

6. திறன் பெருக்கி (Power Amplifiers)

தாழ் மட்டத்திலுள்ள சைகை மின்னழுத்தத்தை உருக்குவைவு எதுவுமின்றி உயர் மட்டத்திற்கு அதிகரிப்பதே மின்னழுத்தப் பெருக்கியின் முக்கியச் செயலாகும். ஆனால் திறன் பெருக்கி சைகையின் திறனை அதிகரிக்கிறது. எல்லா மின்னணுவியல் அமைப்புகளிலும் (electronic system) பருவிற்கு அதிக அளவான ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. மின்னழுத்தப் பெருக்கியில் பெறப்படும் வெளியீடு ஒலிப்பான் போன்ற கருவிகளை இயக்குவதற்குப் போதுமானதல்ல. எனவே சைகையை பல பல் அடுக்குப் பெருக்கிகள் வழியாகச் செலுத்தி பெருக்கப்படுகிறது. கடைசியாக இந்தச் சைகை திறன் பெருக்கிக்குக் கொடுத்து திறன் பெருக்கப்படுகிறது.

திறன் பெருக்கியைப் பொதுவாக செவியுணர் பெருக்கி (audio amplifier) என அழைப்பர். செவியுணர் பெருக்கி தொலைக்காட்சி ஏற்பி, வானொலி ஏற்பி போன்றவற்றில் பயன்படுகிறது. உண்மையில் திறன் பெருக்கி திறனைப் பெருக்குவது கிடையாது. இது உண்மையில் பரு கற்றில் இணைக்கப்பட்டுள்ள d.c மின்மூலத்திலிருந்து திறனை எடுத்து பயனுள்ள a.c திறனாக மாற்றுகிறது. இந்தத் திறன் பருவிற்கு அளிக்கப்படுகிறது. திறன் பெருக்கியின் வெளியீட்டில் தோன்றுகின்ற a.c திறன் உள்ளீடு சைகையாகக் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. எனவே திறன் பெருக்கி என்பது d.c யை a.c திறனாக மாற்றும் கற்றேயாகும். திறன் பெருக்கியை உயர் சைகைப் பெருக்கி (large signal amplifier) எனவும் அழைப்பர். திறன் பெருக்கி வகை -A, வகை -B, வகை -C ஆகியவற்றில் செயற்படுத்தலாம்.

மின்னழுத்தப் பெருக்கிக்கும், திறன் பெருக்கிக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள்

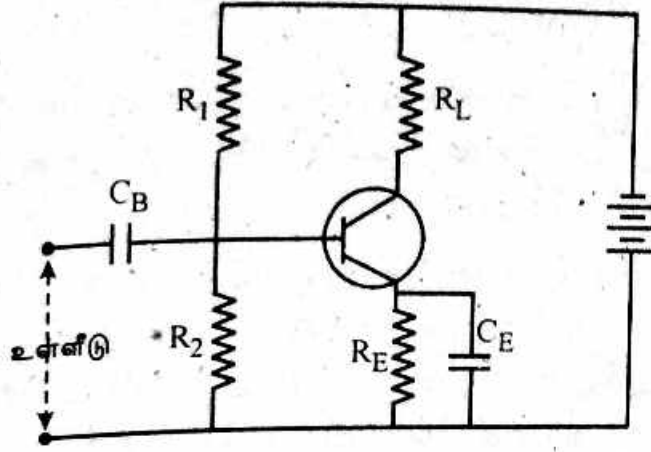
(a) மின்னழுத்தப் பெருக்கிகளில் பயன்படுத்தப்படும் டிரான்சிஸ்டரின் மின்னோட்டம் பெருக்கம் (β) மிக அதிகமாகும். ஆனால் திறன் பெருக்கியில் பயன்படுத்தும் டிரான்சிஸ்டரின் β - மதிப்பு குறைவு.

(b) மின்னழுத்தப் பெருக்கியில், டிரான்சிஸ்டரின் உள்ளீடு மின்தடை, வெளியீடு மின்தடையுடன் ஒப்பிடும்போது மிக குறைவாகும். ஆனால் திறன் பெருக்கியில் உள்ளீடு மின்தடை மிக அதிகமாகும்.

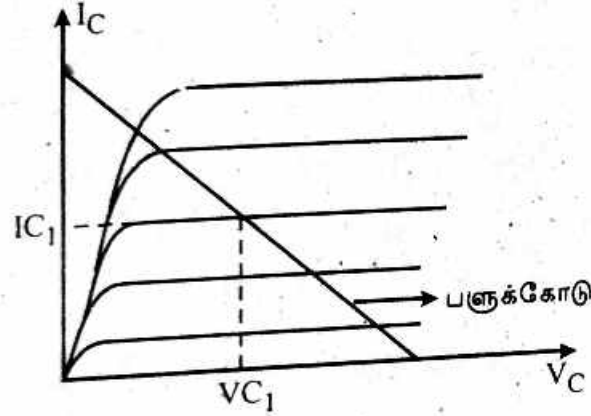
(c) மின்னழுத்தப் பெருக்கியின் பயன்படுத்தும் டிரான்சிஸ்டரின் அளவு குறைவாகும். ஆனால் திறன் பெருக்கியில் பயன்படுத்தும் திறன் டிரான்சிஸ்டர் (power transistor) என அழைக்கும் டிரான்சிஸ்டரின் அளவு பெரிதாகும்.

(d) மின்னழுத்தப் பெருக்கி பொதுவாக R-C பிணைப்பு பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஆனால் திறன் பெருக்கியின் மின்மாற்றி பிணைப்பு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

(i) A-வகைத் திறன் பெருக்கி (Class A power Amplifiers)



படம் 3-27



படம் 3-28

பொது உமிழ்ப்பான் வகையில் செயற்படும் A-வகைத் திறன் பெருக்கிச் சுற்று படம் 3-27-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. பொது உமிழ்ப்பான் வகைச் செயற்பாடு மற்ற வகைகளைவிட அதிகமான திறன் பெருக்கம் தருகிறது. டிரான்சிஸ்டர் வகை A-ல் சார்பு அளிக்கப்பட்டிருப்பதால், உள்ளீடு முழுச் சுற்றிற்கும் ஏற்பான் மின்னோட்டம் ஓடுகிறது. உமிழ்ப்பான் மாற்றுவழி மின்தேக்கி C_E மின்தடை R_E ன் முனைக்கிடையே தோன்றும் a.c மின்னழுத்தத்தைத் தடுக்கிறது. தடுப்பு மின்தேக்கி C_B உள்ளீடு சைகைகளில் உள்ள d.c மின்னழுத்தத்தை அடிவாய் சுற்றிற்கு வரவிடாமல் தடுத்து a.c சைகையை மட்டும் அனுமதிக்கிறது.

பொது உமிழ்ப்பான் சுற்றின் சிறப்பியல் வளைகோடு படம் 3-28 -ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. சிறப்பியல் வளைகோட்டில் பளுமின்தடை R_L ற்கான பளுக்கோடு வரையப்பட்டுள்ளது. பளுக்கோடு வகை A-க்கு பெரும் இயக்குத் திறனைக் காட்டுகிறது. பெருக்கியின் A-வகைச் செயற்பாட்டிற்கு செயற்பாடு புள்ளி பளுக்கோட்டில் நடுவில் தோர்ந்தெடுக்கப்பட்டுள்ளது.

$$V_{c1} = \frac{V_{max}}{2} = \frac{V_{cc}}{2}$$

.....(1)

$$I_{C1} = \frac{I_{max}}{2} \quad \dots (2)$$

இங்கு V_{max} , I_{max} என்பவை பொது உமிழ்ப்பான் வகையிலுள்ள பெரும் மின்னழுத்தம், மின்னோட்டம் ஆகும். V_{c1} , I_{C1} என்பவை முறையே செயற்படும் புள்ளியிலுள்ள மின்னழுத்தம், மின்னோட்டம் ஆகும்.

பெரும் உள்ளீடு சைகை கொடுக்கப்படும்போது, செயற்படும் புள்ளி பளுக் கோட்டில் மேலும், கீழும் நகர்கிறது. இலட்சிய வகையில் பெரும் மின்னோட்டம் I_{max} சிறும் ஏற்பான் மின்னோட்டம் சுழி. உள்ளீடு சைகை சைன் வடிவமாக இருந்தால் ஏற்பான் மின்னோட்டத்தின் r.m.s. மதிப்பிற்கும், உச்ச மின்னோட்டம் I_{max} ற்கும் உள்ளதொடர்பினைக் கீழ்க்கண்டவாறு காட்டலாம்.

$$I_{rms} = \frac{I_{peak - peak}}{2\sqrt{2}} = \frac{I_{max}}{2\sqrt{2}} \quad \dots (3)$$

a.c வெளியீடு மின்னழுத்தத்தின் அலைவு உச்சத்திற்கு உச்சமாதலால்,

$$V_{rms} = \frac{V_{peak - peak}}{2\sqrt{2}} = \frac{V_{max}}{2\sqrt{2}} \quad \dots (4)$$

பளு மின்தடைக்குக் கொடுக்கப்படும் a.c திறன்

$$P_{a.c} = V_{rms} \cdot I_{rms} = \frac{I_{max} \cdot V_{cc}}{8} \quad \dots (5)$$

ஏற்பான் மின்னோட்டத்தில் எந்த உருக்குலைவும் இல்லை எனக் கொள்ளப்படுகிறது. d.c மின்னழுத்தத்திலிருந்து பெருக்கிக்கு கொடுக்கப்படும் நிகர திறன் சைகை கொடுக்கப்படும்போதும் அவ்வாறே அமைகிறது. ஆகவே d.c மின்மூலத்திலிருந்து அளிக்கப்படும் உள்ளீடு திறன்

$$P_{d.c} = I_{C1} V_{cc} = \frac{I_{max} \cdot V_{cc}}{2} \quad \dots (6)$$

மின்மூலத்திலிருந்து பெரும் d.c திறனை, பளுவில் a.c திறனாக மாற்றுவதை இயக்குத்திறன் என்பர்.

$$\text{இயக்குத் திறன் } \eta = \frac{P_{ac}}{P_{dc}} \quad \dots (7)$$

$$\eta = \frac{I_{max} V_{cc}}{8} \times \frac{2}{I_{max} \cdot V_{cc}} = \frac{1}{4} \quad \dots (8)$$

$$\eta = 25\%$$

இவ்வாறு A - வகைப் பெருக்கியில் மின்தடை பளுவாகப் பயன்படுத்தும்போது, பெருமத் திறன் 25% ஆகும். பெரும இயக்குத் திறனில் R_L ன் மதிப்பு கீழ்க்கண்ட சமன்பாட்டால் தரப்படுகிறது.

$$R_L = \frac{V_{cc}}{I_{max}} \quad \dots (9)$$

ஆனால் நடைமுறையில் இவ்வகையான திறன் பெருக்கியின் இயக்குத்திறன் 10% முதல் 15% வரையே அமையும்.

(ii) மின்மாற்றிப் பிணைப்பு A - வகைப் பெருக்கி
(Transformer coupled class A power Amplifier)

அல்லது

ஒற்றை முனைத் திறன் பெருக்கி (Single ended power amplifier)

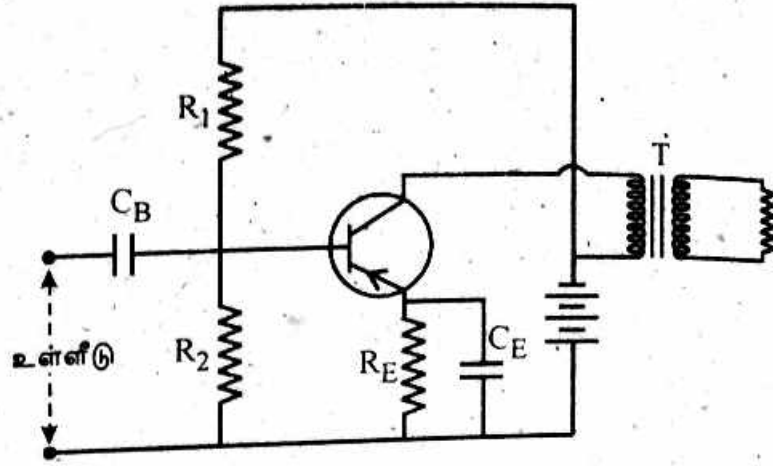
செவியுணர் பெருக்கிகளிலும், வானொலி ஏற்பிகளிலும் பயன்படுத்தும் ஒலிப்பான்களின் மின்னெதிர்ப்பு மிகக் குறைவாகும். ஒலிப்பான் ஒசைச் சுருளின் (Voice coil) மின்னெதிர்ப்பு 10 ஓம் அளவாக இருக்கும். திறன் பெருக்கியின் ஏற்பான் சுற்றின் மின்னெதிர்ப்பு மிக அதிகமாகும். ஆகவே செவியுணர் திறனை டிரான்சிஸ்டரின் ஏற்பான் சுற்றிலிருந்து ஒலிப்பானுக்குக் கொடுப்பதற்கு மின்னழுத்த இறக்கம் (Step - down) மின்னோட்ட ஏற்று (step-up) மின்மாற்றி பயன்படுத்தப்படுகிறது. வெளியீடு மின்மாற்றியின் உயர் மின்னெதிர்ப்பு கொண்ட முதன்மைச் சுருளை உயர் மின்னெதிர்ப்பு கொண்ட ஏற்பான் சுற்றுடனும் குறைந்த மின்னெதிர்ப்பு கொண்டதுணைச் சுருளை ஒலிப்பானின் ஒசைச் சுருளுடனும் இணைக்கப்படுகிறது. ஒலிப்பானின் மின்னெதிர்ப்பு R_L என்றால், இலட்சிய மின்மாற்றியின் கொள்கைப்படி ஏற்பான் சுற்றியுள்ள a.c பளு மின்னெதிர்ப்பு,

$$R_L' = R_L/n^2 \quad \dots (1)$$

இங்கு $n = \frac{\text{துணைச்சுருளில் உள்ள சுற்றுகள்.}}{\text{முதன்மைச் சுருளில் உள்ள சுற்றுகள்.}}$

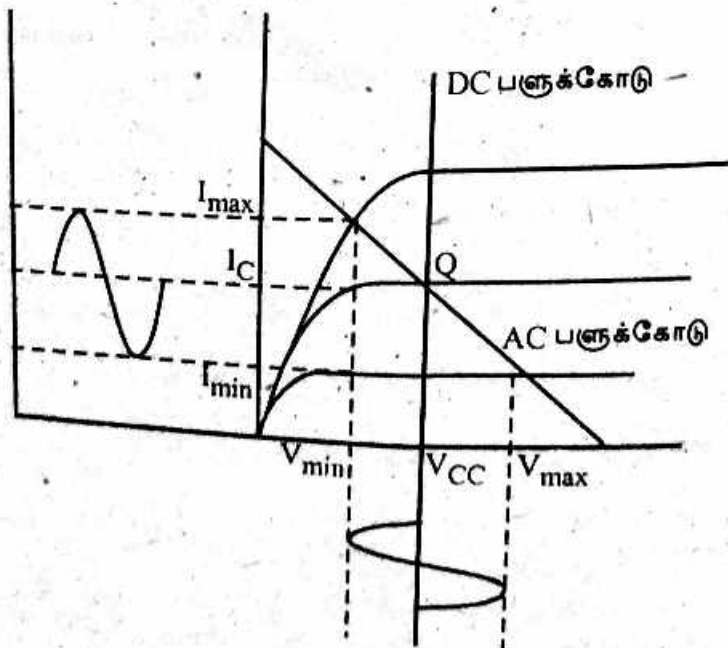
$$n = \frac{N_s}{N_p} \quad \dots (2)$$

இதற்கு மின்மாற்றிக்கு $n < 1$. $1/n$ என்பதை மின்மாற்றி தகவு (transformer ratio) என்பர்.



படம் 3-29

மின்மாற்றிப் பிணைப்பு A - வகைத் திறன் பெருக்கிச் சுற்று படம் 3-29 காட்டப்பட்டுள்ளது. இதனை ஒற்றை முனை திறன் பெருக்கி எனவும் அழைப்பர். தள்ளு இழு பெருக்கியிலிருந்து இதனை வேறுபடுத்தவே ஒற்றை முனை என்ற வார்த்தை பயன்படுத்தப்படுகிறது. R_1 , R_2 என்ற மின்தடைகள் தகுந்த முன்னோக்குச் சார்பு அளிக்கிறது. R_E என்ற மின்தடை சார்பினை நிலைப்படுத்துகிறது. C_E என்ற மாற்றுவழி மின்தேக்கி, மின்தடை R_E க்கு a.c மின்னோட்டம் செல்லாதவாறு தடுக்கிறது. உள்ளீடு முனையில் உள்ளீடு கொடுக்கப்படுகிறது. மின்தேக்கி C_B , d.c உள்ளீட்டிற்குச் செல்லாமல் தடுக்கிறது. வெளியீடு மின்மாற்றி இறக்கு மின்மாற்றியாகும். இதன் உயர் மின்னெதிர்ப்பு முதன்மைச் சுருள் உயர் மின்னெதிர்ப்பு ஏற்பான் சுற்றிடலும், தாழ் மின்னெதிர்ப்பு துணைச் சுருள் ஒலிப்பானின் ஒசைச் சுருளிடலும் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 3-30

டிராள்சிஸ்டரின் பெருமத் திறன் விரயம் (1) டிராள்சிஸ்டர் தயாரிப்பாளர்களின் செய்திக் கூறிலிருந்து (2) டிராள்சிஸ்டரின் வெளியீடு சிறப்பு வரையில் வரையப்பட்ட $V_c I_c = P_d$ எனும் அதிபர வளைவு பெருமத்திறன் விரயக்கோடு ஆகியவற்றிலிருந்து கணக்கிடப்படுகிறது. படம் 3-30-ல் காட்டியவாறு செயற்படுபுள்ள Q தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறது. இப்புள்ளியானது விரய வளைகோட்டிலோ அல்லது சரியாக அதற்குக் கீழோ அமையவேண்டும். இந்தப் புள்ளி நேர்போக்குக் கொண்ட வெளியீடு சிறப்பியலின் மையப் பகுதியில் இருக்கவேண்டும்.

மின்மாற்றியின் முதன்மைச் சுற்றின் மின்தடை மிகக் குறைவாக இருப்பதால், ஏற்பாள் சுற்றிலுள்ள d.c மின்தடை புறக்கணிக்கத்தக்கது. உமிழ்ப்பாள் மின்தடையும் மிகக் குறைவு. ஆகவே d.c பளுக் கோட்டிற்கான சமன்பாடு $V_{CE} = V_{cc}$ இங்கு V_{cc} என்பது ஏற்பாள் மின்னழுத்தம்.

இவ்வாறு d.c பளுக்கோடு ஒரு செங்குத்து நேர் கோடாகும். இது Q, $V_{CE} = V_{cc}$ எனும் புள்ளிகள் வழியாகச் செல்கிறது. ஏற்பாள் சுற்றிலுள்ள பயனுறு a.c மின்தடை $-1/R_L'$. இந்தப் பளுக்கோடு செயற்படுபுள்ளி வழியாக வரையப்படுகிறது. குறைந்த உருக்குலைவிற்கு இந்தப் பளுக்கோடு a.c ஏற்பாள் மின்னோட்டத்தின் I_{max} , I_{min} ஆகியவற்றை முடிவு செய்கிறது. இந்த மின்னோட்டங்கட்கான a.c ஏற்பாள் மின்னழுத்த மதிப்புகள் V_{min} , V_{max} படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

சுழி சைகை நிபந்தனையில் அமைதி நிலை ஏற்பாள் மின்னோட்டம் I_c என்க கொள்வோம். இந்த நிபந்தனையில் ஏற்பாள் மின்னழுத்த மூலத்தால் அளிக்கப்பட்ட d.c திறன்

$$P_{d.c} = V_{cc} I_c \quad \dots (1)$$

உள்ளீடு முனைக்கு அதிகமான சைகை கொடுக்கப்படும்போது, ஏற்பாள் மின்னோட்டம், ஏற்பாள் மின்னழுத்தம் ஆகியவற்றில் ஏற்படும் மாற்றம் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. ஏற்பாள் மின்னழுத்தம், ஏற்பாள் மின்னோட்டத்திற்கு எதிர் கட்டத்தில் மாறுகிறது. மின்னோட்டம், மின்னழுத்தம் ஆகியவற்றின் நேர், எதிர் (+Ve and - Ve) மதிப்புகள் சமமாக இல்லை.

a.c வெளியீடு திறன்,

$$P_{ac} = V_{rms} \cdot I_{rms} = I_{rms}^2 \cdot R_L^1 \quad \dots (2)$$

படத்திலிருந்து சைன் அலை வெளியீடு மின்னழுத்தத்தின் பெரும மதிப்பு

$$V_m = \frac{V_{max} - V_{min}}{2} \quad \dots (3)$$

$$V_{rms} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{V_{max} - V_{min}}{2\sqrt{2}}$$

இதேபோன்று a.c ஏற்பாள் மின்னோட்ட மதிப்பு கணக்கிடலாம்.

$$I_{rms} = \frac{I_{max} - I_{min}}{2\sqrt{2}}$$

$$P_{ac} = \frac{(V_{max} - V_{min})(I_{max} - I_{min})}{8}$$

$$P_{dc} = \frac{(V_{max} + V_{min})(I_{max} + I_{min})}{4}$$

மின் மூலத்திலிருந்து d.c திறனை பளுவில் a.c திறனாக மாற்ற திறனை ஏற்பாள் இயக்குத்திறன் என்பர்.

$$\text{இயக்குத்திறன் } \eta = \frac{P_{ac}}{P_{dc}} = \frac{(V_{max} - V_{min})(I_{max} - I_{min})}{2(V_{max} + V_{min})(I_{max} + I_{min})}$$

$V_{min} = 0, I_{min} = 0, V_{max} = 2V_{cc}, I_{max} = 2I_c$ ஆக இருக்க போது பெரும் இயக்குத்திறன் கிடைக்கிறது. இவற்றை சமன்பாடு (8) - பதிலீடு செய்ய

$$\eta = \frac{2V_{cc} \cdot 2I_c}{8V_{cc} \cdot I_c} = 0.5$$

$$\eta_{max} = 50\%$$

A-வகைத் திறன் பெருக்கியின் பெரும் இயக்குத் திறன் 50% அதாவது d.c திறனில் 50 விழுக்காடு a.c திறனாக மாற்றப்படுகிறது. ஆனால் நடைமுறை மின்மாற்றியின் முதன்மைச் சுருளில் திறன் இழப்பு ஏற்படுவது இயக்குத்திறன் 50% விடக்குறைவாகும்.

குறைவாகும் : (a) பல செவியுணர் செயற்பாடுகளுக்கு மொத்த சீரிசை உருக்குலைவு மிக அதிகமாகும்.

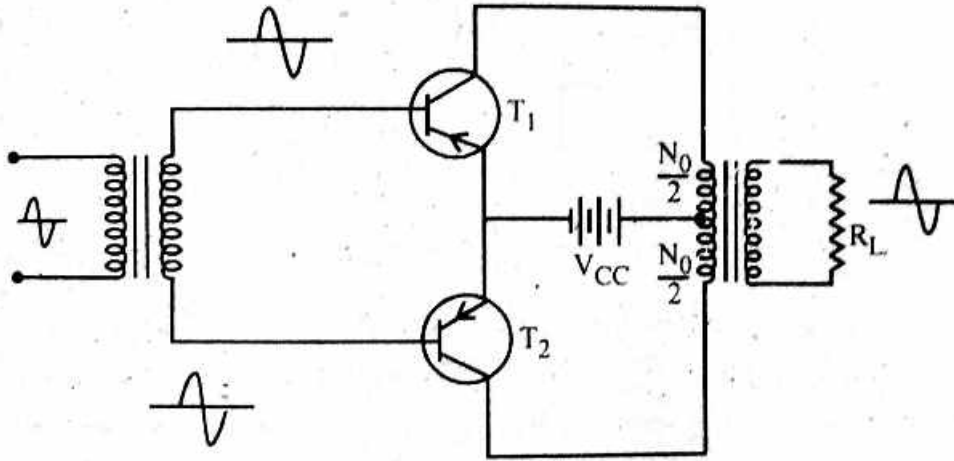
(b) முதன்மைச் சுற்றிலுள்ள d.c மின்னோட்டத்தால் தெவிட்டுநிலை பிரச்சனைகள் ஏற்படும்.

(iii) தள்ளு - இழு பெருக்கி (Push - Pull Amplifier)

நாம் முன்பு படித்த இரு திறன் பெருக்கிகளிலும் ஒற்றை டிரான்சிஸ்டர் பெருக்கும் கருவியாகப் பயன்படுத்தினோம். எனவே இவற்றை ஒற்றைமுறை திறன் பெருக்கி என அழைப்பர். ஒற்றை முனைப் பெருக்கியிலிருந்து பெறப்படும் வெளியீடு திறன் ஒரு குறிப்பிட்ட வரம்பிற்கு உட்பட்டது. இ

டிரான்சிஸ்டர்களை இணையாக இணைத்து வெளியீடு திறனை அதிகப்படுத்த முடியும். மற்றொரு முறையில் இரு டிரான்சிஸ்டர்களை ஒன்றாக இணைத்து, ஒன்றின் ஏற்பான் மின்னோட்டம் குறையும்போது, மற்றதன் ஏற்பான் மின்னோட்டம் அதிகமாகிறது. இவ்வகையான இணைப்பைப் பொதுவாக தள்ளு-இழு பெருக்கி என்பர். இதில் கிடைக்கக்கூடிய வெளியீட்டு திறன் இணையான இணைப்பிலுள்ள அளவாக இருக்கும். ஆனால் தள்ளு - இழு பெருக்கி இணைப்பில் இரட்டை வரிசை சரிசை உருக்குலைவு (even harmonic distortion) நீக்கப்படுகிறது. எனவே தள்ளு - இழு இணைப்பு அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

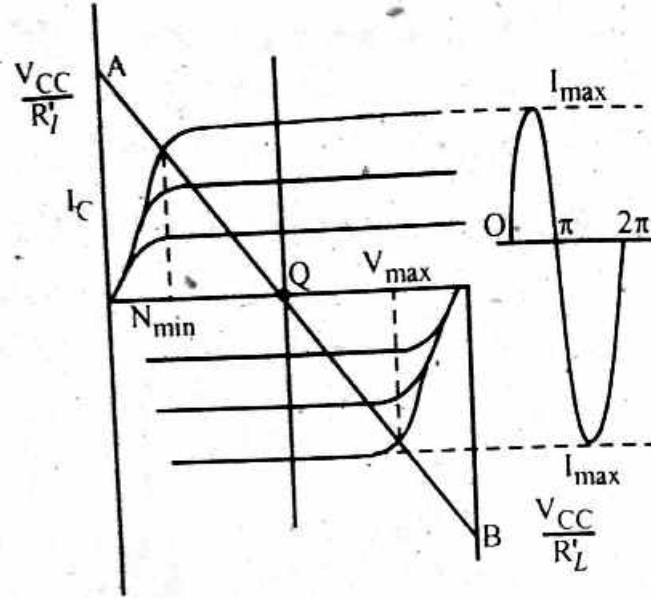
B - வகைத் தள்ளு - இழு திறன் பெருக்கி (Push Pull Class B Power Amplifier)



படம் 3-31

B-வகைத் தள்ளு-இழு திறன் பெருக்கியின் சுற்று படம் 3-31-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. இரு டிரான்சிஸ்டர்களின் அடிவாய்களும், ஏற்பான்களும் மையப் பிணைப்பு கொண்ட உள்ளீடு, வெளியீடு மின்மாற்றிகளின் எதிர் முனைகளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. ஏற்பான் மின்னழுத்தம் வெளியீடு, மின்மாற்றியின் மையப்பிணைப்பில் அளிக்கப்பட்டுள்ளது. மின்னழுத்தம் உள்ளீடு முனையில் அளித்தால், அதே கட்டத்தில் அமைந்த சைன் வடிவ மின்னழுத்தம் உள்ளீடு மின்மாற்றியின் துணைச் சுருளின் மேல் அரைப் பகுதியில் தோன்றுகிறது. இவ்வாறு T_1 டிரான்சிஸ்டரின் உள்ளீடு மின்னழுத்தம் சைன் வடிவ மின்னழுத்தமாகும். இது உள்ளீடு மின்னழுத்தமுள்ள கட்டத்திலேயே அமையும். மின்மாற்றியின் துணைச் சுருளின் கீழ் முனையில் தோன்றுகின்ற மின்னழுத்தம் உள்ளீடு மின்னழுத்தத்திற்கு எதிர் கட்டத்தில் இருக்கும். எனவே T_2 பெறும் சைன் வடிவ மின்னழுத்தம் T_1 பெறுவதற்கு எதிர் கட்டத்தில் இருக்கும்.

இரு டிரான்சிஸ்டர்க்கும் வெட்டு முனையில் சார்பு கொடுக்கப் பட்டுள்ளது. எனவே இரண்டும் உள்ளீட்டின் நேர் மின்னழுத்தத்தை மட்டுமே பெருக்குகிறது. ஆகவே முதல் அரைப் பகுதி T_1 டிரான்சிஸ்டராலும், இரண்டாவது அரைச்சுற்று T_2 டிரான்சிஸ்டராலும் பெருக்கப்படுகிறது. வெளியீடு மின்னழுத்த அலைவடிவம் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 3-32

படம் 3-32-ல் பின்னுக்குப் பின் வைக்கப்பட்டுள்ள T_1, T_2 எனும் டிரான்சிஸ்டர்களின் இரு சிறப்பியல்களும் காட்டப்பட்டுள்ளது. இரு சிறப்பியல்களும் ஏற்பான் மின்னழுத்தம் ஏற்பானுக்குக் கொடுக்கப்படும் மின்னழுத்தம் V_{cc} மதிப்பிற்கு சமமாக இருக்குமாறு அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இரு டிரான்சிஸ்டர்களும் வெட்டுநிலையில் சார்பு அளிக்கப்பட்டிருப்பதால், ஒவ்வொன்றிற்கும் செயற்படு புள்ளி, $I_b = 0, V_{ce} = V_{cc}$ யிலும் படத்தில் காட்டியபடி Q - ல் அமையும்.

வெளியீடு மின்மாற்றியின் சுற்று மின்தடை புறக்கணிக்கத்தக்கதால், d.c பளுக்கோடு மின்னோட்ட அச்சிற்கு இணையாக அமைந்த நேர் கோடாகும். d.c பளுக்கோடு மின்னழுத்த அச்சில் $(V_{cc}, 0)$ என்ற புள்ளி வழியாகச் செல்கிறது. அடுத்து a.c பளுக்கோடு வரையவேண்டும். ஒவ்வொரு டிரான்சிஸ்டரின் ஏற்பான் சுற்றிலும் முதன்மைச் சுருளின் அரைச் சுற்றுகள் மட்டுமே பயன்படுத்தப்படுகிறது. இரு டிரான்சிஸ்டர்களுக்கிடையே உள்ள மொத்த பயனுறு a.c மின்தடை

$$R_{ac} = \left(\frac{N_p}{N_s} \right) R_L \quad \dots (1)$$

$$R_L' = \frac{(N_p/2)}{N_s} R_L \quad \dots (2)$$

இங்கு R_L என்பது ஒரு டிரான்சிஸ்டரிலுள்ள a.c பளுமின்தடை. சமன்பாடு (1),(2) ஆகியவற்றிலிருந்து

$$R_{ac} = 4 R_L \quad \dots (3)$$

a.c பளுமின்தடை R_L க்கு பளுக்கோடு வரையப்பட்டுள்ளது. இது ஒரு டிரான்சிஸ்டருக்கு பிரதிபலிக்கப்பட்ட பளுமின்தடை. இக்கோடு ஏற்பான் மின்னழுத்த அச்சில் $(V_{cc}, 0)$ எனும் புள்ளி வழியாகவும், ஏற்பான் மின்னோட்ட அச்சில் $(0, V_{cc}/R_L)$ எனும் புள்ளி வழியாகவும் செல்கிறது. இவ்வாறு AQB என்பது a.c பளுக்கோடாகும். B - வகை தள்ளு -இழு பெருக்கியின் மொத்த வெளியீடு திறன்.

$$\begin{aligned} P_{ac} &= V_{rms} \cdot I_{rms} = \frac{(V_{max} - V_{min})}{2\sqrt{2}} \times \frac{(I_{max} - I_{min})}{2\sqrt{2}} \\ &= \frac{(V_{max} - V_{min})(I_{max} - I_{min})}{8} \quad \dots (4) \end{aligned}$$

பெருக்கியின் இயக்குத்திறன் கணக்கிட V_{cc} மின்மூலத்தால் கொடுக்கப்பட்ட d.c திறன் கணக்கிடவேண்டும்.

$$P_{dc} = V_{cc} I_{av} \quad \dots (5)$$

இங்கு I_{av} என்பது அரை சைன் அலையின் சராசரி மதிப்பாகும்.

$$I_{av} = \frac{I_{max}}{\pi} \quad \dots (6)$$

ஆகவே இங்கு டிரான்சிஸ்டர்களுக்கு கொடுக்கப்பட்ட மொத்தத்திறன்

$$P_{dc} = 2 \times V_{cc} \times \frac{I_{max}}{\pi} = \frac{2 V_{cc} I_{max}}{\pi} \quad \dots (7)$$

இயக்குத்திறன் $\eta = \frac{P_{ac}}{P_{dc}}$

$$\eta = \frac{\pi (V_{max} - V_{min}) (I_{max} - I_{min})}{16 V_{cc} \times I_{max}} \quad \dots (8)$$

இலட்சிய வகையில்

$$V_{max} - V_{min} = 2 V_{cc}$$

$$I_{max} - I_{min} = 2 I_{max} = \frac{2 V_{cc}}{R_L}$$

$$\begin{aligned} \text{பெரும் இயக்குதிறன்} &= \frac{\pi \times 2 V_{cc} \times 2 I_{max}}{16 \times V_{cc} \times I_{max}} \\ &= \frac{\pi}{4} = \frac{3.14}{4} = 0.785 \end{aligned}$$

எனவே B - வகை தள்ளு இழு பெருக்கியின் பெரும் இயக்குத்திறன் 78.5% ஆகும்.

சிறப்பு : (a) வெளியீட்டில் கலந்துள்ள இரண்டாம் அடுக்குச் சைகையின் முழுமையாக நீக்கப்படுகிறது.

(b) இயக்குத்திறன் 78% ஆகும்.

(c) பளு மின்னெதிர்ப்பு பொருத்தம் கொண்டுள்ளமையால் பெரும் இயக்குத்திறன் கிடைக்கிறது.

(d) d.c மின்னோட்டத்தின் காந்தப் புலம் முதன்ச்சுருளின் இரு அமைப்புகளிலும் ஒன்றிற்கொன்று எதிராக அமைகிறது. இதனால் மின்னோட்டக் கூறினால் தோன்றும் தெவிட்டல் நீங்குவதால், உருக்குலைவு தவிர்க்கப்படுகிறது.

குறைபாடு : (a) இரு மின்மாற்றிகள் பயன்படுத்துவதால் இவ்வமைப்பு மிகவும் பெரியதாகிறது.

(b) பிணைப்புகட்கிடையே உள்ள மின்தேக்குத்திறனால் பெருக்கியின் அதிர்வெண் சார்பு குறைகிறது.

(c) தகுந்த பாதுகாப்பு அளிக்காவிடில், மின்மாற்றியின் காந்தப்புலம் சைகையை உருக்குலைவு அடையச் செய்யும்.

7. பின்னூட்டப் பெருக்கிகள் (Feedback Amplifier)

ஒரு சுருவியில் கிடைக்கும் வெளியீட்டில் ஒரு பகுதியினை எடுத்துக் கொண்டு அதை கொடுப்பதை பின்னூட்டம் என்பர். பெருக்கிகளில் அதன் வெளியீட்டு முனையிலிருந்து ஒரு பகுதியை எடுத்து தகுந்த முறையில் உள்நுழைக்க சைகையுடன் செலுத்துவதை பின்னூட்டம் என்பர். இவ்வகையான பெருக்கிகளைப் பின்னூட்டப் பெருக்கிகள் என்பர். பின்னூட்ட மின்னழுத்தமும், உள்நுழைக்க சைகையும் ஒரே கட்டத்தில் அமையுமாயின், உள்நுழைக்க சைகையின் மதிப்பு அதிகரிக்கிறது. இவ்வகையான பெருக்கிகளில் வெளியீட்டும் அதிகரிக்க, பெருக்கம் அதிகமாகிறது. எனவே இவ்வகையான பின்னூட்டத்தை நேர் பின்னூட்டம் அல்லது ஆக்கப் பின்னூட்டம் (Positive or regenerative feedback) என்பர். பின்னூட்ட மின்னழுத்தமும், உள்நுழைக்க சைகையும் ஒரே கட்டத்தில் அமையாவிடில் நிகர உள்நுழைக்க சைகையின் மதிப்பு குறைகிறது.