

КІРІСПЕ

Қазіргі уақытта адам қызметінде, әсіресе басқару жүйесінде электроника қолданылмайтын сала жоқ. Басқару үрдісінің күйі жайлы бастапқы ақпарат электрлік белгілері формасында берілген, өндірілетін сәйкес датчиктермен күшейтуге, фильтрлеуге, түрлендіруге т.б. ұшырайды. Датчиктермен өндірілетін белгілердің энергетикалық деңгейі төмен болуына байланысты оларды алдын ала күшейту керек. Күшейткіш – ток көзіне түсетін энергия ағымын басқаратын электрондық құрылғы. Күшейткіштер өзінің функционалдық қызметіне қарай бірнеше түрге бөлінеді. Күшейтілетін белгінің табиғатына қарай күшейткіштер мынандай түрлерге бөлінеді: тұрақты ток күшейткіштері, айнымалы ток күшейткіштері, импульстік белгілер күшейткіштері. Күшейтілетін белгілердің жиілігіне қарай төменгі жиілікті (ҚТЖ) f_n ондаған герцтен f_b килогерцке дейін, кең жолақты жүзденген килогерцтен ондаған мегагерцке дейін, селективті күшейткіштер және т.б.

ҚТЖ қолдану шартына қарай қоршаған ортаның температура өзгерісін жатқызуға болады, онда күшейткіш өзінің толық жұмысқа қабілеттілігін сақтау керек, механикалық әсер ету түрін, салмақтық энергетикалық энергетикалық көрсеткіш талабына сай және т.б. Күшейткішке қойылатын талаптардың негізгі біреуі күшейтілетін белгінің энергетикалық көрсеткішін ұлғайту, оған кернеу(ток, қуат) бойынша күшейту, белгі формасының тозып қалмауынсыз, белгі формасының тозу деңгейін бақылау міндеті пайда болады. Күшейткіштің шығысында үлкен сызықты емес тозу көзінің біреуі транзистордың сызықты емес вольтамперлік мінездемесі болып табылады. Датчиктер кең спектрлік техникалық параметрлерге ие, мысалы: шығыс кедергісінің шамасы, онда күшейткіш каскадының жоғарғы кіріс кедергісіне арнайы талаптары қойылады.

Электрондық сұлба каскадының байланысы жартылай өткізгіш құралдарының эквиваленттік сұлбалары, белгілердің пассивтік пішіндеуі RC , RL және RLC тізбектер базасында жүзеге асырылады. Көрсетілген тізбектер бойымен белгілер өткенде, өзінің пішінін өзгертеді. Бұл өзгерістер алдын ала жобаланған сипатта немесе кездейсоқ болады. Пассивтік тізбектердің көмегімен белгінің пішін өзгерісінің болжамдық есептеуі схема техникалар курсына оқуда негізі және міндетті болып табылады.

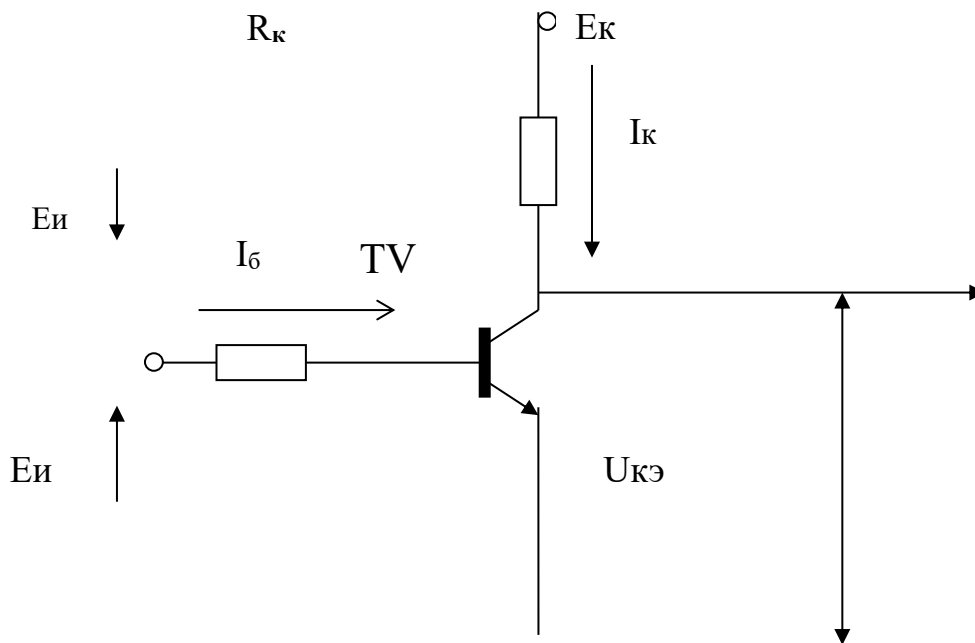
Күшейткіштің электрондық сұлбасын жобалаған кезде, пішіндеу және түрлендіру компоненттерін таңдау келесі түрде болады, берілген мінездемелер бойынша олардың параметрлері, құрылғының максималдық эффектілігін қамтамасыз ету керек, сонымен қатар оның үнемділігі, ток көзі энергиясының шығыны және компоненттердің өзіндік құндылығы бойынша болады.

2 БИПОЛЯРЛЫ ТРАНЗИСТОРДАҒЫ ЭЛЕКТРОНДЫҚ АЖЫРАТҚЫШ КАСКАДДЫҢ ЕСЕПТЕУ

Бұл жұмыстың мақсаты кілт каскадының жұмысын және оны есептеу әдісін зерттеу болып табылады.

2.1 Қысқаша теориялық ақпарат

Транзисторлық саты сызықтық күшейту режимінде және коммутация режимінде жұмыс істей алады. Сызықтық күшейту режимінде күшейткіштің функциясы толқын пішінін бұзбай кіріс сигналын кернеуде немесе токта күшейту болып табылады. Электрондық кілт тізбегі 2.1-суретте көрсетілген



2.1 сурет - Биполярлы n-p-n транзистордағы негізгі кезеңнің диаграммасы

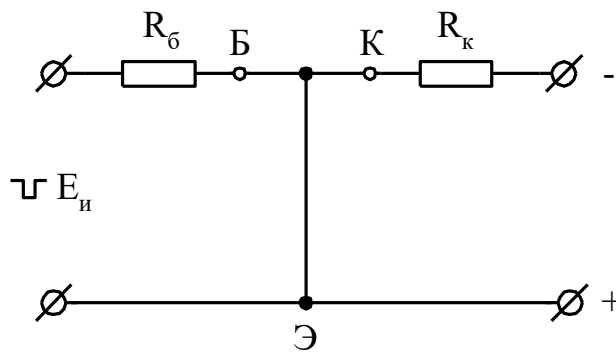
Коммутация режимінде транзистор екі күйде болады: толығымен жабық, содан кейін ол арқылы ток өтпейді және коллектор-эмиттер секциясының кедергісі «шексіздік» болып табылады; толық ашық (қаныққан), онда коллектор-эмиттер секциясының кедергісі нөлге тең. Қаныққан күйде Ом заңы бойынша транзистор арқылы өтетін ток мынаған тең болады

$$I_k = E_k / R_k$$

Транзистор I_b базалық токтың күшейткіші болып табылады және түріне байланысты ол негізгі токты ондаған немесе жүздеген есе күшейте алады. Транзистордың күшейту қасиеттері транзисторлық анықтамалықтан табылған h_{21e} (β) ток күшейту коэффициентімен анықталады. Сонда оны математикалық түрде былай жазуға болады:

$$I_k = h_{21e} \times I_b, \quad E_k/R_k = h_{21e} \times I_b \quad (2.1)$$

Базалық ток E_i кіріс сигнал көзімен жасалады, R_b базалық кедергісі және қанықтыру режимінде нөлге тең деп саналатын базалық-эмиттер бөлімі арқылы өтеді. Жеңілдетілген кілт үлгісі келесідей көрінеді (2.2-сурет).



Сурет 2.2 - үшін жеңілдетілген кілт үлгісі $I_b \geq I_{b \text{ нас}}$

Сонда Ом заңы бойынша базалық ток тең болады

$$I_b = E_i / R_b \quad (2.2)$$

(2.2) (2.1) орнына қойып, E_k , R_k және h_{21e} берілген мәндері үшін R_b мәнін табамыз.

$$R_b = I_k / h_{21e} = (E_k / R_k) / h_{21e} = E_k / (R_k \cdot h_{21e}) \quad (2.3)$$

Транзисторлық анықтамалықта h_{21e} мәндері $h_{21e} - \min$ бастап $h_{21e} - \max$ аралығында берілген, сондықтан (2.3) өрнекте күшейтудің ең аз мәнін алу қажет. Транзистордың сенімдірек қанығуы үшін қанықтыру базасының тогы екі немесе үш «шегімен» артады (қанықтыру дәрежесі $S = 2-3$), содан кейін R_b есептелген мәнін S мәніне бөлу керек, ол R_b жұмыс мәні болады.

2.2 Практикалық есептеулерге тапсырма

Кілттер каскадының кейбір параметрлері жеке нұсқаға сәйкес көрсетілген (2.1 кестені қараңыз).

Кесте 2.1 – Тәжірибелік сабаққа арналған тапсырмалардың нұсқалары

№ варианта	$E_k, В$	$R_k Ом$	$Eи В$
1	10	500	0.91
2	10	1200	0.82
3	10	1300	0.925
4	10	2000	0.63
5	10	3000	0.835
6	10	2500	0.74
7	12	2700	0.945
8	12	1700	0.95
9	12	1800	1.1
10	12	1100	1.2
11	12	1300	1.3
12	14	1580	1.4
13	14	2100	1.5
14	14	2300	1.66
15	14	2200	1.7
16	14	1580	0.9
17	14	1230	0.8
18	14	1580	1.25
19	14	1980	1.8
20	14	2050	2.2

Қажет:

1. Транзистор түрін таңдаңыз.
2. Транзистордың қанығу дәрежесімен $S = 2 R_b$ кедергісін есептеңіз.

ӘДЕБИЕТ

Негізгі

1 Забродин Ю.С. Промышленная электроника: Учебник для вузов. – М.: Высш. Школа, 2011. – 496 с., ил.

2 Бочаров Л.Н. и др. Расчет электронных устройств на транзисторах / Бочаров Л.Н., Жебрыков С.К., Колесников И.Ф. – М.: Энергия, 2017. – 208с., ил. – (Массовая радиобиблиотека; Вып. 963).

3. Войшвилло Г.В. Усилительные устройства: Учебник для вузов.- 2-е изд. Перераб. и доп. –М.: Радио и связь. 2013. – 264 с.

4 Шадрин Г.К. Основы электроники: Курсовая работа, задания, методические указания для студентов специальности 050716 «Приборостроение» заочной формы обучения / Г.К. Шадрин, Н.В. Аринова / ВКГТУ.-Усть-Каменогорск, 2007. – 35 с.

Анықтама

8 Голомедов В.А. Полупроводниковые приборы: диоды выпрямители, стабилитроны, тиристоры. Справочник – М.: Связь, 1978.

9 Лавриненко В.Ю. Полупроводниковые приборы. Справочник. – Киев: Техника, 1984.