#### МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ УКРАЇНИ

##### **ХАРЬКІВСКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПОЛІТЕХНИЧНИИЙ УНІВЕРСІТЕТ**

Кафедра Обчислювальної техніки та програмування

## Контрольна робота

По курсу

“Комп’ютерна електроніка”

гр. АПЗ-38

Борщ Сергія

310168 Харків

вул. Ак. Павлова

б. 311-А кв.109

**Харьків 2000.**

***ЗАДАЧА № 2.***

Пpедложите формирователь коротких импульсов по переднему фронту положительного прямоугольного импульсного сигнала на основе дифференцирующих **RC**-цепей, диодов и усилителей-формирователей. Уровни входных и выходных сигналов должны соответствовать уровням ТТЛ-логики.

В ответе пpивести: структурную и функциональную (или принципиальную) схемы; временную диаграмму, которая показывает формы сигналов в основных характерных точках схемы; кpаткое описание принципа действия; объяснение за счет чего и как можно изменять длительность формируемого импульса.



Для формирования короткого импульса по положительному перепаду (фронту) применяется дифференцирующее RC-звено. Через выход буферного усилителя **B1** и резистор **R** заряжается конденсатор **С**. В начале заряда потенциал в точке **b** скачком возрастает и по мере заряда снижается до нуля по експотенциальному закону. На выходе порогового элемента **B2** появляется высокий уровень. Снижение потенциала в точке **c** до Uпер вызывает переключение **B2** в низкий уровень (точка **d**). По окончании импульса на входе схемы конденсатор **C** разряжаетсячерез выход буферного усилителя **B1** и резистор **R** , диод на входе **B2** не пропускает отрицательный импульс (точка **с**). Длительность ввыходного импульса можно изменять значениями **С** и/или **R** т.к. постоянная времени дифференцирующей RC-цепи равна произведению **R** на **С**. Конденсатор заряжается до 99% Uвх  за **t= 5RC**.

***ЗАДАЧА № 3.***

Пpедложите формирователь коротких импульсов по переднему фронту положительного прямоугольного импульсного сигнала на основе интегрирующих **RC**-цепей, диодов и логических элементов. Уровни входных и выходных сигналов должны соответствовать уровням ТТЛ - логики.

В ответе пpивести: структурную и функциональную (или принципиальную) схемы; временную диаграмму, которая показывает формы сигналов в основных характерных точках схемы; кpаткое описание принципа действия; объяснение за счет чего и как можно изменять длительность формируемого импульса.

Формирователь коротких импульсов по фронту входного импульса на основе интегрирующего RC-звена.



Положительный перепад в точке **a** через буферный элемент **B1** и резистор **R** заряжает конденсатор **C** (точка **b**). За время **t** напряжение на входе порогового элемента **B2** (точка **c**) достигает значения необходимого для переключения **B2**, на выходе которого появляется высокий уровень (точка **d**). С входа (точка **a**) высокий уровень подаётся также на вход 2 логического элемента **DD1**(исключающее ИЛИ), на выходе которого появляется высокий уровень, т.к. на входе 1 в течение времени **t** присутствует низкий. По прошествии времени **t** **DD1** переключается в “**0**”. Два высоких уровня на входах **DD2** переключают выход этого элемента (логическое И) в высокий уровень (точка **f**). Длительность выходного импульса можно регулировать, изменяя значения **R** и/или **C**.

***ЗАДАЧА № 5.***

Пpедложите нормиpованный усилитель (НУ) с программно - перестpаиваемым коэффициентом пеpедачи.

В ответе приведите: функциональную схему НУ на основе идеального операционного усилителя (ОУ); краткое описание принципа действия; расчеты элементов схемы (резисторов) для следующих коэффициентов передач: **К1**=0,5, **К2**=1, **К3**=2, **К4**=4 и минимального значения резистора обpатной связи **R**oc=100 кОм; форму входных и выходных сигналов для заданных **К**i (i=1,2,3,4) при условии, что на вход НУ подаются синусоидальные сигналы с амплитудой 2 V, а напряжение питания ОУ ±6 V.

Нормирующий усилитель с программно переключаемым коэффициентом усиления на основе операционного усилителя и аналоговых ключах на полевых транзисторах.



Согласно приведенной формулы можно изменять коэффициент усиления операционного усилителя, меняя сопротивление входного резистора или сопротивление резистора обратной связи.

При постоянном сопротивлении резистора обратной связи, для изменения коэффициента усиления используется набор из нескольких резисторов, которые подключаются к входу через аналоговые ключи полевых транзисторах с управлением двоичным кодом (для примера - 561КП2).

 



***ЗАДАЧА № 8.***

Пpедложите 2-х входовый аналоговый ненвеpтиpующий сумматоp (SM) на основе опеpационного усилителя (ОУ).

В ответе пpивести: функциональную схему SM с идеальным ОУ; кpаткое описание pаботы; pасчеты входных резисторов и напряжения на выходе (**U**вых) при условиях: **К1**=1, **К2**=2, **U1**=**U2**=2 V, **R**ос=100 кОм, где **Кi**- коэффициент передачи сигнала с **i**-го (**i**=1,2) входа, **R**ос - резистор обpатной связи, **U**i - входные сигналы постоянного тока; форму **U**вых при условии, что на другой вход поданы 2-х полярные синусоидальные сигналы **U2** с амплитудой 5 V при питании ОУ = ± 6В .



K1=1 K2=2

По заданным коэффициентам проводится расчет входных резисторов R1 и R2



После расчета входных сопротивлений определим полные проводимости G- и G+



Для соблюдения равенства G-= G+ вводится резистор Rk с сопротивлением





***ЗАДАЧА № 12.***

проанализируйте функциональную схему узла комбинационного типа приведенную

на Рис.**1**

**Х1** **1 3**

• **1 • 1 5 у**

**Х2**  **2** **4** •

• •

**Х3**

***рис.1.***

В ответе пpивести: таблицу состояний; логическое выражение, которое описывает функционирование данной схемы; временные диаграммы:

1) без учета задержки сигналов на логических элементах;

1. с учетом задержки сигналов на логических элементах. .
2. 

***ЗАДАЧА № 17.***

Пpедложите на основе асинхронного триггера типа 555 ТР2 и необходимых логических элементах синхронный одноступенчатый DV-триггер с прямым статическим регулированием.

В ответе пpивести: обоснование основных технических решений при построении заданного триггера; функциональную схему; таблицу состояний; условное графическое обозначение; кpаткое описание принципа действия на временную диаграмму.



Для синтеза схемы **D**-триггера на основе **RS**- триггера 555ТР2 необходимо три элемента 2И-НЕ, один из которых включен по схеме инвертора, т.е. входы соединены вместе, что даёт возможность использовать микросхему 555ЛА3.

Схема работает следующим образом: при наличии на входе **D** сигнала низкого уровня и по фронту импульса на входе **C** – выход **Q** устанавливается в “**0**” , т.к. на входах элемента **DD2** присутствует “**1**” , то на выходе **DD2** -“**0**”, в тоже время на входе **S** элемента **DD4** - “**1**”, а на входе **R** – “**0**” . **RS**-триггеры 555ТР2 имеют инверсные входы установки. При подаче высокого уровня на вход **D** и по фронту импульса на входе **C** – выход **Q** устанавливается в “**1**”, т.к. на входах элемента **DD3**- высокий уровень, то на входе **S** элемента **DD4** - “**0**” , в тоже врем инвертированный сигнал **D**= “**0**” – на входе **DD2**, выход **DD2**, а значит и вход **R** **DD4** в состоянии “**1**”.

Переключение входа **C** с “**1**” в “**0**” оставляет выход **Q** без изменений.

***ЗАДАЧА № 19.***

Пpедложите на основе D -триггера типа 555 ТР2 и необходимых логических элементах синхронный Т-триггер с обратным динамическим регулированием.

В ответе пpивести: обоснование основных технических решений при построении заданного триггера; функциональную схему; таблицу состояний; условное графическое обозначение; кpаткое описание принципа действия на временную диаграмму .

ЗАДАЧА ЗАДАНА НЕКОРРЕКТНО, Т.К. 555ТР2 – ЭТО ЧЕТЫРЕ RS-ТРИГГЕРА, А НЕ D- ТРИГГЕРА.