परामर्शदाता के प्रयोग के लिए

ग्रेड _____ छात्र का नाम _____

मूल्यांकनकर्ता _____ पंजीकरण संख्या _____

प्रयोग 4 : संक्रियात्मक प्रवर्धक का संकलन व प्रतिलोमी प्रवर्धक के रुप में अध्ययन

4.1 प्रस्तावना

उद्देश्य

4.2 उपकरण

4.3 पठन-सामग्री

संक्रियात्मक प्रवर्धक की अवस्थाएं

ऋणात्मक पुनर्भरण का उपयोग

संक्रियात्मक प्रवर्धक का अर्ध तरंग दिष्टकारी और एक अमीटर के रुप में प्रयोग

संक्रियात्मक प्रवर्धक का विनिर्देश

संक्रियात्मक प्रवर्धक के प्रकार

4.4 सावधानियां

4.5 प्रयोग

प्रतिलोमी प्रवर्धक

संकलन प्रवर्धक

4.6 निष्कर्ष

4.1 प्रस्तावना

नीचे कुछ निकायों और उपकरणों की सूची दी गई है। मुझे आशा है कि आपने इनको अपने प्रतिदिन के व्यवहार में देखा या प्रयोग किया होगा।

* एक रेडियो सेट
* डाक्टर का स्टेथॉस्कोप
* विद्युत हृदयलेखी इ.सी.जी. मशीन
* सूक्ष्मदर्शी
* जन संबोधित निकाय

मुझे पूर्ण विश्वास है कि यदि आपसे यह पूछा जाए कि उपरोक्त उपकरणों में क्या समानता है तो आपको आश्चर्य होगा ? इसका उत्तर होगा कि इनमें किसी न किसी प्रकार के प्रवर्धक का प्रयोग किया जाता है। उदाहरण स्वरुप रेडियो सेट में हम एक ऐसे प्रवर्धक का इस्तेमाल करते हैं, जो बहुत छोटे विद्युत संकेतों का प्रवर्धन करता है। यह बहुत कम मिली वोल्ट के होते है ये संकेत दूरस्थित रेडियो स्टेशन से प्राप्त होते हैं। यही नहीं, आप ध्वनि नियंत्रक को घुमा कर प्रवर्धन को भी बदल सकते हैं। चिकित्सक के स्टेथॉस्कोप से हृदय के धड़कन की आवाज का प्रवर्धन किया जाता है। विद्युत हृदयलेखी

में हम बहुत छोटे विद्युत संकेतों का प्रवर्धन करते हैं, जो हृदय के द्वारा दिए जाते हैं व कुछ ही माइक्रोवोल्ट के होते हैं । सूक्ष्मदर्शी एक प्रकाशिय यंत्र है, जिसके द्वारा बहुत छोटे छोटे बिम्बों का प्रवर्धन करके सूक्ष्म चीजों को देखा जा सकता है । जन संबोधन यंत्र पर आदमी द्वारा जो भा षण दिया जाता है, उसे माइक्रोफोन की सहायता से विद्युत संकेतों में परिवर्तित कर दिया जाता है । पुन: इन संकेतों का पवर्धक द्वारा प्रवर्धन किया जाता है और प्रवर्धकों से प्राप्त संकेतों को लाउडस्पीकर में लगा देते हैं । इस प्रकार हम देखते हैं कि उपरोक्त सभी उदाहरणों में हम किसी न किसी प्रकार के प्रवर्धक का इस्तेमाल किया गया है ।

इस प्रयोग में हम जिस विशेष प्रकार के प्रवर्धक के विषय में अध्ययन करेंगे, वह विद्युत संकेत के प्रवर्धन के काम में आता है । इसे हम संक्रियात्मक प्रवर्धक कहते हैं ।

संक्रियात्मक प्रवर्धक एक ऐसी बहुउद्देशीय युक्ति है, जिसे प्रवर्धक, दोलकों, अवकलकों, समाकलक और गणितीय संक्रिया के लिए प्रयोग में लाया जाता है, जैसे जोड़ना, घटाना, गुणा करना आदि । इसलिए इसकों संक्रियात्मक प्रवर्धक कहते हैं । आजकल इसका उपयोग अधिकांश रुप से मनोरंजन इलेक्ट्रॉनिक्स से लेकर चिकित्सकीय इलेक्ट्रॉनिक्स और कंप्यूटर में होता है ।

इस प्रयोगशाला में, हम संक्रियात्मक प्रवर्धकों के कुछ सरल प्रयोग करेंगे जो इसकी सामान्य विशे षताओं के विषय में बतलाएगा।

उद्देश्य

इस प्रयोग को पूरा करने के पश्चात आप संक्रियात्मक प्रवर्धक का प्रयोग :

- प्रतिलोमी प्रवर्धक तथा
- संकलन प्रवर्धक के रुप में कर सकेंगे ।

4.2 उपकरण

2 अचर विद्युत प्रदाय जिसका विभव + 15 V से – 15 V के बीच बदला जा सके ।

2 शुष्क बैटरी प्रत्येक 1.5 V ।

1 अंकीय बहुलमापी जिससे ए.सी. और डी.सी. दोनों धाराओं को मापा जा सके ।

2 धारा नियंत्रक या विभवमापी, प्रत्येक का प्रतिरोध 10 किलो ओम,

1 आधे वॉट के विभिन्न प्रतिरोधक जैसे 4.7 किलो ओम, 10 किलो ओम आदि ।

2 स्विवच

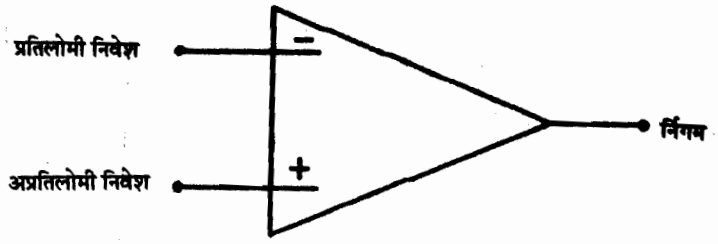
1 ऑसिलोस्कोप

1 संक्रियात्मक प्रवर्धक IC 741 सॉकिट के साथ ।

4.3 पठन-सामग्री

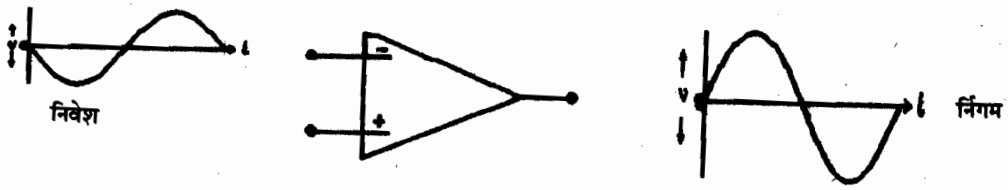
4.3.1 संक्रियात्मक प्रवर्धक की अवस्थाएं

संक्रियात्मक प्रवर्धक एक उच्च उपलब्धि वाला सीधा युग्मित प्रवर्धक है, जिसकी निवेश प्रतिबाधा बहुत अधिक और निर्गम प्रतिबाधा बहुत कम होती है। संक्रियात्मक प्रवर्धक में लगे अचर पुनर्भरण के बाह्य नियंत्रण द्वारा उसे विभिन्न प्रकार के उपयोगों में लाना संभव हो सकता है। पुनर्भरण से तात्पर्य यह है कि निर्गम का कुछ भाग या पूर्ण निर्गम को हम दोनों में से एक निवेश में लगा देते हैं। ये संबंधन बहुत ही सरल या जटिल परिपथ द्वारा हो सकते हैं। चित्र 4.1 में संक्रियात्मक प्रवर्धक का एक चिन्ह दिखाया गया है। इसमें दो निवेशों को चिन्हित किया गया है।

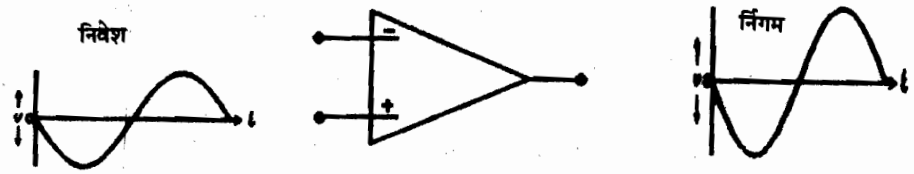


चित्र 4.1

ऋणात्मक निवेश को प्रतिलोमी निवेश कहते हैं। धनात्मक निवेश को अप्रतिलोमी निवेश कहते हैं। किसी संकेत को जब ऋणात्मक निवेश पर लगाया जाता है, तब निर्गम में इसकी कला में 180° परिवर्तन आ जाता है। अर्थात् निवेश और निर्गम की कला में 180° का अंतर होता है। इसका मतलब यह हुआ कि यदि प्रतिलोमी निवेश पर ऋणात्मक स्पंद हों, तब निर्गम पर धनात्मक स्पंद प्राप्त होगा तथा जब एक धनात्मक स्पंद को अप्रतिलोमी निवेश पर लगाया जाएगा तब निर्गम में जो स्पंद प्राप्त होगा उसकी कला निवेशी संकेत की कला के बराबर होगी। यानि दोनों संकेत समान कला में होंगे। चित्र 4.2 में प्रतिलोमी तथा चित्र 4.3 में अप्रतिलोमी दशा को दिखाया गया है।

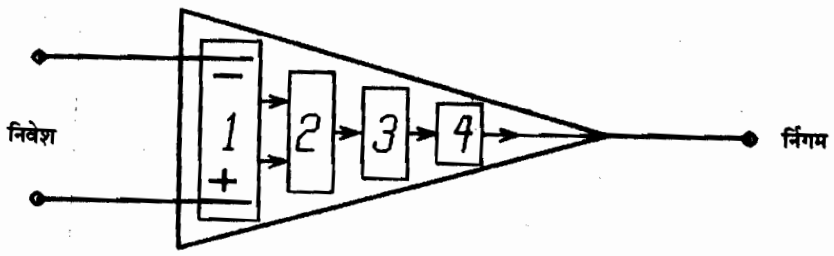


चित्र 4.2



चित्र 4.3

यद्यपि उपयोगिता के आधार पर संक्रियात्मक प्रवर्धकों के भीतर के परिपथ के विषय में जानना आवश्यक नहीं है, फिर भी इसकी कार्यविधि को हम ब्लॉक आरेख के आधार पर समझ सकते हैं। जैसा कि चित्र 4.4 में दर्शाया गया है।

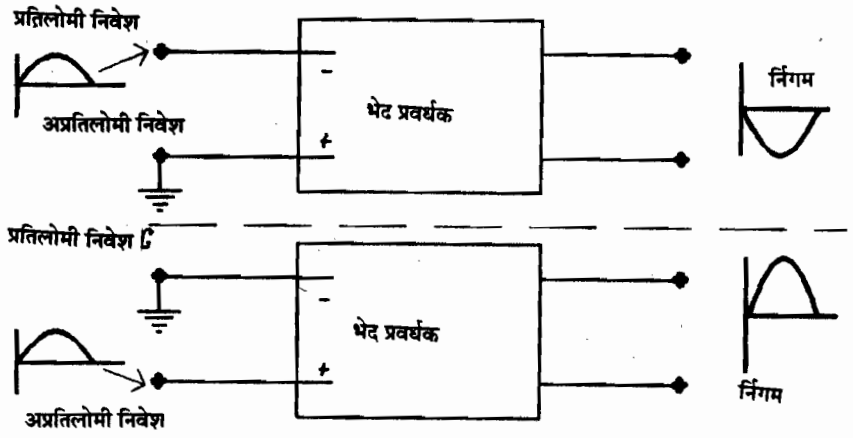


चित्र 4.4

चरण 1

संक्रियात्मक प्रवर्धक के प्रथम चरण में एक भेद प्रवर्धक होता है। अधिकांश प्राचल जैसे खुला पाश लब्धि, निवेश प्रतिबाधा आदि को इस प्रयोग के आंकड़ों की तालिका में दिया गया है।

भेद प्रवर्धक दो निवेश संकेतों के अंतर का प्रवर्धन करता है। यह वह प्रवर्धक है जो बहुत कम अंतर वाले निवेशी विभव संकेतों का प्रवर्धन कर सकता है, चाहे निवेश संकेतों का कुल निजी मान विभव तल से कुछ ही मिली वोल्ट अधिक हो। उदाहरण के लिए यदि वह सिरा जिसमें ऋणात्मक चिन्ह अंकित हो और उस पर 2.01 वोल्ट की डी.सी.धारा तथा दूसरे पर 2.00 वोल्ट की डी.सी. धारा लगाई गई हो, तब .01 वोल्ट डी.सी. धारा का प्रवर्धन होगा। अच्छी तरह से अभिकल्पित किए हुए भेद प्रवर्धक पर वातावरण के परिवर्तन से कोई प्रभाव नहीं पड़ता। भेद प्रवर्धक का निर्गम संकेत, दो निवेश संकेतों के अंतर के समानुपाती होता है। संक्रिया की वह विभा जिसमें निवेश पर दो विभिन्न संकेत लगाए जायें जिससे कि निर्गम से मिलने वाला संकेत, निवेश पर प्रयुक्त दो संकेतों के अंतर के समानुपाती हो, उसे हम अवकलित निवेश अवकलित निर्गम विभा कहते हैं। यदि दो निवेशों में से किसी एक को भूसंपर्कित कर के हम प्रवर्धक को एक सिरे वाली निर्गम विभा में भी प्रयोग कर सकते हैं। धनात्मक निवेश (अप्रतिलोमी) को भूसंपर्कित करने पर हमें प्रतिलोमी निवेश पर धनात्मक निवेश संकेत मिलेगा और निर्गम पर ऋणात्मक संकेत प्राप्त होगा। यह चित्र 4.5 में प्रदर्शित किया गया है। इसे हम एक सिरे वाला निवेश तथा एक सिरे वाला निर्गम प्रतिलोमी विभा कहते हैं। उसी प्रकार यदि



चित्र 4.5

प्रतिलोमी निवेश को भूस्थल कर दें और संकेत को अप्रतिलोमी निवेश पर लगाएं तो हमें निर्गम कला में बिना किसी परिवर्तन के प्राप्त होगा। इस संक्रिया के हम एक सिरे वाला निवेश तथा दूसरे सिरे वाला निर्गम अप्रतिलोमी विभा कहते हैं।

यदि अवकलित संक्रिया विभा में निवेश V_1 और V_2 को क्रमश: प्रतिलोमी और अप्रतिलोमी निवेश पर लगाया गया हो, और $V = -V_1 = V_2$ हो, तब हम भेद लब्धांक A_d को निम्न प्रकार से लिख सकते हैं।

$$A_d = \frac{\textit{निर्गम वोल्टता}}{\textit{आगम वोल्टता}} = \frac{V_{out}}{V_1 - (+V_2)} \qquad (1)$$

दूसरी तरफ आदर्श स्थितियों में भेद प्रवर्धक का निर्गम तब शून्य होगा जब दो समान संकेत, जिनका आयाम और कला दोनों बराबर हों, को प्रवर्धक के दो निवेश द्वार पर लगाया गया हो, प्राय: ऐसी आदर्श स्थिति कभी भी प्राप्त नहीं होती। आमतौर पर आपको निर्गम पर कुछ संकेत अवश्य ही मिलेगा, जबकि आपने निवेश के दोनों द्वारों पर समान संकेतों को लगाया है। उस स्थिति में आप A_c लब्धि को निम्न समीकरण से दर्शा सकते हैं:

$$A_c = \frac{2V_{out}}{(V_1 + V_2)} \qquad (2)$$

A_f/A_c के अनुपात को हम उभयनिष्ठ विधा निराकरण अनुपात (CMRR) कहते हैं। यह प्रवर्धक का वह घातांक है जो उसके उन संकेतों का निराकरण कर देता है, जो दोनों निवेशों में सर्वनिष्ट हो। दूसरे शब्दों में उभयनिष्ठ विधा निराकरण अनुपात को हम प्रवर्धक के विशेषता कारक से भी निरुपित कर सकते हैं जो बहुत अधिक शोर में से, जो दोनों निवेशों पर उभयनिष्ठ हो, सही संकेत का चयन कर सके। वह सर्वनिष्ठ विधा विभव परिसर जिसमें भेद प्रवर्धक सही रुप से कार्य कर सके उसे हम सर्वनिष्ठ विधा विभव परिसर कहते हैं।

चरण 2

चरण 2 में एक द्वितीय प्रवर्धक है, यह दूसरा भेद प्रवर्धक भी हो सकता है, जिसमें एक ही निवेश विधा विद्यमान हो। इससे हमें अतिरिक्त लब्धि प्राप्त होती है।

चरण 3

संक्रियात्मक प्रवर्धक का तीसरा चरण तल परिवर्तक होता है। चूंकि संक्रियात्मक प्रवर्धक में प्रत्येक चरण दूसरे चरण से सीधे ही युग्मित होता है, इसलिए डी.सी. तल एक चरण से दूसरे चरण में बढ़ता है और अंत में इसका विभव उतना ही हो जाता है, जितना शक्ति स्रोत का होता है। तल परिवर्तन चरण, डी.सी. तल में जो बढ़ोतरी होती है, उसकी क्षतिपूर्ति करता है।

चरण 4

अंतिम चरण में निर्गम शक्ति प्रवर्धक होता है। उसकी अधिक धारा लब्धि, चौड़ी बैंड चौडाई, और कम निर्गम प्रतिबाधा होती है।

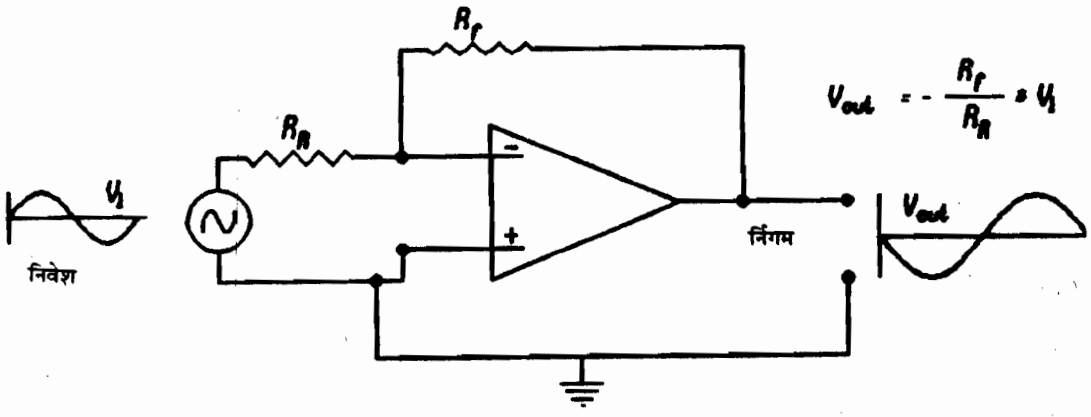
4.3.2 ऋणात्मक पुनर्भरण के उपयोग

यदि आगम की छोटी संख्या का पुनर्भरुण उल्टे निगर्म के साथ जुड़ी हुई हो तब संक्रियात्मक प्रवर्धक का निर्गम हमेशा आगम के साथ मिलकर उल्टा होता है। यह पुनर्भरुा का परिणाम् होगा जिसे ऋणात्मक पुनर्भरण कहते हैं।

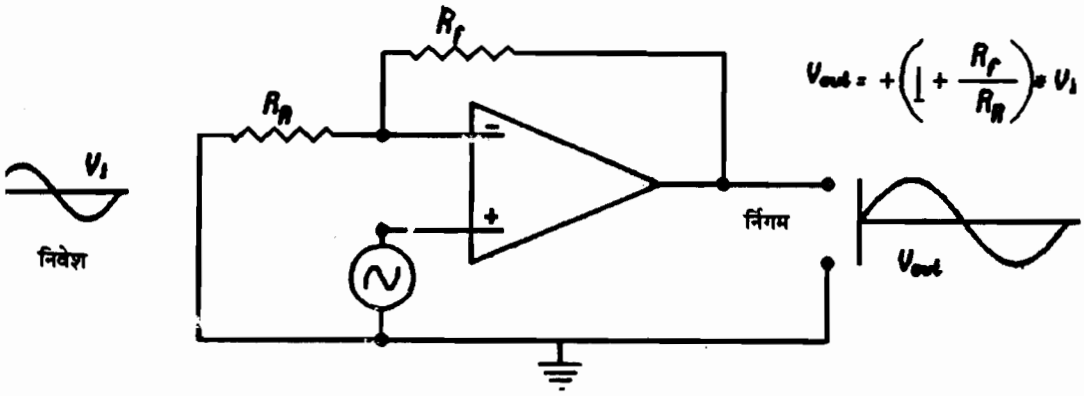
पुनर्भरण के बाह्य नियंत्रक के द्वारा संक्रियातमक प्रवर्धक के अधिसंख्य उपयोग संभव है (चित्र 4.6. a) में मूल पुनर्भरण परिपथ को दर्शाया गया है। प्रतिरोध R_f द्वारा निर्गम का पुनर्भरण आगम पुनर्भरण के साथ मिलकर उल्टा होता है। इसे चित्र में दिखाया गया है। यह ऋणात्मक पुनर्भरण प्रदान करता है। जैसे मान लीजिए कि एक संकेत उलटे निर्गम के साथ प्रयुक्त किया जाता है। इसे चित्र 4.6. a में दिखलाया गयचा है। (चित्र 4.6. a)

$$V_{\text{निर्गम}} = (-)\frac{R_F}{R_R} \times V_{\text{निवेश}} \quad \ldots\ldots \qquad (4)$$

यहां V निवेश, निवेश विभव है और ऋणात्मक चिन्ह यह दर्शाता है कि कला में 180° का परिवर्तन है।



चित्र 4.6. a



चित्र 4.6. b

एक अप्रतिलोमी प्रवर्धक परिपथ को चित्र 4.6. b में दिखाया गया है। कुल निर्गम विभव V निर्गम को नीचे दिए गए समीकरण से प्रदर्शित किया जा सकता है

$$V_{\text{निर्गम}} = + \left(1 + \frac{R_F}{R_R}\right) \times V_{\text{निवेश}} \ldots . \qquad (5)$$

ऊपर दिए गए समीकरण में धनात्मक चिन्ह से हमें यह पता चलता है कि कला में कोई परिवर्तन नहीं हो रहा है। इस प्रकार प्रतिलोमी तथा अप्रतिलोमी प्रवर्धक परिपथों की लब्धि क्रमश: G प्रति तथा G अप्रति को निम्न प्रकार से लिखा जा सकता है।

$$G_{\text{प्रति}} = (-)\frac{R_F}{R_R} \ldots . \qquad (6)$$

$$G_{\text{अप्रति}} = 1 + \frac{R_F}{R_R} \ldots . \qquad (7)$$

इस पर ध्यान दें कि कला पद के अतिरिक्त ऋणात्मक या धनात्मक प्रतिलोमी तथा अप्रतिलोमी अवस्थाओं में लब्धि अलग अलग होती है। यदि हम चित्र 4.6. a और ब को ध्यानपूर्वक देखें, जिसमें प्रतिलोमी तथा अप्रतिलोमी दोनों प्रवर्धकों को दिखलाया गया है, तो हमें पता चलेगा कि दोनों परिपथ समान हैं उनमें केवल इतना अंतर है कि निवेश द्वारकों को और भूस्थलित सिरों को आपस में बदला गया है। लब्धि का समीकरण इसलिए बदल जाता है, क्योंकि प्रतिलोमी अवस्था में प्रतिरोध R_F Deewj R_R विभव निवेश संकेत V निवेश और निर्गम से R_F द्वारा प्राप्त पुनर्भरण संकेत, दोनों के बीच में विभव विभाजक जाल बनाते हैं जबकि अप्रतिलोमी आकृतियों में विभव, केवल पुनर्भरण संकेत में ही विभाजित होता है, निवेश संकेत में नहीं।

नीचे दिए गए आंशिक उदाहरणों से आप इसे भली भांति समझ सकेंगे।

अ चित्र 4.6. a के विषय में विचार कीजिए।

$R_R = 2.5$ किलो ओम

और $R_F = 10$ किलो ओम

तब लब्धि को निम्न प्रकार से दिया जा सकता है।

$$G_{\text{प्रति}} = (-)\frac{R_F}{R_R} = (-)\frac{10}{2.5} \ldots . \qquad (8)$$

अत: निर्गम संकेत में चार गुणा प्रवर्धन होगा लेकिन निवेश कला से निर्गम संकेत की कला में 180^o का अंतर होगा। यहां हम ए.सी या डी.सी. में से किसी भी संकेत को प्रयोग में ला सकते हैं।

ब यदि $R_R = R_F$ हो तो लब्धि एक होगा और निर्गम संकेत का आयाम निवेश संकेत के आयाम के बराबर होगा लेकिन उसकी कला विपरीत होगी।

स यदि $R_R > R_F$ हो तो लब्धि एक से कम मिलेगी। क्या आप इसका कारण जानते हैं इसका कोई संभावित कारण लिखिए।

ऊपर दी गई तीनों दशाओं में, आप देख सकते हैं कि R_F और R_R के अनुपात पर नियंत्रण करके आप निर्गम संकेत के आयाम को बढ़ा सकते हैं, सामान रख सकते हैं या कम आयाम को प्राप्त कर सकते हैं, लेकिन प्रत्येक दशा में कला में 180^o का अंतर होगा।

इसी प्रकार से अप्रतिलोमी प्रवर्धक की आकृति में यदि

अ R_F = 10 किलो ओम

R_R = 2.5 किलो ओम

$$G \text{ अप्रति } 1 + \frac{10}{25} = 5 \ldots . \quad (9)$$

ब इस दिशा के लिए जब

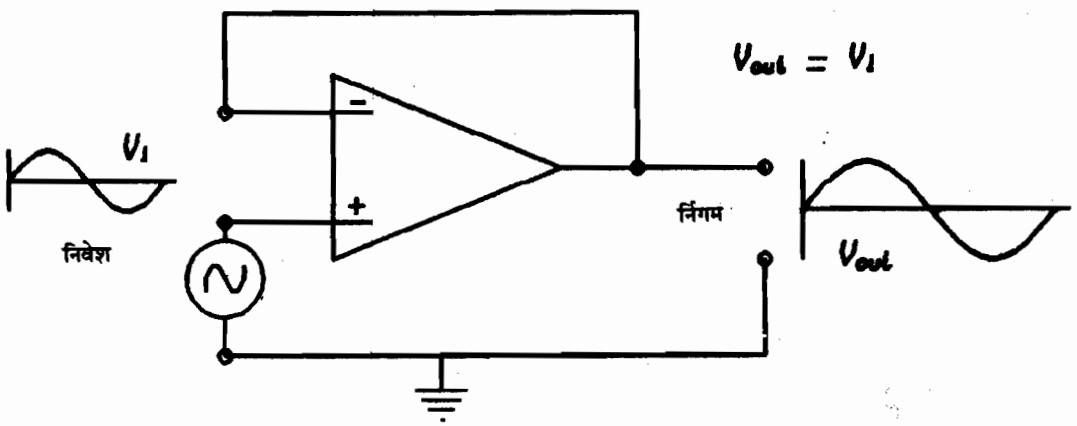
$R_F = R_R$ = 10 किलो ओम मान लीजिए

$G_{\text{अप्रति}} = 2$, और

स $R_R > R_F$, G अप्रतिलोमी हमेशा एक से अधिक होगा।

द अधिकतम दशा में जब अप्रतिलोमी आकृति में

$R_F = 0$ और $R_R = \infty$ जैसा चित्र 4.7 में दिखाया गया है।

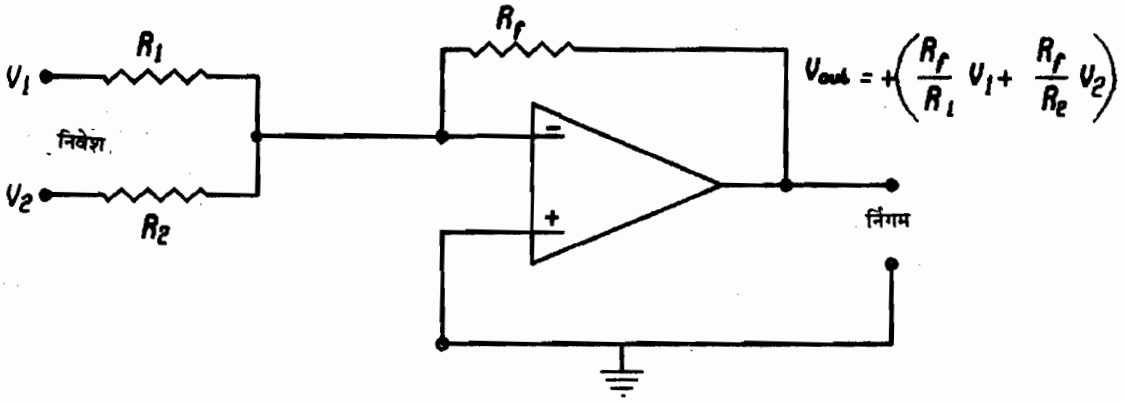


चित्र 4.7

$$G_{\text{अप्रतिलोमी}} = 1 + 0 = 1 \ldots . \quad (10)$$

इसलिए इस आकृति में निर्गम विभव आयाम और कला में निवेश विभव के बराबर होगा। इसे हम विभव अनुयायी परिपथ कहते हैं। गणितीय संक्रिया में संक्रियात्मक प्रवर्धक से हम जमा भी कर सकते हैं। इस प्रकार के संयोजन चित्र 4.8 में दिखाए गए हैं। इस दिए गए परिपथ की लब्धि को हम निम्न प्रकार से लिख सकते हैं:

$$G = \frac{-\left(\frac{R_F}{R_1} V_1 + \frac{R_F}{R_2} V_2\right)}{V_1 + V_2} \ldots . \quad (11)$$



चित्र 4.8

यदि $R_F = R_1 = R_2$ हो तब लब्धि का मान -1 होगा। इसलिए V निर्गम $= -(V_1 + V_2)$ होगा, जो निवेश संकेत के जोड़ के बराबर है। यह तभी सत्य होगा जब V_1 और V_2 के चिन्ह आपस में एक दूसरे के विपरीत हों, इसलिए यह वास्तव में गणितीय रुप से जमा करने वाला परिपथ है।

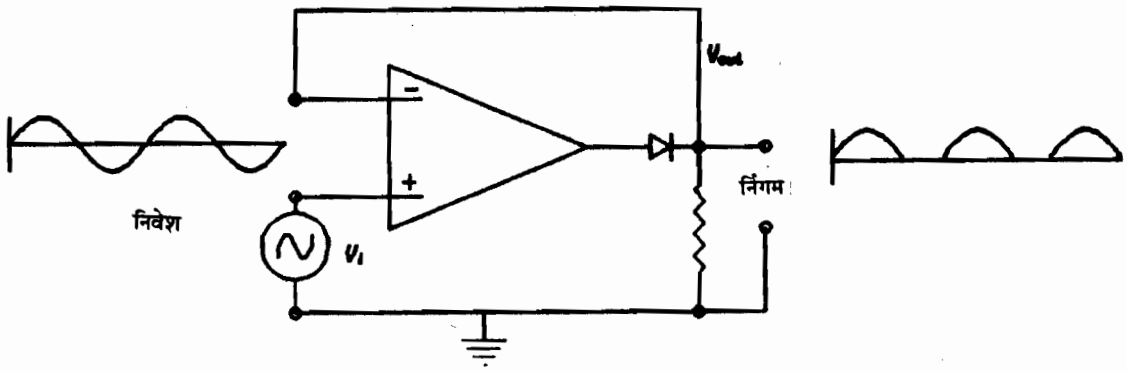
निर्गम विभव को हम निवेशी विभवों V_1 और V_2 के जोड़ के बराबर लेते हैं। V_1 और V_2 को किसी नियतांक का गुणक लेकर R_F, R_1 और R_2 का मान चुन लेते हैं। उदाहरण के लिए

$$R_F = 2R_1 = 3R_2$$

$$V_{\text{निर्गम}} = (2V_1 + 3V_2)$$

4.3.3 संक्रियात्मक प्रवर्धक, का एक अर्धतरंग दिष्टकारी और एक अममीटर के रुप में प्रयोग।

संक्रियात्मक प्रवर्धक अर्ध तरंग दिष्टकारी का परिपथ चित्र 4.9 में दिखाया गया है।



चित्र 4.9

यह चित्र 4.7 का रुपांतरित वर्णन है, जिसमें निर्गम में डायोड को लगा दिया जाता है। जब निर्गम धनात्मक होता है, तब डायोड में चालन होता है और परिपथ चित्र 4.7 की भांति काम करता है। इस अवस्था में लब्धि का मान एक होता है और संकेत का धनात्मक भाग पूर्णत: निर्गम को दे दिया जाता है।

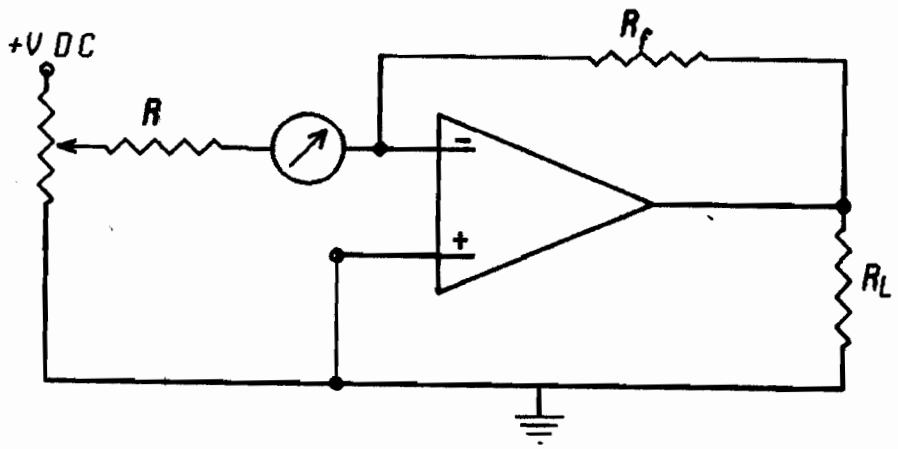
जब निर्गम ऋणात्मक होता है, तब डायोड में चालन नहीं होता है। इसके परिणामस्वरुप निर्गम, संक्रियात्मक प्रवर्धक से नहीं जुड पाता और यह केवल एक प्रतिरोध के द्वारा भूसंपर्कित होता है।

इस प्रकार यह परिपथ केवल धनात्मक संकेतों के लिए ही एक प्रवर्धक के रुप में कार्य करता है। अत: यह एक अर्ध तरंग दिष्टकारी की तरह कार्य करता है। जैसे कि एक डायोड अपने आप भी अर्ध तरंग दिष्टकारी का कार्य करता है। लेकिन संक्रियात्मक प्रवर्धक परिपथ में निवेश स्रोत को हमेशा अधिक प्रतिबाधक निवेश प्रवर्धक का सामना करना पड़ता है। एक साधारण डायोड की सहायता से धनात्मक निवेशों पर स्रोत को लघुपथित कर दिया जाता है।

नीचे दिए गए परिपथ के आरेख में चित्र (4.10) संक्रियात्मक प्रवर्धक एक अमीटर की तरह कार्य करता है।

निवेश पर विभवांतर V_1 को R के बाई और लगाया जाता है, जिसके कारण निवेश परिपथ में धारा A_i बहती है। यह वह धारा है, जिसे हमें मापना है। संक्रियात्मक प्रवर्धक के निर्गम पर विभवांतर V_o है।

$$V_o = -R_F \times V_i/R_R = R_F \times R_R \ A_i/R_P$$



चित्र 4.10

4.3.4 संक्रियात्मक प्रवर्धक का विनिर्देश

संक्रियात्मक प्रवर्धकों के निर्माता प्रत्येक संक्रियात्मक प्रवर्धक के साथ उसका परिपथ आरेख, आधार आरेख पूर्वोत्पादनीयता ग्राफ तथा विनिर्देश आदि प्रदान करता है। ये विनिर्देश हमें संक्रियात्मक प्रवर्धक पुस्तिका में भी मिल सकते हैं। संक्रियात्मक प्रवर्धक के विनिर्देश को दो प्रकार से विभाजित किया जा सकता है।

आंकड़ा पत्र विनिर्देश से हमें अधिकतम कार्य करने की क्षमता या उस सीमा का पता चलता है जिसे यदि बढ़ा दिया जाए तो संक्रियात्मक प्रवर्धक क्षतिग्रस्त हो जायेगा। ये विनिर्देश हैं।

(कृपया संलग्न आंकड़ा पत्र देखें)

* **पूर्ति विभव** : अधिकांश संक्रियात्मक प्रवर्धकों में दो शक्ति स्रोत $+15\ V$ से $-15\ V$ तक को प्रयोग में लाया जाता है। जब कि कुछ संक्रियात्मक प्रवर्धकों को केवल एक ही स्रोत की में आवश्यकता होती है।

* **शक्ति उत्सर्जन** : आई.सी. 741 को बिना क्षति पहुंचाये, जो अधिकतम शक्ति उस में से उत्सर्जित की जा सकती है, वह सदैव बनानेवाले द्वारा अंकित की जाती है। प्राय: इसका मान 0.5 वॉट होता है।

* **बैंड की चौड़ाई** : यह उस अधिकतम आवृत्ति के आस पास की आवृत्ति को निरुपित करती है जिस पर संकेत विशेष मानों का अनुभव करता है।

* निवेश और निर्गम प्रतिबाधा : संपूर्ण संक्रियाओं के लिए निवेश आर निर्गम प्रतिबाधाओं को विशेष रुप से अंकित किया गया होता है।

4.3.5 संक्रियात्मक प्रवर्धकों के प्रकार

सामान्य संक्रियात्मक प्रवर्धकों को चार प्रकार से बांटा गया है।

1 साधारण उपयोगों के लिए, जिसके उदाहरण 709, 101, 741, 747 आदि हैं।

2 अधिक आवृत्ति, अधिक घूर्णन दर वाले, इसका उदाहरण L– 0063 Deeefo nQ~

3 अधिक विभव, अधिक शक्ति दर वाले, जैसे LH – 0004 LH –-0021 ~ .

4 कार्यक्रम प्रकार या सूक्ष्म शक्ति संक्रियात्मक प्रवर्धक, जैसे - 250 आदि।

अधिकतर संक्रियात्मक प्रवर्धकों का निर्माण तीन प्रकार के आधार पैकेजों में होता है। जिनमें आधार में पिनों की संख्या अलग अलग होती है इन्हें निम्न वर्गो में बांटा गया है।

1. धातु पैकेज
2. सीधे पैकेज
3. द्वि-आंतरिक लाइनों के पैकेज

4.4 सावधानियां

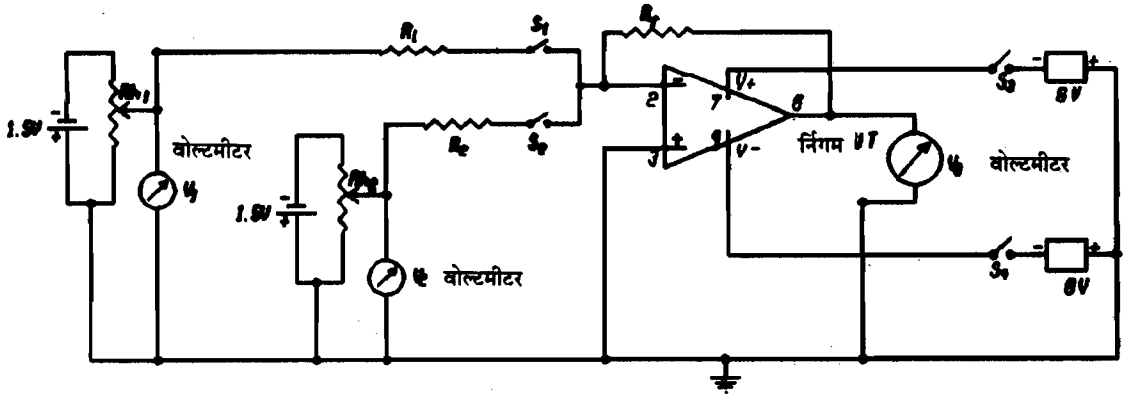
* विभव V_+ और V_- को कभी भी $+9\ V$ से अधिक नहीं होने देना चाहिए।

* निर्गम पर कभी भी $+5$ वोल्ट से अधिक विभव नहीं लगाना चाहिए।

4.5 प्रयोग

संक्रियात्मक प्रवर्धक 741 के प्रतिलोमी प्रवर्धक विन्यास का अध्ययन करना तथा पुनर्भरण प्रतिरोधों R_F और R_R के विभिन्न मानों के लिये प्रवर्धक की उपलब्धि निकालना।

विधि : जैसा कि चित्र 4.11 में दर्शाया गया है परिपथ संबंधनों को बनाइए और नीचे दिए गए चरणों का अनुसरण कीजिए।



चित्र 4.11

चरण 1: $R_1 = R_2 = R_f = 4.7$ किलो ओम लीजिए।

चरण 2: स्विच S_1, S_2, S_3 व S_4 को खोलिए।

चरण 3: ऊर्जा स्रोत को चालू कीजिए और इसे + 6V और – 6V के बीच में अव्यवस्थित कीजिए और स्विच S_3 और S_4 को चालू कीजिए।

चरण 4 : धारा नियंत्रक Rh_1 और Rh_2 को इस प्रकार से नियोजित कीजिए कि विभवांतर V_1 और V_2 का मान शून्य हो जाए।

चरण 5 : स्विच S_1 और S_2 को चालू कीजिए और V_3 के मान को पढ़िए। यदि यह निर्गम (V_3) से कुछ विभवांतर देता है, तब इसको लिखिए। इसे आप शून्य त्रुटि मान सकते हैं।

चरण 6 : अब आप स्विच S_2 को चालू कीजिए।

चरण 7 : धारा नियंत्रक Rh_1 को बदल कर आप V_1 के मान को बदल सकते हैं। अब आप V_1 के विभिन्न मानो पर V_2 और V_3 के पाठयांकों को नोट कीजिए।

चरण8 : S_1 को बंद कीजिए और S_2 को खोलिए तथा धारा नियंत्रक Rh_2 को बदलकर कर दीजिए। V_2 के विभिन्न संयोजनों के लिए V_3 का मान लीजिए।

चरण 9:

अपने आंकडों को तालिका -1 में सारणीबद्ध कीजिए।

तालिका -1 : प्रतिलोमी संक्रियात्मक विन्यास के लिए तालिका

R_F = 4.7 **किलो ओम**

$R_R = R_1 = R_2$ = 9.5 **किलो ओम**

स्विच 1	स्विच 2	निवेश वोल्ट	निर्मम वोल्ट	लब्धि	कला
चालू	बंद	0.25			180^o
चालू	बंद	0.50			180^o
चालू	बंद	0.75			180^o
चालू	बंद	1.00			180^o
चालू	बंद	1.25			180^o
चालू	बंद	1.50			180^o
बंद	चालू	– 0.25			180^o
बंद	चालू	– 0.50			180^o
बंद	चालू	– 0.75			180^o
बंद	चालू	– 1.00			180^o
बंद	चालू	– 1.25			180^o
बंद	चालू	– 1.50			180^o

मध्य लब्धि =

चरण 10

स्विच S_1 और S_2 को बंद कीजिए।

चरण 11 :

$R_1 = R_2$ = 9.5 किलो ओम लीजिए और R_F = 4.7 किलो ओम लीजिए।

चरण 12 :

चरण 4 से 10 तक को तालिका 2 का प्रयोग करके दोहराइए।

तालिका -2 : प्रतिलोमी संक्रियात्मक विन्यास के लिए तालिका

R_F = 4.7 **किलो ओम**

$R_R = R_1 = R_2$ = 9.5 **किलो ओम**

स्विच 1	स्विच 2	निवेश वोल्ट	निर्मम वोल्ट	लब्धि	कला
चालू	बंद	0.25			180^o
चालू	बंद	0.50			180^o
चालू	बंद	0.75			180^o
चालू	बंद	1.00			180^o
चालू	बंद	1.25			180^o
चालू	बंद	1.50			180^o
बंद	चालू	– 0.25			180^o
बंद	चालू	– 0.50			180^o
बंद	चालू	– 0.75			180^o
बंद	चालू	– 1.00			180^o
बंद	चालू	– 1.25			180^o
बंद	चालू	– 1.50			180^o

मध्य लब्धि =

चरण 13

$R_1 = R_2$ = 2.5 किलो ओम लीजिए।

चरण 14

चरण 4 से 10 तक को तालिका 3 का प्रयोग करके दोहराइए।

तालिका -3 : प्रतिलोमी संक्रियात्मक विन्यास के लिए तालिका

R_F = 4.7 **किलो ओम**

$R_R = R_1 = R_2$ = 2.5 **किलो ओम**

स्विच 1	स्विच 2	निवेश वोल्ट	निर्मम वोल्ट	लब्धि	कला
चालू	बंद	0.25			180^o
चालू	बंद	0.50			180^o
चालू	बंद	0.75			180^o
चालू	बंद	1.00			180^o
चालू	बंद	1.25			180^o
चालू	बंद	1.50			180^o
बंद	चालू	– 0.25			180^o
बंद	चालू	– 0.50			180^o
बंद	चालू	– 0.75			180^o
बंद	चालू	– 1.00			180^o
बंद	चालू	– 1.25			180^o
बंद	चालू	– 1.50			180^o

मध्य लब्धि =

विधि 2

उसी प्रकार का परिपथ संबंधन जैसा कि आपने विधि 1में बनाया था संकलन करने के लिए भी प्रयोग में लाया लाया जा सकता है ।

चरण 1

शक्ति स्रोत को + 6 वोल्ट और – 6 वोल्ट पर व्यवस्थित कीजिए और स्विच S_3 और S_4 को चालू कीजिए।

चरण 2

$R_F = R_1 = R_2 = 4.7$ किलो ओम लीजिए।

चरण 3

$V_1 = V_2 = 1$ वोल्ट लीजिए V_1, V_2 और V_3 के मानों को मापिए, इन्हें तालिका -४ में भरिए।

तालिका -4

R_1	R_2	R_F	V_1	V_2	V_3	अपेक्षित V_3

परिकलन : R_F और R_R के प्रत्येक समूह के लिए, समीकरण 6, 7 या समीकरण 10 को प्रयोग में लाकर लब्धि निकालिए।

अब आप प्रयोग द्वारा और परिकलन द्वारा निकाली गई लब्धियों की तुलना कीजिए।

परिणाम और व्याख्या : R_F और R_R से लब्धि में जो परिवर्तन आता है उसका वर्णन कीजिए। मापने में जो त्रुटि हुई है उसका आंकलन कीजिए और उसके कारणों का भी वर्णन कीजिए।

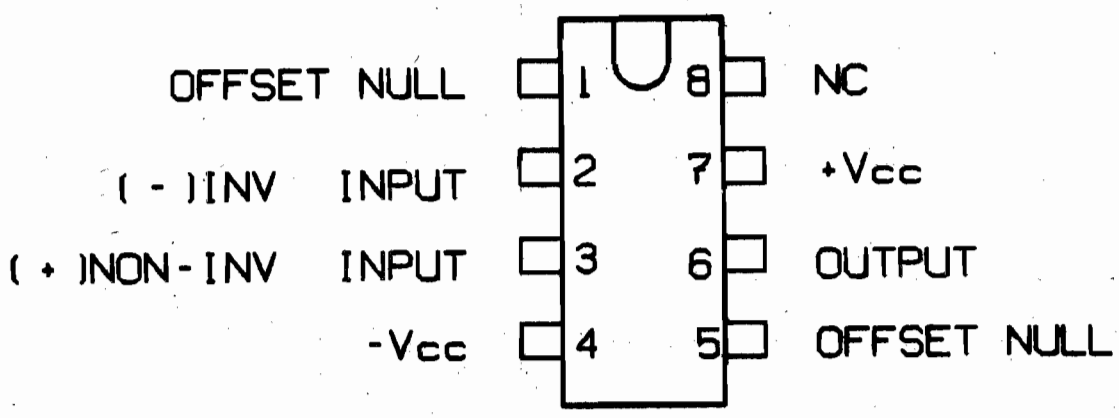
4.6 निष्कर्ष

जब आप को यह पता चल गया होगा कि निर्गम विभवांतर का किस प्रकार से प्रवर्धन कर सकते हैं और दो विभव संकेतों का कैसे संकलन का कार्य किस प्रकार कर सकते हैं।

* उन तीन स्थितियों को बतलाइए जहां पर आप इस प्रकार के प्रवर्धक को प्रयोग में ला सकते हैं।

* जब आप दोनों निवेशों पर शून्य विभवांतर लगाते हैं तब आपको क्या निर्गम विभवांतर मिलेगा।

* जब आप पूर्ति विभवांतर को बदल रहे हों तब क्या आप लब्धि में कोई परिवर्तन पाते हैं।



पूर्ति विभवांतर	± 15 V
शक्ति ह्रास	500 mW
पुली लूप लब्धि	106
बैंड की चौडाई	1 KH
निवेश वाय-वोल्टता	1 माइक्रो एम्पीयर
निवेश प्रतिबाधा	1 मैगा ओम
निर्गम प्रतिबाधा	100 ओम
निर्गम	
निर्गम बायस-धारा	
अधिकतम संकेत लब्धि	
घूर्णन दर व सायन	