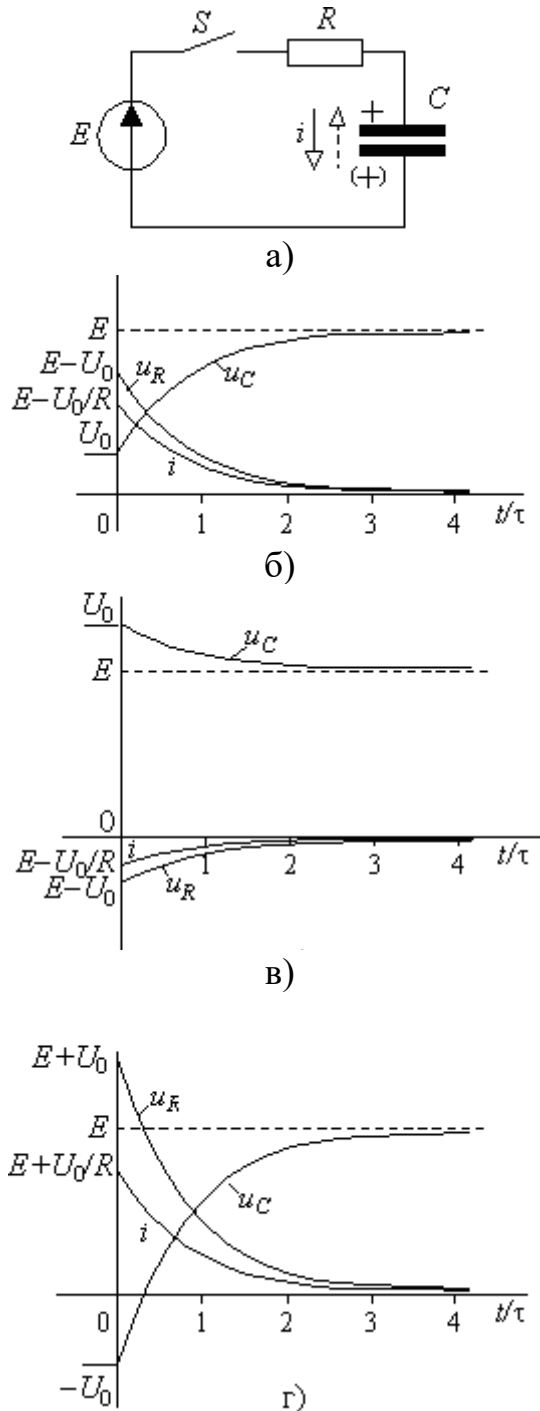


5 RC-ТІЗБЕКТЕГІ АУЫСПАЛЫ ҮДЕРІСТЕР

Жартылайөткізгіш приборлардың ішкі эквиваленттік схемалары мен олардың сыртқы тізбегі RC-қосылыстар болып табылады. Оларға айнымалы сигналдар берілгенде электротехникада ауыспалы деп аталатын динамикалық орыныксыз үрдістер жүреді. 1 суретте амплитудасы E секірімелі кернеу берілген RC-тізбек көрсетілген. Секірімелі кернеу S кілтті тұйықтау арқылы жүзеге асады.



1Сурет – RC-тізбектегі ауысу үрдістері

Тізбектің жеке элементтеріндегі ток пен кернеу динамикасының аналитикалық заңдылығын анықтау үшін Кирхгофтың екінші заңын қолданамыз.

Сонымен, осы тізбек үшін Кирхгофтың екінші заңы:

$$Ri + u_C = E.$$

Сиямдылықтағы токты былай жазуға болады:

$$i = C du_C / dt.$$

Осыдан:

$$RC(du_C / dt) + u_C = E$$

Сиямдылықтағы S кілт тұйықталғаннан кейінгі қалыптасқан кернеудің мәні әрқашан E болады. Өйткені, тұрақты токта қалыптасқан режимде $du_C / dt = 0$ және $i = C du_C / dt = 0$ болады. Ал $u_C = E$ және $Ri = E$ екендерін ескерсек, сиямдылықтағы кернеу жалпы жағдайда мынадай болады:

$$u_C = u_y + u_c = E + Ue^{-t/\tau} \quad (1).$$

Комутацияға дейінгі сиямдылықтағы кернеу мынадай болсын делік:

$$u_C(0) = +U_0,$$

бұл жерде «+» таңбасы 16 а суреттегі кернеудің полюсіне сәйкес. Онда (1) формулаға сәйкес кілтті тұйықтағаннан кейінгі келесі уақыт мезеті үшін U тұрақтысының мәнін анықтасак:

осыдан сиямдылықтағы кернеудің мына түрде болатыны анықталады:

$$(2).$$

Мұндағы $\tau = RC$ – ауыспалы үрдіс уақытының тұрақтысы. Осыдан резистордағы ток күші мен ондағы кернеуді анықтауға болады:

(3).

16 б-г суреттерде – RC-тізбекті тұрақты ЭҚК-іне қосылған кездегі сымдылықтағы бастапқы кернеудің үш түрлі мәні үшін уақыт диаграммалары келтірілген: 1) $E > U_0 > 0$; 2) $E < U_0$ и $U_0 > 0$; 3) $U_0 < 0$. Барлық жағдайда сымдылықтағы кернеу U_0 -ден E -ге дейін экспонента заңымен монотонды түрде өзгереді. Ал резистордағы кернеу кілтті тұйықтау кезінде секірмелі түрде U_0 және E шамаларының айырымына (немесе қосындысына) тең шамаға өзгереді де содан кейін монотонды нөлге дейін құлайды. Егер $E < U_0$, болса резистордағы ток және кернеу теріс болады да, конденсатор разрядталады.

Сымдылықтың толық разряды сыртқы энергия көздері болмаған жағдайда ғана іске асады. Кілт тұйықталғанда конденсатордың электр өрісінде жинақталған энергия резистордағы жылуға айналады.

Сымдылықтағы кернеу ауысу үрдістері кезінде тек еркін құраушыға ие болады:

$$u_C = u_{C0} e^{-t/\tau},$$

және егер тізбек қуат көзіне ұзақ уақыт қосылып тұрған болса, кілтті ажыратқан кезде сымдылықтағы кернеу E -ге тең болады. Сондықтан тұрақты U шамасы мынаған тең болады:

$$u_C(0^-) = E = u_C(0^+) = U,$$

ал ауысу кезіндегі сымдылықтағы кернеу:

$$u_C = E e^{-t/\tau} \quad (4).$$

Осыдан резистордағы ток пен кернеу:

(5).

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Агаханян Т.М. Интегральные микросхемы: Учеб. пособие для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 2015. – 464с., ил.

2 Аринова Н.В. Основы электроники: Рабочая программа, задания и методические указания к контрольным работам для студентов специальности

050716 «Приборостроение» заочной формы обучения. ВКГТУ. - Усть-Каменогорск, 2014. – 51с.

3 Бочаров Л.Н. и др. Расчет электронных устройств на транзисторах / Бочаров Л.Н., Жебряков С.К., Колесников И.Ф. – М.: Энергия, 2012. – 208с., ил. – (Массовая радиобиблиотека; Вып. 963).

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

5 Герасимов В.Г., Князев О.М. и др. Основы промышленной электроники. – М.: Высшая школа, 2000.