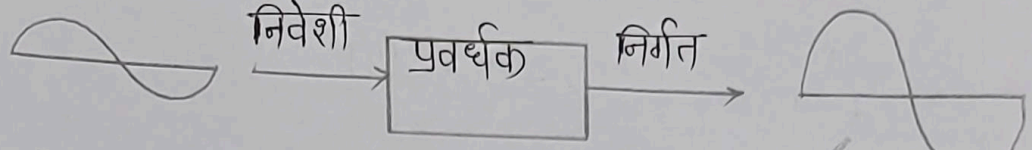
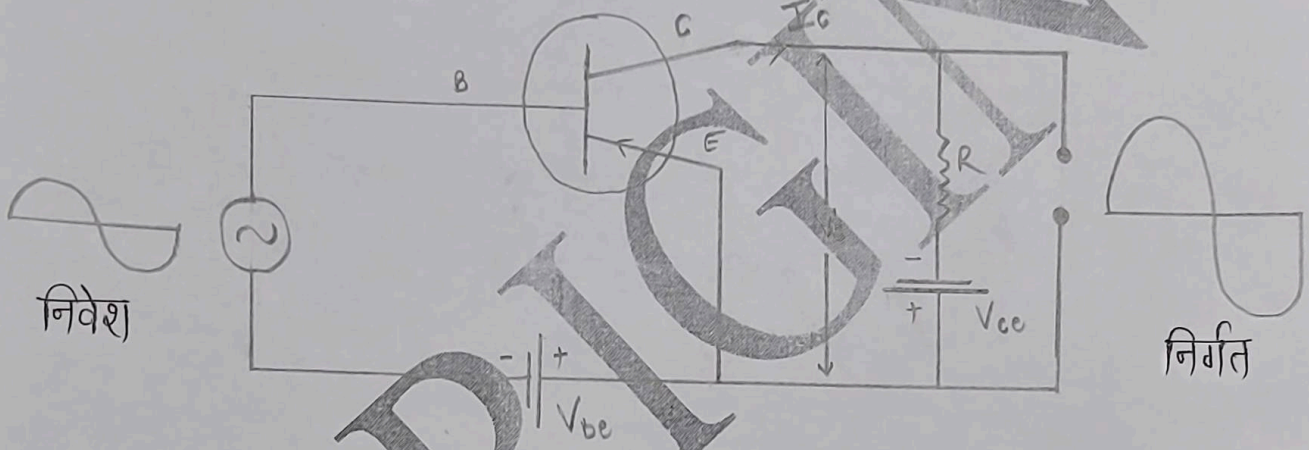
★ ट्रांजिस्टर का प्रवर्धक के रूप में अनुप्रयोग (Application of Transistor as an Amplifier)

किसी सिग्नल की आवृत्ति में परिवर्तन किए बिना इसके आयाम को बढ़ाना प्रवर्धन कहलाता है तथा इस कार्य हेतु प्रयुक्त परिपथ को प्रवर्धक कहते हैं।



उभयनिष्ट उत्सर्जक परिपथ में p-n-p ट्रांजिस्टर का प्रवर्धक के रूप में अनुप्रयोग —



ORIGIN

परिपथ :- मानाकि आधार उत्सर्जक विभव V_{be}, आधार धारा I_b उत्सर्जक - संग्राहक विभव V_{ce} तथा संग्राहक धारा I_c है तो किरचॉफ के नियम से,

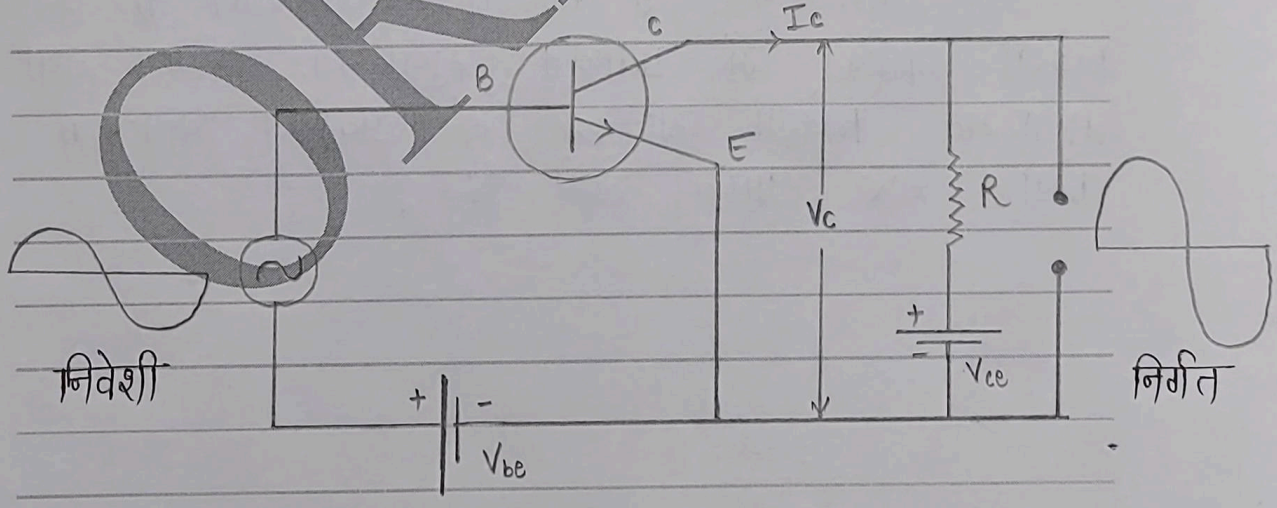
$$V_c = V_{ce} - I_c \cdot R \quad \text{—— (1)}$$

कार्यविधि :- प्रत्यावर्ती धारा के प्रथम धमात्मक निवेशी अर्धचक्र में उत्सर्जक कम धनात्मक हो जाता है जिससे धारा I_c का मान कम हो जाता है अतः समी. (1) से स्पष्ट है कि V_c का मान बढ़ जाता है चूंकि V_c बैटरी V_{ce} के ऋणात्मक सिरे से जुड़ा होता है अतः प्रवर्धित ऋणात्मक धारा निर्गत होती है।

प्रत्यावर्ती धारा के द्वितीय ऋणात्मक निवेशी अर्धचक्र में उत्सर्जक अधिक धनात्मक हो जाता है जिससे धारा I_c का मान बढ़ जाता है अतः समी. (1) से स्पष्ट है कि V_c का मान घट जाता है चूंकि V_c बैटरी V_{cc} के ऋणात्मक सिरे से जुड़ा होता है अतः प्रवर्धित धनात्मक धारा निर्गत होती है।

अतः स्पष्ट है कि p-n-p ट्रांजिस्टर के उभयनिष्ट उत्सर्जक परिपथ में धनात्मक निवेशी में प्रवर्धित ऋणात्मक तथा ऋणात्मक निवेशी में प्रवर्धित धनात्मक धारा प्राप्त होता है।

उभयनिष्ट उत्सर्जक परिपथ में n-p-n ट्रांजिस्टर का प्रवर्धक के रूप में अनुप्रयोग —



ORIGIN

परिपथ :- मानाकि n-p-n ट्रांजिस्टर के उभयनिष्ट उत्सर्जक परिपथ में आधार - उत्सर्जक विभव V_{be}, आधार धारा I_b, उत्सर्जक - संग्राहक विभव V_{ce}, संग्राहक विभव V_c तथा संग्राहक धारा I_c है तो किरचॉफ के नियम से,

$$V_c = V_{cc} - I_c.R \quad \text{—— (1)}$$

कार्यविधि :- प्रत्यावर्ती धारा के प्रथम धनात्मक निवेशी अर्धचक्र में संग्राहक विभव अधिक ऋणात्मक हो जाता है जिससे धारा I_c का मान बढ़ जाता है अतः समीकरण (1) से स्पष्ट है कि संग्राहक विभव V_c का मान घट जाता है चूंकि संग्राहक V_{ce} के धनात्मक सिरे से जुड़ा है अतः प्रवर्धित ऋणात्मक धारा निर्गत होती है।

प्रत्यावर्ती धारा के द्वितीय ऋणात्मक निवेशी अर्धचक्र में संग्राहक विभव कम ऋणात्मक हो जाता है अतः समी. (1) से स्पष्ट है कि संग्राहक विभव V_c का मान बढ़ जाता है चूंकि संग्राहक V_{ce} के धनात्मक सिरे से जुड़ा है अतः प्रवर्धित धनात्मक धारा निर्गत होती है।

अतः स्पष्ट है कि प्रत्यावर्ती धारा के धनात्मक निवेशी अर्धचक्र में प्रवर्धित ऋणात्मक निर्मित तथा ऋणात्मक निवेशी अर्धचक्र में प्रवर्धित धनात्मक निर्गत धारा प्राप्त होती है।

ORIGIN

* ट्रांजिस्टर में धारा लाभ एवं उनमें संबंध (Current Gains in Transistor and Relation between them)

उभयनिष्ट आधार विधा में संग्राहक धारा में परिवर्तन ΔI_C और उत्सर्जक धारा में परिवर्तन ΔI_E के अनुपात को धारा लाभ कहते हैं। जबकि संग्राहक - आधार वोल्टता V_{CB} नियत हो। इसे α से प्रदर्शित करते हैं। सूत्र के रूप में,

$$\text{धारा लाभ } \alpha = \left(\frac{\Delta I_C}{\Delta I_E}\right)_{V_{CB}}$$

संग्राहक धारा I_C का मान उत्सर्जक धारा I_E के मान से थोड़ा कम होता है। अतः धारा लाभ α का मान सदैव 1 से कम होता है।

उभयनिष्ट उत्सर्जक विधा में संग्राहक धारा में परिवर्तन ΔI_C और आधार धारा में परिवर्तन ΔI_B के अनुपात को धारा लाभ कहते हैं जबकि संग्राहक - उत्सर्जक वोल्टता V_{CE} नियत हो। इसे β से प्रदर्शित करते हैं। सूत्र के रूप में,

$$\text{धारा लाभ } \beta = \left(\frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}\right)_{V_{CE}}$$

आधार धारा I_B का मान उत्सर्जक धारा I_E के मान से बहुत कम होता है। अतः धारा लाभ β का मान सदैव एक से अधिक होता है।

α और β में संबंध — यदि उत्सर्जक धारा I_E, आधार धारा I_B तथा संग्राहक धारा I_C हो तो $I_E = I_C + I_B$

या, $\Delta I_E = \Delta I_C + \Delta I_B$

दोनों पक्षों में ΔI_C का भाग देने पर, $\frac{\Delta I_E}{\Delta I_C} = 1 + \frac{\Delta I_B}{\Delta I_C}$

$$\Rightarrow \frac{1}{\alpha} = 1 + \frac{1}{\beta} \quad \text{— (1)}$$

$$\left[\because \alpha = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} \text{ तथा } \beta = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}\right]$$

ORIGIN

$$\Rightarrow \frac{1}{\alpha} = \frac{\beta + 1}{\beta}$$

$$\therefore \boxed{\alpha = \frac{\beta}{\beta + 1}} \quad \text{—— (2)}$$

पुनः समी. (1) से, $\frac{1}{\beta} = \frac{1}{\alpha} - 1 = \frac{1 - \alpha}{\alpha}$

$$\therefore \boxed{\beta = \frac{\alpha}{1 - \alpha}} \quad \text{—— (3)}$$

ORIGIN