

Γ' ΤΕΣΕΚ ΛΕΜΕΣΟΥ

Μαθημα: ΨΗΦΙΑΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΙΙ

Κεφάλαιο: ΣΥΓΚΡΙΤΕΣ

Εκπαιδευτής: Χριστόδουλος Γιαννακού

Ημερομηνία: _____

Ονοματεπώνυμο: _____ Τμήμα: _____

ΟΝΟΜΑ :

Φύλλο Εργασίας 1 - ΣΥΓΚΡΙΤΕΣ ΤΑΣΗΣ

Κυκλώματα Συγκριτών Τάσης

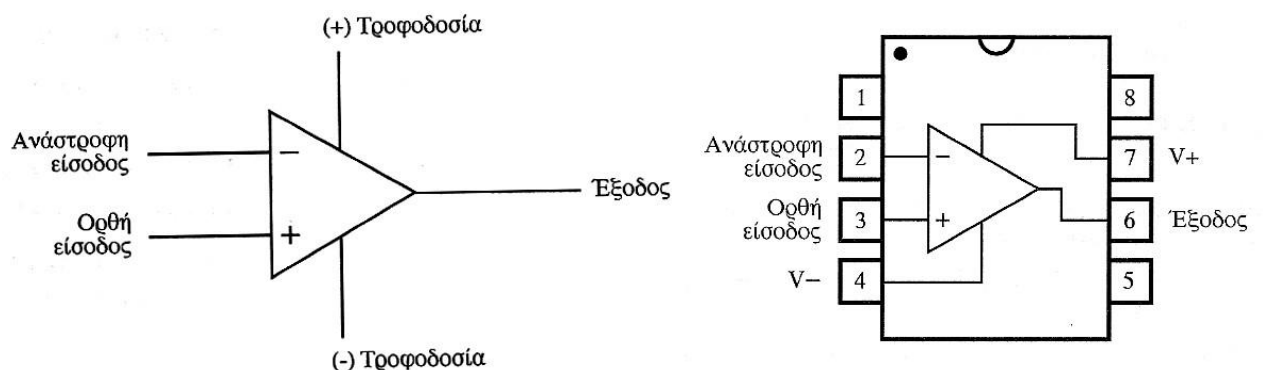
Στόχοι

Μετά το τέλος του μαθήματος ο μαθητής θα πρέπει να μπορεί:

- ✓ Να αναγνωρίζει και να εξηγεί το σύμβολο του τελεστικού ενισχυτή.
- ✓ Να αναγνωρίζει την αρχή λειτουργίας κυκλωμάτων τελεστικού ενισχυτή.
- ✓ Να αναφέρει τον ορισμό του συγκριτή τάσης.
- ✓ Να σχεδιάζει και να εξηγεί το κύκλωμα συγκριτή τάσης με τελεστικό ενισχυτή.

Ο Τελεστικός Ενισχυτής

Οι **τελεστικοί ενισχυτές** είναι βασικά κυκλώματα των αναλογικών ηλεκτρονικών, κατασκευάζονται σε ολοκληρωμένη μορφή και αποτελούν τον πυρήνα για την κατασκευή πολλών άλλων ηλεκτρονικών κυκλωμάτων. Οι τελεστικοί ενισχυτές είναι, για τα αναλογικά ηλεκτρονικά, ό,τι είναι οι πύλες για τα ψηφιακά ηλεκτρονικά.



Ο τελεστικός ενισχυτής έχει **δύο εισόδους**. Η μια είσοδος χαρακτηρίζεται με το **-** και ονομάζεται **αρνητική ή ανάστροφος είσοδος**. Η άλλη έξοδος χαρακτηρίζεται με το **+** και ονομάζεται **θετική ή ορθή είσοδος**.

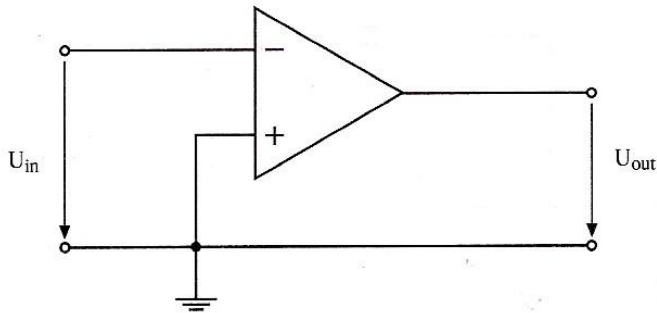
Ο τελεστικός ενισχυτής έχει δύο ακροδέκτες για την τροφοδοσία των κυκλωμάτων του, τη **θετική τάση τροφοδοσίας V_+** και την **αρνητική τάση τροφοδοσίας, V_-** .

Κυκλώματα με τελεστική ενισχυτή

✓ Εφαρμογή σήματος στην αρνητική είσοδο

Το σήμα εφαρμόζεται στην **αρνητική είσοδο** του τελεστικού ενισχυτή και η **θετική είσοδος γειώνεται**.

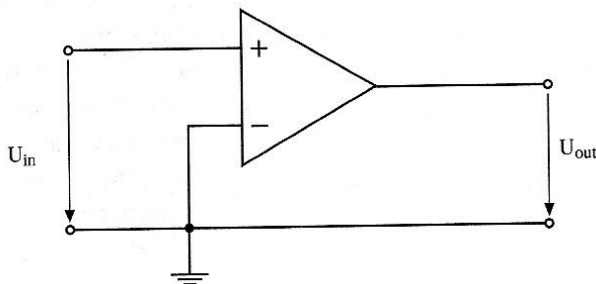
Το σήμα εξόδου **αντιστρέφεται**.



✓ Εφαρμογή σήματος στη θετική είσοδο

Το σήμα εφαρμόζεται στη **θετική είσοδο** του τελεστικού ενισχυτή και η **αρνητική είσοδος γειώνεται**.

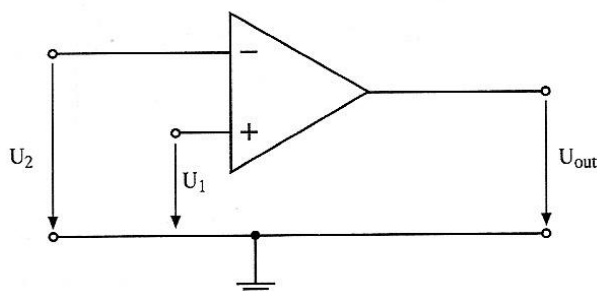
Το σήμα εξόδου βρίσκεται **σε φάση** με το σήμα εισόδου.



✓ Εφαρμογή σημάτων και στις δύο εισόδους

Ένα σήμα εφαρμόζεται στην αρνητική είσοδο και το άλλο σήμα στη θετική είσοδο.

Το κύκλωμα ενεργεί ως **διαφορικός ενισχυτής** και ενισχύει τη διαφορά μεταξύ των δύο σημάτων.

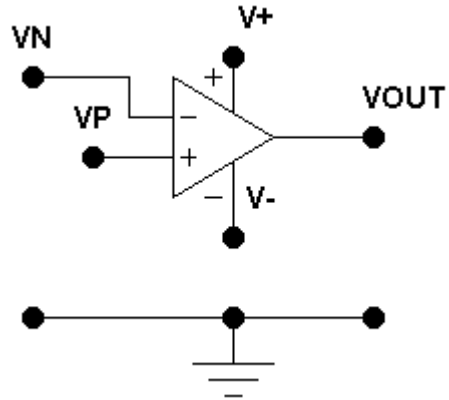


Συγκριτής Τάσης

Ο **Συγκριτής Τάσης** συγκρίνει τις τάσεις στις δυο εισόδους του και η έξοδος του παίρνει τη ψηλή ή τη χαμηλή τάση ανάλογα με το τρόπο λειτουργίας του κυκλώματος.

Συγκριτής Τάσης με Τελεστικό Ενισχυτή Ανοικτού Βρόχου

1. $V_P > V_N$ τότε $V_{OUT} = V_+$
2. $V_N > V_P$ τότε $V_{OUT} = V_-$



Επειδή η ενίσχυση του τελεστικού ενισχυτή **χωρίς επανατροφοδότηση** (δηλαδή με ανοικτό βρόχο) είναι πολύ μεγάλη, η έξοδος του παίρνει μόνο δύο τιμές, την **ψηλή και τη χαμηλή (ανάλογα με τη διαφορά στις τάσεις εισόδου)**, οι οποίες πλησιάζουν και πρακτικά είναι ίσες με τις δύο τάσεις τροφοδοσίας του κυκλώματος.

Στην πράξη το κύκλωμα του συγκριτή τάσης **συγκρίνει τις τάσεις στις δύο εισόδους** του, στη θετική και αρνητική είσοδο και ισχύουν τα ακόλουθα:

- (α) Η τιμή της τάσης στη θετική είσοδο είναι πιο ψηλή από την τιμή της τάσης στην αρνητική είσοδο:

Η έξοδος οδηγείται High

- (α) Η τιμή της τάσης στην αρνητική είσοδο είναι πιο ψηλή από την τιμή της τάσης στη θετική:

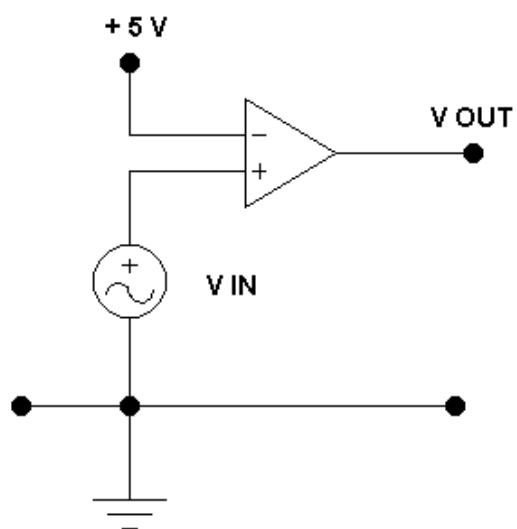
Η έξοδος οδηγείται Low

♦ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

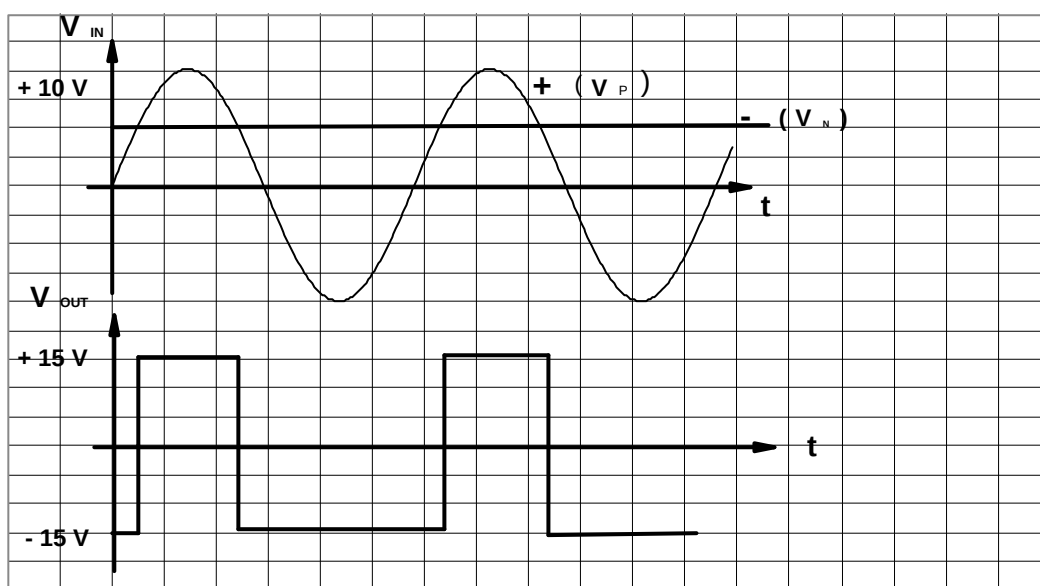
Τροφοδοσία

ΨΗΛΗ ΤΙΜΗ ΕΞΟΔΟΥ, $V_+ = +15\text{ V}$

ΧΑΜΗΛΗ ΤΙΜΗ ΕΞΟΔΟΥ, $V_- = -15\text{ V}$



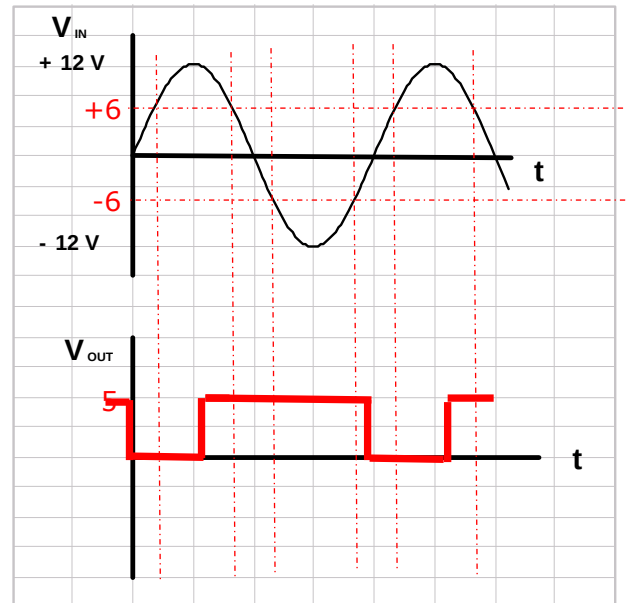
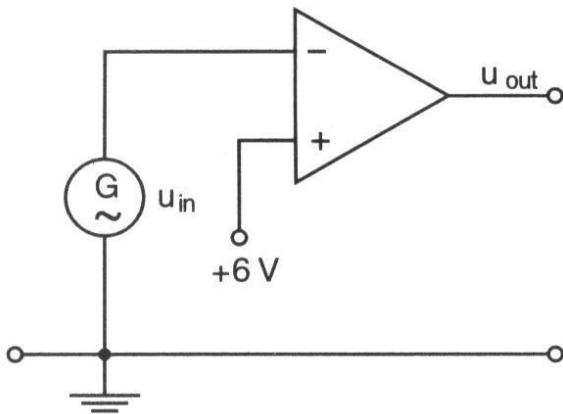
Σχεδιάστε το σήμα εξόδου για τα πιο κάτω κυκλώματα συγκριτη τάσης:



ΑΣΚΗΣΗ 1

ΨΗΛΗ ΤΙΜΗ ΕΞΟΔΟΥ $V_+ = +5\text{ V}$

ΧΑΜΗΛΗ ΤΙΜΗ ΕΞΟΔΟΥ $V_- = 0\text{ V}$



Από το σχήμα του τελεστικού ενισχυτή

$U_N = V_{in} = \pm 12V$ εναλλασσόμενη τάση

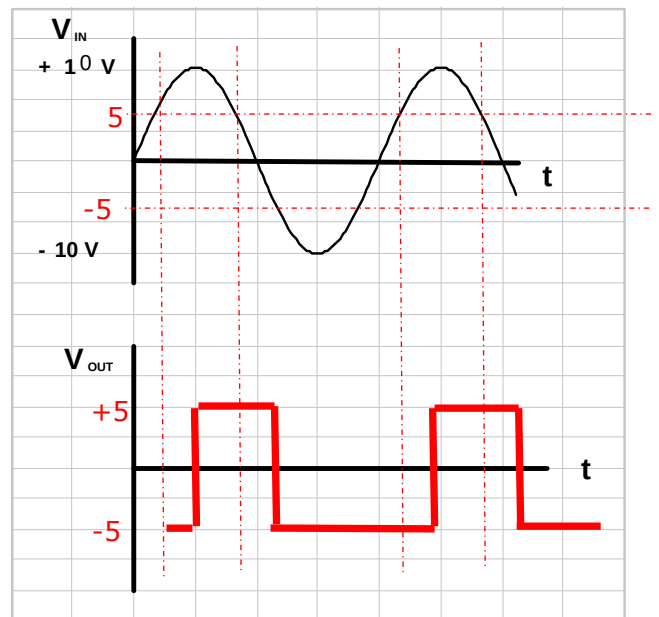
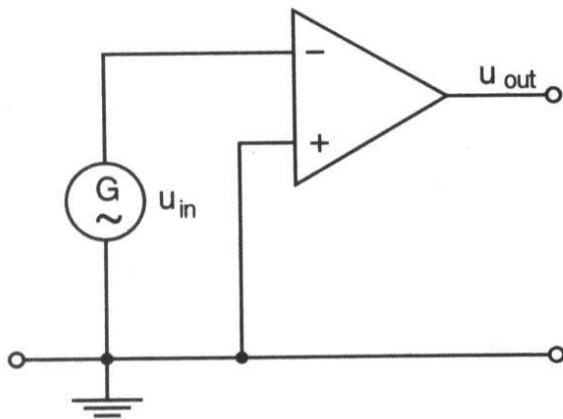
$U_P = +6V$ συνεχής τάση

Αν $U_P < U_N$ δηλαδή $U_N > 6V \rightarrow U_{out} = 0V$ (Low)

Αν $U_P > U_N$ δηλαδή $U_N < 6V \rightarrow U_{out} = 5V$ (High)

ΑΣΚΗΣΗ 2

ΨΗΛΗ ΤΙΜΗ ΕΞΟΔΟΥ $V_+ = +5\text{ V}$
ΧΑΜΗΛΗ ΤΙΜΗ ΕΞΟΔΟΥ $V_- = -5\text{ V}$



Από το σχήμα του τελεστικού ενισχυτή

$U_P = \pm 10\text{ V}$ εναλλασσόμενη τάση

$U_N = +5\text{ V}$ συνεχής τάση

Αν $U_P < U_N$ δηλαδή $U_P < 5\text{ V} \rightarrow U_{out} = -5\text{ V}$ (Low)

Αν $U_P > U_N$ δηλαδή $U_P > 5\text{ V} \rightarrow U_{out} = +5\text{ V}$ (High)

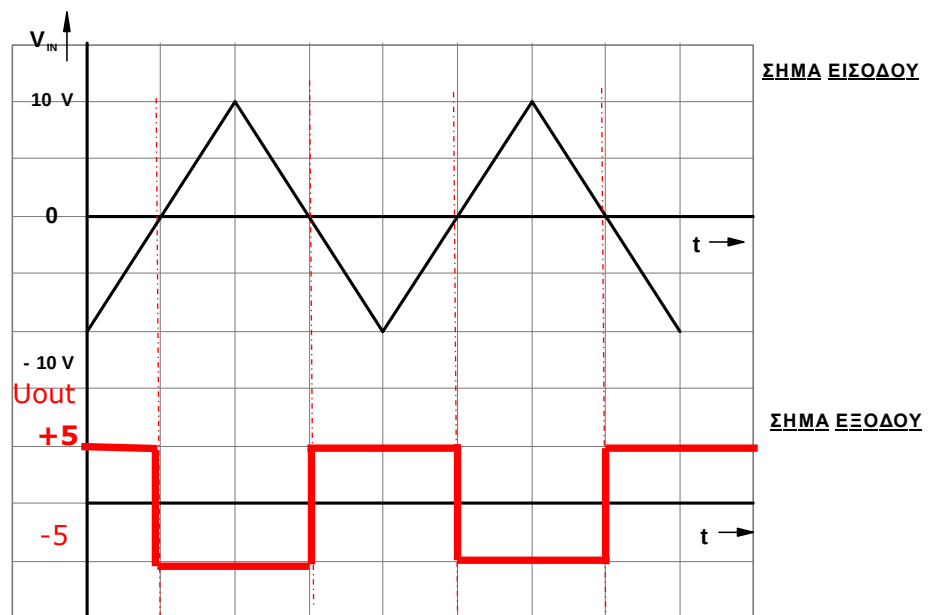
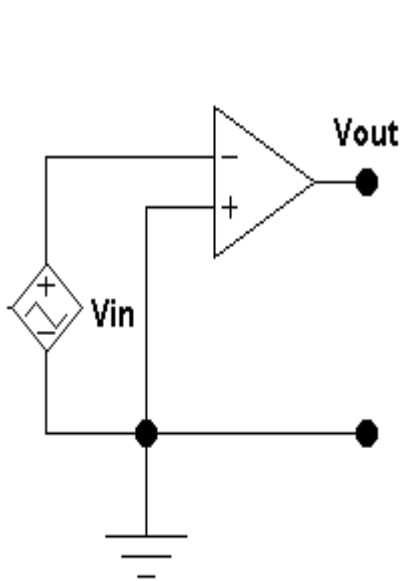
ΑΣΚΗΣΗ 3

ΨΗΛΗ ΤΑΣΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ

$$V_+ = +5\text{ V}$$

ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ

$$V_- = -5\text{ V}$$



Από το σχήμα του τελεστικού ενισχυτή

$U_N = V_{in} = \pm 5\text{V}$ εναλλασσόμενη τάση

$U_P = 0\text{V}$ συνεχής τάση

Αν $U_P < U_N$ δηλαδή $U_N > 0\text{V} \rightarrow U_{out} = -5\text{V}$ (Low)

Αν $U_P > U_N$ δηλαδή $U_N < 0\text{V} \rightarrow U_{out} = 5\text{V}$ (High)