

Примерни задачи

по дисциплината "Измервания в Електрониката"
за обучаваните редовни и задочни студенти в ТУ-София
от доц. д-р инж. Димитър Георгиев Тодоров

Задача : Измервателен преобразувател е реализиран на базата на схема с инвертиращ операционен усилвател с коефициент на усилване $K_u=10$ и входно съпротивление от $1k\Omega$. Входното напрежение на несиметрия на операционния усилвател е $U_{i0}=3mV$. Останалите параметри на операционния усилвател и източника на сигнал приемете за идеални.

Начертайте схемата на измервателната постановка.

Изчислете стойностите на елементите в нея.

Намерете минималната стойност на постоянното напрежение което може да се усилва при допустима адитивна грешка приведена към входа $\delta_a \leq 5\%$. Каква относителна адитивна грешка приведена към входа се получава при входен сигнал $200mV$

Задача : Посредством волтметър се измерва вътрешното напрежение E на обект притежаващ собствено вътрешно съпротивление $R_i = 1k\Omega$.

Какво трябва да е най-малко допустимото входно съпротивление на волтметъра R_v за измерване на E с грешка $\delta \leq 1\%$ Начертайте схемата на измервателната постановка за която извършвате изчисленията.

Задача : Измервател е изграден по отворена структурна схема съставена от N на брой последователно свързани преобразователни звена.Изведете формулата за приведената към входа обща адитивна грешка, ако за всяко i -то преобразователно звено ($i = 1...N$), е известна неговата адитивна грешка X_{oi} и коефициента му на преобразуване K_i .Определете стойността на приведената към входа адитивна грешка, ако:

$N = 3$ и $K_1 = K_2 = K_3 = 10$, а $X_{o1} = 1mV$, $X_{o2} = -1mV$ и $X_{o3} = 10mV$

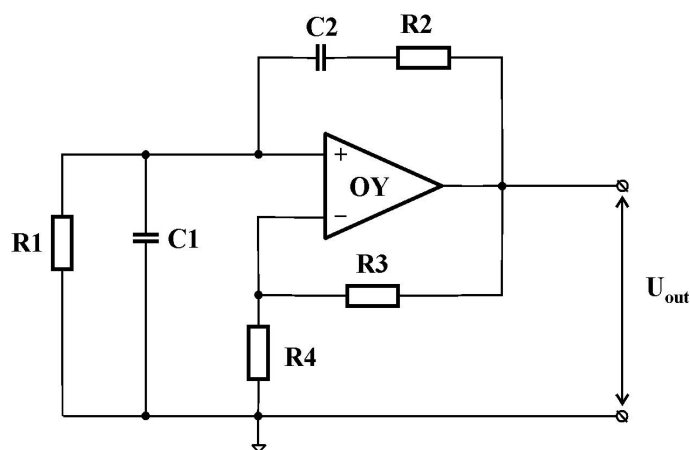
Задача : За схемата на фигурата за $R_1=R_2=33k\Omega$ и $C_1=C_2=47nF$.

Изчислете минимално и максимално възможните стойности на генерираната честотата F .

Пасивните елементи в схемата са с допустими толеранси $\pm 1\%$.

Приемете операционния усилвател ОУ за идеален.

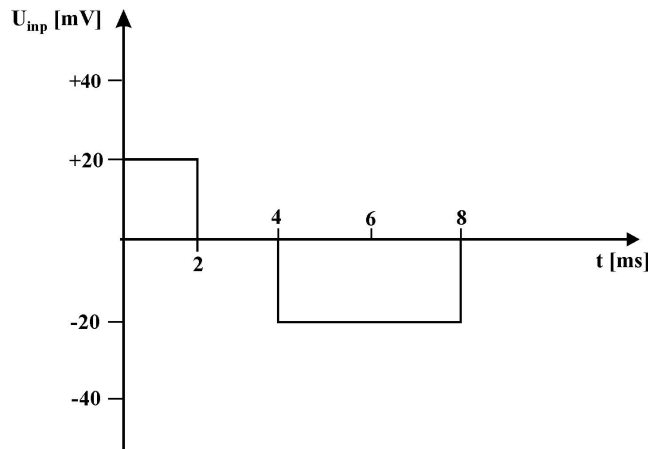
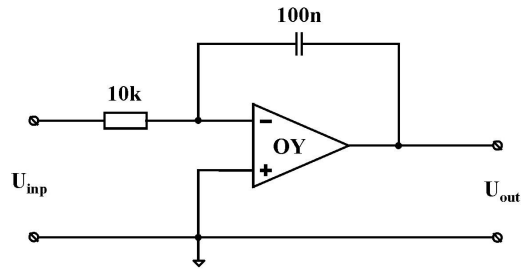
Изчислете необходимите стойността на резисторите R_3 и R_4 за генериране на стабилна изходна амплитуда.



Задача : Към входа на схемата от фигурата се подава напрежение, чиято времедиаграма е показана на фигурата.

Направете необходимите изчисления и начертайте времедиаграмата на изходното напрежение при нулево начално условие за всички елементи от схемата.

Приемете, че операционния усилвател ОУ е идеален.



Задача : За генерираната честота от програмируем функционален генератор със синтезатор е валиден изразът :

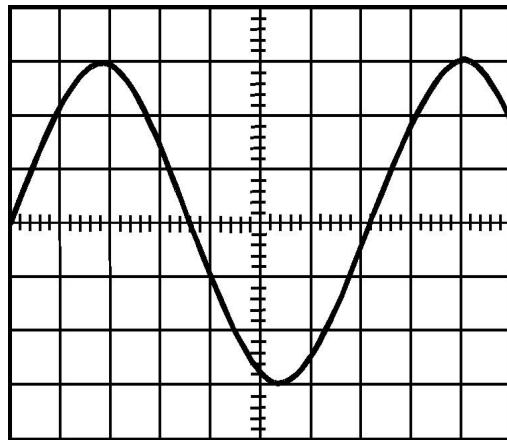
$$f_{OUT} = \frac{1}{4 \cdot R \cdot C} \cdot \frac{R}{R} \cdot \frac{U_{REF}}{E_0} \cdot \frac{M}{N}$$

Толерансите на стойностите на резисторите и кондензатора са $\pm 1\%$. Относителните точности на поддржане на U_{REF} и E_0 са $\pm 1\%$.

Изчислете относителната стойност на грешката за генерираната честота, дължаща се на тези толеранси.

Задача : Върху екрана на осцилоскоп е изобразено синусоидално напрежение (показаната фигура). Чувствителността K_Y на канал Y е 2 [V/деление], а мащабът K_X на канал X е 1 [ms/деление].

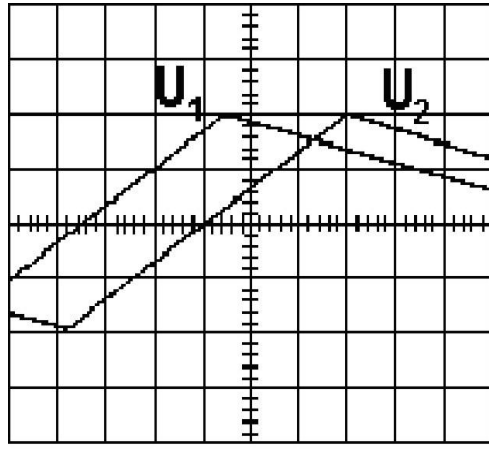
Определете размаха, ефективната стойност и честотата на визуализираното напрежение.



Задача : С помощта на осцилоскоп се измерва фазовата разлика между две напрежения с честота 1 kHz, показани на фигурата.

Масщабът K_X на канал X е 50 [μ s/деление].

Изчислете ъгъла на фазовата разлика между напреженията U_1 и U_2 .



Задача : В стробоскопична приставка за бавна развивка се използва стандартна развивка на осцилоскоп със скорост 1 [V/ μ s]. Скоростта на бързата развивка генерирана за всеки период от сигнала е 101 [V/ μ s] с крайна стойност от 10 [V]. Периода на изследвания сигнал е $T_s=200$ [ns].

През каква стъпка от време ще бъде стробиран изследвания входен сигнал в стробоскопичната приставка?

Начертайте времедиagramата на процеса стробоскопичното сканиране въз основа на която извършвате изчисленията.

Задача : Начертайте схема изясняваща принципа на двуктното интегриране за която се знае, че $R_{и}=100k\Omega$, $C_{и}=100nF$ и тактовата честота за запълване на брояча е $f_0=100kHz$.

Определете напрежението в изхода на интегратора в края на първия такт на интегриране, ако $U_x=0.2$ V и $N1=1000$.

Изчислете преброените импулси N_x по време на втория такт на интегриране при $U_{ref}=1V$.

Начертайте времедиagramите за първия и втория такт при повишаване стойността на капацитета на кондензатора на интергратора $C'=C+dC$.

Задача : С волтметър се измерва напрежението E на обект притежаващ вътрешно съпротивление $R_i=10k\Omega$.

Изведете формулата за относителната стойност на грешката породена от включване на волтметър с входно съпротивление $R_v=1M\Omega$ и изчислете нейната стойност.

Начертайте измервателната схема за която извършвате изчисленията.

Задача : Посредством върхов детектор се измерва напрежението на източник, чиято ефективна стойност е $U=5V_{rms}$.

Каква ще е стойността на напрежението отчетено след върховия детектор.

Начертайте схемата на измервателната постановка за която извършвате изчисленията.

Задача : Изчислете колко е разрешаващата способност на цифрови мултиметри с показания съответно за:

3 1/2 значещи цифри за измервателен обхват от 200 mV;

4 значещи цифри за измервателен обхват от 10 Ω ;

5 1/2 значещи цифри за измервателен обхват от 2A

и за АЦП с разрядност 16 бита за обхват на измерване от $\pm 2,5V$.

Задача : Функцията на преобразуване на честота в напрежение за кондензаторен честотомер е: $F_x=U_0 / (U_z.C.R_L)$.

Намерете максимално възможната стойност на относителната грешка за измерването, ако $C= 100pF \pm 1\%$,

$R_L= 1k\Omega \pm 1\%$, $U_z=10V \pm 0.1V$.

Напрежението U_0 се измерва с точност от $\pm 1\%$.

Начертайте схемата на измервателната постановка за която извършвате изчисленията.

Задача : Индикацията на универсален брояч е с 8 пълни десетични цифри.

Намерете грешките от дискретизация при измерване на честота $F_x=100MHz$ за времена на интегриране $T_0=0\mu sec$,

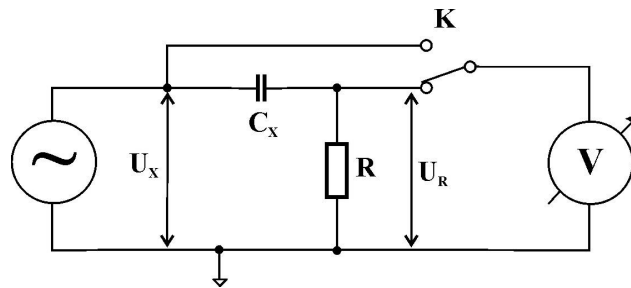
1sec и 10sec.

Задача : За схемата от фигурата е известно, че $U_x=1V_{rms}$, $F_{U_x}=1MHz$ и $C_x=100pF$.

Намерете минимално възможната стойност на R, за която грешката от измерване на капацитета да е $\delta \leq 1\%$.

Приемете волтметъра със входно съпротивление $R_v=1M\Omega$.

Ефективната стойност на напрежението върху R се измери от "TRUE-RMS" волтметър.



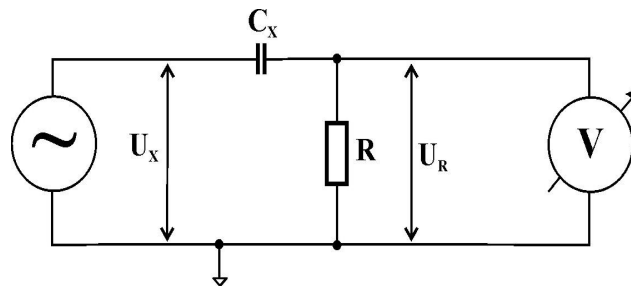
Задача : За схемата от фигурата е известно, че $U_X=1V_{rms}$, $F_{U_X}=1MHz$, $R=1k\Omega$ и $C_X=100pF$ със собствено вътрешно съпротивление $R_{C_X}=100\Omega$.

Начертайте еквивалентната измервателна схема.

Изчислете стойностите за $\{RE\}$ и $\{IM\}$ съставни на напрежението U_R , при използване на волтметър е от фазово-детектиращ тип.

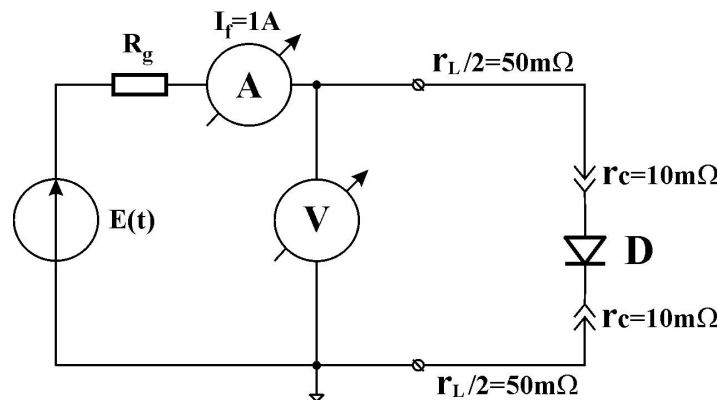
Изчислете модула на U_R и ъгъла му на дефазирание спрямо U_X .

Изчислете ефективната стойност на напрежението върху R, което ще се измери от "TRUE-RMS" волтметър.



Задача : Намерете абсолютната и относителната стойност на грешката при измерване на пад на напрежение на диод в права посока за опитната постановка от фигурата.

Действителния пад на напрежението върху диода е $U_F=1,2V$

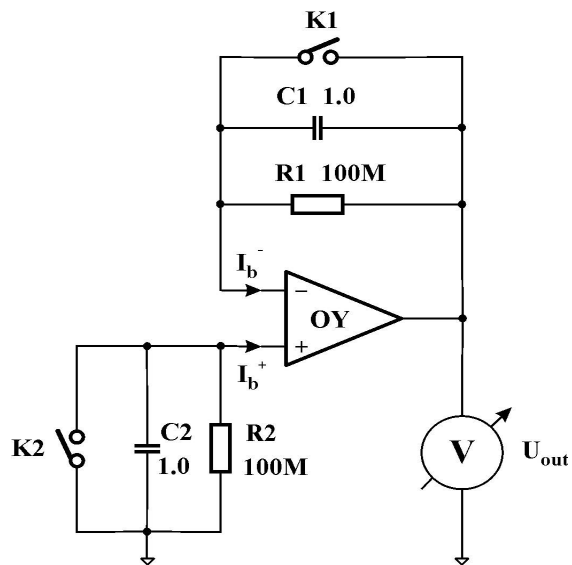


Задача : Съставете схема на измервателна постановка за определяне на параметрите на биполярен NPN транзистор посредством използване на стимулиращо измервателни модули (SMU) при схема на свързване - общ емитер. Дефинирайте режимите в който SMU се програмираат и последователността на измерване.

Задача : За схемата от фигурата при различни положения на ключовете K1 и K2 са измерени напрежения показани в таблицата.

Определете величините на входното напрежение на несиметрия U_{IO} , входните поляризиращи токове I_b^+ и I_b^- и входния ток на несиметрия I_{IO} .

K1	K2	U out
Затворен	Затворен	- 5 mV
Отворен	Затворен	10 mV
Затворен	Отворен	15 mV



Задача : Посредством използването на стимулиращо измервателните модули (SMU) съставете и начертайте схема на измервателна постановка за определяне на входните, изходните параметри в зависимост от захранващото напрежение за цифрова TTL схема от типа "2И-НЕ".

Опишете начина на програмиране на стимулиращо измервателните модули и тяхната последователност на работа за снемане на указаните характеристики.

Задача : Честотата на дискретизация на стерео звукова карта с помощта на която е изградена компютърна програма на двуканален запомнящ осцилоскоп е 44.1 [kHz]. Записа на данните се извършва в 8 bit PCM формат.

Определете необходимото пространство за оперативна контейнерна памет за натрупване на данни при изследване на взаимната връзка между два сигнала с продължителност от 1 [sec].

Задача : Опишете алгоритъма на обмен на информация в процедурата "Handshake" между два обектно ориентирани и Internet свързани измервателни модула от типа управляващ – подчинен.