cos\omega t$$

Biãøu thæic tãøng quaít của äiãûn äíp chènñ læu

$$u_d = U_d + \Delta u_c = U_d + an\sqrt{2} V \cos n\omega t$$

Tong äoi

$n\omega$: Táön sảu goïc nhoí nháút của soüng haìi.

V : Giai trë hiãüu ðuüng của äiãûn äíp pha.

U_d : Giai trë trung bçnh của äiãûn äíp chènñ læu.

-Nãúu chuüng ta giai thiãút ,äãúi vài soüng haìi táön sảu tháúp màì $X_L \gg X_C$ thç ðoòng äiãûn xoay chiãöu cháý qua L vài C seí quyãút äènh bảí X_L vài coi thãø viãút :

$$I_{cm} = \frac{an\sqrt{2}V}{n\omega L}$$

Äiãûn äíp nháúp nhä :

$$\Delta U_c = \frac{I_{cm}}{n\omega C} = \frac{an\sqrt{2}V}{n^2 \cdot \omega^2 \cdot LC}$$

Tè sảu nháúp nhä :

$$K_{LC} = \frac{\Delta U_c}{\sqrt{2}V} = \frac{an}{n^2 \cdot \omega^2 \cdot LC}$$

Váûy :

$$LC = \frac{an}{n^2 \cdot \omega^2 \cdot K_{LC}}$$

Trong äôi :

a = 0,425 và n = 2 äúüi vãi chèn lêu mäüt pha hai næfa chu kỳ

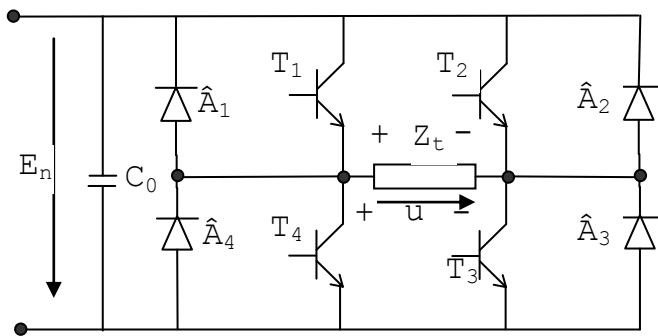
a = 0,2 và n = 3 äúüi vãi chèn lêu ba pha hçnh tia

a = 0,095 và n = 6 äúüi vãi chèn lêu ba pha hçnh cáöu

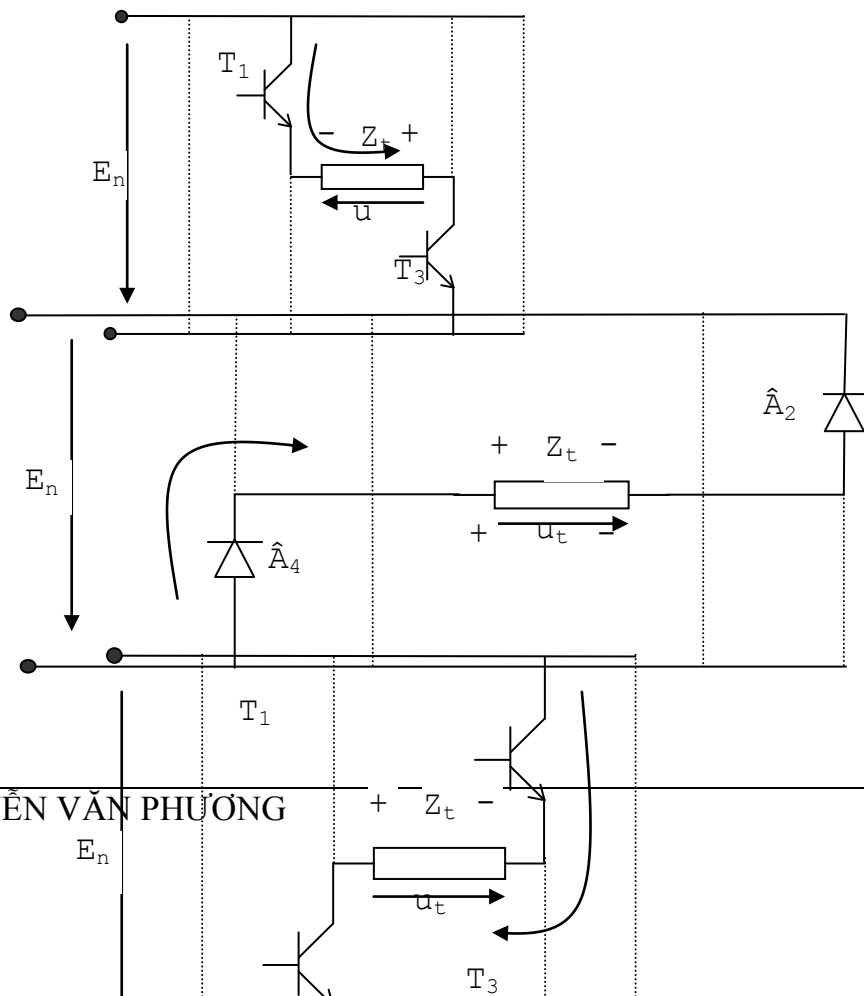
3. Bäü nghèch lêu äiãûn äíp (NLÄÄ) mäüt pha

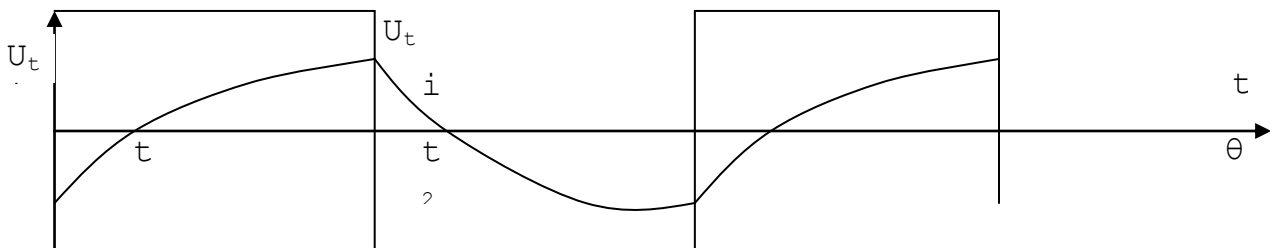
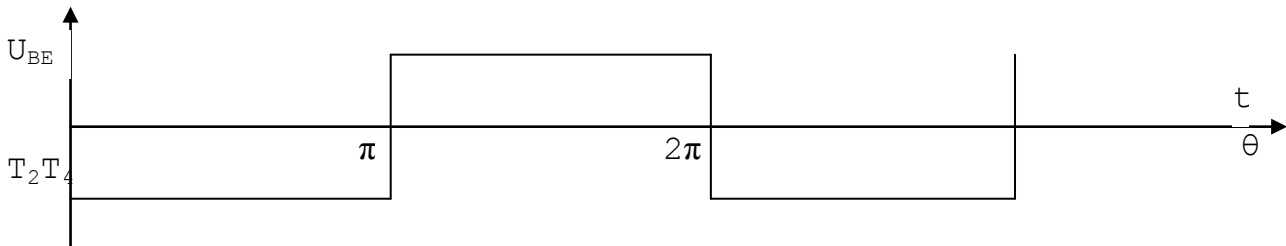
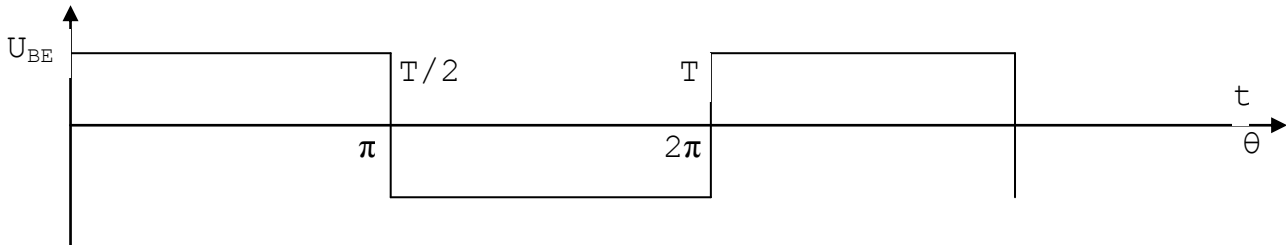
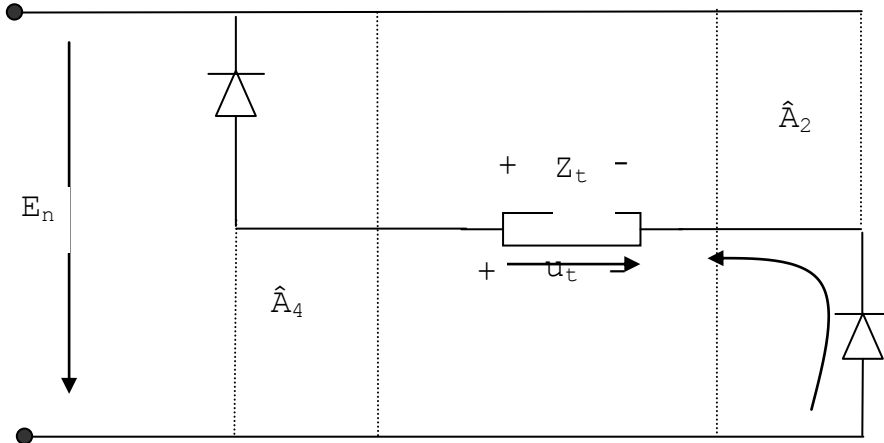
Bäü nghèch lêu äiãûn äíp ba pha thæäing dùng sã ääö cáöu, sã ääö cáöu ba pha äæác taüo ra bàöng cáìch màöc thãm mäüt nháinh vào sã ääö cáöu mäüt pha, do äôi træäic khi kháío sãit sã ääö cáöu ba pha ta xem xeit sã ääö cáöu mäüt pha

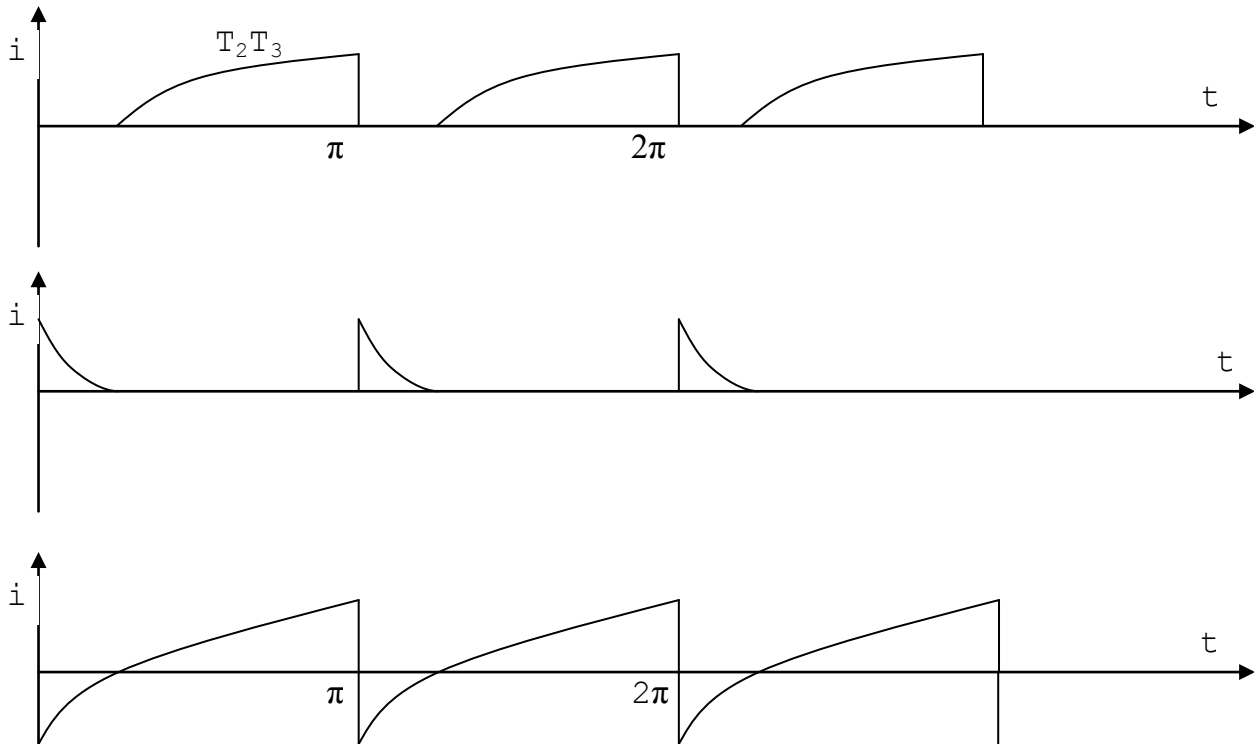
a. Sã ääö mãich nghèch lêu äíp mäüt pha (Hçnh II-18)



Hçnh







*Nguãon ãiãu cáúp cho nghêch læu ãiãu ãíp (NLÃA) pháí læi nguãon sæic ãiãu ããung næüi tráí nhoí.Nãúu sæi duýng chèn h læu læi nguãon cáúp cho NLÃA thç ta màõc thãm tuũ ãiãu C_0 áí ããõu nghêch læu ããõ mãüt pháõn ãiãu baío ãiãu ãíp nguãon êt bẽ thay ããõ mãüt kháic ããõ trao ããõ nãng læãýng cáim kháing vãí ãiãu cáim táí (vãí táí læi R_L hay ããung cá ãiãu).

b.Nguýn lý hoãt ããung

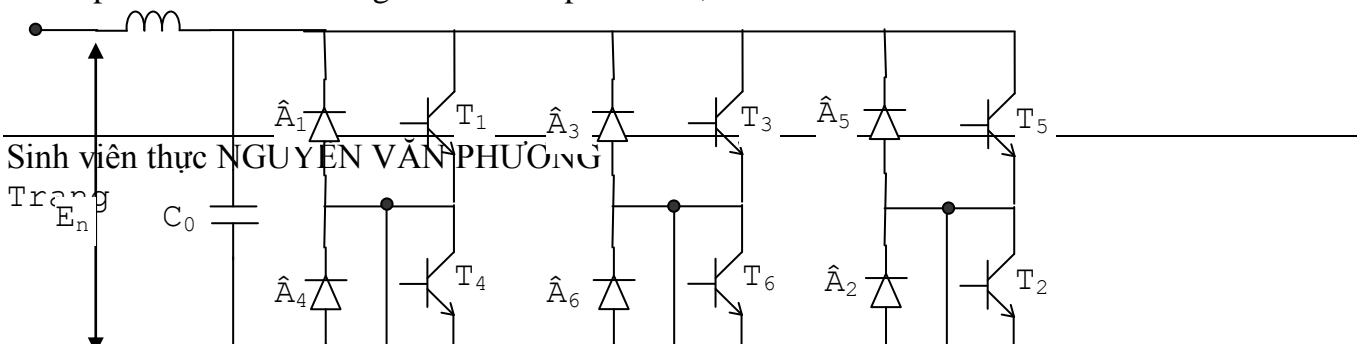
Cãic van tãí T_1 ããún T_4 ããũc ãiãõu khiãõn theo tãeng cãúp T_1, T_3 vài T_2, T_4 læüch pha nhau 180° . Áí næía chu kỳ ããõu tiãn ãiãõu khiãõn mãí T_1, T_3 vãí cãüc tẽnh ããũc xãic ãẽnh dáúu kháng coĩ trong ngoãuc) ta coĩ $U_t = E_n$.Doìng ãiãu cháý tãí dãng nguãon qua T_1, Z_t, T_3 vãõ ám nguãon .

-Ããún thãii ãiãõm $T/2$ (hoãuc π) ta ãiãõ traýng thãii ãiãõu khiãõn cho T_2, T_4 dáùn .Nhãng do táí coĩ tẽnh cáim kháing nãn doìng ãiãu kháng ãiãõ chiãõu ngay ,nãng læãýng tẽch luyí áí ãiãu cáim sæi duy trç doìng ãiãu theo chiãõu cuĩ, luĩc nãý doìng ãiãu buãüc pháí thoãit qua cáic diõd D_2, D_4 ããõ vãõ nguãon theo ããõing $D_2 \rightarrow$ cãüc dãng $E_n \rightarrow$ qua nguãon E_n xuãýng cãüc ám \rightarrow vãõ D_4 (mãüt pháõn cháý qua T_2, T_4 theo chiãõu ngããũc).Nhã vãý do D_2, D_4 vài T_2, T_4 dáùn ãiãu ãíp ra táí ãiãõ cãüc tẽnh ngay (dáúu trong ngoãuc) ta coĩ $U_t = -E_n$ nhãng doìng ãiãu táí vãõn duy trç theo chiãõu cuĩ cho ããún thãii ããõm t_2 mãí ãiãõ chiãõu .Ããún ãiãõm 2π læüi ããõ traýng thãii ,quã trçnh diãõn ra tãng tãü : doìng ãiãu sæi duy trç theo chiãõu cuĩ mãüt ãoãun bàõng t_1 nhãi cáic van D_1, D_3, T_1, T_3 rãõi mãí ãiãõ chiãõu .

-Qua mãüt chu kỳ táí nhãũn ããũc ãiãu ãíp vài doìng ãiãu læi xoã chiãõu ,ãý chẽnh læi nguýn lý nghêch læu.

4.Bãü nghêch læu ãíp ba pha

*a.Sã ããõ mãüch hçnh (Hçnh III-1)*Bãõng cáich màõc thãm mãüt nhãinh vào cáõu nghêch læu mãüit pha ta ããũc cáõu nghêch læu ba pha táí R,L áãũ sao .



b. Nguyễn lý làm viãûc

caïc transistor làm viãûc vãi goïc dàu $\theta = 180^0$ theo biãøu ääö äiãöu khiãøñ hçnh (Hçnh III-21), caïc transistor máí läön læãüc tæì $T_1 \div T_6$ vãi goïc läüch pha giæïa hai transistor lài 60^0 .Nhæ vãy áí báút kyì thài äiãøm naìo cũng coi ba transistor dàu (hai cúa nhoim này vai máüt cúa nhoim kia) cho ðoing cháýy qua .

Áí máüi thài äiãøm sã ääö äãöu coi máüt pha màöc nãüi tiãúp vãi hai pha ááúu song song do vãy äiãûn äíp trãn táí chè coi hai giãí trë hoãüc $E_d/3$ (khi pha äoi ááúu song song vãi máüt pha kháic) hoãüc $2E_d/3$ (khi nõi ááúu nãüi tiãúp vãi hai pha kháic ááúu song song).Giãí thiãút táí äãüi xæing $Z_A = Z_B = Z_C$ theo ðãung äiãûn äíp ra ta coi trë hiãúu ðũng cúa nõi :

$$U_{pha} = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} U^2_{pha} d\theta} = \sqrt{\frac{1}{\pi} \left[2 \int_0^{\pi/3} \left(\frac{E_n}{3}\right)^2 d\theta + \int_{\pi/3}^{2\pi/3} \left(\frac{2}{3} E_n\right)^2 d\theta \right]} = \frac{\sqrt{2} E_n}{3}$$

Äãø coi biãøu ääö äiãûn äíp ra táí theo thài gian ,ta xeit máüt chu kyì làm viãûc cúa máüch ,trong äoi chè xeit nguyãñ lý hoãüt äãüing cúa transistor

+Giãí trë thài äiãøm ban áãöu T_1, T_5, T_6 làm viãûc tæì 0^0 äãún 60^0

Ta coi :

$$U_A = U_C = 1/3 U_d$$

$$U_B = -2/3 U_d$$

$$U_{AB} = U_A - U_B = U_d$$

Tãüi thài äiãøm $60^0 \div 120^0$ $T_1 T_2 T_6$ dàu ta coi :

$$U_A = 2/3 U_d$$

$$U_B = U_C = -1/3 U_d$$

$$U_{AB} = U_A - U_B = U_d$$

Tãüi thài äiãøm $120^0 \div 180^0$ $T_1 T_2 T_3$ dàu ta coi

$$U_A = U_B = 1/3 U_d$$

$$U_C = -2/3 U_d$$

$$U_{AB} = 0$$

Bàong caích xäic äënh äiãûn äíp trãn táí tæì tæing khoaíng $\pi/3$ (vç cãí $\pi/3$ láüi coi sæü chuyãøñ máüch)

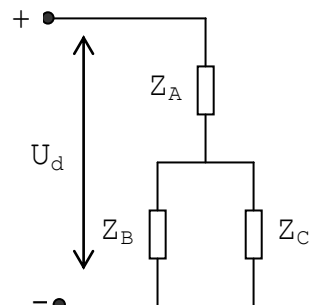
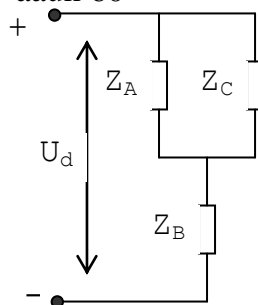
Äiãûn äíp ðáy cúa táí coi ðãung xung chæí nhãüt

Coi äãü rãüing 120^0 vai äiãöu hoài .

Äiãûn äíp pha cúa táí coi ðãung báút thang .

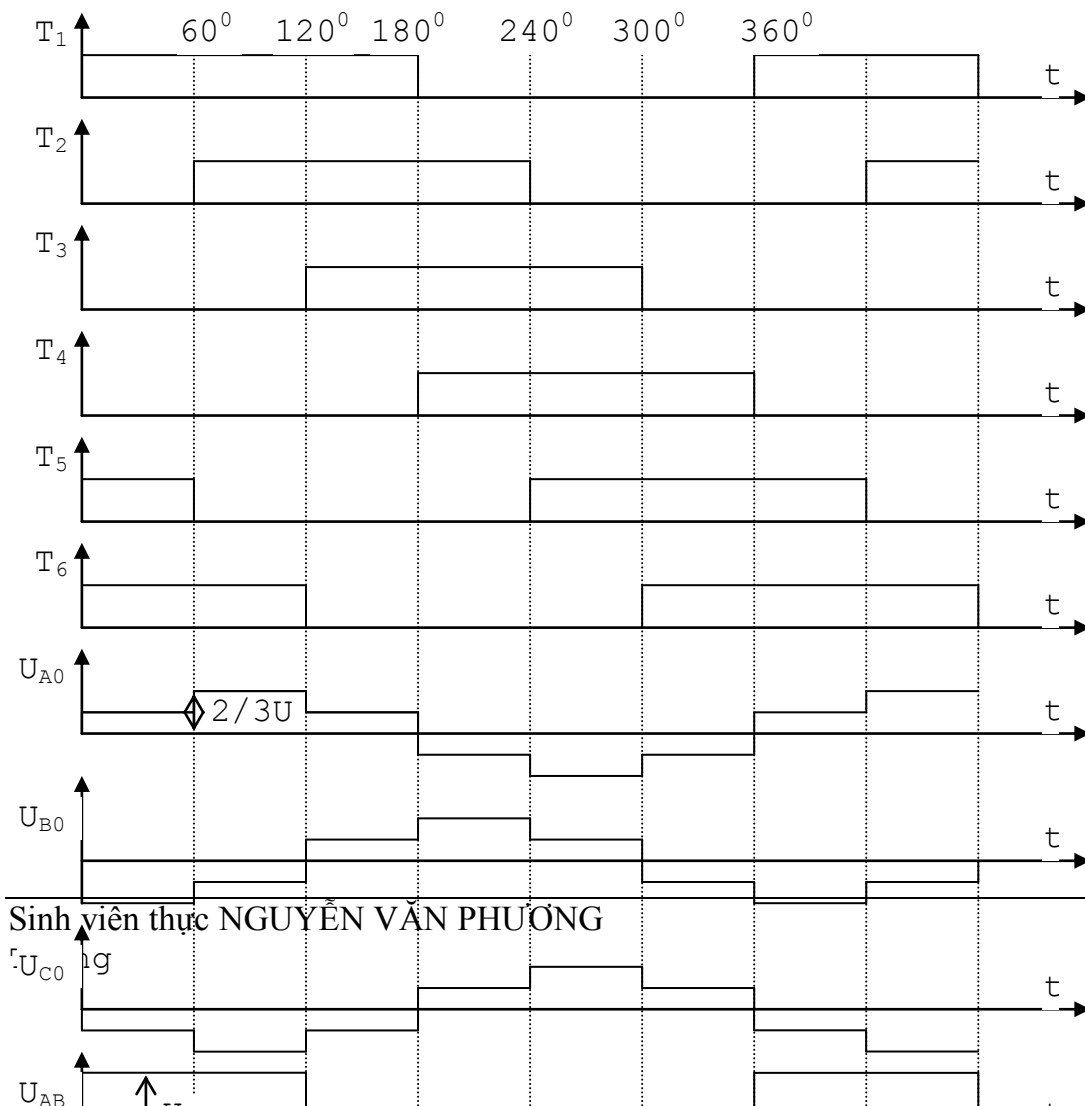
Ðoing äiãûn cúa táí coi ðãung xoay chiãöu.

Khãng äiãöu hoài ,tàng vai suy giãim theo hàim müí.



(Hçnh III-20)

Daúng sãng äiãün aíp ra cuía bãü nghãch læu hãnh



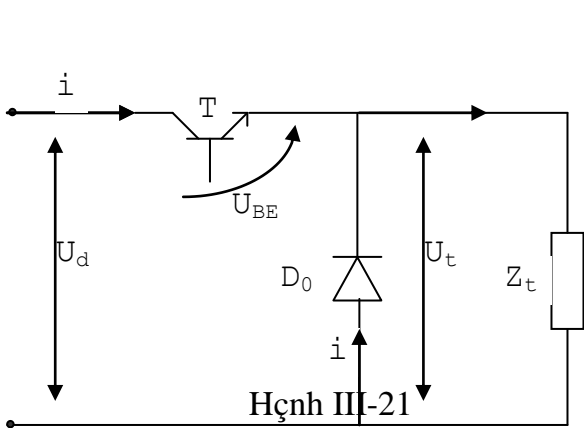
Sinh viên thực NGUYỄN VĂN PHƯƠNG

Hçnh III-20

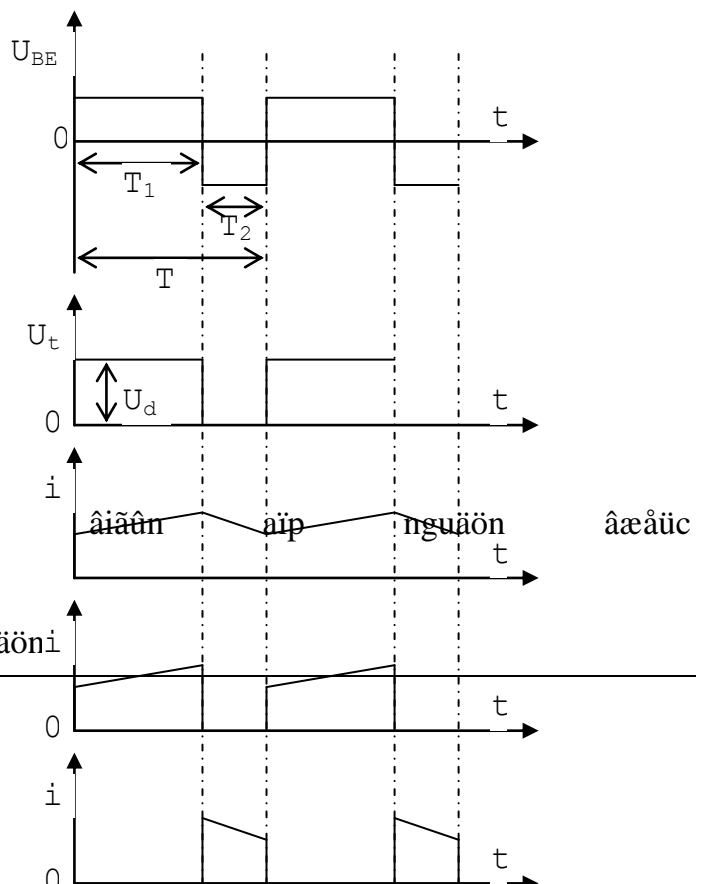
5Bäü äiãöu chành xung aíp:

Bäü äiãöu chành xung aíp mäüt chiãöu (ÄÄMC) äæäüc sæí duýng khi coi sàõn nguãõn mäüt chiãöu cäu äènh mai cáõn pháí äiãöu chành äæäüc äiãûn aíp ra taí .caíc ÄÄMC hoåt ääüng theo nguyãn tàõc äoíng ngäõt nguãõn mäüt chiãöu vãi taí mäüt caích coi chu kì theo mäüt säu quy luáút nháút äènh .Pháõn tæí thæüc hiãûn nhiãûm vuû này laì van bãin dáùn ,song do chüéng laìm viãüc vãi nguãõn mäüt chiãöu nãn khãng thãø duýng van tiristor thãng thæãíng vç nõi khãng thãø khoã äæäüc mäüt caích tæû nhiãn vç aíp nguãõn khãng äãõi chiãöu nhæ khi laìm viãüc vãi nguãõn xoay chiãöu.Do vãy buäüc pháí coi mäüt maüch chuyãn duýng äãø khoã tiristor goüi laì “Maüch khoã cæãíng bæc “gáy nhiãöu khoã khàn trong lãõp maüch thæüc táú .Vç vãy hiãûn nay ngæài ta sæí duýng loaüi van äiãöu khiãõn cái äoíng vai mái nhæ transistor .

a.Sã ääö nguyãn lý vai pháéng pháíp äiãöu chành xung aíp



Hçnh III-21



Trong khoáing thãi gian tæi $0 \div T_1$ ta cho Van T mái toàin bãü äæa ra taí $U_t = U_d$

Trong khoáing thãi còn laüi tæi $T_1 \div T_2$ ta äiãöu khiãõn van ngäõt lúc này toàin bãü nguãõni

ngàõt khoí taí . Lüic này giai trë trung

bçnh cuía äiäün äip taí :

$$U_t = \frac{1}{T} \int_b^a U_d dt = \frac{T_1}{T} U_d = \alpha U_d$$

Väü $\alpha = T_1/T$ tè säú xung hay äüü räüing xung

Trong giai äoaün tæì $T_1 \div T_2$ transistor bë khoäi .

Do äính hæäíng cuía äiäün cáim phêa mäüt chiäöu

nhæ äiäün cáim pháön æíng cuía ääüing cá ,doìng

äiäün i_t vầu tiäúp tuüc cháý theo chiäöu cuí äi vòing

qua diod D_0 . Äiäün äip U_t äí giai äoaün này bàòng suút äip trăn diod nhæng ngæäüc dáúu

$$-U_t = U_D \approx 0$$

Theo biäöu thæic äiäün äip ra taí U_t ta coi ba phæång phaíp äiäöu chèn U_t äoi laì thay ääöi α

$T = \text{const}, T_1 = \text{var}$ Phæång phaíp äüü räüing xung.

$T = \text{var}, T_1 = \text{const}$, Phæång phaíp táön säú xung.

$T = \text{var}, T_1 = \text{var}$, Phæång phaíp xung thài gian.

Theo 3 phæång phaíp trăn thç phæång phaíp xung thài gian coi nhiäöu nhæäüc äiäøm nháút.

Táön säú phaíp thay ääöi trăn phaüm vi räüing mäüi coi thãø cung cáúp phaüm vi räüing mäüi coi

thãø cung cáúp mäüt dáý räüing äiäün äip ra. Viäüc thiäút káú bäü loüc väü táön säú thay ääöi

thæäìng gäúp nhiäöu khai năng nhiäöu väü äæäìng dáý äiäün thoäüi vai và tuyäún cao.

Trong træäìng hæúp mäic äiäün äip tháúp năuu ta äiäöu khiäøn theo phæång phaíp này seì laim thài gian T_{off} läin gáy hiäün tæäüing giäin äoaün doìng äiäün.

Năuu sæi düng phæång phaíp äiäöu khiäøn äüü räüing xung thç träinh pháön nài nhæäüc äiäøm trăn, noi thêch hæúp hân nân ta choün phæång phaíp này ääö äiäöu khiäøn.

III. TÊN H CHOÜN THIÄÚT BË ÄÄÜNG LÆÜC

1.Cäic thäng säú cho træäic

$$P_{\text{ám}} = 120 \text{ (W)}$$

$$U_{\text{ám}} = 220/380 \text{ (V)}$$

$$n_{\text{ám}} = 1410 \text{ (V/P)}$$

$$f_{\text{ám}} = 50 \text{ (Hz)}$$

$$\text{Cos}\varphi = 0,75$$

$$\eta = 0,8$$

$$P = 2$$

*cäic thäng säú tên toäin

Täúc äüü göic äên h mäic cuía ääüing cá :

$$\omega_{dm} = 2\pi \frac{n_{dm}}{60} = 2.3,14 \frac{14010}{60}$$

$$\omega_{dm} = 14758 \text{ (Rad / s)}$$

Moment äên h mäic cuía ääüing cá .

$$M_{dm} = \frac{P_{dm}}{\omega_{dm}} = \frac{120}{147,58} = 0,813 \text{ (Nm)}$$

Täúc äüü tæì træäìng quay

$$n_1 = \frac{60f_{dm}}{P} = \frac{60.50}{2} = 1500 \text{ (v / p)}$$

Häü säú træäüc äên h mäic

Sinh viên thực NGUYỄN VĂN PHƯƠNG

Trang

$$S_{dm} = \frac{n_1 - n_{dm}}{n_1} = 1 - \frac{n_1}{n_{dm}} = 1 - \frac{1410}{1500} = 0,06$$

Täúc ääü goïc ääöng bäü

$$\omega_{dm} = 2\pi \frac{n_1}{60} = 2.3,14 \cdot \frac{1500}{60} = 157,58 \text{ (Rad/s)}$$

Cäng suáút äiãûn tæí äènh mäic cuía ääüing cá áí cháú ääü äènh mäic:

$$P_{dt.dm} = \frac{\omega_1}{\omega_{dm}} P_{dm} = \omega_1 M_{dm}$$

$$P_{ät.äm} = 157.0,813 = 127,64$$

Täúc ääü äènh mäic cuía ääüing cá khi làm viãüc áí täúc ääü äènh mäic $f_{äm} = 50\text{Hz}$

$$n_{50\text{Hz}} = n_1(1-s) = 1500(1-0,06) = 1410 \text{ (v/p)}$$

Do táí äáúu sao nãn ðoìng äiãûn cháúy qua mäüi transistor luïc cæüc ääüi bàòng ðoìng chèn h læu vài cüing chèn h lài ðoìng vào ääüing cá .

$$P_{äm} = 3 \cdot U_f \cdot I_f \cdot \cos\varphi \cdot \eta$$

$$\Rightarrow I_f = \frac{P_{dm}}{3U_f \cos\varphi \cdot \eta} = \frac{120}{3 \cdot 220 \cdot 0,8 \cdot 0,75} = 0,3\text{A}$$

2.Choün thiãút bẻ máüch cäng suáút

a.Xaïc äènh U_d vài I_d .

*.Xaïc äènh U_d

Ääüing cá äáúu “sao” giaí thiãút táí ääüi xæing $Z_A = Z_B = Z_C$ ta coi trẻ säü hiãúu ðuìng cuía äiãûn äíp pha äæäüc tên h lài:

$$U_{pha} = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} U^2_{pha} d\theta} = \sqrt{\frac{1}{\pi} \left[2 \int_0^{\frac{\pi}{3}} \left(\frac{E_n}{3}\right)^2 d\theta + \int_{\frac{\pi}{3}}^{\frac{2\pi}{3}} \left(\frac{2}{3}E_n\right)^2 d\theta \right]} = \frac{\sqrt{2}E_n}{3}$$

$$U_{pha} = \frac{\sqrt{2}}{3} U_d \text{ vàüi } U_d = E_n$$

Mäüi cuäün dáy cuía ääüing cá äæäüc ääüt äiãûn äíp pha bàòng 220 (V) :

$$U_{pha} = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} U^2_{pha} d\theta} = \sqrt{\frac{1}{\pi} \left[2 \int_0^{\frac{\pi}{3}} \left(\frac{E_n}{3}\right)^2 d\theta + \int_{\frac{\pi}{3}}^{\frac{2\pi}{3}} \left(\frac{2}{3}E_n\right)^2 d\theta \right]} = \frac{\sqrt{2}E_n}{3}$$

$$U_{pha} = \frac{\sqrt{2}}{3} U_d \text{ vàüi } U_d = E_n$$

Mäüi cuäün dáy cuía ääüing cá äæäüc ääüt äiãûn äíp pha bàòng 220 (V)

$$\Rightarrow U_d = \frac{3\sqrt{2}U_{pha}}{2} = \frac{3\sqrt{2} \cdot 220}{2} = 466,7\text{(V)}$$

Thæüc táú giaí trẻ $U_d = 466,7$ (V) ääüt læn cuäün dáy stato lài giaí trẻ äiãûn äíp sau chèn h læu ääi træi äi xáúp xẻ 2(V) do suýt äíp træn caïc transistor cäng suáút váúy giaí trẻ äiãûn äíp sau chèn h læu äæa ääün nghẻch læu lài : $U_d = 466,7 + 2 = 468,7\text{(V)}$

*Xaïc äènh I_d

Tæí säü liãúu cuía phuü táí ääüing cá

$$I_{pha} = 0,3 \text{ (A)}$$

$$I_{fmax} = \sqrt{2} \cdot 0,3 = 0,42\text{(A)}$$

Cäng suáút cuía mäüt pha

$$P' = P/3 = 120/3 = 40 \text{ (W)}$$

$$P' = R \cdot I^2 \Rightarrow R = \frac{P'}{I_f^2} = \frac{40}{0,3^2} = 444,44(\Omega)$$

Đoòng äiãûn cả sái :

$$I_0 = \frac{U_d}{R} = \frac{468,7}{444,44} = 1,05(\text{A})$$

Vç ðoòng I_d taùi mäùi thài äiãøm laì täøng ba ðoòng äiãûn chaüy qua Transistor .Nhæ váúy ðoòng äiãûn hiãúu ðuúng chaüy qua mäùi Transistor bàøng mäüt næía ðoòng äiãûn hiãúu ðuúng cuía tæìng pha.

Váúy ðoòng äiãûn I_d qua nghèch læu laì:

$$I_d = \frac{3}{2} I_f = \frac{3}{2} 0,3 = 0,45(\text{A})$$

b.Tênh choün bäü chèn læu:

Äiãûn aíp ääöu ra cuía bäü loïc CL : $U_d = 468,7 \text{ (V)}$.

Nãúu coi suýt aíp trãn cuäün kháìng laì kháìng ääìng kãø , ðoòng äiãûn sau chèn læu chèn læu ðoòng ääüt vaìo bäü nghèch læu.

Theo ääö taìi thç cäng suáút ääüìng cả laì nhoí ,do äoì ta choün bäü chèn læu cáöu mäüt pha seì thuáûn tiãûn vaì äân giáìn hãn trong thiãút kãú maùch chèn læu vaì mäiy biãún aíp.

Mäüt cáìch gáön äüìng ta coi ðoòng äiãûn cæüc ääüì ääüt vaìo ääöu vaìo cuía bäü nghèch læu laì ðoòng $I_d = 0,45 \text{ (A)}$ suýt aíp trãn mäiy biãún aíp laì $5,5\% I_d$ suýt aíp trãn äiãûn tráì kháìng laì $3,5\%$ còìn suýt aíp trãn hai van chèn læu kháìng 2 (V)

Äiãûn aíp chèn læu lüìc kháìng taì :

$$U_{d0} = U_d \cdot 1,055 + 2 = 468,7 \cdot 1,055 + 2 = 493,5 \text{ (V)}$$

Giaì trẽ hiãúu ðuúng äiãûn aíp pha thæì cáúp mäiy biãún aíp,vç chèn læu cáöu mäüt pha nãn:

$$U_{d0} = \frac{2\sqrt{2}}{\pi} U_{2f} = 0,9 U_{2f}$$

$$\Rightarrow U_{2f} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}} U_{d0} = 1,1 \cdot 493,5 \approx 550(\text{V})$$

Äiãûn aíp ngæäüc mäùi diod pháì chõu laì :

$$U_{ng} = \sqrt{2} U_{2f} = 1,41 \cdot 550 \approx 777(\text{V})$$

Giaì trẽ trung bçnh cuía ðoòng cháý trong mäùi diod :

$$I_D = \frac{I_d}{3} = \frac{0,45}{3} = 0,15(\text{A})$$

Ääø diod laìm viãüc an toàìn vaì láu ðài ta choün hãü säü ðæü træì vãö aíp vaì ðoòng äiãûn laì :

$$K_U = 1,6 \quad K_i = 1,2$$

$$U_{ng,max} = 1,6 \cdot 777 \cdot 1,2 = 1244(\text{V})$$

Vaì chõu äæäüc ðoòng trung bçnh :

$$I_d = 1,2 \cdot 0,15 = 0,18(\text{A}).$$

Tra säìch “SÄØ TAY LINH KIÄÛN ÄIÄÛN TÆÍ VAÌ BAÏN DÄÛN” ta choün Transistor loaùì D1427 màöc theo kiãøu diod.

Chõu äæäüc aíp :1500 (V).

Chõu ðoòng :7 (A).

c.Tênh choün bäü loïc :

Nhæ ääì giãìi thiãúu äí pháön træäìc ta coi cäng thæìc tênh choün bäü loïc nhæ sau:

$$K_{LC} = \frac{\Delta U_c}{\sqrt{2}V} = \frac{an}{n^2 \cdot \omega^2 \cdot LC} \text{ gòi lại tề sáú nháúp nhá äiãûn aíp .}$$

$$\Rightarrow LC = \frac{an}{n^2 \cdot \omega^2 \cdot K_{LC}}$$

Trong äôi : a = 0,425 vài n = 2 : chềnh læu cáöu mäü pha.

Màüc kháic :

$$K_{LC} = \frac{\Delta U}{\sqrt{2}U_{2f}} \text{ trong äôi : } \Delta U = \pm 5\% U_d$$

$$\Delta U = 0,05 \cdot 468,7 = 23,43(\text{V})$$

$$\Rightarrow K_{LC} = \frac{23,43}{777,7} = 0,03$$

$$\Rightarrow LC = \frac{0,425 \cdot 2}{4,314^2 \cdot 0,03} = 71,8 \cdot 10^{-6}$$

Vç biãún táön nguãön aíp nãn ta choün tuü C læin hãn.

Nãúu choün tuü C = 340 μF thç :

$$L = \frac{71,8 \cdot 10^{-6}}{340 \cdot 10^{-6}} = 0,21(\text{H})$$

b. Tênh choün bäü nghèch læu:

Theo äãö tài ta tênh äæãüc $I_f = 0,3(\text{A})$. Nãn ðoìng äiãûn læin nháút cháý qua mäüi Transistor lài:

$$I_{\max} = I_d \cdot K_i \text{ vài } K_i = 2,5$$

$$I_{\max} = 0,42 \cdot 2,5 = 1,125(\text{A})$$

Vài chều äæãüc äiãûn aíp ngæãüc lài :

$$U_{ng} = U_d \cdot K_U \text{ vài } K_U = 1,5$$

$$U_{ng} = 468,7 \cdot 1,5 = 703,05(\text{V})$$

Tra saích SÄØ TAY LINH KIÃÛN ÄIÃÛN TÆÍ VÀI BAÏN DÁÛN ta choün Transistor loaüi : D1878

Vãü ðoìng $I_C = 7(\text{A})$

Vài aíp $V_{CE} = 800(\text{V})$

e. Tênh choün mäü biãún aíp :

Vç táü cäng suáút nhói nãn ta choün sã äãö chềnh læu cáöu mäüt pha , vài do äôi äãö thèch háúp vài sã äãö này ta choün mäü biãún aíp mäüt pha . Vàü sã cáúp láúy äiãûn aíp pha 220(V) tæi læüü äiãûn xoay chiãöu .

$$\text{- Tề sáú biãún aíp : } m = \frac{U_2}{U_1} = \frac{550}{220} = 2,5$$

- Giãü trề hiãüu ðuìng cuía ðoìng cháý trong mäüi pha thæü cáúp MBA:

Nãúu boí qua thãü gian trùèng dáùn ,thç ðoìng cháý qua thæü cáúp mäü biãún aíp chềnh lài ðoìng I_d

$$I_{2f} = I_d = 0,45(\text{A})$$

- Giãü trề hiãüu ðuìng cuía ðoìng sã cáúp MBA:

$$I_1 = m \cdot I_2 = 2,5 \cdot 0,45 = 1,125(\text{A})$$

- Cäng suáút biãöu kiãún cuía MBA :

$$S = (S_1 + S_2) / 2$$

$$S_1 = U_1 I_1 = 1,125 \cdot 220 = 247,5 (\text{VA})$$

Sinh viên thực NGUYỄN VĂN PHƯƠNG

Trang

$$S_2 = U_2 I_2 = 0,45 \cdot 550 = 247,5$$

$$S = (S_1 + S_2) / 2 = 247,5 \text{ (A)}$$

*.Mâch tæi :

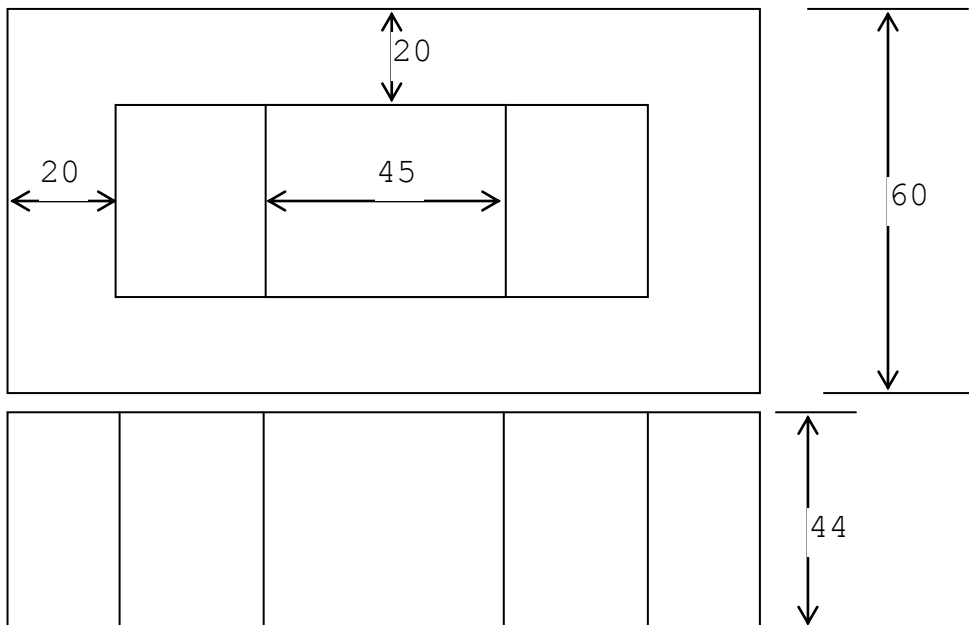
Choûn mãy biãún äíp mãüt pha tiãút diãûn loí :

$$Q = 1,2 \sqrt{P} = 1,2 \cdot \sqrt{247,5} = 18,87$$

Choûn mãch tæi coi: $a = 4,5$

Váúy suy ra : $b = 18,87 / 4,5 = 4,1$

Mâch tæi coi dãng nhæ hçnh dãüü (Hçnh III-21).



Bàòng tăn silic coi tãön tháút $1,3 \text{ W/kg}$ tãöng læãüng $7,5 \text{ kg/dm}^2$.

*Tröü ngoài :

Tiãút diãûn thã : $4,4 \cdot 4,5 = 19,8 \text{ (cm}^2\text{)}$.

Tiãút diãûn hiãúu quái : $0,95 \cdot 19,8 = 18,87 \text{ (cm}^2\text{)}$.

Troüng læãüng : $0,1887 \cdot 0,6 \cdot 7,5 = 0,75 \text{ kg}$.

Hçnh

*Truû giæfa : Tiãút diãûn thã : $2.4,4 = 8,8 \text{ (cm}^2\text{)}$.
 Tiãút diãûn hiãûu quai : $0,95.8,8 = 8,36 \text{ (cm}^2\text{)}$.
 Troüng læåüing : $0,0836.0,6.7,5.2 = 0,75 \text{ kg}$.

*Quy laït(culasse)
 Tiãút diãûn thã : $12.4,4 = 52,8 \text{ (cm}^2\text{)}$.
 Tiãút diãûn hiãûu quai : $0,9.52,8 = 45,52 \text{ (cm}^2\text{)}$.
 Troüng læåüing : $0,4552.0,2.7,5.2 = 1,36 \text{ kg}$

Tæi caím :

Trong caïc truû ta choïn $B_m = 1,1 \text{ Tesla}$

Trong caïc quy laït ta choïn $B'_m = 1,1 \cdot \frac{6,65}{3,8} \cdot 1,92 \text{ Tesla}$

*Dáy quáún mãy biãún aïp :

-Sáu voìng đáy quáún mãy biãún aïp :

+Sáu voìng/vãn sã cáúp : $W_1 = 45/B \cdot S_{Fe} = 45/1,1.18,87 = 2,16$

+ $n_1 = W_1 \cdot U_1 = 2,16.220 = 475 \text{ voìng}$

-Sáu voìng đáy thæi cáúp mãy biãún aïp :

+Sáu voìng vãn thæi cáúp mãy biãún aïp : $W_2 = W_1 / \eta\%$.

Vãii cäng suát cuía äåüing cả äæåüc choïn ,Tra daïi cäng suát ta äæåüc $\eta = 0,87$.

$\Rightarrow W_2 = 2,16/0,87 = 2,48 \text{ voìng}$

$\Rightarrow n_2 = W_2 \cdot U_2 = 2,48.550 = 1365 \text{ voìng}$

*Tênh äæåüing kênh đáy.

-choïn máüt ääü doìng äiãûn $j = 3$.

Äæåüing kênh đáy äæåüc tênh theo cäng thæic kinh nghiãûm sau:

+Äæåüing kênh đáy quáún sã cáúp mãy biãún aïp :

$$d_1 = 1,13 \sqrt{\frac{I_1}{j}} = 1,13 \cdot \sqrt{\frac{1,125}{3}} = 0,69 \text{ mm}$$

+Äæåüing kênh đáy quáún thæi cáúp mãy biãún aïp:

$$d_2 = 1,13 \sqrt{\frac{I_2}{j}} = 1,13 \cdot \sqrt{\frac{0,45}{3}} = 0,43 \text{ mm}$$

Choïn đáy : $d_1 = 0,7 \text{ mm}$ $d_2 = 0,45 \text{ mm}$

*ÄÚng quáún đáy :

Bãin kênh trong cuía äæåüing troìn bao truû :

$$\frac{\sqrt{4,4^2 + 4,5^2}}{2} = 31,4 \text{ mm}$$

-Lãöng vaìo mãüi truû mãüt äúng quáún đáy bàöng váút liãûu caïch äiãûn dàiy 1mm coï bãin kênh trong

31,4mm ,váüy bãin kênh trong cuía đáy quáún sã cáúp laì : 31,4mm.

-Dáy quáún sã cáúp coï sáu voìng đáy laì 475 voìng chia laìm 4 læíp ,mãüi læíp 119 voìng.

+Giæfa hai læíp äåüt mãüt læíp caïch äiãûn dàiy 0,1mm,

-Dáy quáún thæi cáúp .

+Giæfa sã cáúp vaì thæi cáúp äåüt mãüt læíp caïch äiãûn dàiy 3mm.

+Dáy quáún thæi cáúp coï 1365 voìng chia laìm 10 læíp (mãüi læíp coï 137 voìng).

+Giæfa hai læíp äåüt mãüt læíp caïch äiãûn dàiy 0,1mm.

e.Tênh choïn Transistor cuía bãüi bàì äiãûn aïp mãüt chiãöu:

Áí äáy ta dùng phæång phaïp äiãöu biãún ääü räüng xung

Goüi T_1 lài thài gian mái của Transistor .
 T_2 lài thài gian khoäi của Transistor

U_d lài äiãûn äïp trung bçnh træäic bäü biãún ääøi .

U_t lài äiãûn äïp trung bçnh sau bäü biãún ääøi .

$$U_t = \frac{1}{T} \int U_d dt = \frac{T_1}{T} U_d = \alpha U_d$$

Choün táön säú của bäü biãún ääøi $f = 100\text{Hz}$

$$\text{Suy ra } T = T_1 + T_2 = \frac{1}{f} = \frac{1}{100} = 10\text{ms}$$

+Phaûm vi äiãöu chèn äiãûn äïp của ta lài

$$Z_{\min} = 0,2 \quad Z_{\max} = 0,9$$

Hiãûu suáút nghèch læu lài $\eta = 0,8$ theo äên ð luật báío toàin nàng læäüng ta coi

$$U_t \cdot I_t = \frac{P_{dm}}{\eta} \quad \text{suy ra : } I_t = \frac{P_{dm}}{\eta \cdot U_t}$$

$$\text{Väü } U_t = \frac{\pi\sqrt{2}}{3} U_f = 3,14 \cdot 220 \frac{\sqrt{2}}{2} = 488,5(\text{V})$$

$$\text{Väü } I_t = \frac{120}{0,8 \cdot 488,5} = 0,30(\text{A})$$

Nhæ väü ðòng cháý qua Transistor của bäü äiãöu chèn xung äiãûn äïp lài $I_{\max} = 0,30 (\text{A})$

Choün hãú säú quai ðòng $K_i = 3$ thç ta choün Transistor phaí chçu äæäüc ðòng :

$$I_D = 3 \cdot 0,30 = 0,9 (\text{A}).$$

Nãúu ta xem suáút äïp của bäü loüc phæ træäic nghèch læu lài khäng ääing kãø ,thç giai trë äiãûn äïp phæ sau bäü biãún ääøi taüi thài äiãøm cæüc ääüi của bäü äiãöu chèn lài:

$$U_{Z_{\max}} = 488,5(\text{V}).$$

Väü äiãûn äïp ääöu vaío của bäü biãún ääøi :

$$U_d = \frac{U_{Z_{\max}}}{Z_{\max}} = \frac{488,5}{0,9} = 542,7(\text{V})$$

Choün hãú säú an toàin vãö äïp $K_U = 1,5$ thç äiãûn äïp ngæäüc Transistor phaí chçu lài :

$$U_{ng.\max} = 1,5 \cdot 542,7 = 814,16(\text{V})$$

Tra säich “SÄØ TAY LINH KIÄÛN ÄIÄÛN TÆÍ VÄI BÄIN DÄÛN” ta chon Transistor loaüi:

D1878

$$V_{CE} = 800 (\text{V})$$

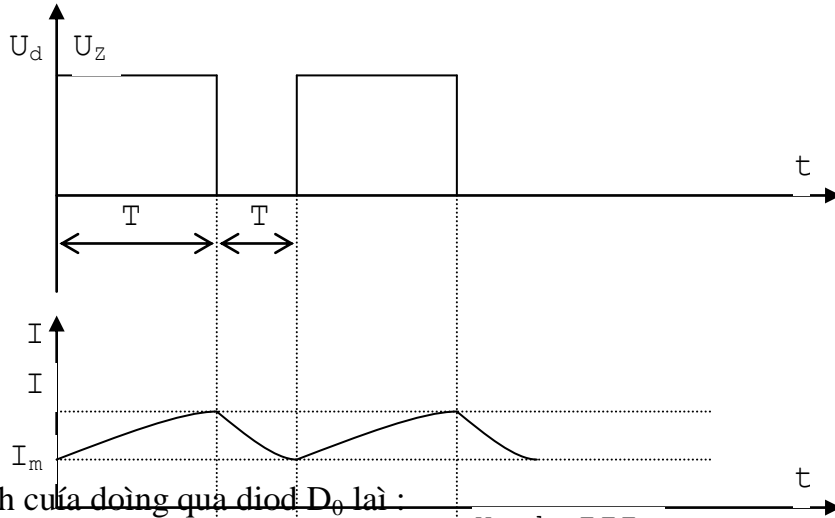
$$I_{CE} = 7(\text{A}).$$

f. Tên ð choün diod D_0

Diod coi taüc ðùng duy trç ðòng äiãûn qua taüi Z_t khi Transistor ngäöt mãich (khoäi).Do ðòng äính hæäing của ðòng äiãûn phæ træäic mãüt chiãöu (äiãûn cáim pháön æing của ääüng cả vai äiãûn cáim của bäü loüc),ðòng äiãûn seü tiãúp tuüc cháý theo chiãöu cuí mãüt thài gian næia mãüi tàöt. ðòng äiãûn này äi qua diod D_0 nãüp vaío tuü C_0 äãø ngàn ngæia äiãûn äïp tæü cáim trãn cuäün dáý L quai læin luüc chuyãøon mãich của Transistor tæi trüng thài mãüi sang trüng thài khoäi vai báío vãü Transistor trãnh bë ääinh thúing väü äiãûn äïp ngæäüc

$U_{ng.\max}$

Sã ääö ðaüng söing biãöu ðiãøon quai trçnh ðòng äiãûn vai äiãûn äïp phæ sau bäü chèn læu (hçnh III-23)



Giai trë trung bệnh của ðòng qua diod D_0 là :

$$I_{D0} = \frac{1}{T} \int_0^T I_{D0} dt = \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} I_{D0} dt = \frac{1}{T} \cdot I_1 \cdot I_d$$

$$I_{D0} = (1-\alpha) \cdot I_d \quad \text{vãii } I_d = \alpha \cdot I_t$$

Äãø tặm I_{D0max} ta äâu hạm I_{D0} theo α ta coi $\alpha = \frac{1}{2}$

$$\Rightarrow I_{D0} = \frac{1}{4} I_t = 0,30/4 = 0,073(A)$$

Diod cãon chõin coi ðòng cæc äâu là (chõin hãu säu ðæu trê ðòng äiäün là $K_I = 3$):

$$I_D = 3 \cdot 0,073 = 0,22 (A)$$

Vài chõu äæäüc äiäün äíp ngæäüc là $U_{ng} = U_t \cdot K_U$ vãii $K_U = 1,35$.

$$U_{ng,max} = 489,6 \cdot 1,35 = 760,96(V)$$

Tra säich säø tay linh kiäün äiäün tæí vài bãn ðầu ta chõin diod loaü :

CHÆÄNG IV MAÛCH ÄIÄÖU KHIÄØN

Sã ääø khäúi của hãu thãúng äiäöu khiäøn:



I- PHAÍT XUNG CHUÍ ÆAÛO :

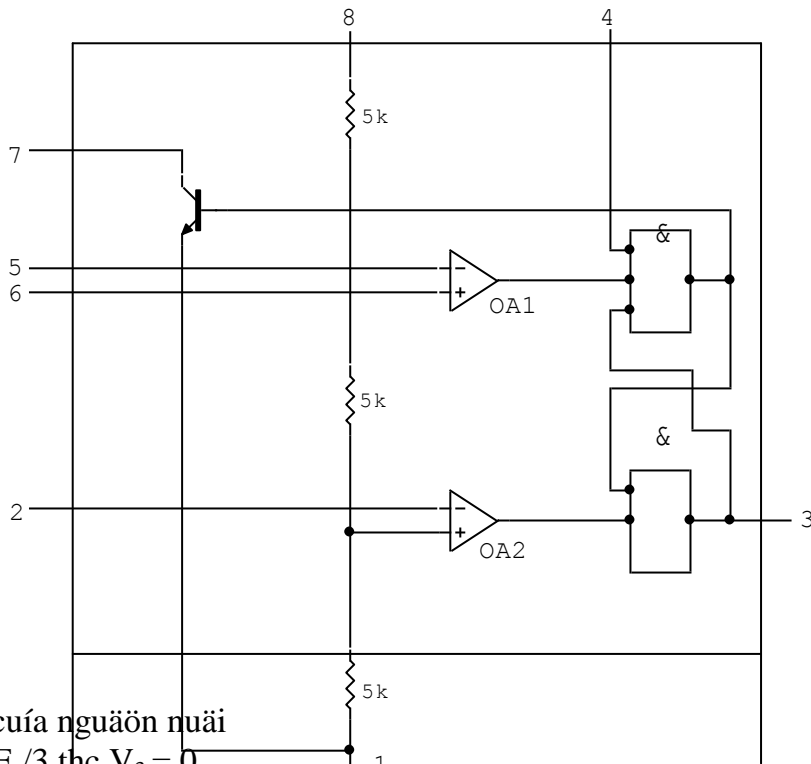
Kháu phaít xung chuí ãu dùng IC555 làm viãu á chãu ãu phi ãn cõ táic dùng taõ ra ðãu xung cõ táõn sãu mong muãun

I-1. Giãii thiãu IC555 :

Vi mãch IC555 ðo hãng Signetics chãu taõ gãõm 2 khuyãúch ãu thuãt toãin OA1, OA2 thãc hiãun chãc nãng so sãnh mãt Trigã, mãt Transitor vai 3 ãiãun trá mãu cãi 5kΩ

Vi mãch cõ 8 chán nhã hõnh vë

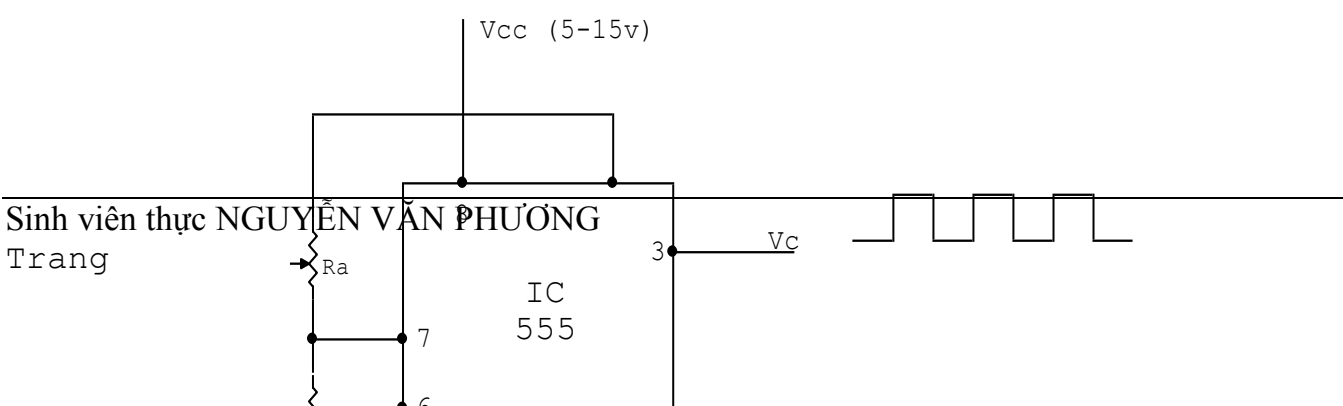
Sõ ðõ vi mãch IC555



- 1. Nãu vãii cãuc ám của nguãõn nuã
- 2. Kẽch lát khi $V_2=2E/3$ thç $V_3 = 0$
- 3. Cãõng ra $V(3)_{\min} = 0,1v$, $V(3)_{\max} = 0.5v$, $I(3)_{\max} = 0.2A$
- 4. Chán 4 khoãi khi $V(4) = 0$ thç $V(3) = 0$, nãu khãng cãõn khoãi thç nãu 4 vaiõ 8
- 5. Loïc nhiãu, thãõng thç gãõn tuõ ãiãun $0,01.\mu$ thç chán 5 xuãng mass
- 6. Nguãõn lát $V_6 = 2E/3$ thç $V_3 = 0$
- 7. Chán phõng ãiãun thãõng ãuãuc áuãu vãii tuõ C của mãch ngoãi
- 8. Nãu vãii cãuc ðãng của nguãõn nuã $E = 5-18^v$ tiãu thuõ ðõng ãiãun $0,7 \text{ mA}/1V$ nguãõn nuã

I-2. Sã ãõ mãch phaít xung chuí ãu :

I-2.a Sã ãõ mãch :

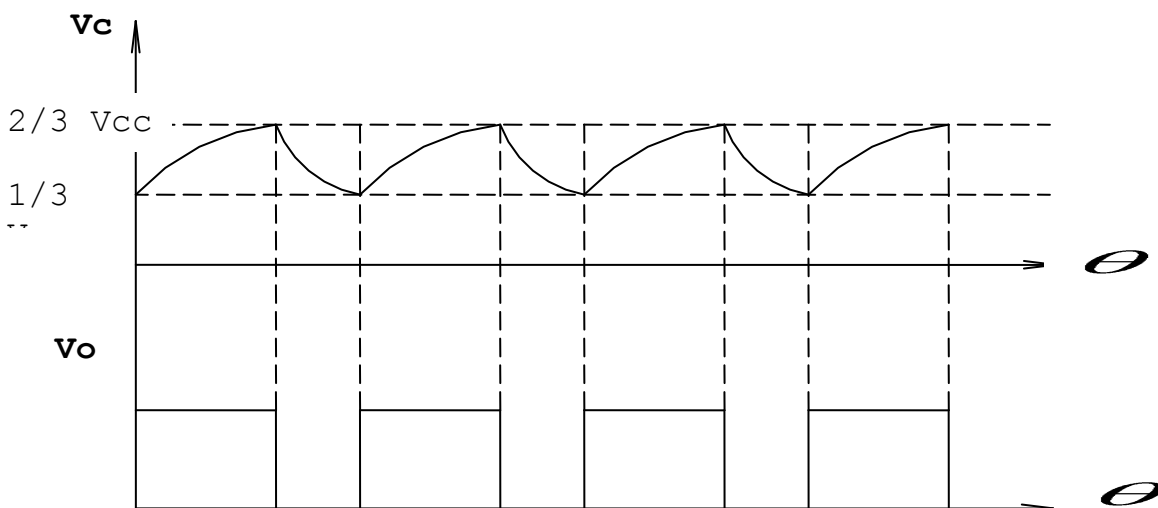


I-2.b Nguyên ã làm viãu :

Æĩ trng thã ban ãõu mãi cúp Æĩn, Æĩn ãp trã tu $U_c = 0$. Do vãy Æĩn ãp tuõ chán 2 và 6 cũng bàng 0 nã Æĩõu ra chán 3 Æĩn ãp Æĩ mãc cao ($\approx U_c = 17v$) và Æĩõu chán 7 Æĩ mãc thóp ($= 0$). Tuõ C bõõ Æĩõu nãp Æĩn tæ $+V_{cc}$ qua R_a , R_b Æĩn ãp trã tu cũng tng.

Khi Æĩn ãp trã tu $C \geq 2U_{cc}/3$ thõ bõõ Æĩõu 3 se chuyõn trng thãivõ mãc thóp cũn chán 7 se Æĩ mãc cao, lúc này tuõ C se phõng Æĩn, Æĩn ãp trã tu cũng giãm. Khi Æĩn ãp trã tu giãm Æĩn giã trõ $U_c = U_{cc}/3$ thõ Æĩõu Æĩõ mãc trng thã chuyõn lã mãc cao cũn chán 7 chuyõn võ mãc thóp, tuõ Æĩn C lã nãp Æĩn trã lã, quã trng ãõ Æĩõ cũ tiãp ãõn, Æĩ Æĩõu ra chán 3 se Æĩõ ãõ ãõ Æĩõõ khiõn và sau Æĩ Æĩ Æĩõn khãu phãu Æĩõ Æĩõ.

* ãõ Æĩõ ra nhõ sau :

**II- KHãU PHãU Æĩõ Æĩõ :**

Yã cũu phãu Æĩõ Æĩõ lã tuõ ra cũõ Æĩõõ khiõn mãi Transitor theo quy luãõ Æĩõng mã Æĩõõ cũ, tæi bãõng tuõõn tæu ãõn Æĩõõ cũõ cũõ cũõ van Transitor tã cũ nhãõn xõõ sau:

+ Khi T1 dàu thç T4 khoĩa, tæic lài T1 coi xung äiãöu khiãøn thç T4 hoän toän khäng coi xung äiãöu khiãøn

+ Khi T2 coi xung thç T3 hoän toän khäng coi xung äiãöu khiãøn

Äãø taöu äæäüc sæu phán pháúi xung nhæ vâý cãön sæi dưng cãic Trigã vãi cãic äáöu ra äái vãi khäng äái. Theo nhæ phán tæch trãn thç coi 2 Trigã (2 Trigã äãúm tãúi äa äæäüc 2 trãung thãii tæic lài coi 2 xung äáöu vãi thç äáöu ra nhãún äæäüc 1 xung ra, nhæng trong 1 chu kç äiãûn äíp chè coi 2

xung (mõi xung cãich nhau 1/2 chu kỳ) nãn chè äæäüc xáy dưng bãü äãúm Modul 2 mõi thãii tæic lài äí äáöu vãi coi 2 xung thç äáöu ra coi 1 xung, xung äæäüc cung cáúp tæi äáöu ra cuía kháu pháit xung chúi äâu IC555

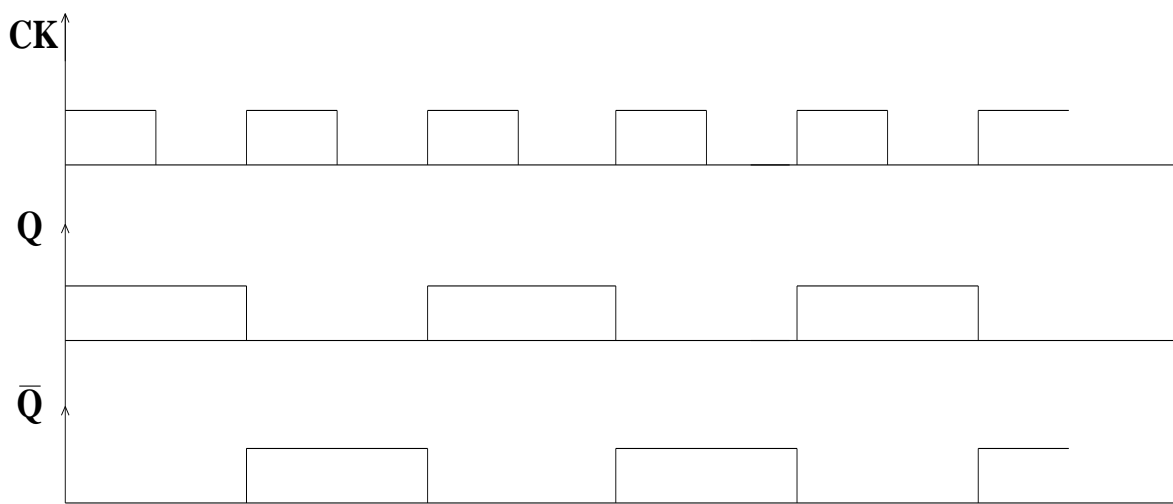
Bãü äãúm äæäüc xáy dưng trãn cả sãi cuía Trigã T (Flip Flop T)

Tãui mõi thãii äiãøm trong bãü nghèch læu læu coi 2 Transitor (trong 4 Transitor) mõi nãn cãön pháii phán pháúi xung äãún cãic Transitor phui hãúp vãi yãu cáöu mõi trãung thãii cãön coi cuía cãic Flip Flop T nhæ sau:

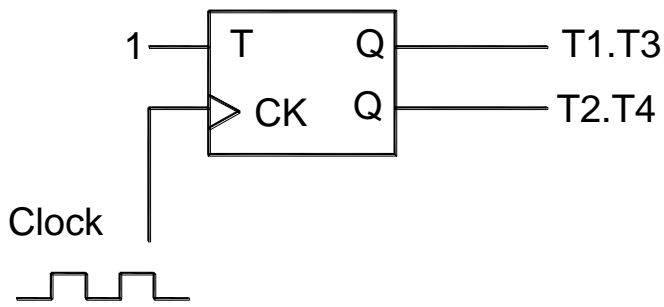
Tæi äoi ta thành lãúp bãng trãung thãii cuía cãic Flip Flop T

Dæua vãi bãng trãung thãii cho cãic Flip Flop T ta tçm äæäüc sæu liãn hãu giãfia cãic ääüi læüüng

äáöu vãi vãi ra cãön tãúi giãín theo phæång pháip Karnaugh

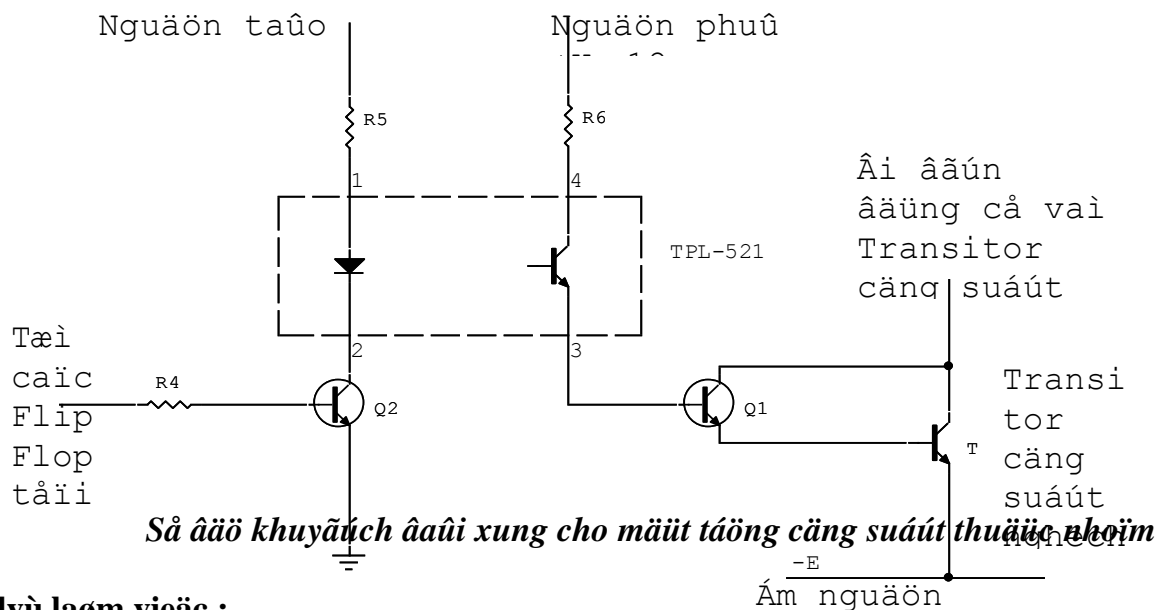


Bộ tạo xung phân phối dùng T- FF có đầu vào T=1:



III - KHÁU KHUYÃÚCH ÄÄÛI XUNG:

Kháu khuyãúch ääüi dùng linh kiãün bain dàun, trong äôi sæí dùng caïc pháön tæí gheïp quang (Optocoptcur) nhàm caïch ly giãia maïch ääüing læüc vài maïch äiãöu khiãøn Sã ääö khuyãúch ääüi xung cho mäüt táöng cäng suáút thuäüc nhoim chàøn



Sã ääö khuyãúch ääüi xung cho mäüt táöng cäng suáút thuäüc nhoim chàøn

Nguyeân lý laøm vieäc :

Khi tên hiãúu äæa vào chán B của Transitor Q1 tæí caïc Trigã äí mäëc logic '0' thç Q1 ngæng dàun , ääöu vào vài ääöu ra của Optocoptaur khãng cöi dòing, do äôi Q2 ngæng dàun vài Transitor T khãng äæãüc kêch thêch äí cæüc B. khi tên hiãúu ääöu vào của chán B của Q1 tæí caïc Trigã äí mäëc logic '1' thç Q1 dàun dòing , laìm cho Q2 dàun vài kêch Transitor cäng suáút dàun

IV - TÊN H TOAÏN MAÛCH ÄIÄÖU KHIãØN:

IV-1. Xaïc äênh táön säú xung ra của IC555 vài caïc Trigã:

Vì maïch IC555 laøm viãüc äí chãú ääü tæü dao ääüing, táön säú dao ääüing phuü thuäüc vào sæü phöïng nãp của tuü C.

Khi tuê C naúp qua 2 äiãûn tráí R1 vài R2: tæí sã ääö maüch äiãûn ta coi phæång trệnh cán bàòng äiãûn aíp cuía maüch äiãûn: $iR + U_c = V_{cc}$

$$i: \text{ ðoàng äiãûn naúp cho tuê, } i = C \cdot \frac{du_c}{dt}$$

Phæång trệnh mã táí quai trệnh naúp cho tuê

$$C_r \frac{du_c}{dt} + u_c = V_{cc} \text{ Viãút hãu phæång trệnh naìy ðæãüi ðaùng toáin tæí Laplace}$$

$$L \left\{ T_n \frac{du_c}{dt} \right\} + L u_c = L V_{cc} = \text{vãüi } T_n C.R$$

$$\text{Hay } T_n [P U_c(p) - U_c(0)] + U_c(p) = \frac{V_{cc}}{p}$$

$$\Rightarrow U_c(p)(T_n p + 1) = \frac{V_{cc}}{p} + T_n U_c(0)$$

Taüi thài äiãøm ban ääöu cuía quai trệnh naúp äiãûn thç $U_c(0) = V_{cc}/3$

$$\text{Vãüy phæång trệnh viãút laüi : } U_c(p) [T_n p + 1] = \frac{V_{cc}}{p} + T_n V_{cc}/3$$

$$\Rightarrow U_c(p) = \frac{V_{cc}}{P(T_n P + 1)} + \frac{1}{3} \frac{V_{cc} T_n}{T_n P + 1} = \frac{V_{cc}}{p T_n (P + \frac{1}{T_n})} + \frac{V_{cc} T_n}{3 T_n (P + \frac{1}{T_n})}$$

$$U_c(p) = \frac{V_{cc}}{T_n} \left(\frac{T_n}{p} - \frac{T_n}{P + \frac{1}{T_n}} + \frac{V_{cc}}{3(P + \frac{1}{T_n})} \right) = V_{cc} \left[\frac{1}{P} - \frac{2}{3(P + \frac{1}{T_n})} \right]$$

Tæí aính ta tçm äæãüç gãúç cuía toáin tæí Laplace :

$$U_c(t) = V_{cc} \left(1 - \frac{2}{3} e^{-t/T_n} \right) \quad (1)$$

Khi kãút thüic quai trệnh naúp thç $U_c(T_1) = 2V_{cc}/3$, thay vào (1) ta coi

$$\frac{2V_{cc}}{3} = V_{cc} \left(1 - \frac{2}{3} e^{-T_1/T_n} \right) \quad (2)$$

tæí phæång trệnh (2) giaüi ra ta äæãüç $T_1 = 0,7.C.(R_A + R_B)$

Tæång tæü phæång trệnh phoïng äiãûn cuía tuê

$$U_c(p) (T_n P + 1) = \frac{V_{cc}}{P} + T_n U_c(0) \quad (*)$$

Taüi caïc thài äiãøm ban ääöu, cho quai trệnh tuê phoïng laì: $U_c(0) = 2V_{cc}/3$, thay vào (*)

$$\text{ta äæãüç } U_c(p) (T_n P + 1) = \frac{V_{cc}}{P} + \frac{2}{3} T_n V_{cc}$$

$$\Rightarrow U_c(p) = \frac{V_{cc}}{T_n P (P + \frac{1}{T_n})} + \frac{2}{3} \frac{V_{cc}}{P + \frac{1}{T_n}} = \frac{V_{cc}}{T_n} \left[\left(\frac{T_n}{P} - \frac{T_n}{P + \frac{1}{T_n}} \right) + \frac{2}{3} \frac{V_{cc}}{P + \frac{1}{T_n}} \right]$$

$$\Rightarrow U_c(p) = V_{cc} \left[\frac{1}{P} + \frac{1}{3(P + \frac{1}{T_n})} \right]$$

Tæí áính ta tçm âæãüc gäüc $U_c(t) = V_{cc} \left(1 - \frac{1}{3} e^{-t/T_n} \right)$ (3)

Kãút thüic quã trçnh phöing äiãûn thç : $U_c(T_1) = V_{cc}/3$, thay vaìo (3) ta äæãüc

$$\frac{V_{cc}}{3} = V_{cc} \left(1 - \frac{1}{3} e^{-T_2/T_n} \right)$$

$$\Rightarrow T_2 = 0,7T_n = 0,7CR$$

vç quã trçnh phöing äiãûn chè phöing qua R_B do vãy chu kç xung ra laì:

$$T = T_1 + T_2 = 0,7C(R_1 + 2R_2)$$

Tãön säü xung ra cuía vi mãich IC555 :

$$f_{555} = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,7C(R_1 + 2R_2)}$$

Vç coi 6 xung áí äãöu vaìo (xung CLOCK) láúy tæí IC555 thç áí äãöu ra cuía Trigã coi 1 xung, nhæ vãy tãön säü xung ra cuía caìc Trigã xüing chênh laì tãön säü cuía äiãûn äíp xoay

chiãöu trãn táí $f = \frac{f_{555}}{6} = \frac{1}{6 \cdot 0,7C(R_1 + 2R_2)} = \frac{1}{4,2C(R_1 + 2R_2)}$

Muãún thay äãöi tãön säü nguãön thç ta pháí thay äãöi tãön säü mãich pháit xung chuí äãöu IC555 tæic laì äiãöu chênh giãí trë C, R_1, R_2 . äãö äãn giãín ta choün træãic giãí trë tuê C vaì äiãöu chênh bàòng caìch thay äãöi giãí trë cuía caìc äiãûn tráí R_1, R_2 . Vãí táí laì äãüing cả khãng äãöng bãü ràto læöng soìc, yãu cáöu äiãöu chênh tãön säü nguãön cung cáúp cho táí tæí 15-50hz. Ta choün giãí trë tuê C laì $0,1\mu f$

Giãí trë äiãûn tráí R_1 seì tæång æìng vãí tãön säü 50hz vaì $R_2 = 0$ laì

$$50 = \frac{1}{4,2 \cdot 0,1 \cdot 10^{-6} R_1} \Rightarrow R_1 = 47600 \Omega \quad \text{láúy } R_1 = 47k\Omega$$

Giãí trë äiãûn tráí R_2 seì tæång æìng vãí tãön säü 15hz vaì $R_1 = 47k\Omega$

$$15 = \frac{1}{4,2 \cdot 0,1 \cdot 10^{-6} (47 + 2R_2) \cdot 10^3} \Rightarrow R_2 = 55,8k\Omega \quad \text{láúy } R_2 = 50k\Omega$$

Bãü pháñ pháúi xung duìng 2 vi mãich 4013 chæia 2 Trigã D loaùi CMOS coi äiãûn äíp ra mãic logic '1' laì 4,9v vaì ðoìng khoãíng $500\mu A$

IV-2. Tênh choün caìc pháön tæí mãich khuyãúch äãöi xung:

Theo tênh toain træãic, Transitor cäng suáút T cúia pháön nghèch læu choün loaûi BUX-48 coi cáic thäng säú $\beta = 7.5$, $I_{C\max} = 9A$ vãi ðoing làm viãüc $I_{CLV} = 6,73A$ thç ðoing cúia Bazã T lại

$$I_B = \frac{6,73}{7.5} = 0,89A$$

IV-2.a Tênh choün cáic pháön tæí cúia maûch khuyãúch äaûi xung

* Choün Transitor Q1: choün theo äiãöu kiãûn $I_c = I_{op} = 5mA$, $V_{CE} > V_{CC}$ loaûi NPN

Vãûy ta choün loaûi 2SC828

Thäng säú	P (mw)	f_T (MHz)	t^0C	$U_{CB\max}$	$U_{CE\max}$	$U_{BE\max}$	$I_{c\max}$	β	Type
C828	250	200	125	30	30	5	50	220	SN

Äiãûn tráí R_5 choün theo äiãöu kiãûn

$$R_5 = \frac{V_{CC} - V_{LEP} - V_{CE(Q_1)}}{I_{op}} = \frac{5 - 2 - 0,5}{5} = 500 (\Omega)$$

Choün $R_5 = 470\Omega$

Vç Q_1 chæa báö hoài nãn hãû säú khuyãúch äaûi ðoing læïn, vè ðuü $\beta = 200$ vãûy ðoing

$$I_B = \frac{I_c}{\beta} = \frac{5 \cdot 10^{-3}}{200} = 25\mu A$$

Ðoing này nöí hãn ðoing cung cáúp cúia maûch CMOS 4013 nãn ta cho thãm äiãûn tráí hãn ðoing

$$R_4 = \frac{V_{CC} - V_{CEsa(Q_1)} - V_D - V_{BE(Q_1)}}{I_B} = \frac{5 - 0,2 - 0,7 - 0,7}{2,5 \cdot 10^{-5}} = 136000\Omega = 136K\Omega$$

Trãn thæüc tãû nãn ðuing trë säú nöí hãn, vè ðuü $68K\Omega$ äãø äaím báío LED optocopteur äæãüc cung cáúp äuí ðoing. Choün $R_4 = 68K\Omega$

*Choün Transitor Q_2 : theo äiãöu kiãûn $I_C(Q_2) > I_{BT} = 0,84A$

$U_{CE}(Q_2) > U_{CE} = 30v$ loaûi NPN

Vãûy choün Q_2 lại loaûi C2275 coi cáic thäng säú sau

Thäng säú	P(w)	f_T (MHz)	t^0C	$U_{CE\max}$ (v)	$I_{C\max}$	β	Type
C2275	25	200	150	150	1,5 A	40	SN

***OPTOCOPTEUR**: choün loaûi TLP-521 do Nhãüt Báïn chãû taöu coi cáic thäng säú sau:

Äiãûn tráí cáich ly: $R_{CL} = 10^{11}\Omega$

Äiãûn äíp cáich ly: 2500v ðoing äiãûn pháit quang 5mA

Tè säú truyãön ðoing 50-100 láön láúy tè säú truyãön ðoing 50 ta coi

$$I_{OP} = 5 \cdot 50 = 250 mA = I_B(Q_2)$$

$I_C(Q_2) = \beta I_B(Q_2) = 40 \cdot 0,25 = 10A$, ðoàng äiäün naìy quai læin so vãi ðoàng äiäün cáön lai

$$I_{BQ_2} = \frac{I_{CQ_2}}{\beta} = \frac{0,84}{40} = 0,021A$$

nãn ta gaõn thãm R_6 äãø haün chãu ðoàng äiäün

$$\text{Choün } R_6 = \frac{V_{CC} - V_{BE(Q_2)} - V_{BE(T)}}{I_{BQ_2}} = \frac{15 - 0,7 - 1,5}{0,021} = 690\Omega$$

choün $R_6 = 560\Omega$ 1/8W, áí äáy

äiäün aìp nuäi maüch kên lai 15v

IV-3. Choün maüch äiäöu khiãøn bäü äiäöu chènì xung äiäün aìp:

Nhæ ta äai tênì toaìn áí trãn, Transitor trong bäü äiäöu chènì xung laim viãuc áí táön säü 500hz vç váüy ta phaí choün bäü äiäöu khiãøn Transitor sao cho táön säü xung äiäöu khiãøn phaí bàòng 500hz. Áí äáy ta choün vi maüch taüo xung IC555 vãi táön säü xung ra $f_{555} = 500\text{hz}$ nhæ äai tênì toaìn áí trãn ta coi táön säü xung ra cuía IC555 lai:

$$f_{555} = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,7C(R_1 + 2R_2)}$$

Ta choün tuü $C = 0,047\mu F$, ta coi

$$f_{555} = \frac{1}{0,7 \cdot 0,047 \cdot 10^{-6} (R_1 + 2R_2)} = 500 \Rightarrow R_1 + 2R_2 = 60790 \Omega$$

Choün $R_1 = 18K\Omega$

$R_2 = 47K\Omega$

CHÆÅNG IV THIÄÚT KÄÚ MAÜCH ÄIÄÖU KHIÄØN

A.HÄÜ THÄÜNG ÄIÄÖU KHIÄØN TÄÖN SÄÜ

Maüch äiäöu khiãøn nghèch læu aìp ba pha coi nhiiâm vuü :

+taüo xung äiäöu khiãøn äãø khèch mãi læón læäüc 6 Transitor cäng suáút ,mãui xung kèch coi pha caìch nhau 1/6 chu kyì äiäün aìp ra cuía bäü nghèch læu.

+Ääü räüing mãui xung äiäöu khiãøn phaí bàòng thãii gian mãui Transitor áí trãung thãii dáön , tæic lai bàòng 1/2 chu kyì äiäün aìp ra cuía bäü nhgèch læu .

+Khäng kèch mãi hai Transitor trong cuìng mãüt pha laim viãuc äãöng thãii.

+Taüi mãüt thãii äiäøm báút kyì äãöu coi ba Transitor dáün hai cuía nhoim naìy vai mãüt cuía nhoim kia.

I.Chæic nàng cuía hãü thãüng äiäöu khiãøn :

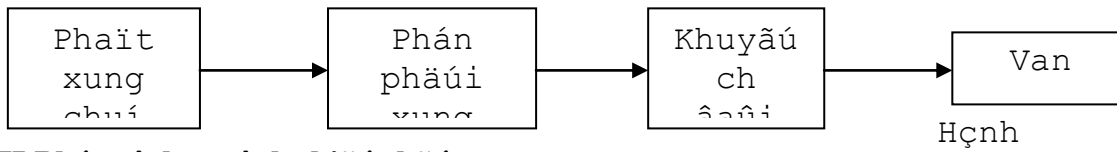
-Taüo ra nhæìng xung coi ääü räüing nháút äènh vai hçnh ðaüng nháút äènh ,phán pháüi xung theo tæìng pha tæång æìng vai thay äãøi thãii äiäøm äãüt xung vaio cæuc äiäöu khiãøn cuía van, hãü thãüng äiäöu chènì bao gãöm :

+Bäü phaìt xung chuí äaüo : lai caìc kháu dao äãüing coi nhiiâm vuü taüo ra caìc xung äiäöu khiãøn äæa äãün bäü phán pháüi xung äãø äiäöu khiãøn tæìng Transitor .

+Kháu phán pháüi xung : Laìm nhiiâm vuü phán pháüi xung tãii tæìng kháu khuyãüch äaüi xung theo mãüt tráüt tæü nháút äènh vai táön säü phuü thuäüc vaio kháu phaìt xung chuí äaüo.

+Kháu khuyãüch äaüi xung : coi nhiiâm vuü khuyãüch äaüi xung tæi bäü phán pháüi xung äæa äãün kèch mãi Transitor ,ngoài ra coi sæi ðuüng caìc bäü gheìp quang nhãòm caìch ly maüch äiäöu khiãøn vai maüch äãüing læüc.

*Sã äãö khãúi mãch äiãöu khiãø (Hçnh IV-1)



II. Phãn tãch mãch thiãút kãú :

!. Khãúi mãu xung:

a. Giãii thiãu vi mãch IC 555 :

Vi mãch 555 lài loãui äã nãng, Bãn trong bao gãöm hai bãu so sãnh, 1 trigger, BJT vài ba äiãûn trãí 5k Ω .

Vãö cáúu mãu thãu chãút bãn trong IC555 bao gãöm 25 BJT 2 diod vài 16 chãn äiãûn trãí ,cãc äãöu ra bãn ngoãi gãöm 8 chãn :

Chãn 1 : nãúi ám nguãön hay nãúi masse.

Chãn 2 : Äãöu vào khãng äãáo cuã bãu so sãnh thãí hai.

Chãn 3 : Äãöu ra $V_{3min} = 0,1V$; $V_{3max} = E - 0,5(V)$

$$I_{3max} = 0,2(A)$$

Chãn 4 : chãn reset (Chãn khoã ,nãúi khãng cáön khoã thç nãúi dãng nguãön).

Chãn 5 : äãnh mãic äíp äiãöu khiãø ,loüc nhiãøu ,thãìng nãúi tuü 0,1 μF .

Chãn 6 : äãnh mãic ngããìng $V_6 = 2E/3$ thç $V_3 = 0$.

Chãn 7 : chãn xã thãìng nãúi vài tuü C äí mãch ngoãi .

Chãn 8 : nãúi dãng nguãön $E = 5 \div 15 (V)$ tiãu thuü ðoìng 0,7 (A) khi nguãön lài 5(V) khi nguãön nãúi 15(V) thç $I = 3 (A)$.

IC 555 cõ ráút nhiãøu æìng ðuìng ,cãc ðãng æìng ðuìng äõ äããüc chia ra làm hai ðãng cả bãn :

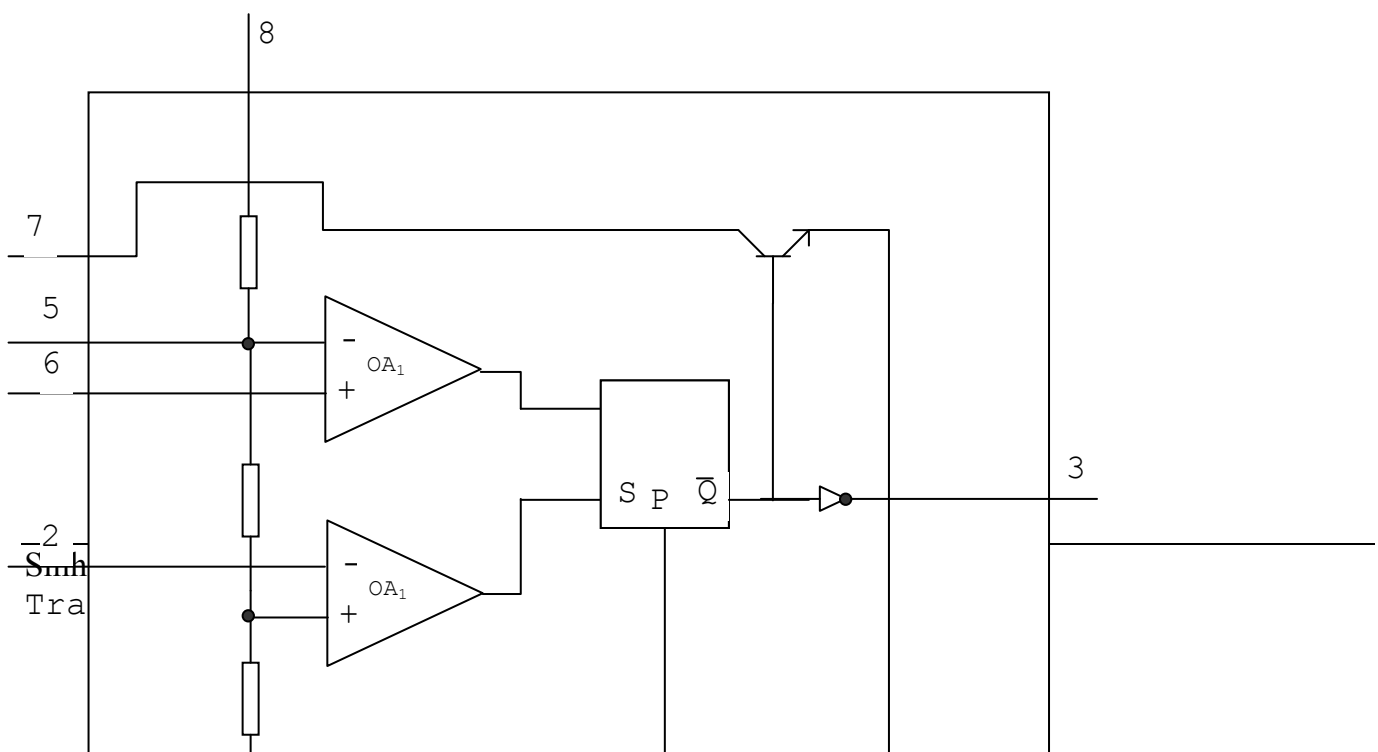
-Mãch äãn äø (monnastable)

Äãüt tãnh cuã mãch này lài cõ mãüt trãng thãí bãön trãng thãí thãí hai lài tãm thãí .Thãí gian trãí lài trãng thãí äø äãnh phuü thuãüc vào mãch ðão äãüng R-C bãn ngoãi (mãch thãìng ðuìng làm mãch timer).

-Mãch ðão äãüng äã hai (astable):

Äãüc tãnh cuã mãch này lài nõi phãit xung chuãø (thãìng äããüc æìng ðuìng làm bãu tao xung nhçp)

Cãúu mãu bãn trong cuã IC 555 (Hçnh IV-2):



b.Sả äöö æïng duüng cuía mãch tao xung

Sả äöö nguyãn lý cuía mãch tao xung (Hçnh IV-3)

+Kháu phait xung IC 555 laim

viãu á chãu ääu dao ääüng tao daí
xung coi táon säu nhæ mong muáun

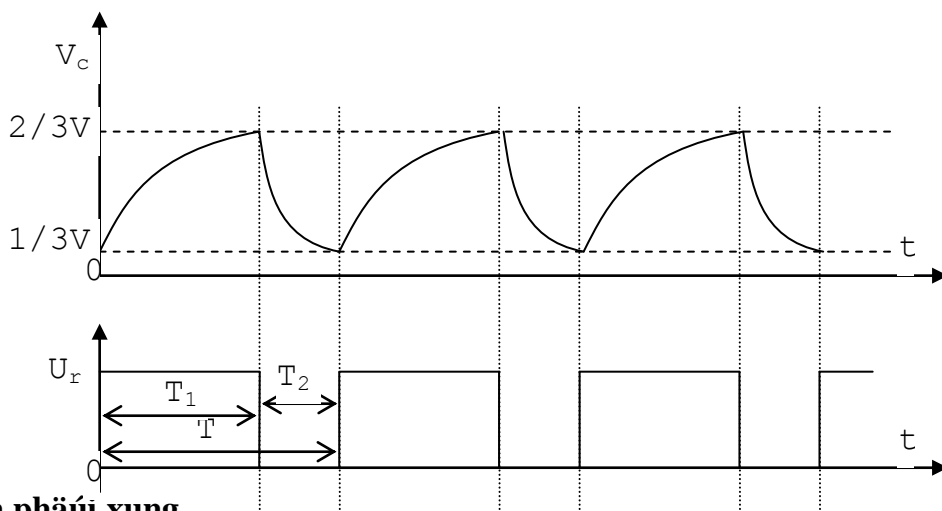
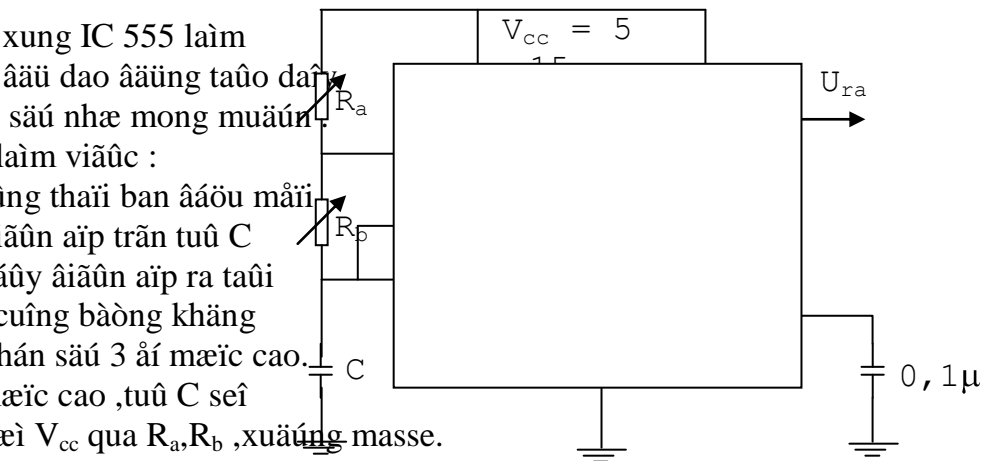
+Nguyãn lý laim viãu :

Ái traüng thãii ban äáöu mãii
cáúp äiãûn ,äiãûn aíp trãn tuú C
 $V_c = 0$,nhæ váúy äiãûn aíp ra tuú
chán säú 2,6 cuüng bàòng khäng
nãn äáöu ra chán säú 3 ái mãic cao.
Chán säú 7 mãic cao ,tuú C seí
äæäüc naüp tæi V_{cc} qua R_a, R_b ,xuáúng masse.

Tuú caüng naüp äiãûn aíp trãn tuú caüng tàng .

Khi äiãûn aíp trãn tuú äáút $V_c \geq 2 V_{cc}/3$ thç äáöu ra seí chuyãøn vãö mãic tháúp,
chán säú 7 chuyãøn vãö mãic tháúp,luic nayí tuú C phoüng giaím dáön äáún $V_{cc}/3$ thç äáöu ra chuyãøn lãn mãic cao,chán 7 chuyãøn lãn mãic cao tuú C äæäüc naüp tráí laë .Quai trệnh dao ääüng cæi tiáúp tuüc nhæ váúy vai äáöu ra chán säú 3 cuía IC seí coi mãüt daíy xung vuäng .

- daüng xung ra :



2.Kháu phán pháúi xung.

*. Yãu cáöu cuía kháu phán pháúi x Hçnh IV- caic xung äiãöu khiãøn mãi caic Transistor theo äüing quy luáüt äoüng mãi cuía noi .

*. Theo yãu cáöu tuáön tæü dáun äiãûn cuía caic Transistor ta coi nháun xeít sau :

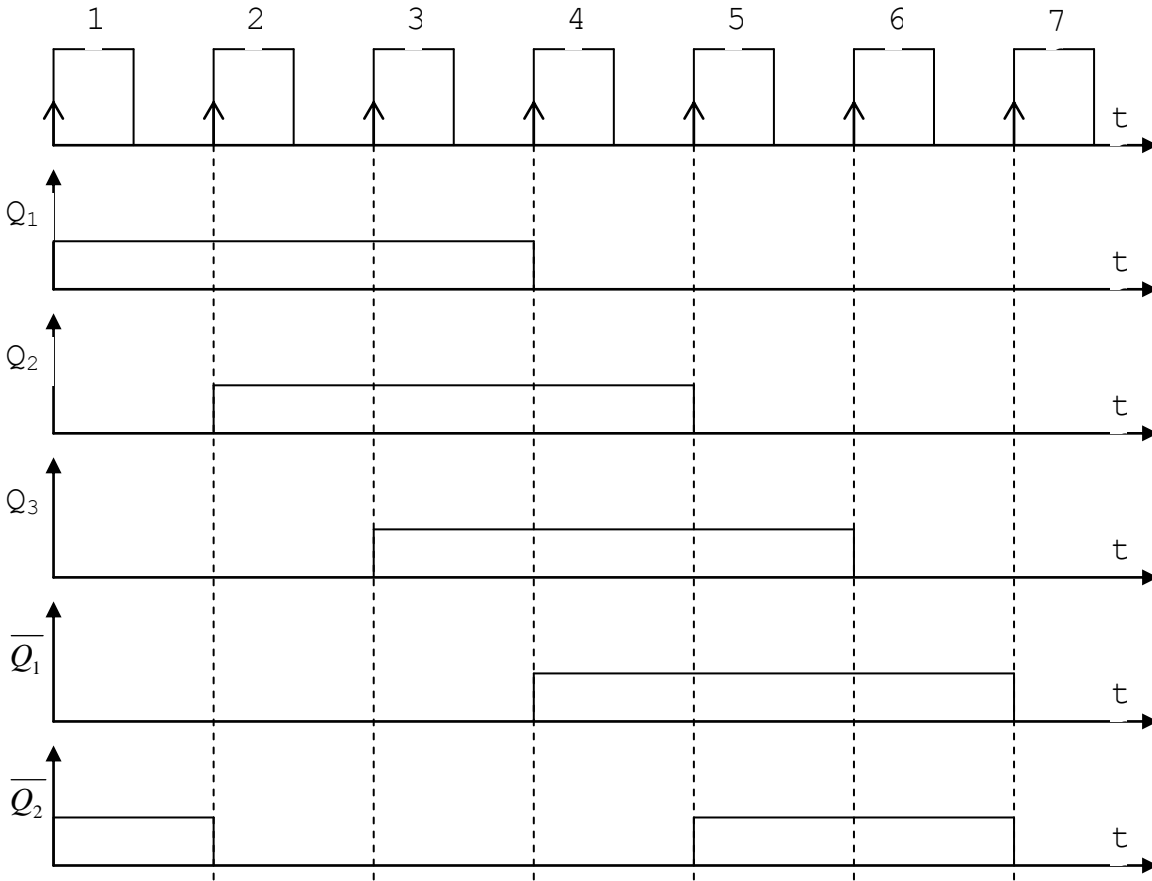
+Khi T_1 coi xung äiãöu khiãøn mãí dáùn dòng thç T_4 hoàn toàn khäng coi xung äiãöu khiãøn , T_4 khoãí .

+Khi T_3 coi xung äiãöu khiãøn thç T_6 hoàn toàn khäng coi xung äiãöu khiãøn .

+Khi T_5 coi xung äiãöu khiãøn thç T_2 hoàn toàn khäng coi xung äiãöu khiãøn .

*. Äãø taöu äæãüc cáic xung äiãöu khiãøn nhæ váúy ta sæí duâng cáic trigger vãii äáöu ra äáo vai khäng äáo.Theo nhæ phán tçh áí trãn thç thç ta cáön coi ba trigger (tæíc laì coi táúi ää 8 trãung thãii) vãii 8 xung äáöu vaìo thç äáöu ra nháún mãüt xung .Nhæng trong mãüt chu kỳ äiãûn äíp thç ta chè coi säü xung äiãöu khiãøn thç äáöu ra coi mãüt xung, xung äæãüc cáúp tæi äáöu ra cuía kháu phãit xung chuí äãu IC 555 .

Cãi trãung thãii cáön coi cuía cáic trigger nhæ sau :



Tæi cáic trãung thãii cáön coi cuía trigger ta xáy xẽung bãü äãüm trãn cả säi cáic D-Flip-Flop. Ta coi bãín cuía D-Flip-Flop nhæ sau.

Q_n	D	Q_{n+1}
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	1

Hçnh

Q_n	Q_{n+1}	D
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	1

Äãüc trãng : $Q_{n+1} = D$

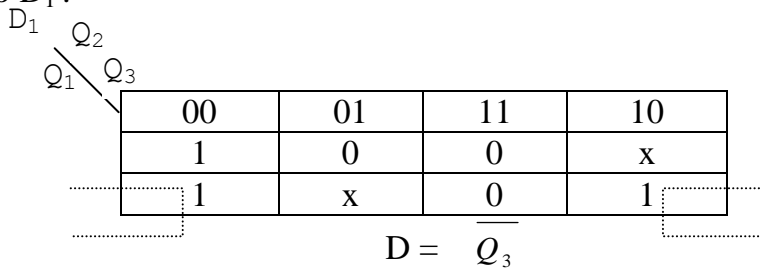
Ta xáy dẽung bãín trãung thãii cho cáic trigger :

Xung	Traûng tháii hiãûn taûi Q_n			Traûng tháii tiãúp theo Q_{n+1}			Äáöu vaìo flip - flop		
	Q_1	Q_2	Q_3	Q_1	Q_2	Q_3	D_1	D_2	D_3
1	1	0	0	1	1	0	1	1	0
2	1	1	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	1	1
4	0	1	1	0	0	1	0	0	1
5	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	1	0	0	1	0	0

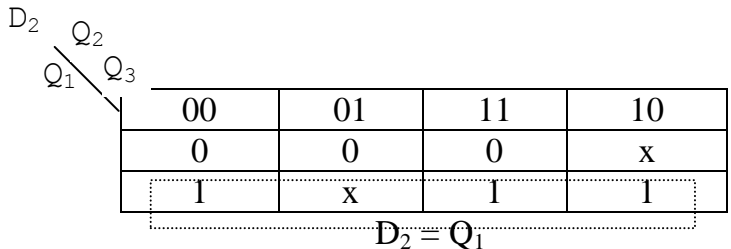
Theo baíng trãñ äãø tçm äæãüc sæû phuû thuätic giæía caíc äãûi læãüng vaì caíc äãûi læãüng

äáöu ra ta tãûi thiãøu hoai haím logic dùng baíng Kananugh.

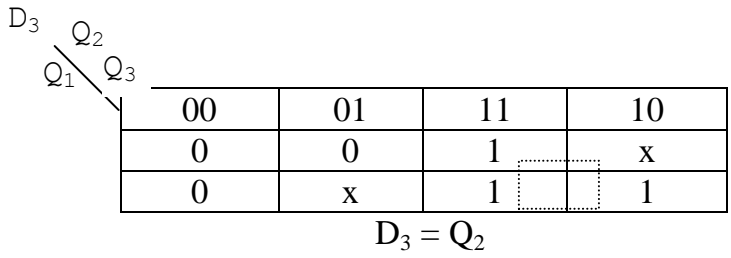
*.Vãii äáöu vaìo D_1 :



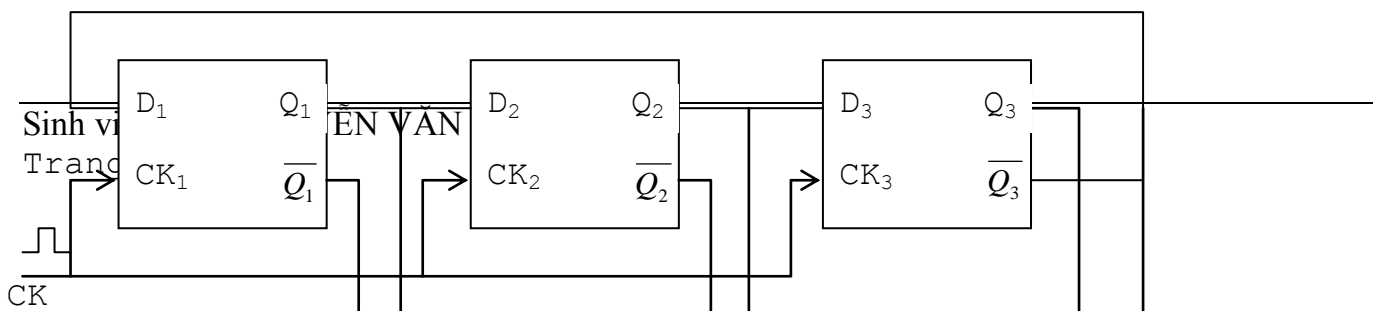
Vãii äáöu vaìo D_2 :



Vãii äáöu vaìo D_3 :



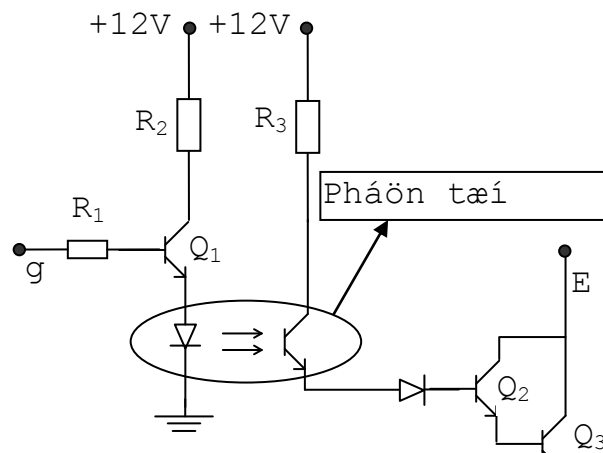
Vãûy ta äæãüc hæû äãûm dùng äãø phán phuûi xung vãii sæ äãö nhæ sau :



3.Khäúi khuyãúch ääúi xung.

Khäúi khuyãúch ääúi xung dùng äãø tàng ðoàng vai äíp äãø kêch vaio cæc B của Transistor cäng suáút . Ngoai ra còn coi taic dùng caich ly giæfa maüch ääüing læuc vai maüch äiãöu khiãøn,äãø äaím baío cho maüch äiãöu khiãøn laim viãuc chênh xaic vai an toain .

Äãø thæuc hiãün caich ly giæfa maüch ääüing læuc vai maüch äiãöu khiãøn ta dùng OPTOCOUPERS (optoon quang).Caic tên hiãüu xung se baío äãön led phaít quang äãø kêch cho Transistor quang dáün.Viãuc dùng OPTOCOUPERS coi ääuc tênh táön säú thuáün tiãün ,viãuc gheíp coi sai säú tæäng ääúi læin, nãn ääü chênh xaic của pháön tæí gheíp quang lai coi gãi haün .Sã äãø khuyãúch ääúi tên hiãüu nhæ hçnh IV-6.



*.Nguyãn lyi hoat ääüing của sä äi Hçnh

-Khi coi xung kêch äãün äiãím g se laim cho Q₁ dáün nãn coi ðoàng äiãün chaüy qua Led phaít của Transistor quang vai Transistor quang dáün .

-Doàng cæc E của Transistor quang Ääüt vaio Q₂ læin hãn 0,6V laim cho Q₂ dáün caic äiãün trái R₁,R₂,R₃ dùng äãø haün cháü ðoàng cho caic BJT Q₁,Transistor quang, Q₂ vai Led.Do Q₂ nãúi darlington vãi Q₃ lai Transistor cäng suáút nãn ðoàng cæc E của Q₂ se kêch mãi Transistor Q₃.

Khi khăng coi tên hiâu âiân g thç Q_1 ngæng dàu ,ngòt doìng qua Led phait nãn Transistor quang ngæng dàu , Q_2 khoai do ãoi khăng coi tên hiâu âiân vaio cæuc nãn của Transistor cãng suát vai Transistor naìy khoai.

4.tênh choìn maũch âiân khiãn :

Vi maũch IC 555 laim viãnuc áĩ chũu âiân tæu dao âiung, táon sãu dao âiung phuũ thuũc vaio sæu phoìng âiân của tuũ C. Khi tuũ C naũp âiân qua hai âiân tráĩ $R_a + R_b$ tæi sã ão ta coi maũch âiân :

-Phæng trẽn cân bång âiân aip của maũch âiân trẽn :

$$i.R + U_c = V_{cc}$$

$$\text{Vãĩ } R = R_a + R_b .$$

Trong ãoi doìng âiân naũp tuũ C: $i = C \frac{du_c}{dt}$.

Vãũy phæng trẽn vi phán mã táĩ quã trẽn naũp cho tuũ :

$$C.R. \frac{du_c}{dt} = V_{cc} .$$

Viũt phæng trẽn naìy dããĩ dũng toãĩn tæĩ Laplace:

$$\int \left[\tau_n \cdot \frac{du_c}{dt} \right] + \int U_c = \int V_{cc} .$$

$$\text{Hay } \tau_n \left[U_c \right] - U_c(0) = \frac{V_{cc}}{P} .$$

$$\Rightarrow U_c \left[P + 1 \right] = \frac{V_{cc}}{P} + \tau_n U_{c0} .$$

Tãũi thãĩ âiãn ban áãũ của quã trẽn naũp thç $U_c = \frac{1}{3} V_{cc}$ Nhæ vãũy ta âæũc phæng

$$\text{trẽn } U_c \left[P + 1 \right] = \frac{V_{cc}}{P} + \frac{1}{3} V_{cc} \cdot \tau_n .$$

$$\Rightarrow U_c \left[P + 1 \right] = \frac{V_{cc}}{P \left[P + 1 \right]} + \frac{V_{cc} \cdot \tau_n}{3 \left[P + 1 \right]} .$$

$$\text{Vãĩ } \tau_n = RC$$

Tæĩ hãm áĩnh tra âæũc hãm gãũc của toãĩn tæĩ Laplace :

$$u_c \left[s \right] = V_{cc} \cdot \left(1 - \frac{2}{3} e^{-\frac{t}{\tau_n}} \right) (*) .$$

Kãũt thũc quã trẽn naũp thç $U_c(t_1) = 2 \cdot V_{cc} / 3$, thay vaio (*) ta âæũc :

$$T_1 = 0,7 \tau_n = 0,7 \cdot RC = 0,7 \cdot (R_a + R_b) .$$

Tæĩng tæũ âiũĩ vãĩ phæng trẽn phoìng âiân ta âæũc của tuũ ta tçm âæũc :

$$T_2 = 0,7 \cdot R_b C \quad \text{vãĩ } \tau_x = R_b \cdot C .$$

Nhæ vãũy chu kyĩ xung ra : $T = T_1 + T_2 = 0,7(R_a + 2R_b)$.

Tãon sãu của vi maũch 555 laì :

$$f_{555} = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,7 \cdot (R_a + 2R_b)} .$$

Khi coi 6 xung láúy tæi ááöu ra cuía IC 555 thç mäuì ááöu ra cuía trigger coi mäuìt xung. Nhæ váúy táön säú xung cuía caïc trigger cuíng chênh laì táön säú cuía äiãûn äíp xoay chiãöu trãn taíi vai bàòng 1/6 táön säú cuía IC 555 .

$$f = \frac{f_{555}}{6} = \frac{1}{4,2 \cdot (R_a + 2R_b)}$$

Muáun thay ääöi táön säú nguãön äiãûn xoay chiãöu trãn taíi thç ta pháí thay ääöi táön säú cuái maüch pháit xung chuí ääöu, viãüc näy äæãüc thæüc hiãûn bàòng caích thay ääöi biãún trái R_a, R_b .

Ääúi vãi taíi laì ääüing cá khãng ääöng bäü roto läöng soíc yãu cáöu äiãöu chênh táön säú nguãön cung cáúp cho noi tæi (3Hz ÷ 100Hz).

Nãúu choün tuú C = 1µF thç giãi trë äiãûn trái tæäng æíng vãi táön säú f = 100Hz vai $R_b = 0$ äæãüc xaïc äênh : $100 = \frac{1}{4,2 \cdot 10^{-6} \cdot R_a} \Rightarrow R_a = 2381(\Omega)$.

Äiãûn trái R_b æíng vãi táön säú f = 3Hz laì:

$$3 = \frac{1}{4,2 \cdot 10^{-6} \cdot (R_a + 2R_b)} \Rightarrow R_b = \frac{79365 - 2381}{2} \approx 40(k\Omega)$$

*.Tênh choün linh kiãûn cuía khãúi khuyãúch ääüi xung:

ta coi Transistor cäng suáút trong maüch ääüing læüc laì D1878 coi $\beta = 8$, $I_{Cmax} = 6(A)$, ðoìng laìm viãüc $I_{CIV} = 0,45 (A)$.Nãn ðoìng cáön thiãút äãø kêch vaìo cæüc nãön cuía Transistor cäng suáút :

$$I_B = I_{CIV}/\beta = 0,45/8 = 0,056 (A).$$

Äiãûn äíp mäuìt chiãöu ääüt vaìo bäü nghêch læu laì $U_d = 468,7 (V)$.

Tãønh hao cäng suáút cæüc tiãøu trãn Q_2 :

$$P_{Cmin} = \frac{U_d \cdot I_B}{\pi^2} = \frac{468,7 \cdot 0,056}{3,14^2} = 2,266(W)$$

Vãúy ta pháí choün Q_2 thoái maïn :

$$I_{Cmax} \geq I_B = 56mA.$$

$$V_{CE0} \geq U_d = 468,7(V).$$

$$P_C \geq P_{Cmin} = 2,266 (W).$$

Tra saích SÄØ TAY LINH KIãÛN ÄIãÛN TÆÍ VAI BÃN DÃÙN ta choün Transistor loaüi: D1878

$$P_C = V_{CB0} = 800(V).$$

$$I_C = 7(A). \quad \beta = 20$$

$$I_{BQ_2} \geq \frac{I_{CQ_2}}{\beta} =$$

Phãön tæi gheíp quang áí äáy ta choün OCTOCOUPLER coi :

$$\text{Äiãûn thãú caích ly tãúi thiãøu} : 2500(V).$$

$$\text{Ðoìng äiãûn cæüc ääüi} : 20mA.$$

$$\text{Ðoìng qua Led} : 10mA.$$

Cäng suáút tiãu tãin trãn Q_1 cæüc ääüi laì :

$$P_{max} = V_{CEQ1} \cdot I_2 = 12 \cdot 10 = 120(mW).$$

Vãúy ta choün Transistor Q_1 loaüi : C828 coi caïc thãng säú nhæ sau :

$$\begin{aligned} V_{CB0} &= 30(\text{V}). & V_{EB0} &= 5(\text{V}). \\ V_{CE0} &= 30(\text{V}) & I_C &= 50(\text{mA}). \\ T_J &= 75^\circ\text{C} & \beta/\alpha &= 130/520. \end{aligned}$$

Khi Q_1 dẫn ta có $i_{L_{\text{led}}}\cdot R_2 + V_{\text{led}} + V_{BEQ1} = V_{cc}$.

V_{led} : điện áp rơi trên led cần 1,8(V).

V_{BEQ1} : điện áp rơi trên Transistor Q_1 cần 0,7 (V).

Do đó :

$$R_2 = \frac{12 - 1,8 - 0,7}{10 \cdot 10^{-3}} = 950(\Omega).$$

Chọn $R_2 = 1(\text{k}\Omega)$.

Chọn R_1 : Dòng cần thiết để kích cho Transistor Q_1 là :

$$I_{B1} = \frac{I_{c1}}{\beta} = \frac{10}{130} = 0,076(\text{mA}).$$

Thăng thẳng điện áp ra mức logic "1" khoảng 1,7(V) (điện áp đầu vào cực nền Transistor Q_1)

$$R_1 = \frac{U_B - U_{BE1} - U_{BE2} - U_D}{i_{B1}} = \frac{1,7 - 2,0,7 - 0,1}{0,076 \cdot 10^{-3}} = 2,63(\text{k}\Omega).$$

Chọn $R_1 = 2,6(\text{k}\Omega)$.

Chọn R_3 :

$$R_3 = \frac{2 \cdot V_{cc} - U_{CEQ} - U_{CEQ2} - U_D - V_{BET}}{I_{CQ}} = \frac{2 \cdot 12 - 1 - 0,7 - 1 - 0,8}{10 \cdot 10^{-3}} = 2,05(\text{k}\Omega).$$

Vậy chọn $R_3 = 2\text{k}\Omega$

$R_2 = 1\text{k}\Omega$

$R_1 = 2,6\text{k}\Omega$

B. HÃU THƯỜNG ÂM KHUON BÀN ÂM AIP MẬT CHIAO (ÂAMC)

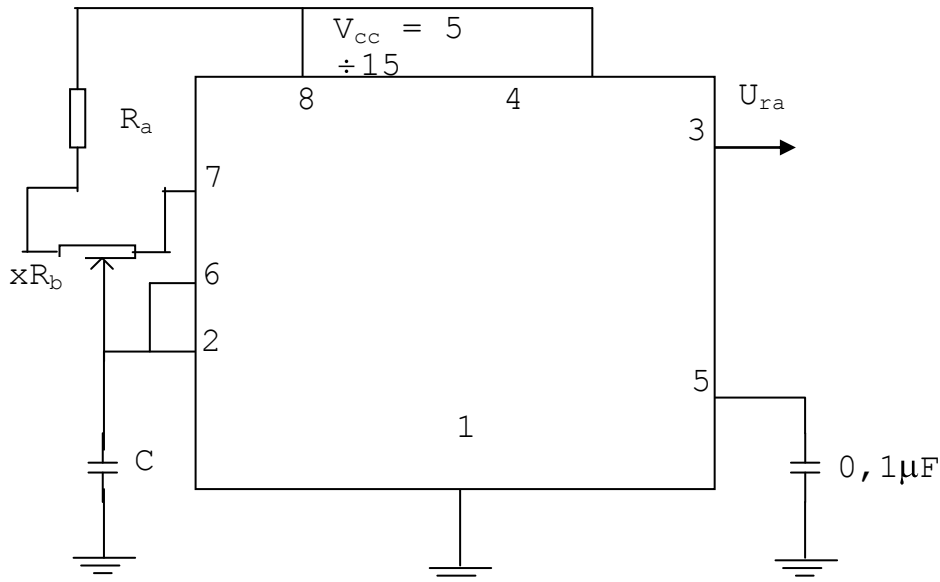
1. Sơ đồ khối :



a. Khối tạo xung để tạo ra âm thanh biến đổi điện áp:

Hai khối này bao gồm : một vi mạch IC 555 kết nối với hai tụ C_1, C_2 và hai điện trở R_1, R_2 .

Khối tạo xung này dùng IC 555 làm việc ở chế độ dao động để tạo ra điện áp xung có tần số mong muốn.



*.Nguyên lý hoạt động của mạch như Hình IV-3
 như nội dung phần xung điện tử khi học.

Tên cho linh kiện cho mạch ngoài IC555. Như tên của phần tra cứu ta có:

$$T_1 = 0,7C(R_a + x.R_b).$$

$$T_2 = 0,7C((1-x)R_b).$$

Chọn giá trị của tụ C = 1 μ F.

Chọn lại giá trị ra dao động của hai vôn tón số kháng điện và điện trở xác định

$$f_b = \frac{1}{0,7C(R_a + R_b)}$$

Nếu ta thay giá trị tón số theo quy luật $U/f = \text{const} = K$

$$\Rightarrow K = U_{\text{âm}}/f_{\text{âm}} = 468,7/50 = 9,37$$

Chọn giá trị $f_{\text{min}} = 3\text{Hz} \Rightarrow U_{\text{min}} = K.f_{\text{min}} = 9,37.3 = 28 \text{ (V)}$.

$$\Rightarrow \alpha = U_{\text{min}}/U_d = 28/468,7 = 0,06.$$

$$\Rightarrow T_{\text{xả}}/T = 0,06 \Rightarrow T_{\text{naúp}} = 0,06.T$$

Nếu chọn $f_b = 150\text{Hz}$ thì $T = 1/f = 1/150 = 0,0067 \text{ (s)}$.

$$\Rightarrow T_{\text{xả}} = 0,06.0,0067 = 0,0004 \text{ (s)}.$$

Mặt khác: $T_{\text{xả}} = 0,7.C.(R_a) \Rightarrow R_a = 0,0004/0,7.10^{-6} = 571,4 \text{ (\Omega)}$.

$$0,7.C.(R_a + 2R_b) = T = 0,0067 \Rightarrow R_a + 2R_b = 0,0067/0,7.10^{-6}.$$

$$R_a + 2R_b = 9524 \text{ (\Omega)}.$$

$$\Rightarrow R_b = (9524 - 572)/2 = 4476 \text{ (\Omega)}.$$

(vết qua giá trị điện trở biến xung thì xung ra bề mặt pha so với xung vào nên $T_{\text{xả}} = T_1$).

Nguyên lý hoạt động của mạch như hình vẽ sau:

$$\varepsilon = \frac{T_2}{T} = \frac{0,7C(R_a + (-x)R_b)}{0,7C(R_a + R_b)} = \frac{(R_a + (-x)R_b)}{(R_a + R_b)}$$

Bàng cách thay ãøí tyí sãú x ta thay ãøí ãæãüc ε tæí ãøí thay ãøí ãæãüc ãiãùn ãíp ãùt vaìo bãü nghèch læu. Tyí sãú x ãæãüc thay ãøí bàng cách xoay biãún tráí R_b .

CHÆĂNG V

SÆÛ CĂÚ VẠI PHÆĂNG PHAÏP BAÍO VĂÛ

I.Ăăũt văũn ăăö :

Căic thiăút bẻ vại linh kiăũn băĩn dăũn ngayĩ nay săi đũng ráút nhiăöu lénh trong táút cáĩ căic lénh văêc. Tuy văũy chũĩng coi nhăăũc ăiăøm lại ráút nhuỹ căĩm văĩi chăũ ăăũ làm viăêc báút thăẽĩng coi thăø dăũn ăăũn hăe hoĩng măũt phăõn hay toăĩn băũ thiăút bẻ.

*Văĩi băũ biăũn táon ta coi thăø phan chia làm hai loaũi sêũ căũ :

+Sêũ căũ điăũn ra băĩn ngoăĩ thiăút bẻ nhăe ngăõn măũch ăăöu ra, ngăõn măũch phuũ tăĩ,ngăõn măũch sau nghẻch lăe, ăăũt nhiăĩn măũt ăiăũn, săũm seĩt...

+Suũ căũ xăĩy ra băĩn trong nhăe :măũt linh kiăũn năĩ ăoĩ cuĩa măũch bẻ hăe hoĩng do ăoĩ măũch khăĩng làm viăêc ăăăũc, căic linh kiăũn măũt tăĩc đũng hoăũc hăe hoĩng theo.

Năũu căĩc loaũi sêũ căũ khăĩng ăăăũc khăõc phuũc kẻp thăĩi thẻ seĩ dăũn ăăũn hăe hăũi ăăũĩng că,thiăút bẻ ăiăöu khiăøm vại căĩc thiăũt hăũi ăăĩĩng kăø khăĩc. Vẻ văũy viăêc báĩo văũ cho căĩc thiăút bẻ làm viăêc an toăĩn lại ăiăöu khăĩng thăø thiăũu ăăăũc.

Viăêc lăeũa choũn căĩc thiăút bẻ cũĩng nhăe phăẽĩng phaĩp báĩo văũ phăĩ ăăăũc tiăũn hăĩnh trăĩn că săĩ chẻ tiăũ kinh tăũ kyĩ thuăũt. Băĩi vẻ cũĩng măũt muĩc ăăech báĩo văũ coi thăø đũĩng căĩc phăẽĩng phaĩp khăĩc nhău, thiăút bẻ báĩo văũ khăĩc nhău. Căĩc thiăút bẻ coi giăĩ trẻ quan troũĩng văõ măũt kinh tăũ cũĩng nhăe an toăĩn căõn phăĩ ăăăũc báĩo văũ bđĩng phăẽĩng phaĩp báĩo văũ coi ăăũ tin căũy cao. Căĩc phăõn coiĩn lăũi coi thăø săi đũĩng phăẽĩng phaĩp vại thiăút bẻ báĩo văũ ăăĩn giăĩn vại reĩ tiăõn hăĩn.

Khi tiăũn hăĩnh choũn vại thăêc hiăũn báĩo văũ cho căĩc thiăút bẻ băĩn dăũn, ta căõn chũĩ yĩ ăăũn căĩc thăĩng săũ giăĩĩ hăũn săi đũĩng cuĩa chũĩng.

+Ăiăũn ăĩp ngăăũc lăĩn nhăũt.

+Giăĩ trẻ trung bẻĩn cho pheĩp ăăũi văĩi đĩng ăiăũn.

+Tăũc ăăũ tăĩng trăẽĩĩng lăĩn nhăũt cuĩa đĩng ăiăũn vại ăiăũn ăĩp : $\frac{di}{dt}$ vại $\frac{du}{dt}$.

+Thăĩi gian măĩ vại khoăĩ cuĩa linh kiăũn băĩn dăũn t_{on} , t_{off} viăêc lăeũa choũn căĩc thăĩng săũ cuĩa măũch báĩo văũ,tuyĩ thuăũc vạiĩo căĩc loaũi sêũ căũ vại đăeũa trăĩn căĩc loaũi sêũ căũ.

II.Báĩo văũ chăũĩng quăĩ ăĩp vại tăũc ăăũ tăĩng ăĩp.

Khi choũn giăĩ trẻ ăiăũn ăĩp cho căĩc thiăút bẻ băĩn dăũn ăĩ măũch ăăũĩng lăeũc ta thăẽĩng choũn hăũ săũ đăeũ trăĩ $K_U = 1,5$. Nhăĩng ăiăũn ăĩp cuĩa căĩc thiăút bẻ phăĩ chẻu trong quăĩ trẻĩn làm viăêc coi thăø lăĩn ăăũn hăĩĩng nghẻn văĩn (do quăĩ trẻĩn quăĩ ăăũ hoăũc sêũ căũ) ngăăĩĩ ta goũĩ lại hiăũn tăẽũĩng quăĩ ăĩp.

*Hiăũn tăẽũĩng quăĩ ăĩp xăĩy ra do căĩc nguyăĩn nhăĩn sau.

-nguyăĩn nhăĩn năũi tăũi : Ăăũy lại sêũ tẻch tuũ ăiăũn tẻch trong căĩc lăĩp băĩn dăũn trong quăĩ trẻĩn chuyăøm măũch. Khi khoăĩ căĩc linh kiăũn băĩn dăũn bđĩng ăiăũn ăĩp ngăăũc thẻ căĩc ăiăũn tẻch năỹ ăăõĩ ngăăũc hăĩnh trẻĩn tăũo đĩng ăiăũn ngăăũc chăĩy trong khoăĩĩng thăĩi gian ráút ngăõn. Sêũ biăũn thiăĩn nhanh chĩĩng cuĩa đĩng ăiăũn ngăăũc chăĩöu năỹ găy năĩn săĩc ăiăũn ăăũĩng căĩm ăĩĩng ráút lăĩn trong căĩc ăiăũn căĩm (luăĩn luăĩn coiĩ) trong măũch. Vẻ văũy giăeĩa catăũt vại ăăũt cuĩa diod cuĩa tisitor hay căĩc căêc C vại E cuĩa transistor xuăũt hiăũn ăiăũn ăĩp.

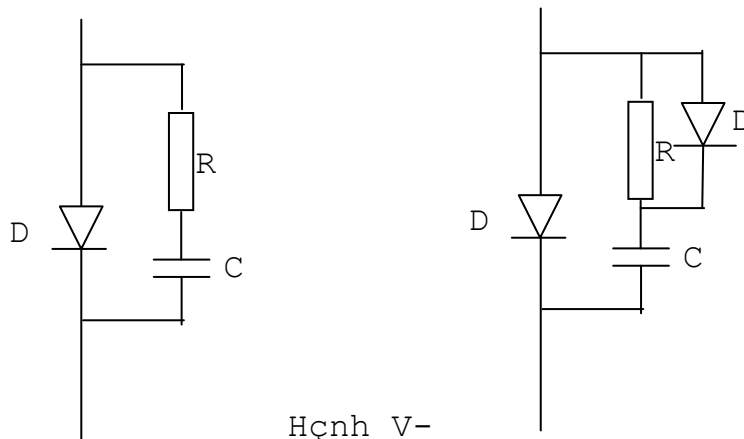
*nguyãn nhán bãn ngoài :

Nhæíng nguyãn nhán này thæng thæåíng xaý ra ngàu nhiãn nhæ : khi sáúm seít, khi áoíng ngàõt cáic thiáút bã khång dæít khoaic, cáim khiång baín thán của MBA vài của äiãûn dung của cuäün thæí cáúp vào thãi äiãøm áoí coi thãø gay ra hiãûn tæåüng dao dæüng äiãûn aíp vàii bãñ ääü væåüc quai bãñ ääü äiãûn aíp nguäön nhiãöu lãön.

Äãø baío vàü ngæài ta thæåíng dùng äiptãmaít hay hay maüch RC màöc song song vàii thiáút bã cáön baío vàü. Cáic ääüo haím $\frac{du}{dt}$ cao áí cáic cæüc của diod ,tiristor

hay transistor taüo nãn ðoíng äiãûn $i = C \cdot \frac{du}{dt}$ trong tuü màöc trãn cáic cæüc của

linh kiãûn áoí. Äiãûn cáim của maüch haün cháü bãñ ääü ðoíng äiãûn qua tuü äiãûn. Ngæài ta sæi duíng maüch RC làm maüch trãü giuíp luíc chuyãön maüch.



Hçnh V-

Khi diod mãí trãn hçnh : tuü C pnoíng aiaün qua diod. Ngæài ta coi thãø haün cháü ääüo haím $\frac{du}{dt}$ bàòng äiãûn trãi R. Äãø cáic thiãûn baío vàü cháüng laüi $\frac{du}{dt}$

ngæài ta màöc thãm diod D song song vàii R. Tham säú của maüch R,C äæåüc choün vào khoáíng) $0,01 \div 1\mu F$ tæi

$10 \div 100\Omega$.

III.Baío vàü quai ðoíng vài táüc ääü tàng ðoíng .

Ðoíng äiãûn laí nguyãn nhán træüc tiãúp gáy nãn cáic hæ hoíng cho cáic thiáút bã bãñ dæüñ do táüc duíng nhiãüt của noí. Moüi màüt gheíp của bãñ dæüñ ääüo täön taüi giaí trë äiãûn trãi R naío áoí, khi ðoíng äiãûn lãñ,hiãüu æíng nhiãüt lãñ, $Q = I2.R$ seí táüc ääüng lãñ màüt gheíp bãñ dæüñ làm noíng cháý vài pháí huyí màüt gheíp

Nguyãn nhán quai ðoíng äiãûn coi thãø laí do táüc ääüng tæí bãñ ngoài nhæ äiãûn aíp tàng cao täön taüi trong khoáíng thãi gian dài hoåüc coi thãø laí do nguyãn nhán nãüi taüi nhæ ngàön maüch, quai taüi kháí ääüng ääüng cả ...

Táüc haüi của quai trçnh tàng ðoíng äiãûn cũng coi nguyãn nhán tæång tæü nhæ thiáút bã chëu ðoíng quai cao. Khi coi sæü tàng nhanh ðoíng äiãûn cáic haüt äa säü äæåüc tàng táüc lãñ vài ääüt ääün táüc ääü coi thãø va cháüm vàii cáic haüt kháic gáy nãn màüt hiãüu æíng ráút lãñ pháí huyí màüt gheíp.

Täúc ääü tàng træäng ðoìng äiäün cho pheïp của Transistor coi trong bäü nghêch læu lai:

$$\left(\frac{di}{dt}\right)\varphi = \frac{I_{CMax}}{t_{on}} = (A/m.s) = 7/6 = 1,16(A/m.s).$$

Tuy nhiãn ääüi vãi caïc Transistor thæàng t_{on} ráút læin. Giái sæi ääüi vãi hai Transistor trong cuìng mäüt pha theo cäng thæic kinh nghiãüm thç äiäün kháìng L ðæäüc tênh gáön äüìng nhæ sau :

$$\frac{1}{L} \left(U + L.2\pi f . I_{max} \right) \geq \frac{di}{dt} . \varphi$$

$$\frac{1}{L} \left(68,7 + L.2\pi 50.1,125 \right) \geq 1,16.10^6$$

$$L = 0,42 \text{ (mH)}.$$

$\frac{di}{dt} . \varphi$ ráút læin nãn trë säü L lai quai nhoi do äoi coi thãø boi qua kháìng cáön thiãút.

Äãø baío vãi cho thiãút bë quai ðoìng äiäün vai quai taí ngæäüi ta thæàng ðuìng thiãút bë lai cáöu chç, rá le nhiãút aptomat.

1. Cáöu chç.

Cáöu chç lai viãüc ðuäa trãn nguyãn tàöc ðoìng äiäün læin cháý qua ðáy ðáün coi nhiãút ääü noìng cháý tháúp ðáy cháý nay chëu äæäüc mäüt giai trë ðoìng äiäün naio äoi, khi væäüc quai giai trë ðoìng äiäün nay thç ðáy cháý äæit ra lai mãi mãich vai baío vãi thiãút bë nàòm phëa sau noi.

*. Äeu äiãøm :

- Giái thàình reì, äân giáìn, ðãø thæüc hiãün.
- Khãìng nhaüy caím vãi ðoìng äiäün kháì ääüìng của ääüìng cá.

*. Nhæäüc äiãøm :

- Khi bë äæit cáön pháí caìch ly mãich äiäün äãø phuüc häoi.

*. Khi choün ðáy cháý cáön chüi yì ääün caïc ääüt äiãøm sau :

- U_{am} của ðáy cháý $\geq U_{am}$ của mãich baío vãi.
- ðoìng äiäün lai viãüc äí trüìng thãìi bçnh thæàng kháìng lai mãich ðáy cháý trong suáút quai trçnh lai viãüc.
- ðoìng äiäün äënh mãic của ðáy cháý $>$ ðoìng kháì ääüìng của ðäüìng cá.

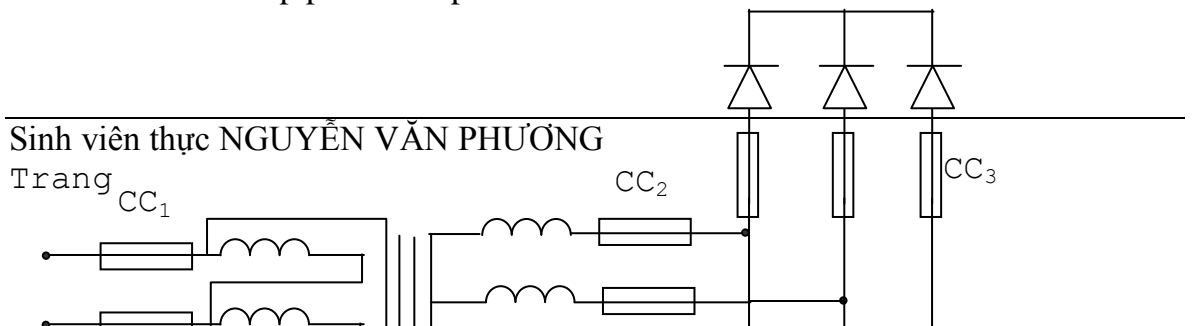
IV. baío vãi ngàön mãich ðuìng ðáy cháý.

Äãø baío vãi diod vai Transistor trãình ðoìng äiäün pháì hoìng tiãúp giai ngæäüi ta ðuìng ðáy cháý taic ääüìng nhanh, caïc loaüi ðáy cháý lai mãìng bàòng bàüc lai ääüt trong voi sæi coi chæia caìt thãüch anh hoäüc næäic cáút. Coi nhiãöu caìch ääüt ðáy cháý äãø baío vãi thiãút bë baìn ðáün.

1. Baío vãi mãich chënh læu :

Äãø äám baío cho mãich chënh læu hoäüt ääüìng vãi ääü tin cáüy cao coi thãø ääüt cáöu chç baío vãi caïc vë trë nhæ hçnh vëi.

Cáü chç CC_1 ðuìng ðuìng äãø baío vãi ngàön mãich bãì ngoài træäic MBA, äæäüc choün theo giai trë hiãüu ðuìng ðoìng äiäün sã cáúp MBA coi äiäün äip äæäüc choün theo äiäün äip pha sã cáúp MBA.



Ta chọn CC1 cỡ thẳng sáu dòng và cặp thoát mách Æĩũn kiũn sau :

$$U_{\text{âmCC1}} > U_1 = 220 \text{ (V)}.$$

$$I_{\text{IMBA}} \leq I_{\text{âm.cc1}} \leq 1,3 I_{\text{IMBA}}$$

$$I_{\text{IMBA}} = 1,3 \cdot 1,125 = 1,59 \text{ (A)} = 2 \text{ (A)}.$$

$$\Rightarrow d = \sqrt[3]{\frac{2^2}{100}} = 0,34 \text{ (mm)} .$$

Vũy ta chọn cõu chệ CC₁ cỡ Æĩũn kênh $d = 0,34 \text{ mm}$.

Cõu chệ CC₂ dùng Æĩũn bãu vũ ngõn mách bãn ngoài Æĩũn theo giã trẽ thæi cõp MBA.:

Ta chọn CC₂ cỡ cãc thng sáu sau :

$$U_{\text{âmCC1}} \geq U_{2f} = 550 \text{ (V)}.$$

$$I_2 \leq I_{\text{âmCC2}} \leq 1,3 I_2 .$$

$$\text{Vũĩ } I_2 = 0,45 \text{ (A)}.$$

$$0,45 \leq I_{\text{âmCC2}} \leq 0,585 \text{ (A)}.$$

$$\Rightarrow d = \sqrt[3]{\frac{0,585^2}{100}} = 0,15 \text{ mm} .$$

Vũy ta chọn cõu chệ CC₂ cỡ Æĩũn kênh : $d = 0,15 \text{ (mm)}$.

Cõu chệ CC₃ và CC₄ dùng Æĩũn bãu vũ cho tæng diod chên læu Æĩũn theo giã trẽ Æĩũn cặp chên læu $U_{d0} = 496 \text{ (V)}$ cũng ráút cao nãn pháĩ Æĩũn tũn phán xæĩng.

Tuy nhiãn vũĩ cõu chệ CC₂ tãc Æĩũn nhanh seĩ Æĩũn bãu Æĩũn Æĩũn tin cõu cao. Do Æĩũn Æĩũn Æĩũn bãu vũ mũt kênh tũ ta chọn phæng Æĩũn vũ mũt kênh tũ ta chọn phæng Æĩũn kênh Æĩũn cõu chệ bãu vũ cho tæng diod.

2. Dùng cõu chệ bãu vũ træĩc Æĩũn cả :

Ta Æĩũn cõu bãu vũ CC₅ træĩc Æĩũn cả (sau bãu nghêch læu) nhæ hñh (Hñh V-3).

Cõu chệ CC₅ Æĩũn theo giã trẽ Æĩũn mũc cũa Æĩũn cả vũ cặp vài dòng nhæ sau :

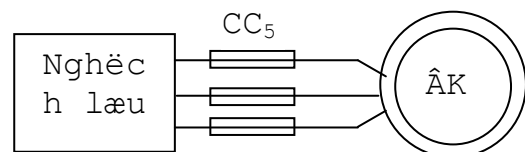
$$U_{\text{âmCC5}} \geq U_{2f\text{ac}} = 220.$$

$$I_{2f\text{ac}} \leq I_{\text{âmCC5}} \leq 1,3 I_{2f\text{ac}} .$$

$$\text{Vũĩ } I_{2f\text{ac}} = 0,3 \text{ (A)}.$$

$$0,45 \leq I_{\text{âmCC2}} \leq 0,39 \text{ (A)}.$$

$$\Rightarrow d = \sqrt[3]{\frac{0,39^2}{100}} = 0,115 \text{ mm} .$$



Vũy ta chọn cõu chệ CC₅ cỡ Æĩũn kênh $d = 0,115 \text{ (mm)}$.

3. Báo vậ quă ăi p chobăi nghêch lău.

Văi băi nghêch lău dùng Transistor ăi côi tuú C vài Diod mắc song song ngăăclaím maúch trắi giúip ăoing mắi cho năn ta khăng cắn ăăút thăm thiăit bẻ báo vậ.

PHĂON THI CĂNG

Sau khi tênh toăin xong phăon lyi thuyăút chuing em ăi ăi vaio lăõp răip băi biăún tắn vắi theo mắ hęnh ăi khaío sắit vắi cắc cắng ăoaún nhă sau :

- Lăõp răip băi chềnh lău vài quăún MBA lăúc.
- Lăõp răip maúch ăăung lăúc kăø cá phăon báo vậ thiăút bẻ biăún ăăoi.
- Lăõp răip maúch ăiăou khiăøn nghêch lău.
- Lăõp răip maúch ăiăou khiăøn băi ăiăou chềnh xung ăip.

1. lăõp răip băi chềnh lău vài quăún MBA lăúc :

văi diod ăăăic chon nhă sau :

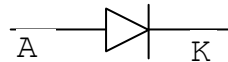
Ăiăun ăip ra cuía băi chềnh lău $U_d = 468,7$ (V).

Nhă ăi tênh toăin ăi phăon trăăic ta choin diod loaúi :

Chêu ăăăic ăip ngăăic $U_{Dngmax} = 1244$ (V).

Văi chêu ăăăic dòng $I_D = 0,18$ (A).

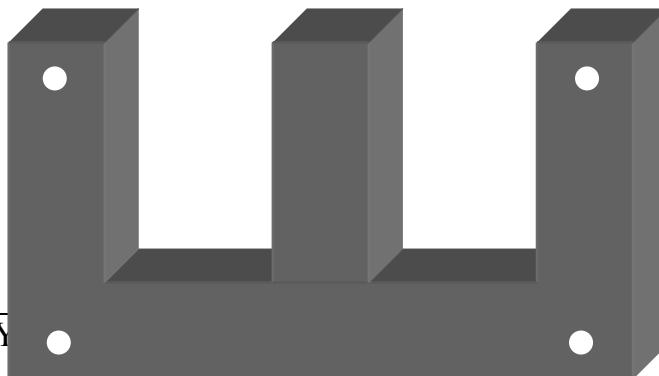
Kyi hiăuu :



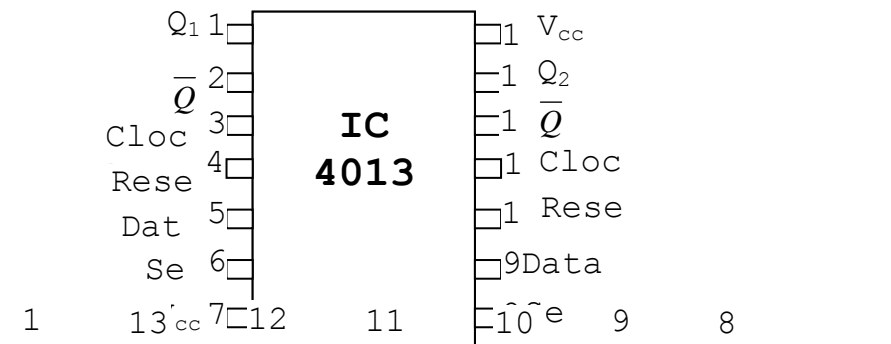
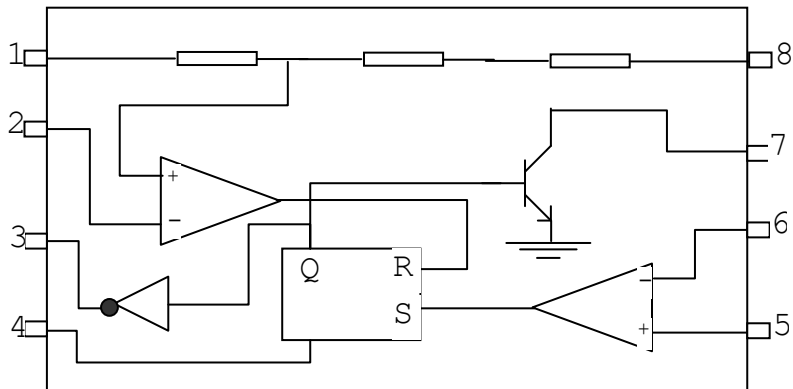
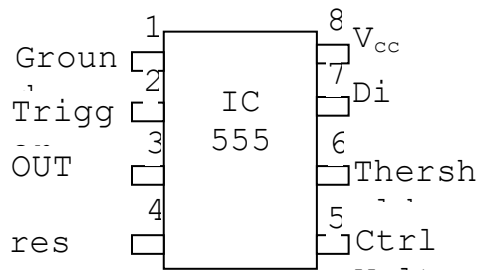
Hęnh đăung :



Hęnh đăung maúch tắi MBA:

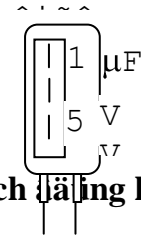


2.lãõp räip bäü äiãöu khiãõn gãõm cáic linh kiãûn sau :

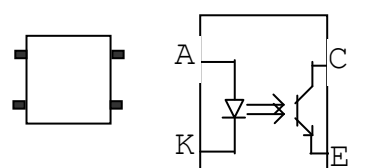


Sinh viên th
Trang

Tuû



OCTOCOUPLER

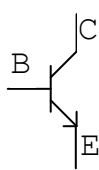


LED



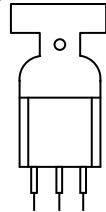
Lãõp räip mãûch ää äing læüc :gãõm cáic linh ääüu.

Kê

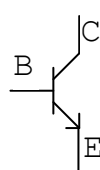


BJT loaûi

Hçnh

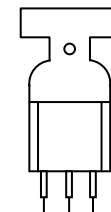


Kê

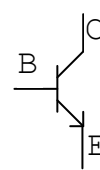


BJT loaûi

Hçnh

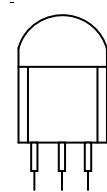


Kê



BJT loaûi

Hçnh



KÃÚT LUÁÛN

Sau hân hai thăng nghiãn cæiu vài thæüc hiãûn äãö tãi, vãi sæu hæäiing dáun táun tçnh cúa cũa giào Tráön Thë Nga, sæu giuip äãi cúa baun beì vài cãic tháöy cũa giào bãii măn, chũng em äãi hoãn thàinh bài táup táút nghiãûp cúa mçnh.

Qua bài táup táút nghiãûp này chũng em dãi ruit ra äæäüc nhiãöu bài hoüc vài kinh nghiãûm quyì bãiu, náng cao khái năng vãn duing lý thuyãút vào thæüc tiãøn, vài bàòng thæüc tiãøn cúa quã trçnh làm mã hçnh cho äãö tãi chũng em hiãöu roí hân nhæiing äiãöu äãi äæäüc hoüc. Sê giuip êch ráút nhiãöu cho cäng viãüc cúa sau này.

Do thài gian vài kiãún thæic còi haun, bài táup khãng trãnh khoí nhæiing thiãúu soít chũng em mong nhãun äæäüc sæu chè dáun giuip äãi táun tçnh cúa cãic tháöy cũa giào bãii măn vài baun beì äãö bài táup äæäüc hoãn thiãûn hân.

Chũng em xin chán thàinh cáim ản !

Äài nãong thăng 6/2003

Sinh viãn thæüc hiãûn :

PHAÛM THÃÚ LUÁÛN

TAÌ LIÃÛU THAM KHAÍO

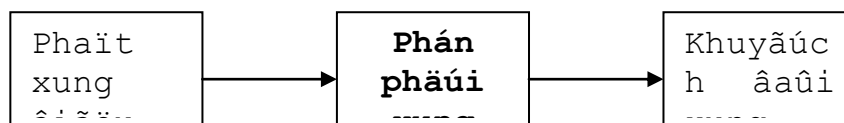
Tãn saích	Tãic giái
ÄIÃÛN TÆÍ CÄNG SUÁÚT-----	Nguyãun Bênh
TRYÃÖN ÄÄÜNG ÄIÃÛN TÆÛ ÄÄÜNG	Buì Quãúc Khaĩnh
	Nguyãun Vãn Liãun, Nguyãun
Thë	Hiãön
ÄIÃÖU CHÈNH TÆÛ ÄÄÜNG TRUYÃÖN	
ÄÄÜNG ÄIÃÛN.-----	Buì Quãúc Khaĩnh
	Phaûm Quãúc Háí,Nguyãun
Ngöic	Liãun, Dæång Vãn Nghi.

MAÏY ÂIĂÛN I VAI II ----- Tráön Vàn Chênh.
 KYÏ THUÁÚT SĂÚ ----- Nguyăùn Thuyi Ván.
 ÂIĂÛN TÆÍ CÄNG SUÁÚT VAI ÂIĂÖU
 KHIĂØN ÂĂÜNG CẢ ÂIĂÛN----- Lă Vàn Doanh
 BĂÛ KHUYĂÚCH ÂAÛI XÆÍ LYÏ VAI IC TUYĂÚN
 TÊN H ----- Wiliam D.Stanlex.
 SẢ ÂĂÖ CHÁN LINH KIĂÛN ÂIĂÛN TÆÍ Dæång Minh Trê.
 CÁØM NANG THÆÛC HÀNH VI MAÛCHHuyìn h Dăc Thăng.
 LINH KIĂÛN QUANG ÂIĂÛN TÆÍ----- Dæång Minh Trê.
 THIĂÚT KĂÚ LOGIC MAÛCH SĂÚ --- Nguyăùn Thuyi Ván.

Do an kia sang

CHÆÄNG IV MAÛCH ÂIĂÖU KHIĂØN

Sả äăö khăúi của hău thăung äiăöu khiăøn:



I- PHAÍT XUNG CHUÍ ÂAÛO :

Kháu phaít xung chuí äaûo dùng IC555 làm viăuc ái chăú äăü phi äøn coi táic
dùng tău ra dăy xung coi táon sảú mong muăún

I-1. Giăii thiău IC555 :

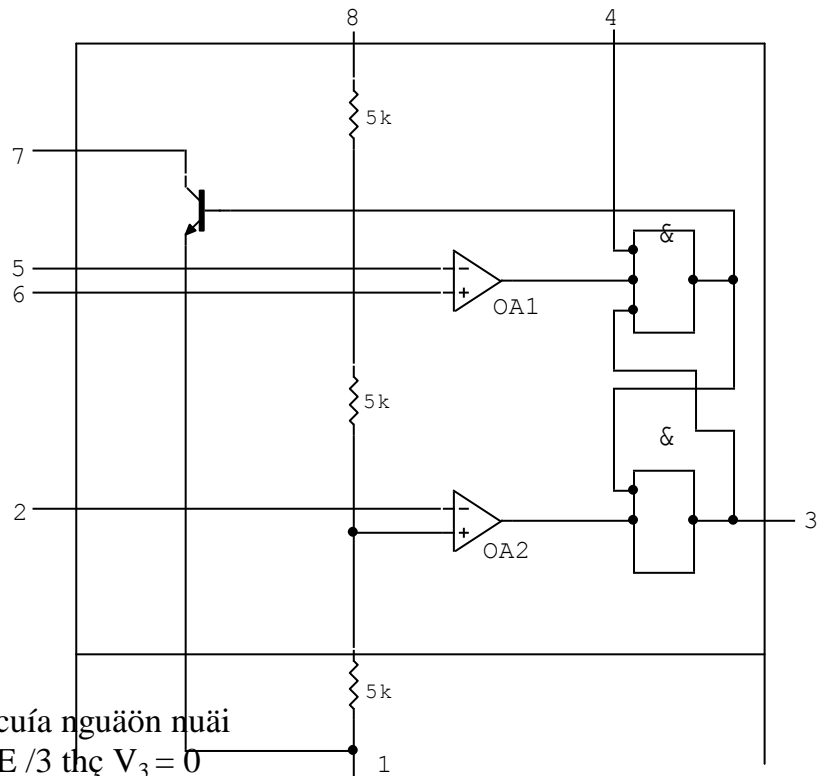
Sinh viên thực NGUYỄN VĂN PHƯƠNG

Trang

Vi maũch IC555 do häng Signetics chãu taøu gãöm 2 khuyãúch ääüi thuáút toáin OA1, OA2 thæüc hiãün chæïc nàng so sáinh máüt Trigã, máüt Transitor vài 3 äiãün trái máüi cái 5kΩ

Vi maũch coi 8 chán nhæ hënh veĩ

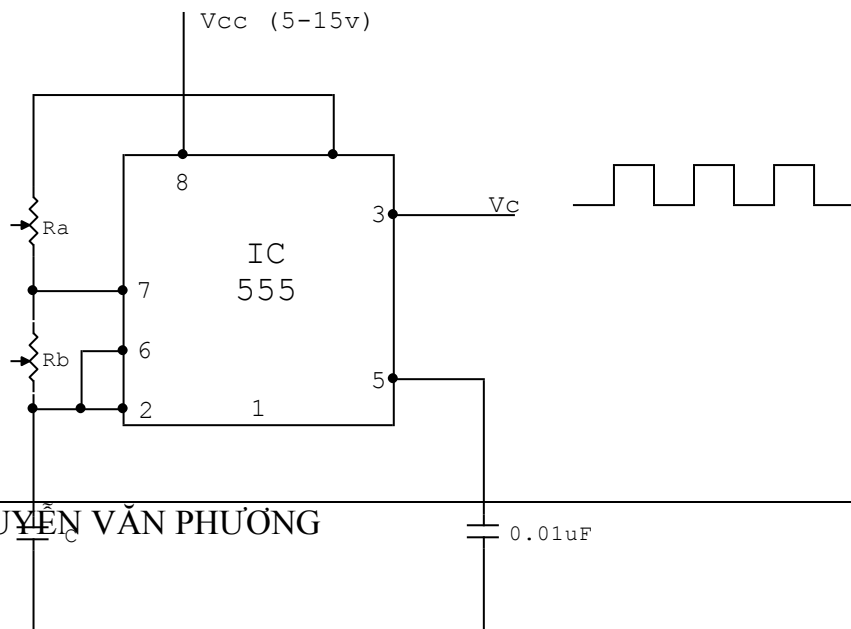
Sơ đồ vi mạch IC555



1. Nãú vãĩ cæüc ám của nguãön nuãĩ
2. Kêch láút khi $V_2=2E/3$ thç $V_3 = 0$
3. Cãøng ra $V(3)_{min} = 0,1v$, $V(3)_{max} = 0,5v$, $I(3)_{max} = 0,2A$
4. Chán 4 khoãĩ khi $V(4) = 0$ thç $V(3) = 0$, nãú khãng cãön khoãĩ thç nãú 4 vào 8
5. Loüc nhiãu, thæãìng thç gãõn tuũ äiãün $0,01.\mu$ thç chán 5 xuãúng mass
6. Nguãön láút $V_6 = 2E/3$ thç $V_3 = 0$
7. Chán phõng äiãün thæãìng äæãüc äáúú vài tuũ C của maũch ngoãĩ
8. Nãú vãĩ cæüc đæång của nguãön nuãĩ $E = 5-18^v$ tiãu thuũ ðoìng äiãün $0,7$ mA/1V nguãön nuãĩ

I-2. Sã ääö maũch pháit xung chuí ääü :

I-2.a Sã ääö maũch :

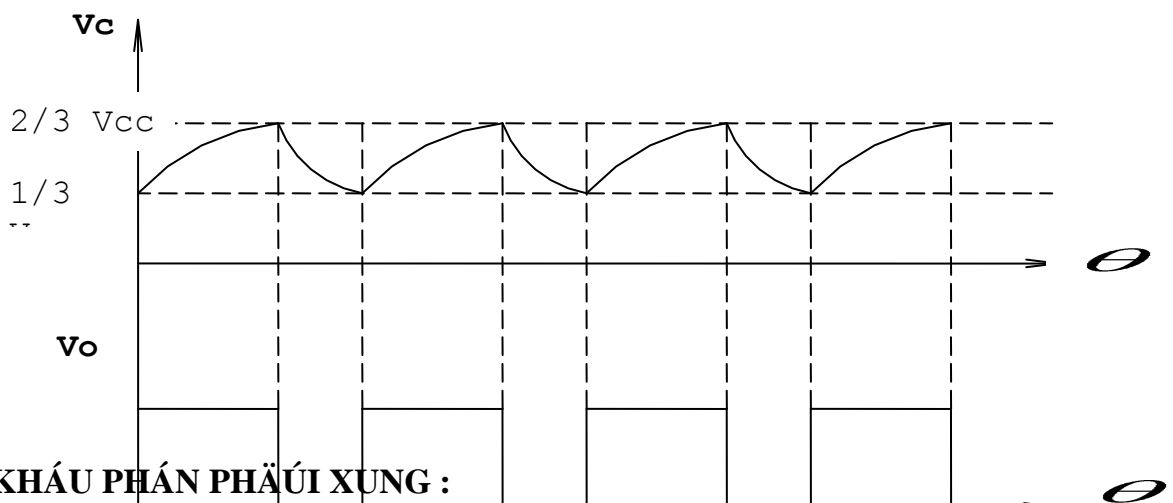


I-2.b Nguyễn lê làm viêuc :

Áí trưông tháii ban ááöu máii cáúp äiãûn, äiãûn aíp trăn tuú $U_c = 0$. Do váúy äiãûn aíp taúi chán 2 vài 6 cũng bàng 0 năn áí ááöu ra chán 3 äiãûn aíp áí mäic cao ($\approx U_c = 17v$) vài ááöu chán 7 áí mäic tháúp ($= 0$). Tuú C bắöt ááöu náúp äiãûn tæi $+V_{cc}$ qua R_a , R_b äiãûn aíp trăn tuú cäng tàng.

Khi äiãûn aíp trăn tuú $C \geq 2U_{cc}/3$ thç bắöt ááöu 3 seí chuyãøn trưông tháii vãö mäic tháúp còin chán 7 seí áí mäic cao, lúc này tuú C seí phoing äiãûn, äiãûn aíp trăn tuú cäng giáim. Khi äiãûn aíp trăn tuú giáim äáún giai trê $U_c = U_{cc}/3$ thç ááöu ääöi mäic trưông tháii chuyãøn lãn mäic cao còin chán 7 chuyãøn vãö mäic tháúp, tuú äiãûn C laúi náúp äiãûn trắi laúi, quã trçnh dao ääüng cæi tiãúp điãùn, áí ááöu ra chán 3 seí äæãüc daý xung äiãöu khiãøn vài sau ãoi äæa äáún kháu phán pháúi xung.

* Daúng xung ra nhæ sau :

**II- KHÁU PHÁN PHÁÚI XUNG :**

Yãu cáöu phán pháúi xung laí taöu ra cáic xung äiãöu khiãøn máii Transitor, theo quy luát äoing máii ääüng cả, tæi báing tuáön tæü dàùn äiãûn của cáic van Transitor ta cõi nháún xẽit sau:

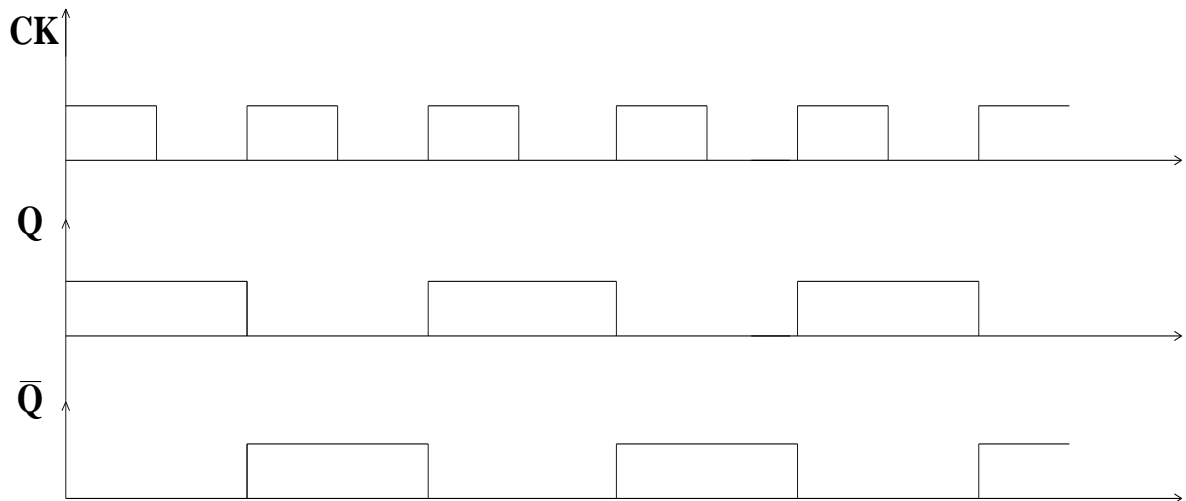
+ Khi T1 dàùn thç T4 khoia, tæic laí T1 cõi xung äiãöu khiãøn thç T4 hoãn toãn khãng cõi xung äiãöu khiãøn

+ Khi T2 cõi xung thç T3 hoãn toãn khãng cõi xung äiãöu khiãøn

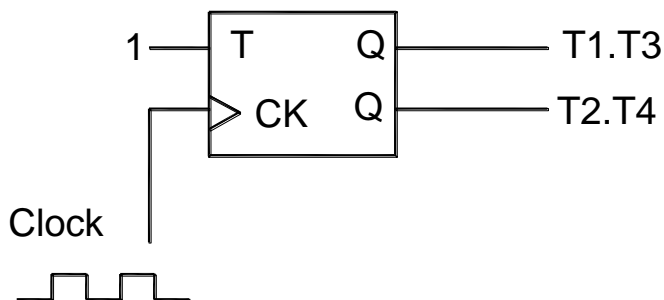
Äãø taöu äæãüc sæu phán pháúi xung nhæ váúy cáön sæi duýng cáic Trigã vàii cáic ááöu ra äaáo vài khãng äaáo. Theo nhæ phán tẽch trăn thç cõi 2 Trigã (2 Trigã äãüm táúi äa äæãüc 2 trưông tháii tæic laí cõi 2 xung ááöu vào thç ááöu ra nháún äæãüc 1 xung ra, nhæng trong 1 chu kç äiãûn aíp chè cõi 2 xung (máii xung cáich nhau 1/2 chu kỳ) năn chè äæãüc xáy dæýng bãü äãüm Modul 2 mài thãii tæic laí áí ááöu vào cõi 2 xung thç ááöu ra cõi 1 xung, xung äæãüc cung cáúp tæi ááöu ra của kháu pháit xung chúi äaáo IC555 Bãü äãüm äæãüc xáy dæýng trăn cả sãí của Trigã T (Flip Flop T)

Tăi mỗi thăi ăi ăi m trong băi nghăch lău lăn cõ 2 Transitor (trong 4 Transitor) măi năn căon phăi phăn phăi xung ăi ăi n căic Transitor phưi hăp văi yău căou măi trưing thăi căon cõ cưa căic Flip Flop T nhă sau:

Tăi ăi n ta thănh lăp băng trưing thăi cưa căic Flip Flop T
Dău văo băng trưing thăi cho căic Flip Flop T ta tặm ăi ăi ăi său liăn hăi giăi ăi căic ăi ăi lăi ăi ăi ăi
ăi ăi văo văi ra căon tăi giăi n theo phăng phăp Karnaugh



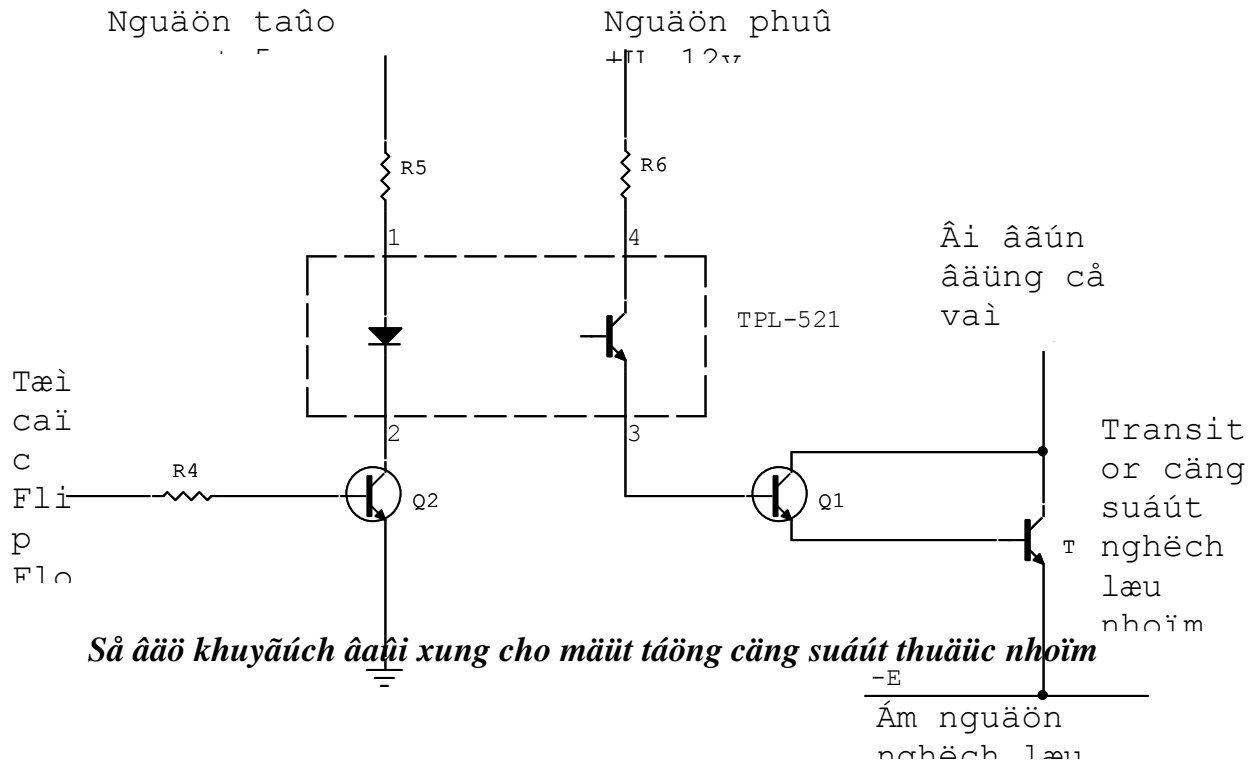
Bộ tạo xung phân phối dùng T- FF có đầu vào T=1:



III - KHÁU KHUYẢ ÚCH ĂI ăi XUNG:

Khău khuyă ăi ăi dùng linh kiău băi dău, trong ăi săi dùng căic phăon tăi ghep quang (Optocoptcur) nhăom căch ly giăi ăi măch ăi ăi lăi văi măch ăi ăi khiă n

Så ääö khuyãúch ääüi xung cho mäüt táöng cäng suáút thuäüc nhoim chàön



Så ääö khuyãúch ääüi xung cho mäüt táöng cäng suáút thuäüc nhoim

Nguyeân lý lãøm vieäc :

Khi tên hiãûu äæa vaìo chán B của Transitor Q1 tæi caic Trigã äí mäic logic '0' thç Q1 ngæng dáùn , ääöu vaìo vai ääöu ra của Optocoptaur khãng cõi

doòng, do äôi Q2 ngæng dáun vai Transitor T khäng äæäüc kêch thêch áí cæüc B. khi tên hiãûu ääöu vaio cuía chán B cuía Q1 tæi caïc Trigã áí mæic logic '1' thç Q1 dáun doòng , làm cho Q2 dáun vai kêch Transitor cäng suáút dáun

IV - TÊN H TOAIN MAÛCH ÄIÄÖU KHIAÏN:

IV-1. Xaïc äênh táön säú xung ra cuía IC555 vai caïc Trigã:

Vi maÛch IC555 làm viãüc áí cháú ääü tæü dao ääüing, táön säú dao ääüing phuü thuäüc vaio säü phöing naüp cuía tuü C.

Khi tuü C naüp qua 2 äiãûn trái R1 vai R2: tæi sä ääö maÛch äiãûn ta coi phæång trênh cân bång äiãûn äíp cuía maÛch äiãûn: $iR + U_c = V_{cc}$

$$i: \text{doòng äiãûn naüp cho tuü, } i = C \cdot \frac{du_c}{dt}$$

Phæång trênh mã táí quai trênh naüp cho tuü

$$C_r \frac{du_c}{dt} + u_c = V_{cc} \quad \text{Viãút hãu phæång trênh này dãäüi dãung toain tæí}$$

Laplace

$$L \left\{ T_n \frac{du_c}{dt} \right\} + L \{ u_c \} = L V_{cc} \quad = \quad \text{vãüi } T_n \cdot C \cdot R$$

$$\text{Hay } T_n [p U_c(p) - U_c(0)] + U_c(p) = \frac{V_{cc}}{p}$$

$$\Rightarrow U_c(p)(T_n p + 1) = \frac{V_{cc}}{p} + T_n U_c(0)$$

Taüi thài äiãøm ban ääöu cuía quai trênh naüp äiãûn thç $U_c(0) = V_{cc}/3$

$$\text{Vãüy phæång trênh viãút laüi : } U_c(p) [T_n p + 1] = \frac{V_{cc}}{p} + T_n V_{cc}/3$$

$$\Rightarrow U_c(p) = \frac{V_{cc}}{p(T_n p + 1)} + \frac{1}{3} \frac{V_{cc} T_n}{T_n p + 1} = \frac{V_{cc}}{p T_n (p + \frac{1}{T_n})} + \frac{V_{cc} T_n}{3 T_n (p + \frac{1}{T_n})}$$

$$U_c(p) = \frac{V_{cc}}{T_n} \left(\frac{T_n}{p} - \frac{T_n}{p + \frac{1}{T_n}} + \frac{V_{cc}}{3(p + \frac{1}{T_n})} \right) = V_{cc} \left[\frac{1}{p} - \frac{2}{3(p + \frac{1}{T_n})} \right]$$

Tæi áính ta tøm äæäüc gãüc cuía toain tæí Laplace :

$$U_c(t) = V_{cc} \left(1 - \frac{2}{3} e^{-t/T_n} \right) \quad (1)$$

Khi kãüt thüc quai trênh naüp thç $U_c(T_1) = 2V_{cc}/3$, thay vaio (1) ta coi

$$\frac{2V_{cc}}{3} = V_{cc} \left(1 - \frac{2}{3} e^{-T_1/T_n} \right) \quad (2)$$

tæi phæång trênh (2) giaíi ra ta äæäüc $T_1 = 0,7 \cdot C \cdot (R_A + R_B)$

Tæäng tæü phæång trênh phöing äiãûn cuía tuü

$$U_c(p) (T_n P + 1) = \frac{V_{cc}}{P} + T_n U_c(0) \quad (*)$$

Taúi caíc thài äiãøm ban äáöu, cho quäi trçnh tuú phoing laì:

$$U_c(0) = 2V_{cc}/3, \text{ thay vào } (*) \text{ ta äæãüc} \quad U_c(p) (T_n P + 1) = \frac{V_{cc}}{P} + \frac{2}{3} T_n V_{cc}$$

$$\Rightarrow U_c(p) = \frac{V_{cc}}{T_n P (P + \frac{1}{T_n})} + \frac{2}{3} \frac{V_{cc}}{P + \frac{1}{T_n}} = \frac{V_{cc}}{T_n} \left[\left(\frac{T_n}{P} - \frac{T_n}{P + \frac{1}{T_n}} \right) + \frac{2}{3} \frac{V_{cc}}{P + \frac{1}{T_n}} \right]$$

$$\Rightarrow U_c(p) = V_{cc} \left[\frac{1}{P} + \frac{1}{3(P + \frac{1}{T_n})} \right]$$

$$\text{Tæi áính ta tçm äæãüc gãúc} \quad U_c(t) = V_{cc} \left(1 - \frac{1}{3} e^{-t/T_n} \right) \quad (3)$$

Kãút thuíc quäi trçnh phoing äiãûn thç : $U_c(T_1) = V_{cc}/3$, thay vào (3) ta äæãüc

$$\frac{V_{cc}}{3} = V_{cc} \left(1 - \frac{1}{3} e^{-T_2/T_n} \right)$$

$$\Rightarrow T_2 = 0,7T_n = 0,7CR$$

vç quäi trçnh phoing äiãûn chè phoing qua R_B do vãy chu kç xung ra laì:

$$T = T_1 + T_2 = 0,7C(R_1 + 2R_2)$$

Táön säú xung ra cuía vi mãich IC555 :

$$f_{555} = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,7C(R_1 + 2R_2)}$$

Vç coi 6 xung áí äáöu vào (xung CLOCK) láúy tæi IC555 thç áí äáöu ra cuía Trigã coi 1 xung, nhæ vãy táön säú xung ra cuía caíc Trigã xúng chçnh laì táön säú cuía äiãûn äip xoay chiãöu trãn táí

$$f = \frac{f_{555}}{6} = \frac{1}{6 \cdot 0,7C(R_1 + 2R_2)}$$

$$= \frac{1}{4,2C(R_1 + 2R_2)}$$

Muãun thay ääøi táön säú nguãön thç ta phải thay ääøi táön säú mãich phải xung chuí ääöu IC555 tæic laì äiãöu chçnh giái trç C, R_1, R_2 . äãø äân giáin ta chöün træãic giái trç tuú C vài äiãöu chçnh bàong caích thay ääøi giái trç cuía caíc äiãûn tráí R_1, R_2 . Vãy táí laì ääüing cả khäng ääöng bãü rãto läöng soic, yãu cáöu äiãöu chçnh táön säú nguãön cung cáúp cho táí tæi 15-50hz. Ta chöün giái trç tuú C laì 0,1µf

Giái trç äiãûn tráí R_1 seí tæäng æing vài táön säú 50hz vài $R_2 = 0$ laì

$$50 = \frac{1}{4,2 \cdot 10^{-6} R_1} \Rightarrow R_1 = 47600 \Omega \quad \text{láyú } R_1 = 47k\Omega$$

Giaí trê Æiãun tráí R_2 seí tæäng æíng vãi táön säú 15hz vài $R_1 = 47k\Omega$

$$15 = \frac{1}{4,2 \cdot 10^{-6} (47 + 2R_2) \cdot 10^3} \Rightarrow R_2 = 55,8k\Omega \quad \text{láyú } R_2 = 50k\Omega$$

Bãu phán pháúi xung dùng 2 vi máùch 4013 chæia 2 Trigã D loaúi CMOS coi Æiãun aíp ra mæic logic '1' lài 4,9v vài dòng khoáing 500 μ A

IV-2. Tênh choün caic pháön tæi máùch khuyãúch Æaúi xung:

Theo tênh toáin træãic, Transitor cäng suát T cuía pháön nghèch læu choün loaúi BUX-48 coi caic thäng säú $\beta = 7.5$, $I_{C \max} = 9A$ vãi dòng làm viãu $I_{Clv} = 6,73A$ thç dòng cuía Bazã T lài

$$I_B = \frac{6,73}{7.5} = 0,89A$$

IV-2.a Tênh choün caic pháön tæi cuía máùch khuyãúch Æaúi xung

* Choün Transitor Q1: choün theo Æiãöu kiãün $I_c = I_{op} = 5mA$, $V_{CE} > V_{CC}$ loaúi NPN

Vãu ta choün loaúi 2SC828

Thäng säú	P (mw)	F_T (MHz)	t^0C	$U_{CB \max}$	$U_{CE \max}$	$U_{BE \max}$	$I_c \max$	β	Type
C828	250	200	125	30	30	5	50	220	SN

Æiãun tráí R_5 choün theo Æiãöu kiãün

$$R_5 = \frac{V_{CC} - V_{LEP} - V_{CE(Q_1)}}{I_{op}} = \frac{5 - 2 - 0,5}{5} = 500 (\Omega)$$

Choün $R_5 = 470\Omega$

V_C Q1 chæa báö hoài nãn hãu säú khuyãúch Æaúi dòng læin, vè duú $\beta = 200$ vãu dòng

$$I_B = \frac{I_c}{\beta} = \frac{5 \cdot 10^{-3}}{200} = 25\mu A$$

Dòng này nhoi hãn dòng cung cáúp cuía máùch CMOS 4013 nãn ta cho thãm Æiãun tráí hãn dòng

$$R_4 = \frac{V_{CC} - V_{CESa(Q_1)} - V_D - V_{BE(Q_1)}}{I_B} = \frac{5 - 0,2 - 0,7 - 0,7}{2,5 \cdot 10^{-5}} = 136000\Omega = 136K\Omega$$

Trãn thæüc tãú nãn duìng trë säú nhoí hãn, vë duü 68K Ω äãø äaím baío LED optocopteur äæäüc cung cáúp äuí ðoìng. Choün R₄ = 68K Ω

*Choün Transitor Q₂: theo äiãöu kiãûn I_C(Q₂) > I_{BT} = 0,84A

U_{CE}(Q₂) > U_{CE} = 30v loaúi NPN

Váúy choün Q₂ là loaúi C2275 coi cáic thäng säú sau

Thäng säú	P(w)	f _T (MHZ)	t ⁰ C	U _{CE max} (v)	I _{C max}	β	Type
C2275	25	200	150	150	1,5 A	40	SN

***OPTOCOPTEUR**: choün loaúi TLP-521 do Nháút Báín cháú taüo coi cáic thäng säú sau:

Äiãûn tráí cáich ly: R_{CL} = 10¹¹ Ω

Äiãûn äíp cáich ly: 2500v ðoìng äiãûn pháit quang 5mA

Tè säú truyãön ðoìng 50-100 láön láúy tè säú truyãön ðoìng 50 ta coi

I_{OP} = 5.50 = 250 mA = I_B(Q₂)

I_C(Q₂) = β I_B(Q₂) = 40.0,25 = 10A, ðoìng äiãûn näy quãí lãn so vãí

ðoìng äiãûn cáön lại I_{BQ₂} = $\frac{I_{CQ_2}}{\beta} = \frac{0,84}{40} = 0,021A$ nãn ta gãön thãm R₆ äãø

háun cháú ðoìng äiãûn

Choün R₆ = $\frac{V_{CC} - V_{BE(Q_2)} - V_{BE(T)}}{I_{BQ_2}} = \frac{15 - 0,7 - 1,5}{0,021} = 690\Omega$ choün R₆ = 560 Ω

1/8W, áí äáy äiãûn äíp nuäi mãich kën lại 15v

IV-3. Choün mãich äiãöu khiãøן bäü äiãöu chành xung äiãûn äíp:

Nhæ ta ääi tênh toãin áí trãn, Transitor trong bäü äiãöu chành xung làm viãüc áí táön säú 500hz vë váúy ta pháí choün bäü äiãöu khiãøן Transitor sao cho táön säú xung äiãöu khiãøן pháí bàòng 500hz. Áí äáy ta choün vi mãich taüo xung IC555 vãí táön säú xung ra f₅₅₅ = 500hz nhæ ääi tênh toãin áí trãn ta coi táön säú xung ra cuía IC555 là:

$$f_{555} = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,7C(R_1 + 2R_2)}$$

Ta choün tuü C = 0,047 μ F, ta coi

$$f_{555} = \frac{1}{0,7 \cdot 0,047 \cdot 10^{-6} (R_1 + 2R_2)} = 500 \Rightarrow R_1 + 2R_2 = 60790 \Omega$$

Choün R₁ = 18K Ω

R₂ = 47K Ω