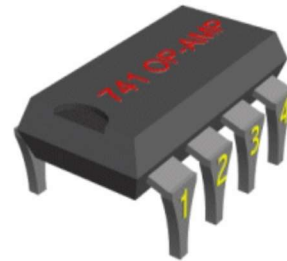
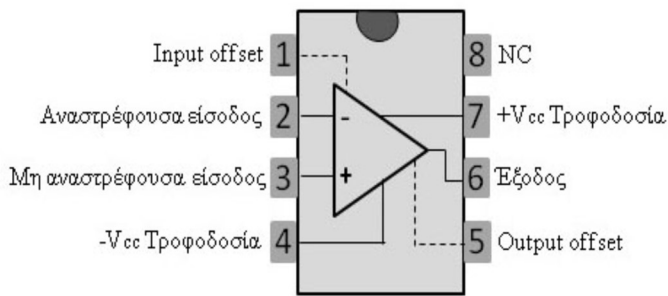


ΤΕΛΕΣΤΙΚΟΙ ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ

Τελεστικός Ενισχυτής σε μορφή Ολοκληρωμένου.



Με βάση το Σχήμα, η λειτουργία του κάθε ακροδέκτη αναλυτικά είναι η ακόλουθη:

Ακροδέκτης 1: Ο ακροδέκτης αυτός χρησιμοποιείται για τον μηδενισμό του offset error.

Το σφάλμα δηλαδή που παρατηρείται όταν, εφαρμόζοντας στην είσοδο μηδενική τιμή τάσης, η έξοδος δεν είναι μηδενική λόγω εσωτερικών σφαλμάτων του τελεστικού ενισχυτή τα οποία διαφοροποιούν τη μηδενική τάση εισόδου που εφαρμόζεται.

Ακροδέκτης 2: Αποτελεί την αναστρέφουσα είσοδο του τελεστικού ενισχυτή, τη λειτουργία της οποίας θα εξηγήσουμε αναλυτικά στη συνέχεια.

Ακροδέκτης 3: Αποτελεί τη μη αναστρέφουσα είσοδο του τελεστικού ενισχυτή, τη λειτουργία της οποίας θα εξηγήσουμε αναλυτικά στη συνέχεια.

Ακροδέκτης 4: Αποτελεί τον ακροδέκτη αρνητικής τροφοδοσίας, $-V_{cc}$, του τελεστικού ενισχυτή.

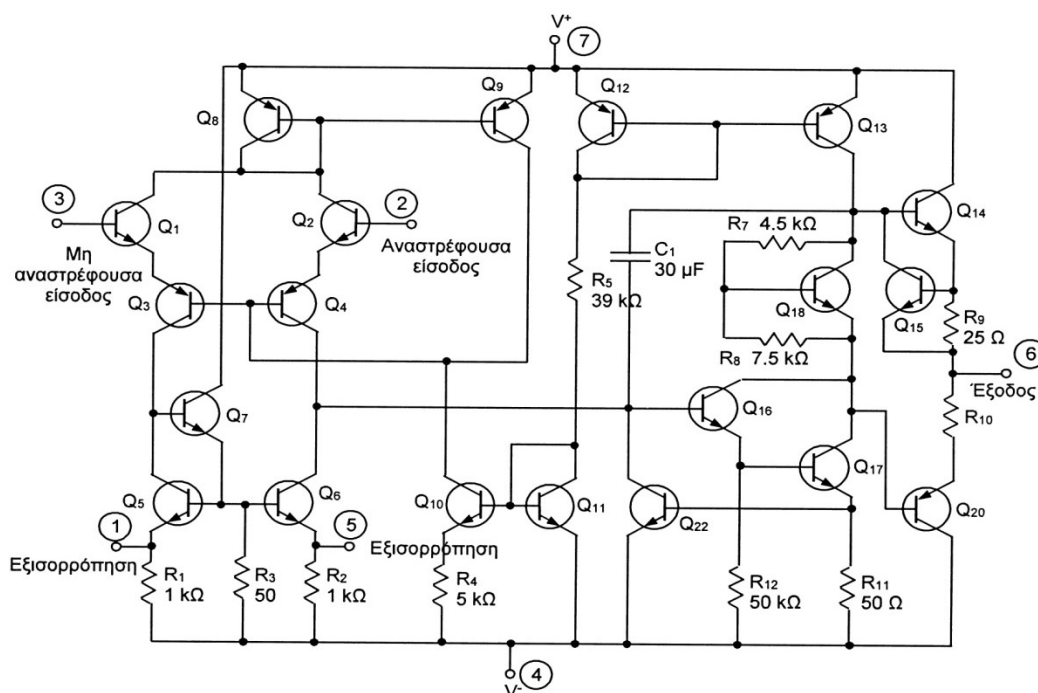
Ακροδέκτης 5: Αντίστοιχη λειτουργία με αυτή του Ακροδέκτη 1.

Ακροδέκτης 6: Αποτελεί τον ακροδέκτη εξόδου του κυκλώματος του τελεστικού ενισχυτή.

Ακροδέκτης 7: Αποτελεί τον ακροδέκτη θετικής τροφοδοσίας, $+V_{cc}$, του τελεστικού ενισχυτή.

Οι τιμές της θετικής και αρνητικής τροφοδοσίας που επιτρέπεται / απαιτείται να χρησιμοποιηθούν θα παρουσιαστούν αναλυτικά στη συνέχεια.

Ακροδέκτης 8: Τα αρχικά που αναφέρονται δίπλα από τον συγκεκριμένο ακροδέκτη σημαίνουν "No Connection" και δείχνουν ότι ο ακροδέκτης αυτός δεν έχει κάποια λειτουργία και υπάρχει μόνο για λόγους συμμετρίας, καθώς αυτά τα ολοκληρωμένα κυκλώματα, κατασκευάζονται με ζυγό αριθμό ακροδεκτών.



Κύκλωμα Τελεστικού Ενισχυτή

Το **κέρδος τάσης** (voltage gain) ορίζεται ως το πηλίκο της τάσης εξόδου V_o προς την τάση εισόδου V_i δηλαδή : $A_v = V_o / V_i$

Το κέρδος τάσης μπορεί να εκφραστεί και σε μονάδες dB οπότε η πιο πάνω σχέση γράφεται ως εξής : $A_v = 20\log |A|$

Εκτός από το κέρδος τάσης υπάρχει και το κέρδος ρεύματος (current gain) καθώς και το κέρδος ισχύος (power gain) τα οποία σε μονάδες dB ορίζονται ως εξής :

$$\text{Κέρδος ρεύματος σε decibels} = 20\log |A_i|$$

$$\text{Κέρδος ισχύος σε decibels} = 10\log A_p$$

Οι απόλυτες τιμές των κερδών τάσης και ρεύματος στις σχέσεις χρησιμοποιούνται διότι σε μερικές περιπτώσεις τα A_v , A_i είναι αρνητικοί αριθμοί.

Αρνητικό κέρδος A_v σημαίνει ότι υπάρχει φασική διαφορά 180 μοίρες μεταξύ των σημάτων εισόδου και εξόδου. Δεν σημαίνει ότι ο ενισχυτής αποσβένει το σήμα. Ενισχυτής βέβαια με κέρδος -20dB στην πράξη αποσβένει το σήμα εισόδου κατά ένα συντελεστή 10. Επίσης να τονιστεί ότι ισχύει η παρακάτω σχέση: $A_p = A_i A_v$.

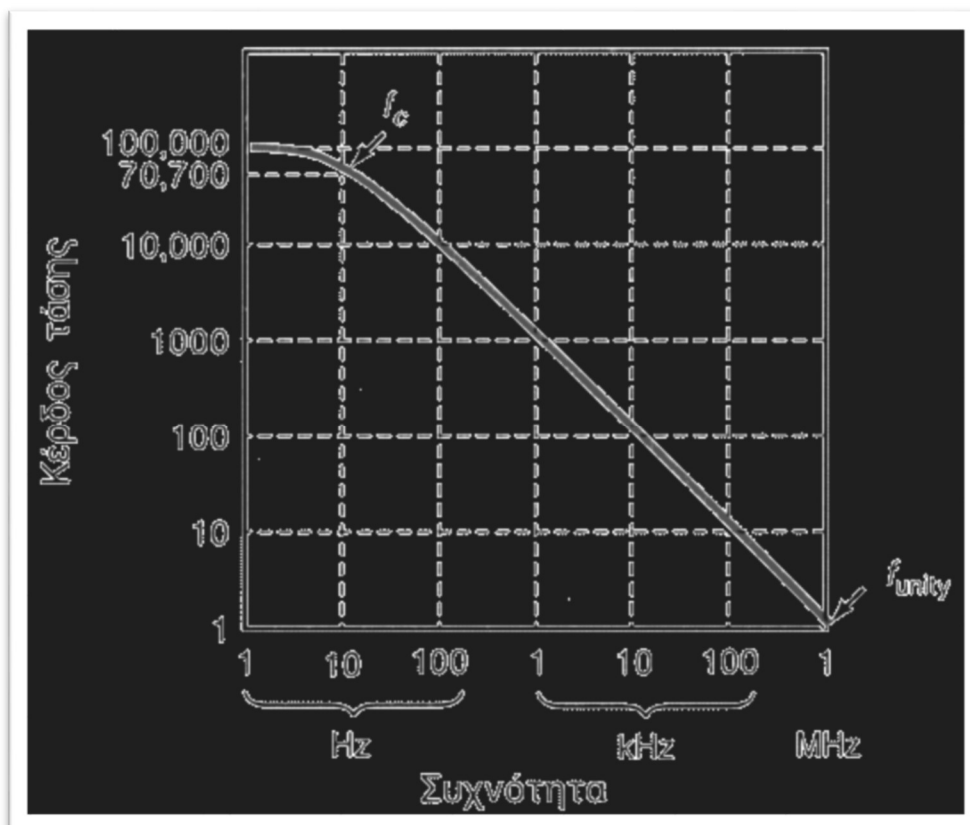
Η σύνθετη αντίσταση εισόδου (input impedance) ή απλώς αντίσταση εισόδου, είναι η αντίσταση την οποία παρουσιάζει στην είσοδο του ο ενισχυτής. Η σύνθετη αντίσταση εισόδου συμπεριφέρεται ως αντίσταση φόρτου σε οποιαδήποτε πηγή σήματος συνδεθεί στην είσοδο του ενισχυτή και επηρεάζει τη μεταφορά σήματος από την πηγή προς τον ενισχυτή.

Η σύνθετη αντίσταση εξόδου (output impedance) ή απλώς αντίσταση εξόδου, είναι η αντίσταση την οποία εκδηλώνει στην έξοδο του ο ενισχυτής όταν συνδέεται με μια αντίσταση φορτίου ή επόμενη βαθμίδα. Η σύνθετη αντίσταση εξόδου επηρεάζει την δυνατότητα διόχτευσης ρεύματος στο κύκλωμα εξόδου.

Η απόκριση συχνότητας (frequency response) περιγράφει την απολαβή τάσης του ενισχυτή συναρτήσει της συχνότητας του σήματος εισόδου.

Πρέπει να τονιστεί σε αυτό το σημείο ότι πέρα από τον απλό ενισχυτή υπάρχουν και ενισχυτές με περισσότερες εισόδους, όπου το σήμα εξόδου είναι ανάλογο του αθροίσματος ή της διαφοράς των σημάτων εισόδων.

Απόκριση Συχνότητας



Χαρακτηριστική παράμετρος	Σύμβολο	Μέγεθος
Αντίσταση εισόδου	R_i	∞
Αντίσταση εξόδου	R_o	0
Απολαβή τάσης	A_v	∞
Απόκριση συχνότητας (εύρος ζώνης)	BW	∞
Τέλεια ισοστάθμιση	$V_Q = 0$ όταν $V_+ = V_-$	
<i>Τα χαρακτηριστικά δεν μεταβάλλονται με τη θερμοκρασία</i>		

Χαρακτηριστικές παράμετροι ιδανικού τελεστικού ενισχυτή

Χαρακτηριστική παράμετρος	Σύμβολο	Μέγεθος
Αντίσταση εισόδου	R_i	2MΩ
Αντίσταση εξόδου	R_o	~75Ω
Απολαβή τάσης	A_v	200.000
Απόκριση συχνότητας (εύρος ζώνης)	BW	1,5MHz
<i>Τα χαρακτηριστικά μεταβάλλονται λίγο με τη θερμοκρασία</i>		

Χαρακτηριστικές παράμετροι πραγματικού τελεστικού ενισχυτή 741