

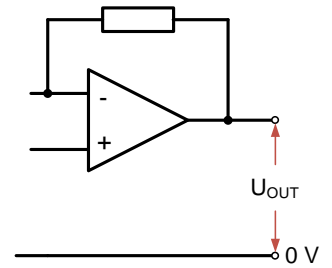
## Τελεστικός Ενισχυτής: Συνδεσμολογίες **Αναστρέφοντος** και **Μη Αναστρέφοντος** Ενισχυτή

(Από βιβλίο Γ' Λυκείου Σελίδες:181 – 185)

Στις συνδεσμολογίες αυτές «μέρος» της τάσης εξόδου **επιστρέφει και επανατροφοδοτεί την ανάστροφη είσοδο (-)** του τελεστικού ενισχυτή (Τ.Ε.). Αυτό περιορίζει την επίδραση της τάσης εισόδου στο κύκλωμα.

Οι συνδεσμολογίες **αναστρέφοντος** και **μη αναστρέφοντος** ενισχυτή διαφέρουν από τη συνδεσμολογία του Τ.Ε. σε συγκριτή στο ότι:

- τα κυκλώματά τους είναι πιο ευσταθή και
- η ενίσχυση τάσης των κυκλωμάτων των δύο ενισχυτών μπορεί να *ελεγχθεί* από τους αντιστάτες του κυκλώματος.

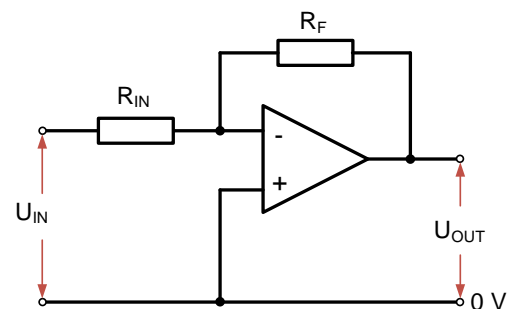


Οι δύο συνδεσμολογίες, αν και προσφέρουν λιγότερη ενίσχυση τάσης από έναν ενισχυτή χωρίς ανατροφοδότηση, έχουν το χαρακτηριστικό ότι **δίνουν μία σταθερή κατάσταση** και η **ενίσχυση τάσης μπορεί να προβλεφθεί με ακρίβεια**.

### Συνδεσμολογία Αναστρέφοντος Ενισχυτή

Στη συνδεσμολογία αυτή:

- η έξοδος  $U_{OUT}$  είναι συνδεδεμένη στον ανάστροφο ακροδέκτη (-) διά μέσου της αντίστασης  $R_F$
- η τάση εισόδου  $U_{IN}$  συνδέεται στον ανάστροφο ακροδέκτη (-) διά μέσου του αντιστάτη  $R_{IN}$  και
- ο μη ανάστροφος ακροδέκτης (+) συνδέεται στα 0 V



Η **ενίσχυση τάσης G** στον αναστρέφοντα ενισχυτή ισούται με:  $G = \frac{U_{OUT}}{U_{IN}} = - \frac{R_F}{R_{IN}}$

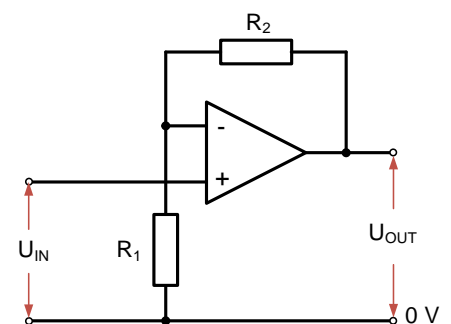
Παρατηρούμε ότι:

- Η έξοδος  $U_{OUT}$  έχει **αντίθετο** πρόσημο από την τάση εισόδου  $U_{IN}$ .
- Η ενίσχυση τάσης  $G$  του κυκλώματος του ενισχυτή **εξαρτάται μόνο από τις τιμές των αντιστατών**  $R_F$  και  $R_{IN}$  και όχι από τα χαρακτηριστικά του τελεστικού ενισχυτή.

### Συνδεσμολογία Μη Αναστρέφοντος Ενισχυτή

Στη συνδεσμολογία αυτή:

- η έξοδος  $U_{OUT}$  είναι συνδεδεμένη στον ανάστροφο ακροδέκτη (-) διά μέσου της αντίστασης  $R_2$
- ο μη ανάστροφος ακροδέκτης (+) του Τ.Ε. συνδέεται τώρα απευθείας με την τάση εισόδου  $U_{IN}$  και
- ο ανάστροφος ακροδέκτης (-) συνδέεται στα 0 V, διαμέσου του αντιστάτη  $R_1$



Η **ενίσχυση τάσης G** στον αναστρέφοντα ενισχυτή ισούται με:  $G = \frac{U_{OUT}}{U_{IN}} = 1 + \frac{R_2}{R_1}$

Παρατηρούμε ότι:

- Η έξοδος  $U_{OUT}$  έχει το **πρόσημο** της  $U_{IN}$
- Η ενίσχυση τάσης του ενισχυτή **εξαρτάται μόνο από τις τιμές των αντιστατών**  $R_1$  και  $R_2$

## Ακόλουθος τάσης

Μια χαρακτηριστική συνδεσμολογία του μη αναστρέφοντος ενισχυτή συμβαίνει όταν  $R_2=0$  (Ο αντιστάτης  $R_1$  παραλείπεται από το κύκλωμα μιας και λειτουργικά δεν προσφέρει τίποτε στην περίπτωση αυτή).

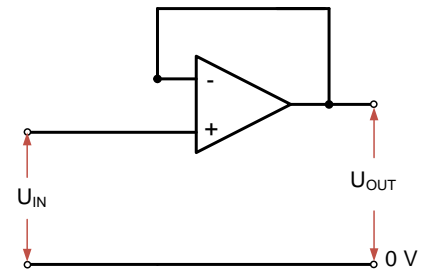
Η ενίσχυση τάσης  $G$  του κυκλώματος, όπως υπολογίζεται από τη σχέση του μη αναστρέφοντος ενισχυτή όταν  $R_2=0$ :

$$G = \frac{U_{OUT}}{U_{IN}} = 1 + \frac{R_2}{R_1} = 1 + \frac{0}{R_1} = 1 \quad G = 1$$

Η τάση εξόδου είναι ίση με την τάση εισόδου:  $U_{OUT} = U_{IN}$

Η συνδεσμολογία αυτή του μη αναστρέφοντος ενισχυτή **ονομάζεται ακόλουθος τάσης** για τον λόγο ότι η τιμή της τάσης εξόδου παίρνει (ακολουθεί) την τιμή της τάσης εισόδου.

Η **πρακτική εφαρμογή του ακόλουθου τάσης**, που ονομάζεται και *buffer* (*απομονωτής ή ενταμειυτής*), έγκειται στο ότι μπορεί να τοποθετηθεί μεταξύ διαφορετικών κυκλωμάτων, ώστε να επιτευχθεί η προσαρμογή μεταξύ τους.



### Στις συνδεσμολογίες:

Είναι σημαντικό να γνωρίζουμε ότι αν αυξήσουμε την τιμή της τάσης εισόδου, σε κάποιο στάδιο η τιμή της τάσης εξόδου δεν αυξάνεται, αλλά παραμένει σταθερή στα +7 V (ή -7 V), ανεξάρτητα από την τιμή της τάσης εισόδου. Αυτό οφείλεται στο ότι ο Τ.Ε. λειτουργεί στο σημείο κόρου.