

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.

1 RC - тізбектерінің өтпелі кезеңдерін есептеу

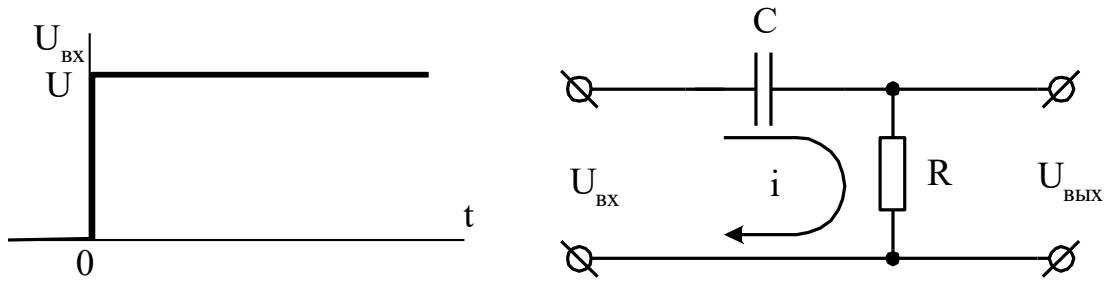
Бұл жұмыстың мақсаты: RC тізбегіндегі өтпелі процестерді зерттеу, RC схемасы параметрлерінің шамасының сигналдардың пішініне әсерін зерттеу.

1.1 Практикалық сабаққа тапсырма

1.1 кесте – Жұмыс тапсырмаларының нұсқалары

№ нұсқа	U, В	C, мФ	T, С	R, кОм
1	10	0.01	0.01	5
2	10	0.01	0.02	10
3	10	0.01	0.025	8
4	10	0.01	0.03	2
5	10	0.01	0.035	15
6	10	0.01	0.04	20
7	12	0.01	0.045	12
8	12	0.05	0.05	7
9	12	0.05	0.055	3
10	12	0.05	0.06	3.3
11	12	0.05	0.065	33
12	14	0.05	0.07	4
13	14	0.05	0.075	4.5
14	14	0.05	0.01	10
15	14	0.05	0.02	15
16	14	0.025	0.03	20
17	14	0.025	0.04	13
18	14	0.025	0.05	12
19	14	0.025	0.06	7
20	14	0.025	0.07	3

RC тізбегінің кірісінде $t = 0$ уақытында амплитудасы U және T ұзақтығының кернеу импульсі алынады (1.1-суретті қараңыз).



1.1 сурет - RC схемасы

Нұсқа бойынша берілген тізбек параметрлері үшін ток және кернеу диаграммаларын құрыңыз (1.1 кестені қараңыз):

$i(t)$ – тока

$U_R(t)$ - кедергі кернеуі R;

$U_C(t)$ - сыйымдылық кернеуі C.

1.2 Қысқаша теориялық ақпарат

RC тізбегінің кірісінде t_0 уақытында кернеу нөлден U мәніне күрт өзгереді. Сыйымдылық C зарядталғандықтан, $i(t)$ уақыт бойынша тұрақты емес ток тізбегінде ағып бастайды RC тізбегіндегі токтың уақыт функциясы ретінде мәнін табыңыз, сондай-ақ айнымалы кернеулер $U_{C(t)}$ және $U_{R(t)}$.

Кирхгофтың екінші заңы бойынша бұл тізбек үшін жазуға болады

$$R \times i(t) + U_C(t) = U. \quad (1.1)$$

Сыйымдылықтағы кернеуді мына түрде көрсетуге болады

$$U_C(t) = q(t)/C = 1/C \left(\int i(t) dt \right)$$

Сонда (1) өрнек келесі пішінге ие болады:

$$R \times i(t) + 1/C \left(\int i(t) dt \right) = U \quad (1.2)$$

(1.2) өрнектің интегралдық түрінен анағұрлым таныс дифференциалдық түрге өту үшін t айнымалысына қатысты (1.2) өрнекті дифференциалдаймыз және аламыз.

$$R di(t)/dt + i(t)/C = 0 \quad (1.3)$$

Осы дифференциалдық теңдеуді $i(t)$ үшін шешіп, RC тізбегіндегі ток үшін келесі түрде өрнек аламыз:

$$i(t) = (U/R) \times e^{-t/\tau},$$

Осы дифференциалдық теңдеуді $i(t)$ үшін шешіп, RC тізбегіндегі ток үшін келесі түрде өрнек аламыз:

$$U_R(t) = U \times e^{-t/\tau};$$

$$U_C(t) = U \times (1 - e^{-t/\tau}),$$

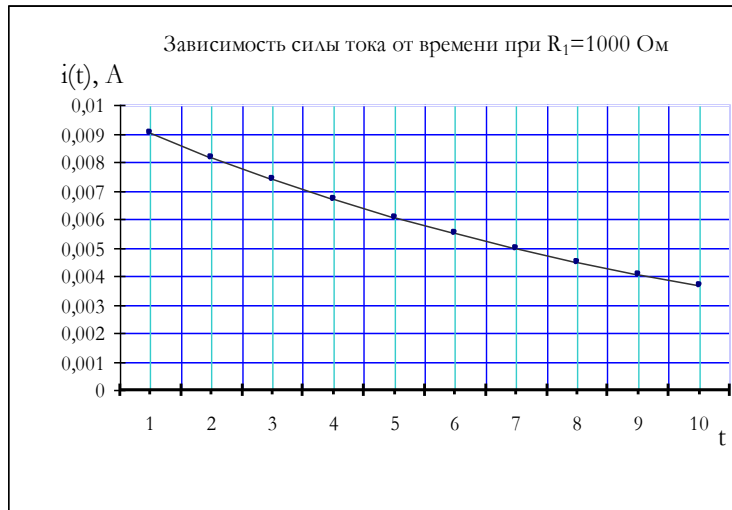
мұндағы $\tau = R \times C$ - тізбек уақытының тұрақтысы.

1.3 Тапсырманы орындаудың мысалы

Шешім. Т импульс ұзақтығын t_i 10 уақыт секциясына бөлейік және оларды t аргументі ретінде жоғарыдағы теңдеулерге ретімен ауыстырсақ, әрбір $i(t)$ уақыт нүктесі үшін қажетті өтпелі процестердің мәндерін есептей аламыз. Мысалы, 1.2-кестеде RC тізбегіндегі есептелген ток мәндері, ал 1.2-суретте $R=1000$ Ом үшін $i(t)$ графигі көрсетілген.

1.2 кесте $R=1000$ Ом кезінде бөлек уақыт кезеңіндегі ток мәндері

t, с	10^{-4}	$2 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-4}$	$7 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-4}$	$9 \cdot 10^{-4}$	10^{-3}
$i(t)$, mA	9,048	8,187	7,408	6,703	6,065	5,488	4,965	4,493	4,065	3,678



1.2 сурет – Уақыт функциясы ретінде $i(t)$ ағымдағы мәндері

1.3 кестеде 1.3-суретте графикалық түрде көрсетілген $U(C)$ есептелген кернеу мәндері берілген.



1.3 сурет – Уақыт функциясы ретінде $i(t)$ ағымдағы мәндері

1.3 кесте. $R_1=1000$ Ом кезінде жекелеген уақыт кезеңіндегі U_C кернеу мәндері:

t, с	10^{-4}	2×10^{-4}	3×10^{-4}	4×10^{-4}	5×10^{-4}	6×10^{-4}	7×10^{-4}	8×10^{-4}	9×10^{-4}	10^{-3}
$U_C(t), В$	0,951	1,812	2,591	3,296	3,934	4,511	5,0341	5,5067	5,9343	6,3212

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., Жебряков 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.