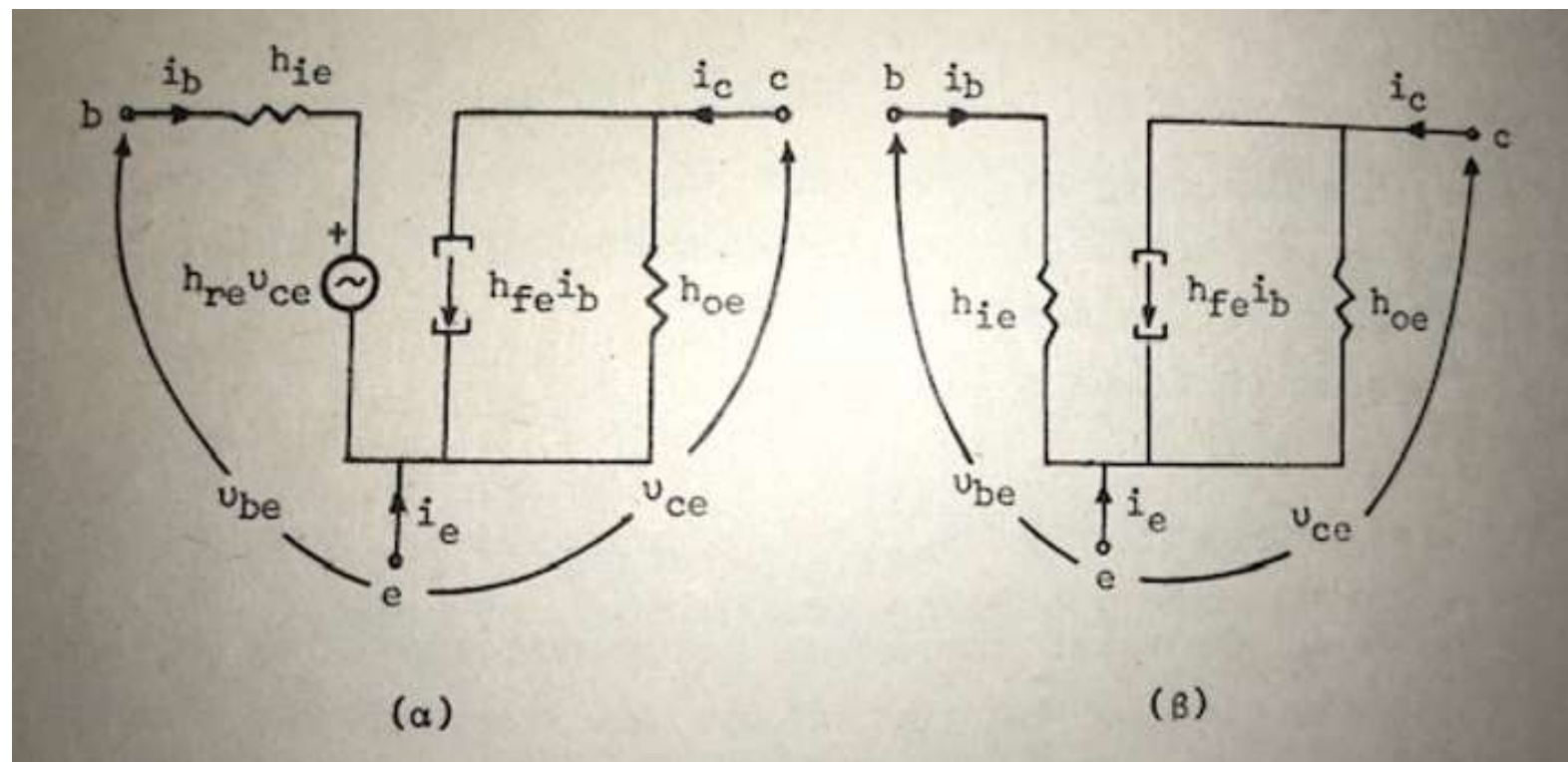


# Ισοδύναμα Μικρών Σημάτων

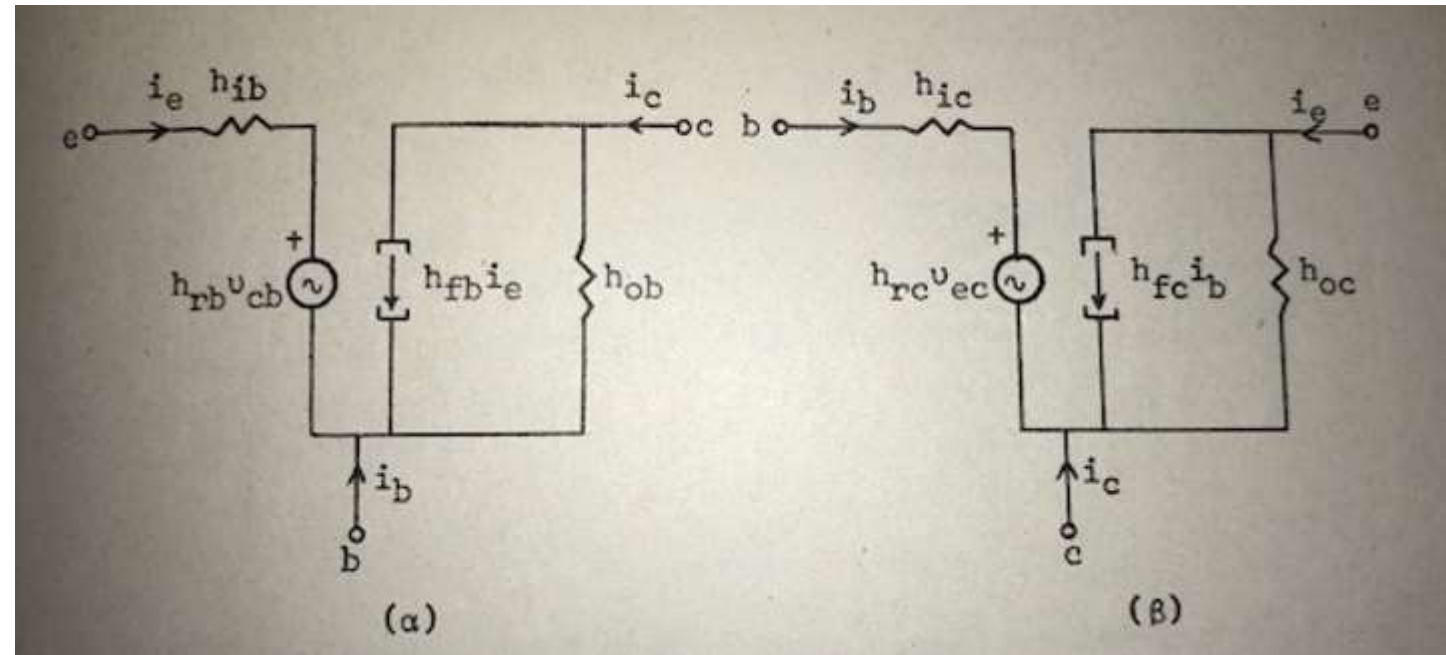
17/01/2022

# Υβριδικό Ισοδύναμο μικρών σημάτων

Υβριδικό Ισοδύναμο μικρών σημάτων και απλοποιημένο ισοδύναμο

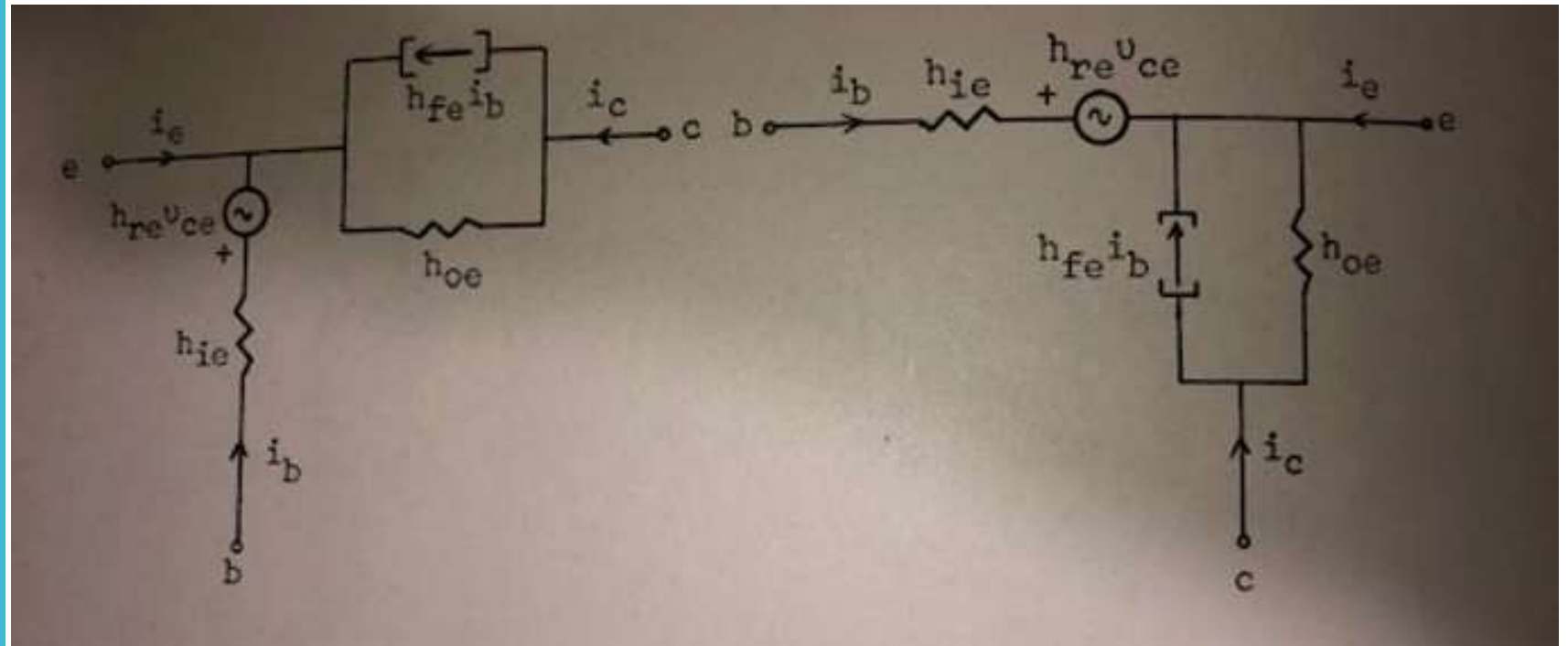


Υβριδικό  
Ισοδύναμο  
μικρών  
σημάτων  
(ΚΒ, ΚΣ)



Μετατροπή  
κυκλώματος  
από ΚΕ σε ΚΒ  
και από ΚΕ σε  
ΚΣ

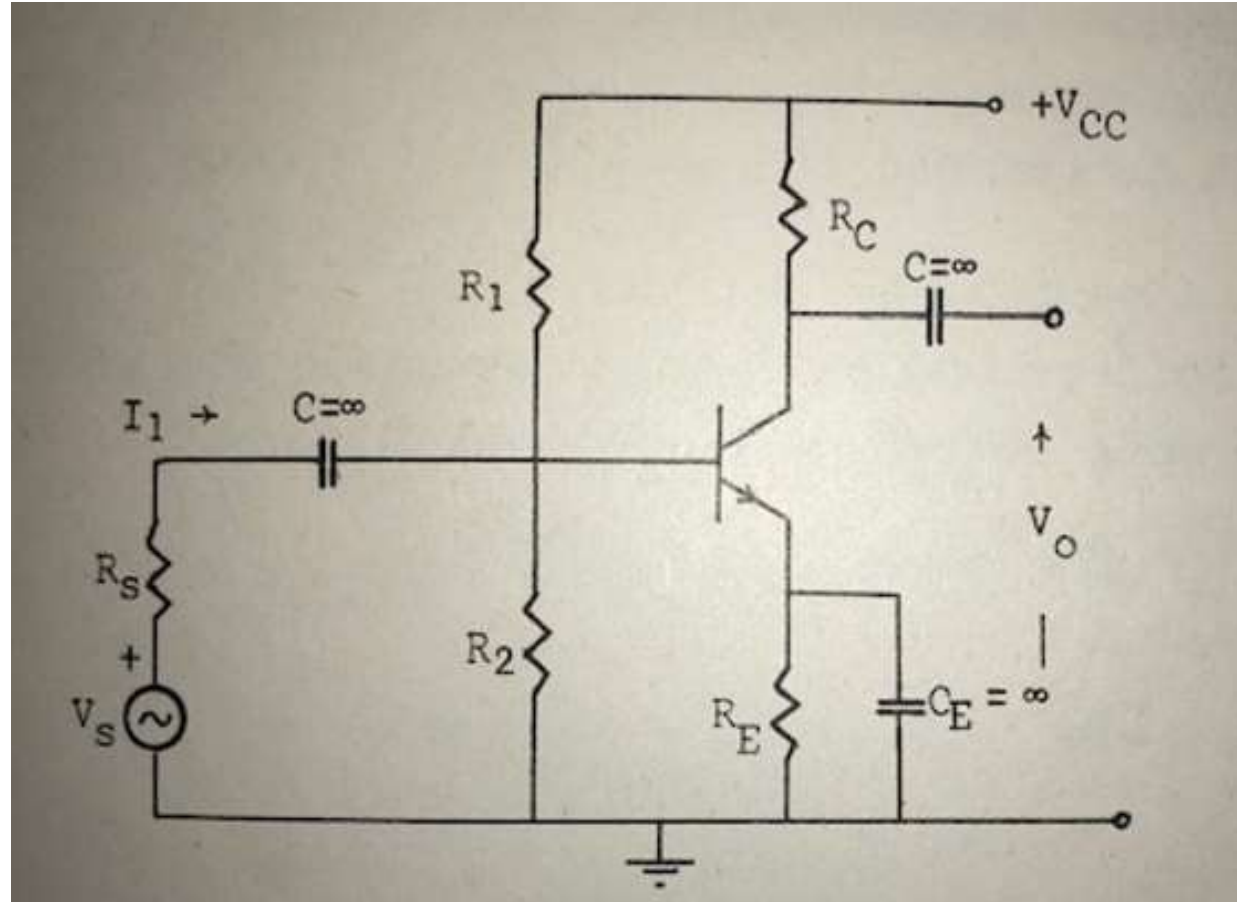
Μετατροπή του ισοδύναμου κυκλώματος από ΚΕ σε ΚΒ (αριστερά)  
και από ΚΕ σε ΚΣ (δεξιά)



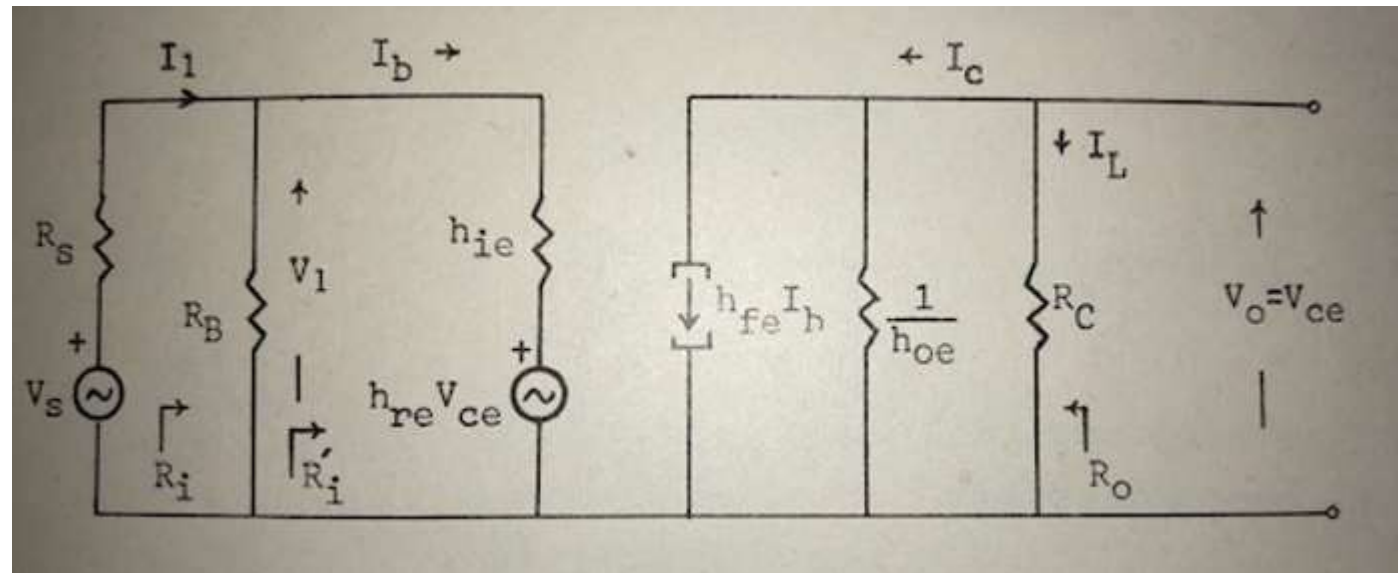
Ισοδυναμία  
μεταξύ των  
παραμέτρων  
των 3  
ισοδυνάμων  
παραμέτρων

Κοινός εκπομπός	Κοινή βάση	Κοινός συλλέκτης
$h_{ie}$	$h_{ib} = \frac{h_{ie}}{h_{fe}+1}$	$h_{ic} = h_{ie}$
$h_{re}$	$h_{rb} = \frac{h_{ie}h_{oe}}{h_{fe}+1} - h_{re}$	$h_{rc} = 1$
$h_{fe}$	$h_{fb} = \frac{-h_{fe}}{h_{fe}+1}$	$h_{fc} = -(1+h_{fe})$
$h_{oe}$	$h_{ob} = \frac{h_{oe}}{h_{fe}+1}$	$h_{oc} = h_{oe}$

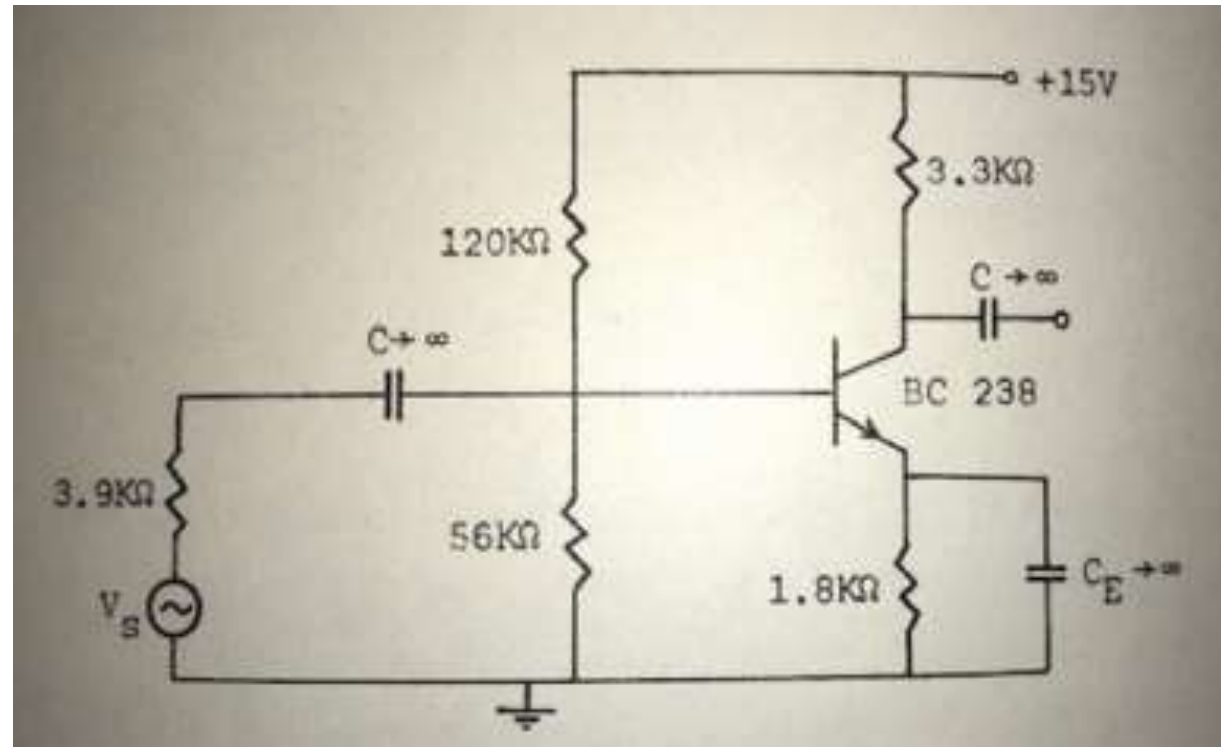
# Κύκλωμα ΚΕ



# Ισοδύναμο μικρού σήματος (ΚΕ)

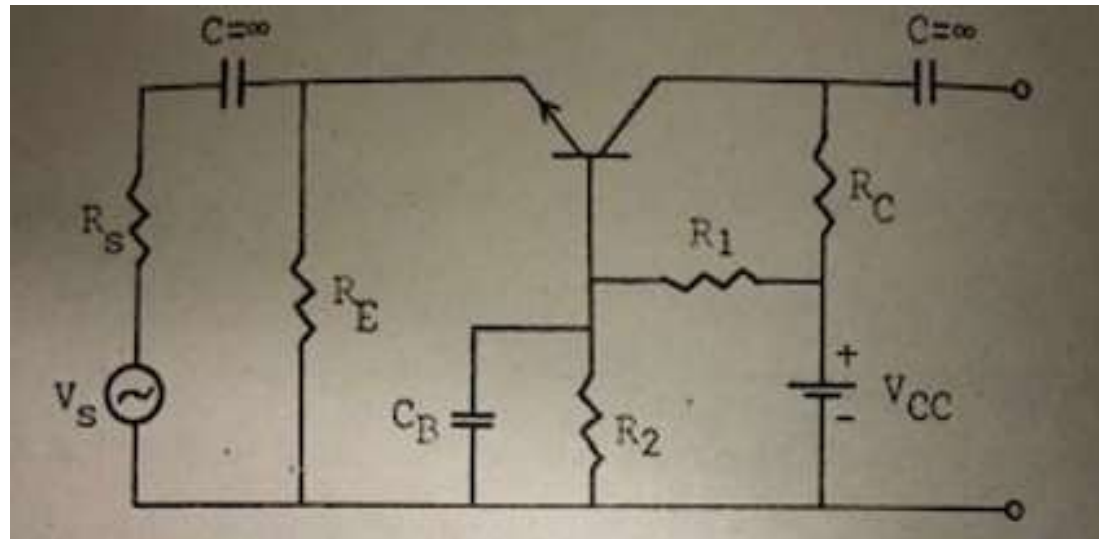


Ενδεικτικές  
τιμές μεγεθών

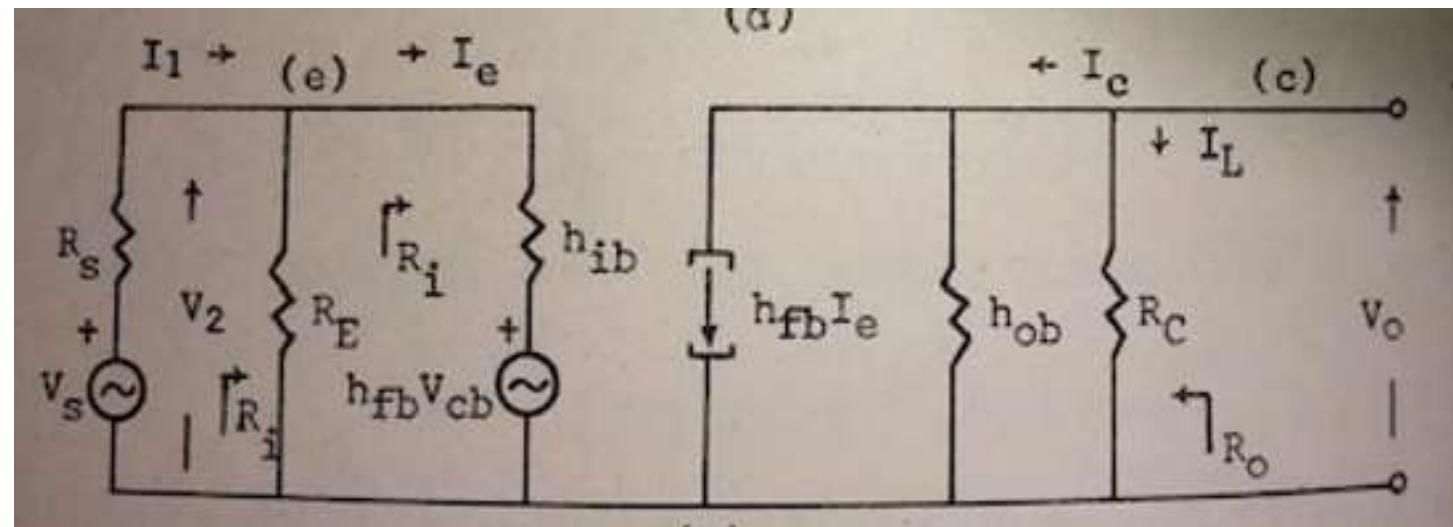




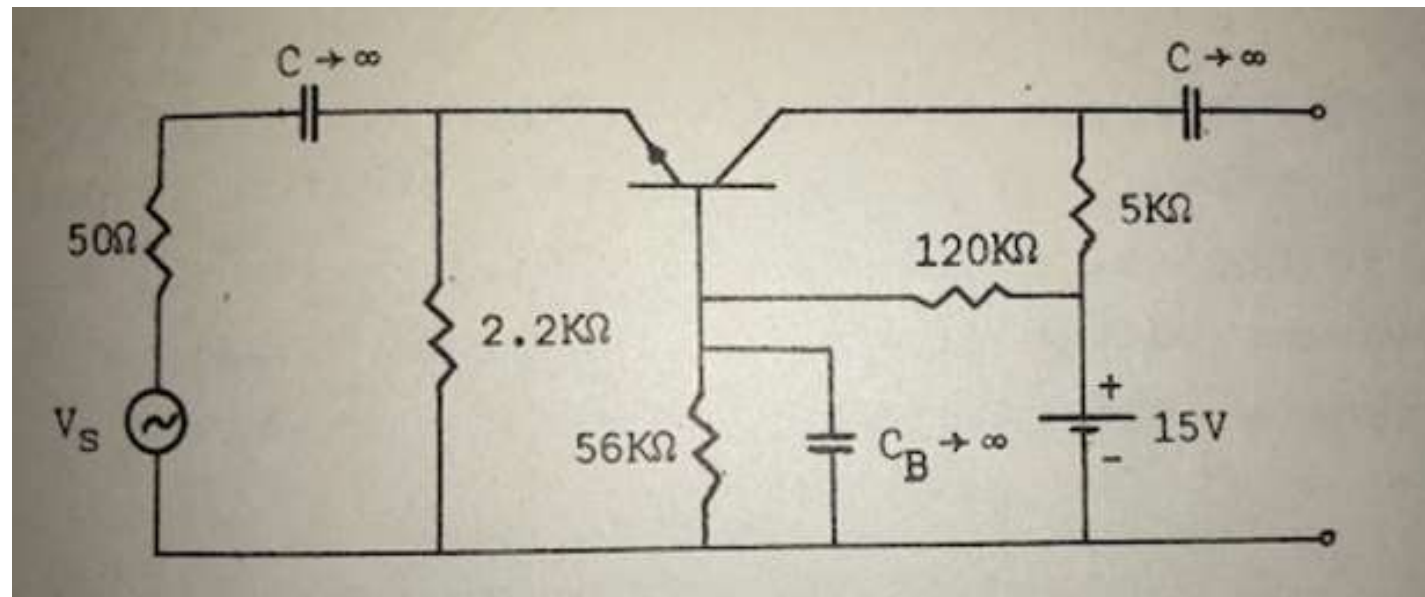
# Συνδεσμολογία ΚΒ



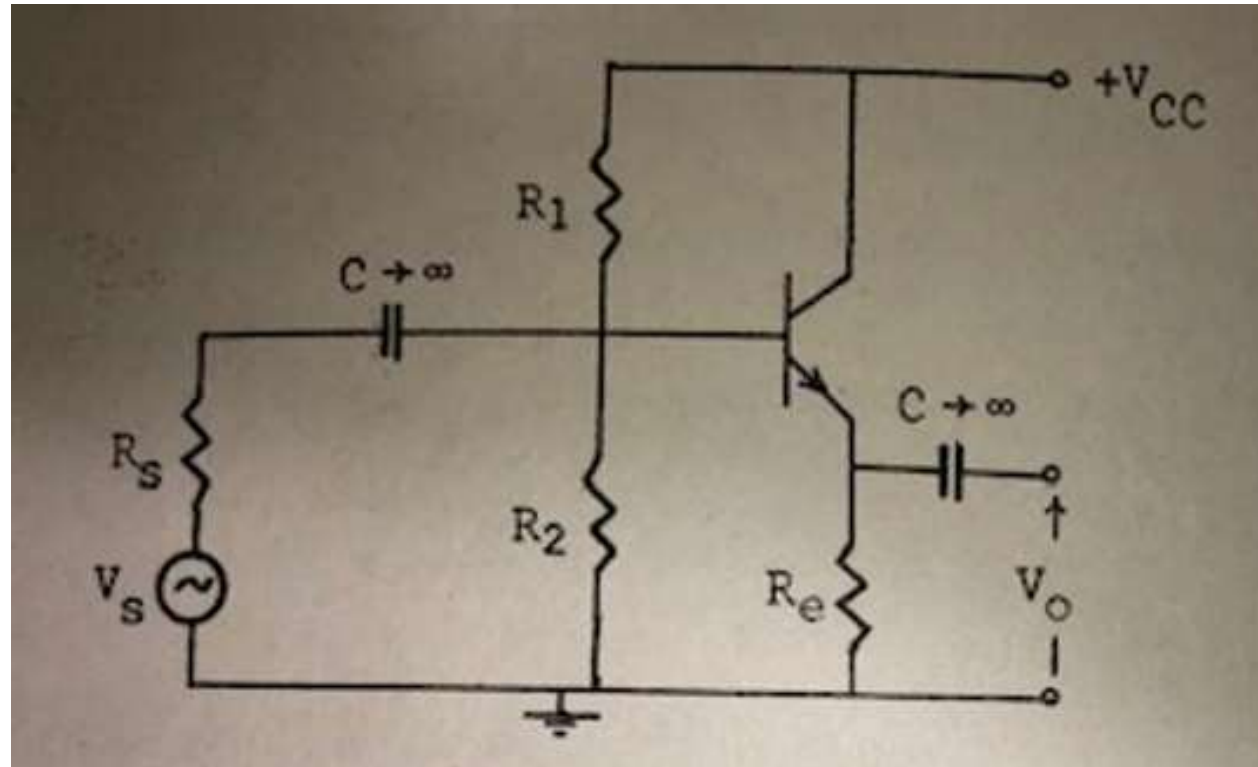
# Ισοδύναμο μικρών σημάτων



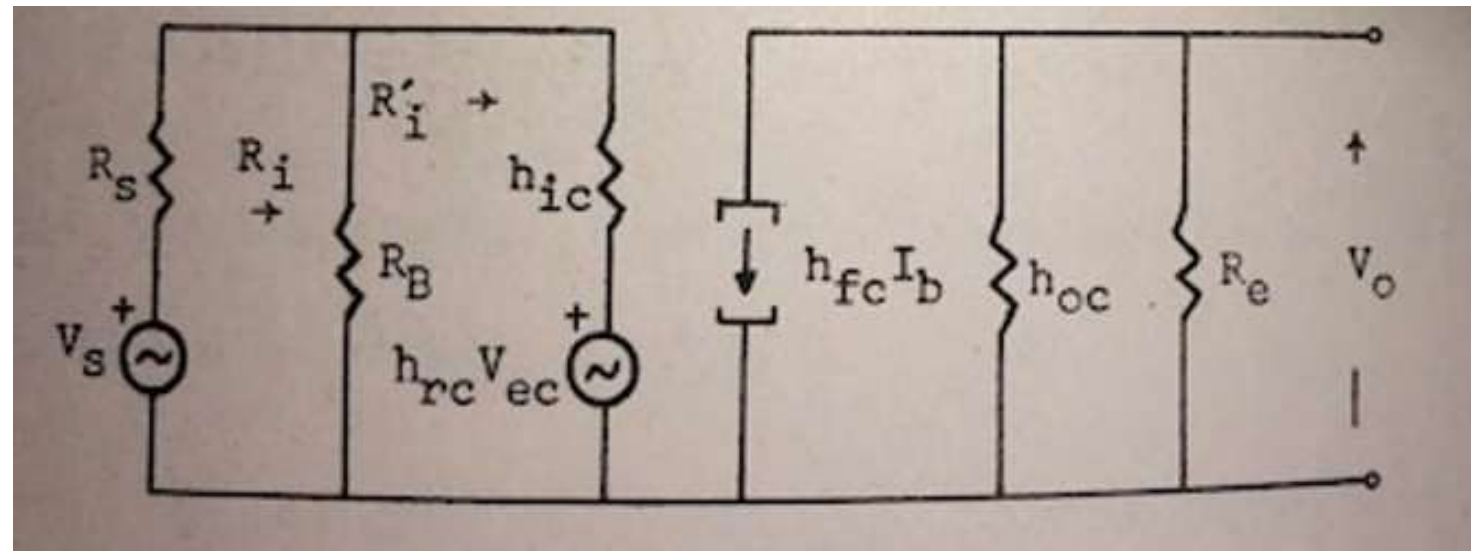
Ενδεικτικές  
τιμές μεγεθών



# Κύκλωμα ΚΣ



Ισοδύναμο  
μικρών  
σημάτων



$$R_i = R_B // R'_i$$

$$R'_i = h_{ie} + \frac{(h_{fe} + 1)R_e}{1 + h_{oe}R_e}$$

β. Αντίσταση Εφόδου  $R_o$ :

$$R_o = R_e // \frac{1}{h_{oe} + \frac{h_{fe} + 1}{h_{ie} + R_s}}$$

ή κατά προσέγγιση

$$R_o = R_e // \frac{h_{ie} + R'_s}{h_{fe} + 1}$$

όπου

$$R'_s = \frac{R_s R_B}{R_s + R_B}$$

γ. Ένισχυσις ρεύματος  $A_i$ :

$$A_i = \frac{h_{fe}+1}{1+h_{oe}R_e} \frac{R_B}{R_i+R_B}$$

ή προσεγγιστικῶς

$$A_i = \frac{(h_{fe}+1)R_B}{R_B+h_{ie}+(h_{fe}+1)R_e}$$

δ. Ένισχυσις τάσεως  $A_v$ :

$$A_v = \frac{(h_{fe}+1)R_e}{R_i(1+h_{oe}R_e)}$$

ή προσεγγιστικῶς

$$A_v = \frac{(h_{fe}+1)R_e}{h_{ie}+(h_{fe}+1)R_e}$$

Έξ ἄλλου ἡ ἐνισχυσις τάσεως  $A_{vs}$  θά εἶναι

$$A_{vs} = A_v \frac{R_i}{R_i+R_s}$$

Σύνδεσις κοινοῦ ἔκπομποῦ:

- α. Ὑψηλὴ ἐνίσχυσις ρεύματος.
- β. Ὑψηλὴ ἐνίσχυσις τάσεως.
- γ. Ὑψηλὴ ἐνίσχυσις ἰσχύος.
- δ. Ἰκανοποιητικὴ σταθερότης τῶν τιμῶν τῶν  $R_i$  καὶ  $R_o$  μετὰ τῶν  $R_c$  καὶ  $R_p$  ἀντιστοίχως.
- ε. Διαφορὰ φάσεως  $180^\circ$  μεταφύ τάσεων εἰσόδου καὶ ἐξόδου.
- στ. Λόγῳ τῆς μικρᾶς ἀντιστάσεως εἰσόδου ἐν σχέσει πρὸς τὴν ἀντίστασιν ἐξόδου ὁμοίαι βαθμίδες δύνανται νὰ συνδεθοῦν διαδοχικῶς μὲ ἐνίσχυσιν ρεύματος ἐκάστης βαθμίδος περίπου  $h_{fe}$ .

Ἡ σύνδεσις κοινοῦ ἔκπομποῦ ἀποτελεῖ τὴν πλέον χρήσιμον σύνδεσιν τοῦ τρανζίστορ.

Σύνδεσις κοινῆς βάσεως:

- α. Ἐνίσχυσις ρεύματος ὀλίγον μικροτέρα τῆς μονάδος.
- β. Ὑψηλὴ ἐνίσχυσις τάσεως (περίπου  $10\pi$  πρὸς τὴν  $A_v$  κ.ε.).
- γ. Ἐνίσχυσις ἰσχύος μικροτέρα τῆς  $G_p$  μὲ κ.ε.
- δ. Μικρὰ ἀντίστασις εἰσόδου.
- ε. Ὑψηλὴ ἀντίστασις ἐξόδου.
- στ. Δὲν ὑφίσταται διαφορὰ φάσεως μεταφύ τάσεων εἰσόδου - ἐξόδου.

Λόγῳ τῶν (δ) καὶ (ε) ὁμοίαι διαδοχικαὶ βαθμίδες δὲν προσαρμόζονται. Χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν προσαρμόσιν μίαν πηγὴν μικρᾶς ἐσωτερικῆς ἀντιστάσεως πρὸς φορτίον ὑψηλῆς ἀντιστάσεως.

Σύνδεσις κοινοῦ συλλέκτου:

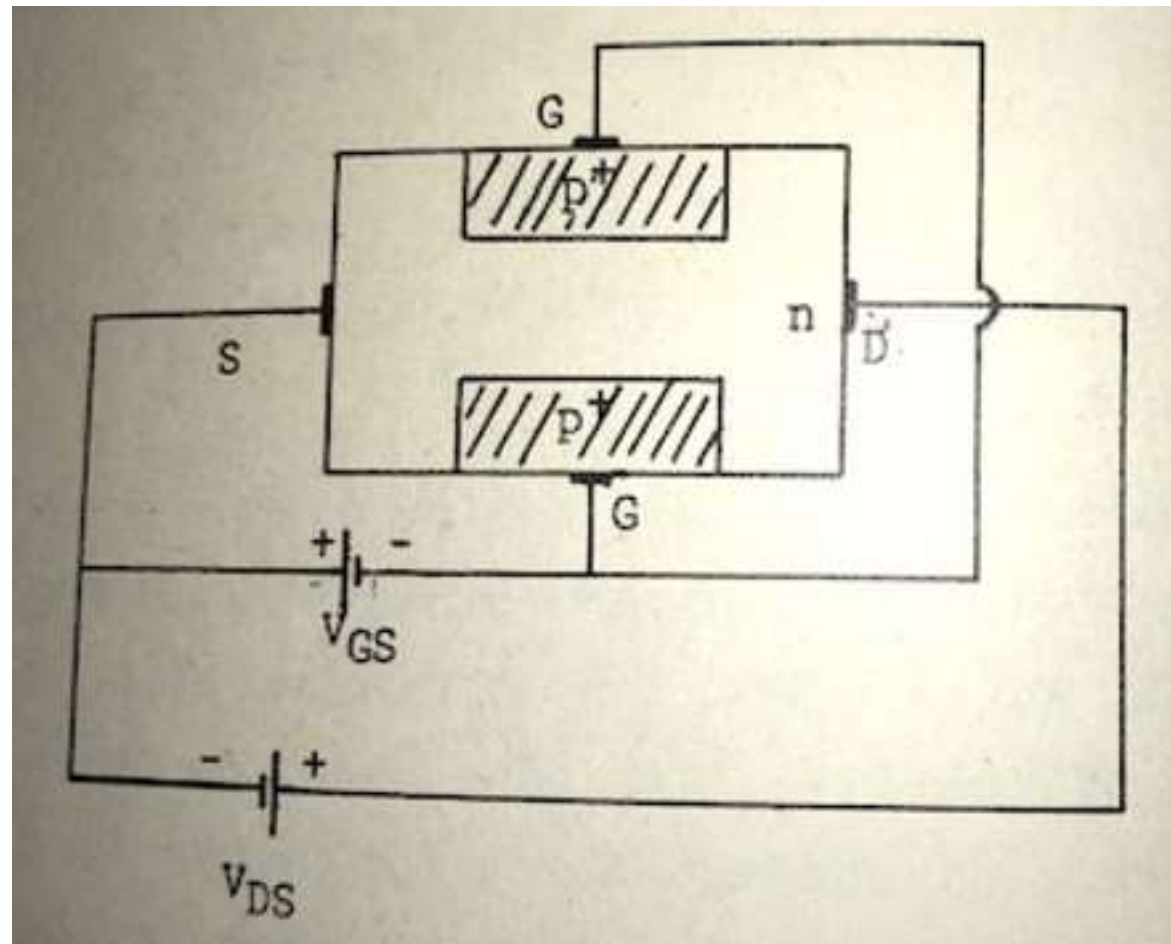
- α. Ἐνίσχυσις ρεύματος ὑψηλὴ περίπου  $10\pi$  πρὸς τὴν  $A_i$  κ.ε.
- β. Ἐνίσχυσις τάσεως ὀλίγον μικροτέρα τῆς μονάδος.
- γ. Ἐνίσχυσις ἰσχύος μικροτέρα τῆς  $G_p$  μὲ κ.ε.

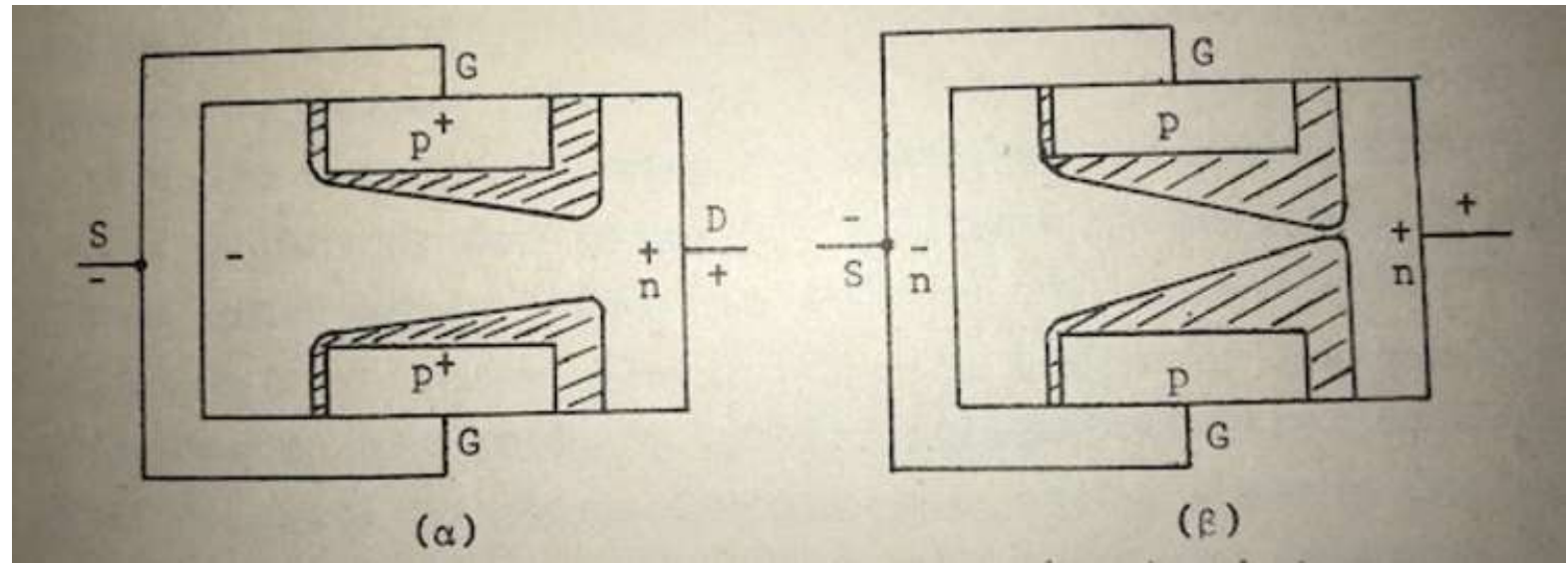


δ. Αίαν ύψηλή αντίστασις είσόδου.

ε. Χαμηλή αντίστασις έξόδου.

Λόγω τών δύο τελευταίων στοιχείων τό κύκλωμα τοϋτο χρησιμοποιείται ως βαθμής ύπομονώσεως (buffer) μεταξύ πηγής ύψηλης αντίστάσεως έξόδου και φορτίου μικρᾶς αντίστάσεως είσόδου. Λόγω δέ τῆς ιδιότητός του ταύτης και τῆς μή ύπάρξεως δ. τάσεως μεταξύ τάσεων είσόδου-έξόδου ἡ σύνδεσις μέ κοινόν συλλέκτην ονομάζεται ἀκολουθητής έκπομποϋ (emitter follower).





(α)

(β)

$$I_D = I_{DSS} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P}\right)^2$$

$$g_m \equiv \frac{dI_D}{dV_{GS}} \approx \frac{\Delta I_D}{\Delta V_{GS}}$$

Παραγωγίζοντας ως προς  $V_{GS}$  την (10.9) εύρισκομεν·

$$g_m = -\frac{2I_{DSS}}{V_P} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P}\right)$$

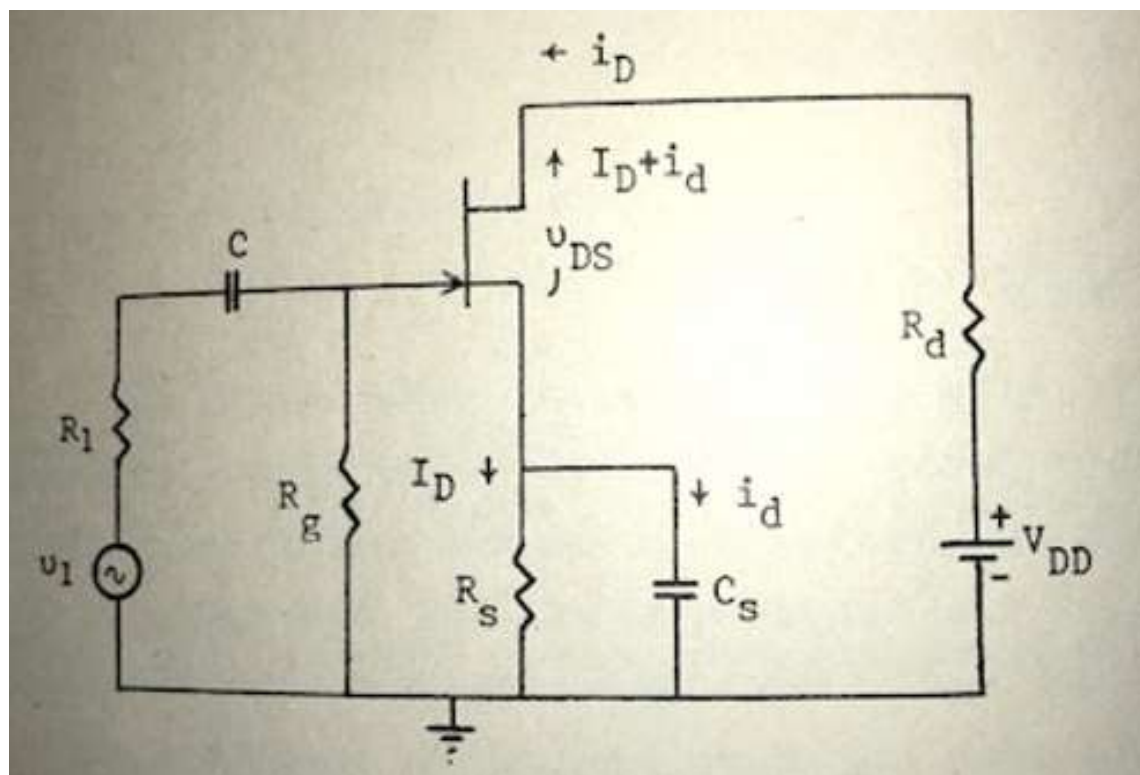
Όταν  $V_{GS}=0$ , έχομεν έκ της (10.14)

$$g_m = g_{m0} = -\frac{2I_{DSS}}{V_P}$$

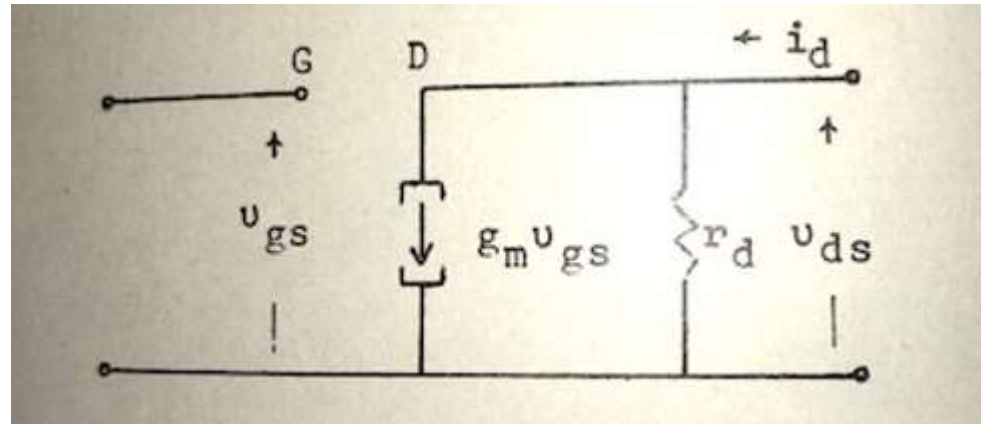
όποτε ή (10.14) γίνεται

$$g_m = g_{m0} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P}\right)$$

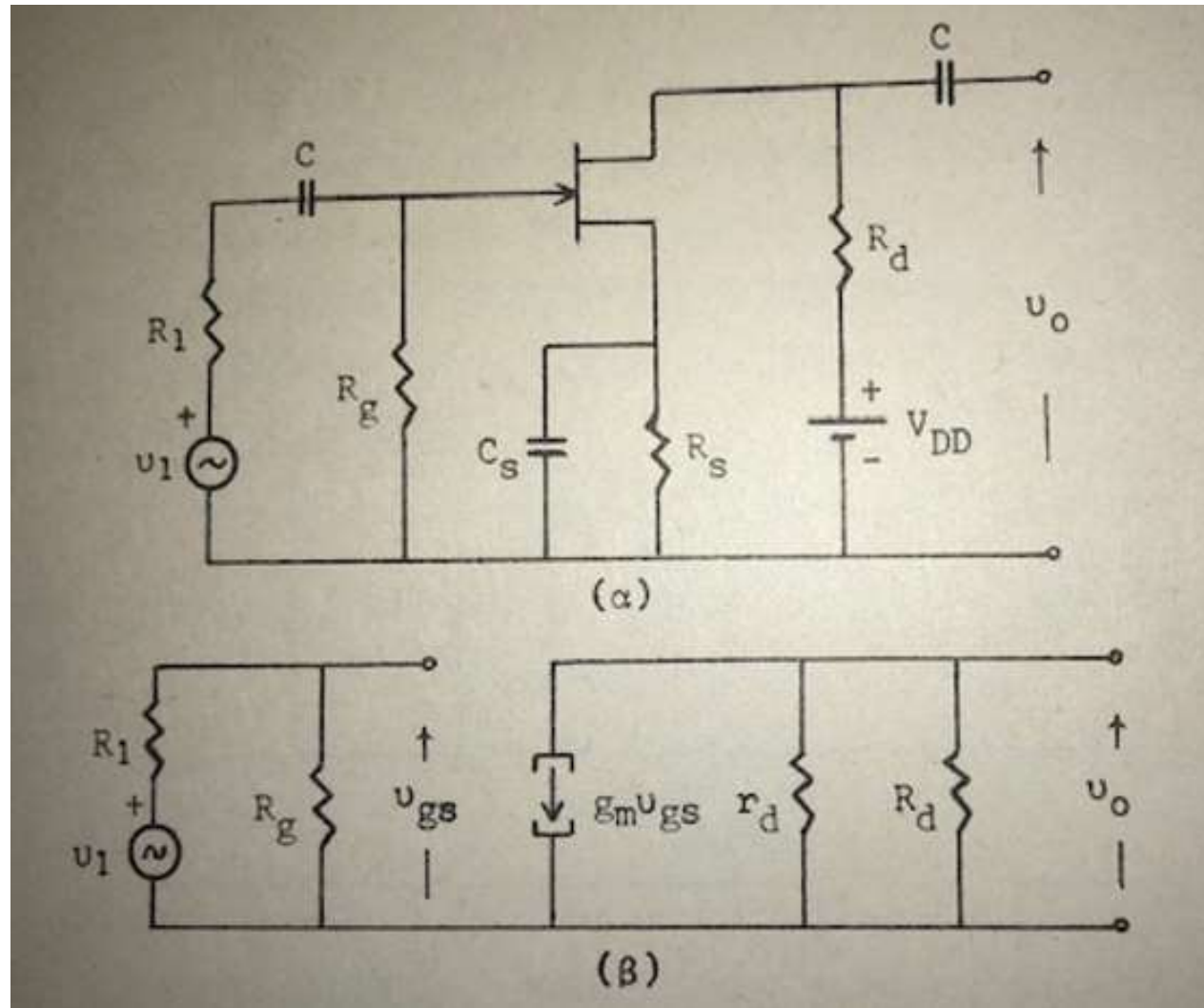
# Αυτοπόλωση του JFET



# Ισιδύναμο μικρών σημάτων



# Ενισχυτική διάταξη με FET



# Κύκλωμα κοινής πηγής

