



Биполярлы транзисторлар

Орындаған: Жақсылықова Б.
Е.

Қабылдаған: Жүсіпбекова Ш.
Е.

Факультет: ФӨТ

Курс: 2

ЖОСПАР:

Жоспар:

- 1. Биполярлы транзисторлардың құрылымы мен әрекет ұстанымы.**
- 2. Транзисторлардың жұмыс режимдері**
- 3. Биполярлы транзистордың динамикалық сипаттамалары.**
- 4. Джаколеттоның орын басу сызбанұсқасы**

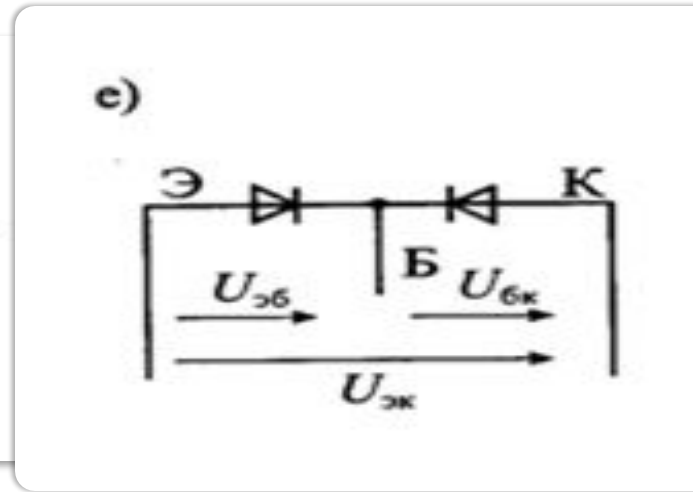
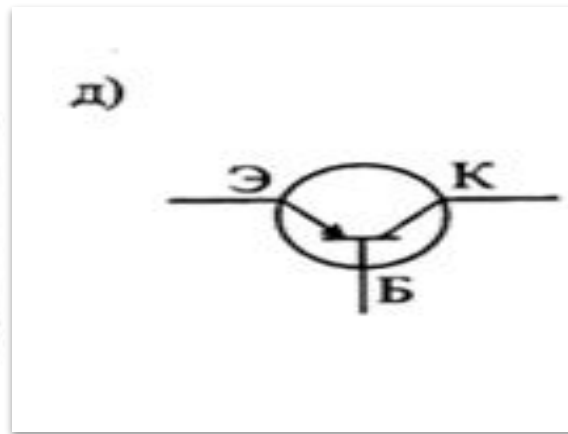
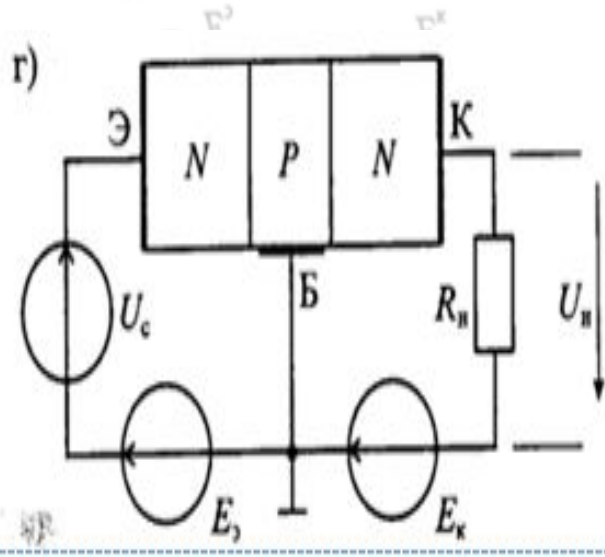
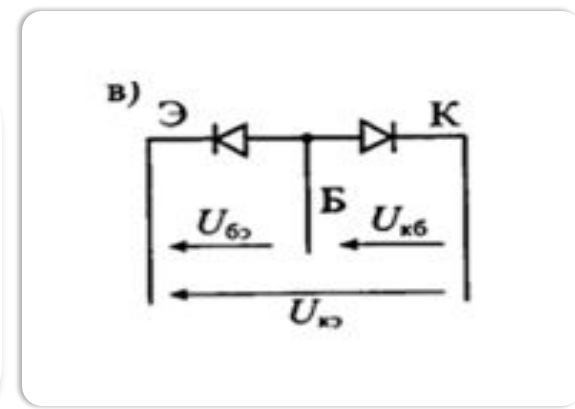
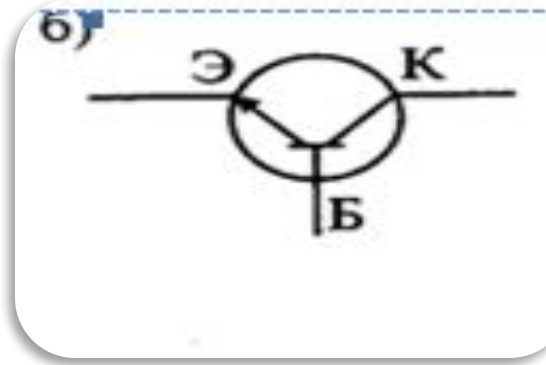
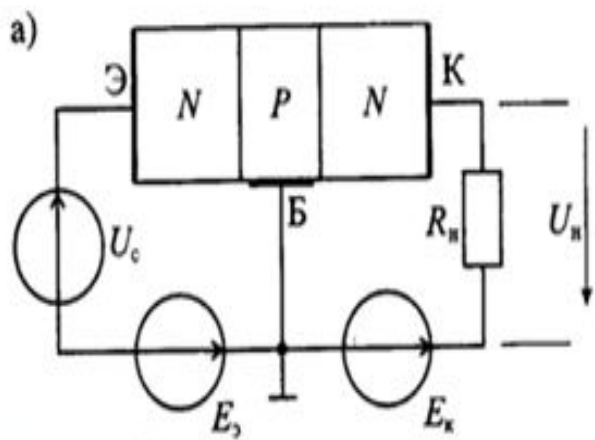
АНЫҚТАМА:

Биполярлы транзистор деп р-п-өткелінде өзара әрекеттесетін жартылайөткізгішті құрал аталады. Биполярлы транзисторды дайындау технологиясы әр түрлі болуы мүмкін-балқыту, диффузия, эпитаксия, — бұл маңызды түрде аспаптың сипатамасын анықтайды.



Өткізу жолдары әр түрлі **p-n-p-транзисторлары мен p-n-p-транзисторын** анықтайды. Жазық **p-n-p-транзисторының** жеңілдетілген құрылығысы 4.1 а, суретінде көрсетілген, оның шарты белгісі—4.1 б суретінде, ал оны ауыстыру сызба нұсқасы — 4.1 в суретінде бейнеленген. **p-n-p-транзисторының** аналогты ұстанымы 4.1 г, д, е суретінде көрсетілген.



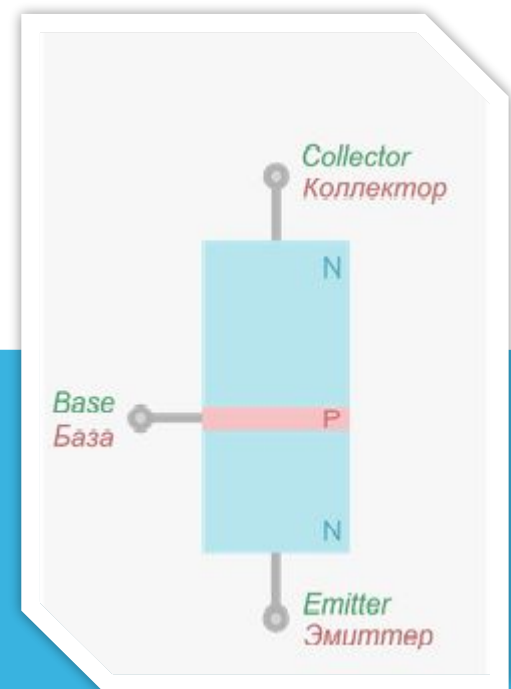
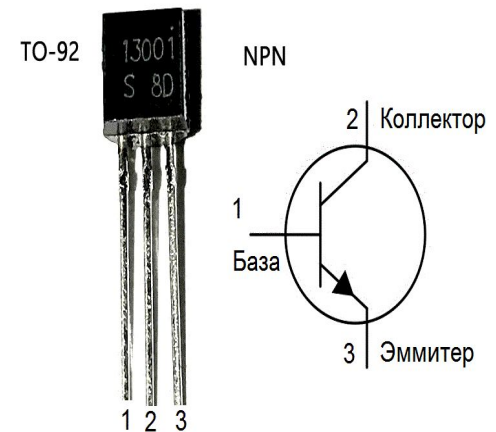


Сурет 4.1 n-p-n-транзисторының құрылғысы(а), оның схематикалық бейнесі (б) және орын ауыстыру сызбасы (а).

p-n-p-транзисторының құрылғысы(г), оның схематикалық бейнесі (д) және орын ауыстыру сызбасы (е).

Қаралып жатқан құрылымдардың ортаңғы бөлігі база деп, бір шеткі бөлігі –коллектор, ал басқа бөлігі –эмиттер деп аталады.

Симметриялы емес құрылымдарда электродтың базасы эмиттерге жақын орналасады, ал базаның ені транзистордың жиілікті диапазонына байланысты және жиіліктің өсуіне байланысты азаяды. Транзистордың электродтарына салынған полярлы кернеулерге байланысты оның келесідей жұмыс тәртібін айқындайды: сызықты (күшейткіш), қанықтыру, кесілген және өзгерту.



ТРАНЗИСТОДЫҢ ЖҰМЫС ТӘРТІБІ



сызықты жұмыс
тәртібінде эмиттерлі
өткел тура бағытқа
жылжытылған, ал
коллекторлы-кері
бағытта.

қанығу жұмыс
тәртібінде екі
өткелде тура
бағытқа
жылжытылған,
кесілген тәртіпте –
кері бағытта.

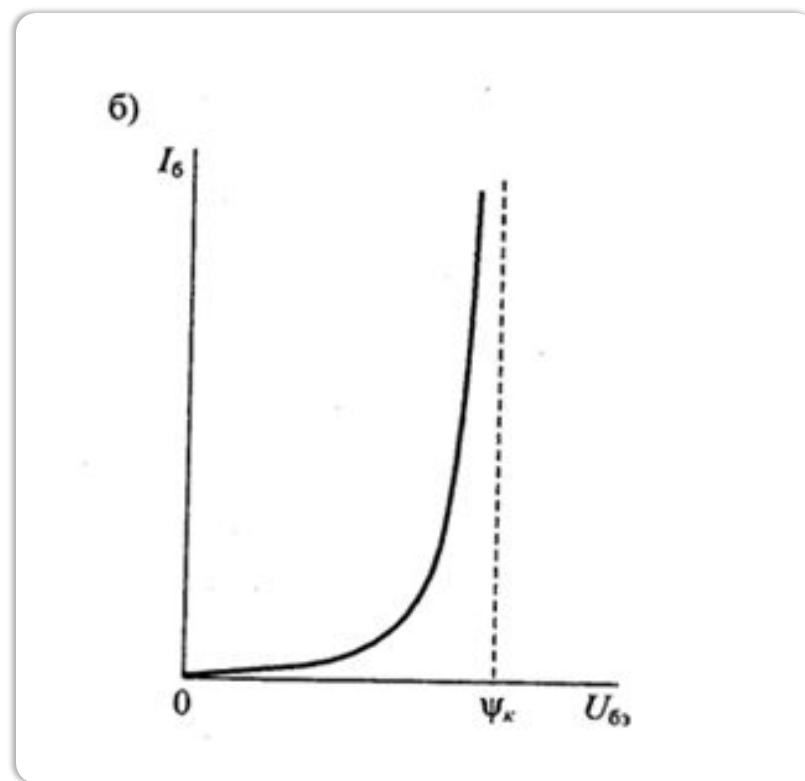
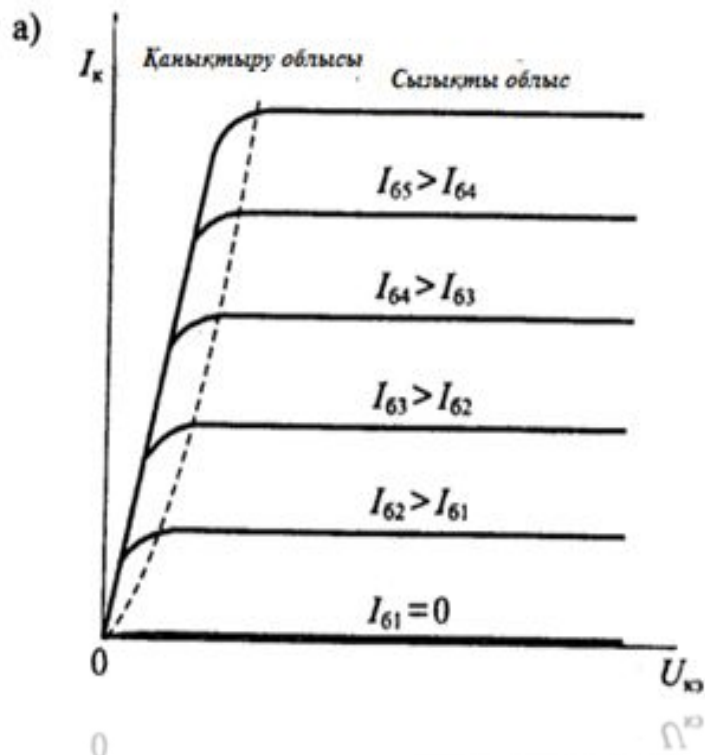
өзгерту
тәртібінде
коллекторлы
өткел тура
бағытқа
жылжытылған, ал
эмиттерлі-кері
бағытта.

Транзистордың жұмысы оның өткелдеріне салынған кернеулерге байланысты электродтардың токтарын басқаруға негізделген. Сызықты режимде, база-эмиттер өткелі оған салынған кернеуге байланысты ашық болады, ол арқылы I_b ток базасы ағып өтеді. Ток базасының ағып өтуі база бөлігінен коллектор бөлігіне зарядтардың ығысуына әсер етеді, коллектор тогы былай анықталады, мұндағы β -ток базасының коэффициенті. Эмиттерлі өткелдегі тура кернеу $U_{бэ}$
Эберса — Мола теңдеуіндегі коллектор тогымен байланысты

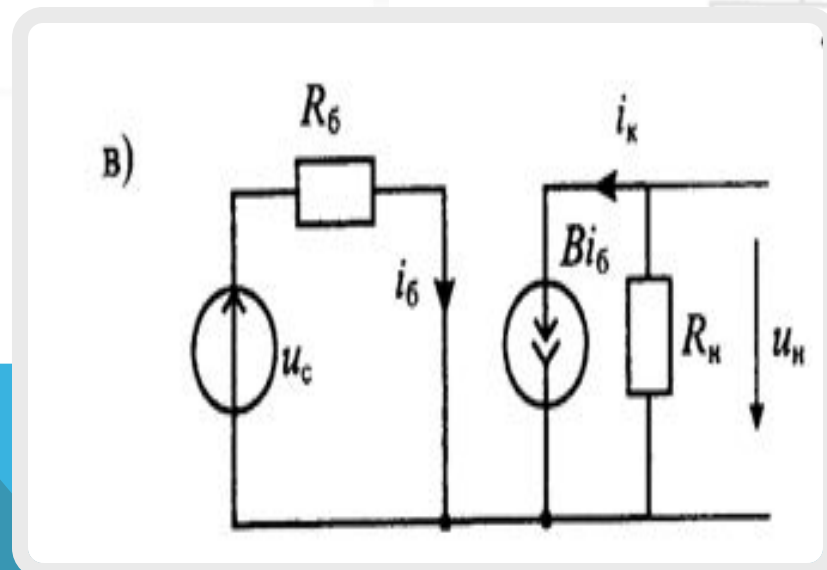
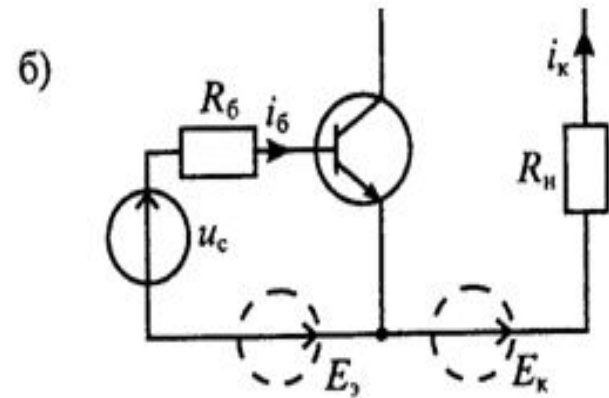
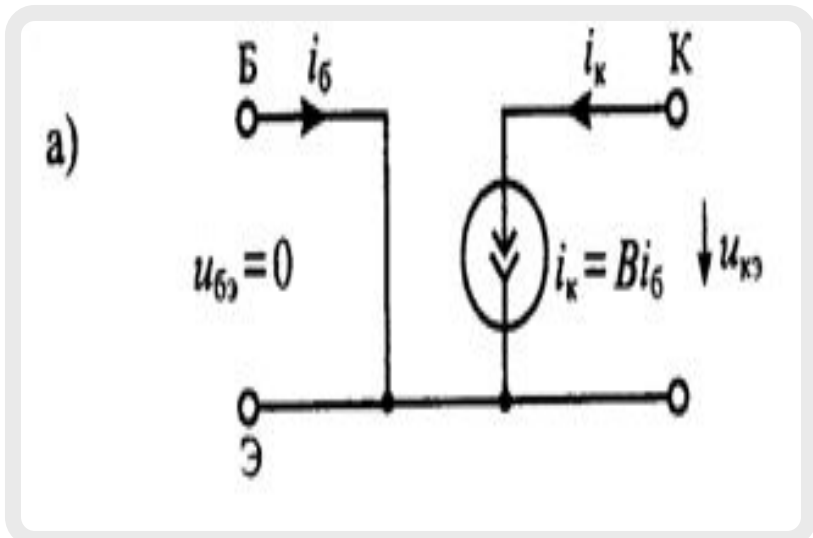
$$i_k = I_{кб.е} \left(e^{u_{бэ}/\phi_e} - 1 \right) \quad (4.1)$$

Мұнда $I_{кб.о}$ — коллектор өткелінің кері тогы, ϕ_t — жылулық шама.

Транзистордың вольтамперлі сипаттамалары 4.2 а суретінде көрсетілген. Бұл сипаттамаларда сызықты бөлік штрихті сызықпен белгіленген. Егер де коллектордегі кернеу барынша үлкен және штрихті сызықтың шегінен шықса, онда транзистор сызықты бөлікте орналасады.



Сурет 4.2 Биполярлы транзистордың шығу(а) және кіру (б) жолдарының сипаттамалары



Сурет 4.3. Биполярлы транзисторды орын ауыстырудың қарапайым сызбасы (а), күшейткіш каскадтың сызбасы (б) және есепті сызба (в)

Бұл үлгіні қолдана отырып 4.3 б суретінде көрсетілген каскадтың күшейткіш коэффициентін оңай есептеуге болады. Транзисторды оның үлгісімен ауыстыру арқылы, 4.3 в суретінде бейнеленген эквивалентті сызбанұсқаны аламыз. Бұл сызба үшін табамыз:

$$i_k = U_c / R_б$$

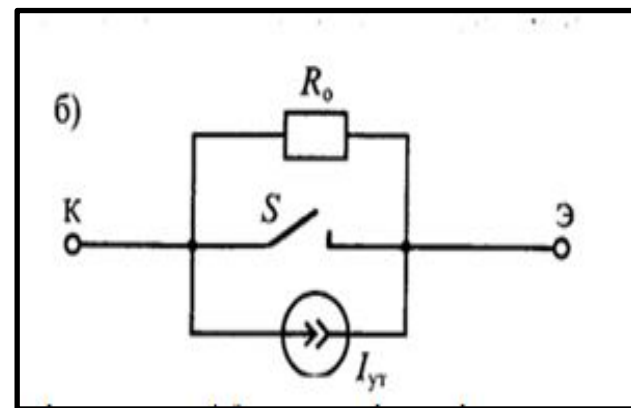
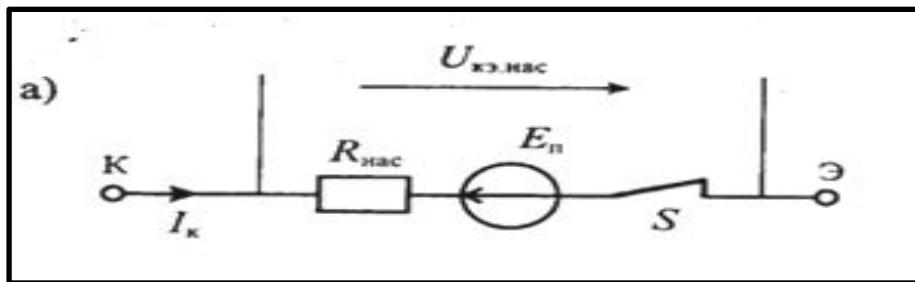
$$i_k = B i_б$$

$$u_n = I_k R_n = B i_б R_n i_k$$

Мұнда $u_n = u_c B R_n / R_б$ немесе $K_u = R_n / R_б B$

Егер есептеуді нақтырақ істеу керек болса, онда транзистор үлгісіне басқа параметрлерді егізу арқылы күрделендіруге болады, сызбанұсқаны құрған кездегі есепке алынбағандар, 4.3 а суретінде көрсетілген.

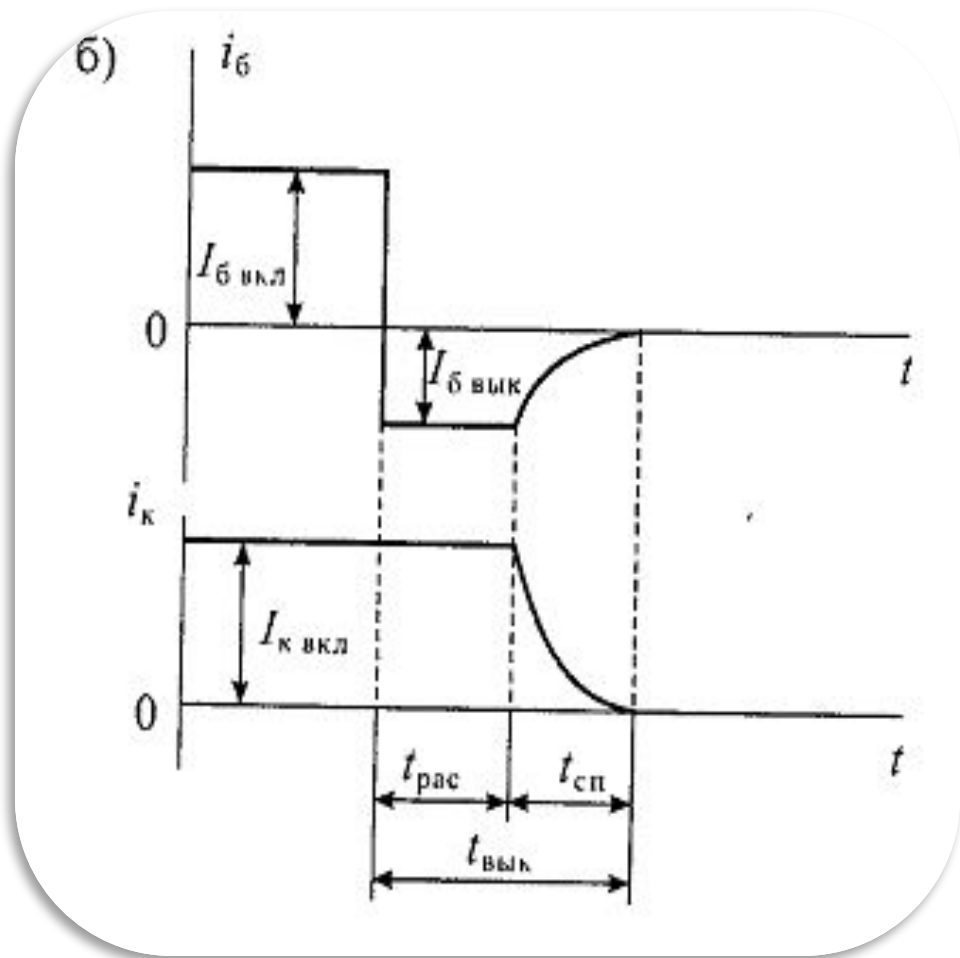
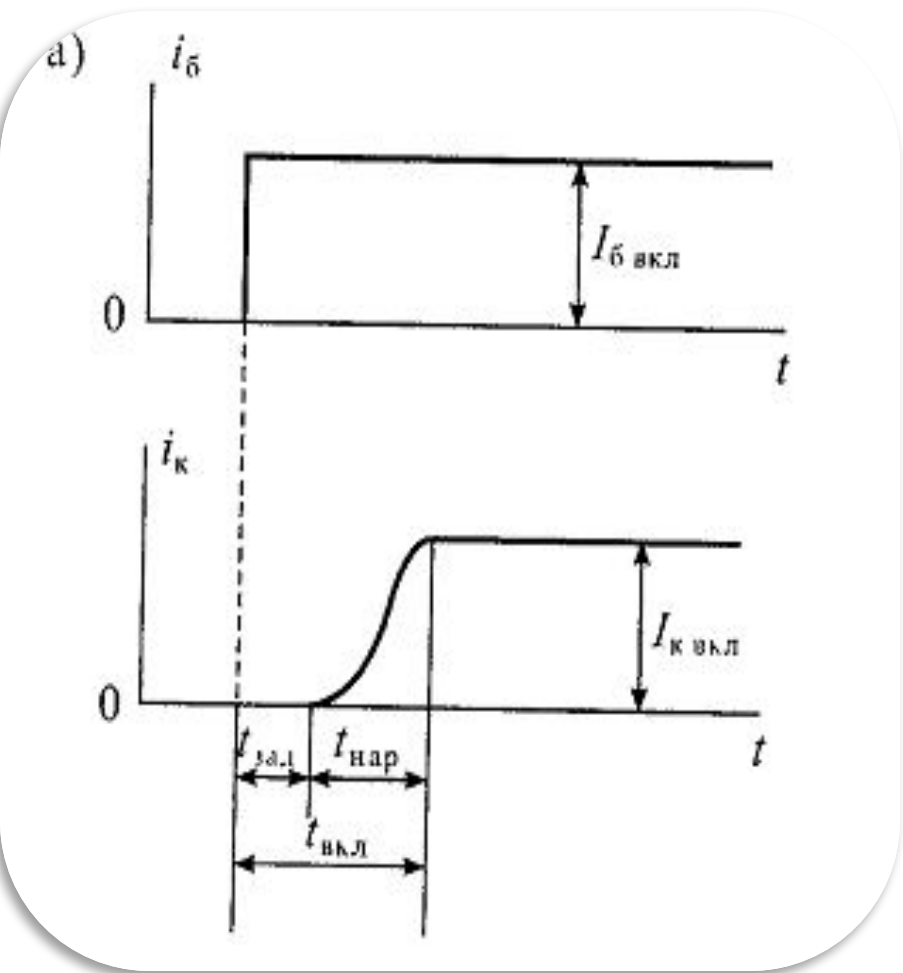
Сурет 4.5 Қанықтыру (а) және кесіп тастау (б) режиміндегі транзистор кілтінің орын ауыстыру сызбасы



Транзистор жұмысының соңғы режимі өзгеру деп аталады, бұл кезде коллекторлы өткел тура бағытпен араласады, ал эмиттерлі кері бағытпен. Бұл режимде коллектор мен эмиттер орындарымен ауысады және коллектор ролін эмиттер атқарады. Егер транзистор симметриялы емес болса, онда өзгеру режимінде транзистордың күшейткіш қасиеті төмендейді. Бұл жағдайда транзистор симметриялы болып өзгереді және оның күшейтілуі коллектор мен эмиттерді ауыстыру кезінде мүлдем өзгермейді. Осындай транзисторларда коллектор мен эмиттер бірдей қасиетке және геометриялық өлшемдерге ие, сондықтан олардың кез келгені эмиттер немесе коллектор сияқты жұмыс істей алады.

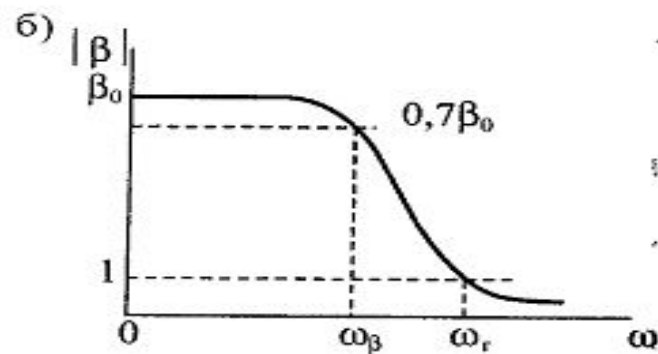
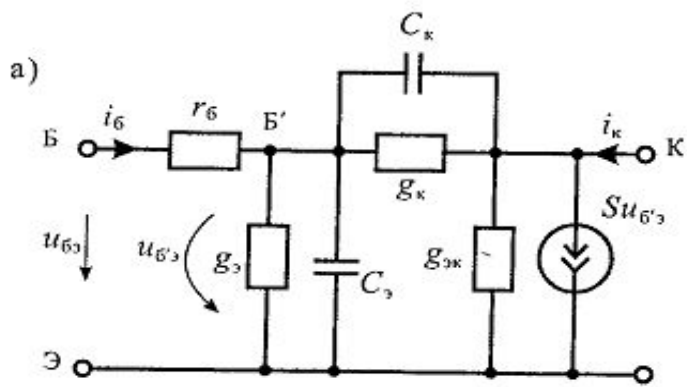
Симметриялы транзисторлар үшін өзгеру режимі мен сызықты режиміндегі сипаттамалары ұқсас.

Биполярлы транзистордың динамикалық сипаттамалары. Транзистордың динамикалық сипаттамасы оның сызықты және кілтті режимдегі іс-әрекетін әр түрлі сипаттайды. Кілтті режим үшін транзисторды бір күйден екінші күйге ауысу уақыты өте маңызды. Сол сияқты күшейткіш режим үшін транзистордың әр түрлі жиіліктегі сигналдарды арттыру мүмкіндігін көрсететін қасиеттері маңыздырақ.



Сурет 4.6 Транзисторды қосу (а) мен сөндіру (б) кезінде

Күшейткіш режимде транзистордың динамикалық қасиетін қосу немесе сөндіру уақытымен емес, ал оның жиілікті қасиеттерімен сипатталады. Транзисторлардың жоғары жиілікте жұмыс істейтін көптеген әр түрлі үлгілері бар, бірақ та олардың ішінде ең көп таралған үлгілер түрі Джаколеттоның орын басу сызбанұсқасына негізделген.



Транзистордың күшейткіш қасиеттеріне әсер ететін жиілікті есептеу әдісінің басқа түрі аппроксимация болып табылады, яғни мұнда ток базасының берілу коэффициентінің тұрақты мәнінің орнына жиілікті байланыс коэффициенті қолданылады

$$\beta(\omega) = h_{21\beta}(\omega) = \beta_0 / 1 + j\omega / \omega_\beta \quad (4.12)$$

мұнда: $\beta_0 = B$ —ток базасының жіберілу коэффициентінің төменгі жиілігі, ω_β — ток базасының жіберілу коэффициентінің шекті жиілігі. ток базаларының жіберілу коэффициентінің жиілікті байланыс модулі мына формуламен анықталады:

$$|\beta(\omega)| = \beta_0 / \sqrt{1 + (\omega / \omega_\beta)^2} \quad (4.13)$$

$\omega = \omega_\beta$ жиілігінде жіберілу коэффициентінің модулі β_0 мен салыстырғанда $\sqrt{2} = 1,41$ есе азаяды.

ҚОРЫТЫНДЫ

Сонымен, биполярлы транзистор деп электрондық пен кемтік өткелінде өзара әрекеттесетін жартылай өкізгіштқұралын атаймыз. Сонымен қатар, биполярлы транзистор жұмыс істеу принципі бойынша сызықты, қанығу және өзгерту жұмысы болып табылады. Олардың жұмыс істеу прнципі өткелдің қай бағытқа жылжытылуына байланысты болады. Сонымен бірге, біз биполярлы транзистордың қосылу сөну ерекшелігімен таныстық.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР:

- https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BB%D1%8B%D2%9B_%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B7%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80
- <https://stud.kz/referat/show/57735>
- <https://stud.kz/referat/show/47774>