

Примерен тест за Изпит по "Измервания в електрониката"

Група	Име	Фамилия	Факултетен номер

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	Точки от упр.	Общо
Точки (max)	16	15	9	5	4	6	6	10	24	95
Получени точки										

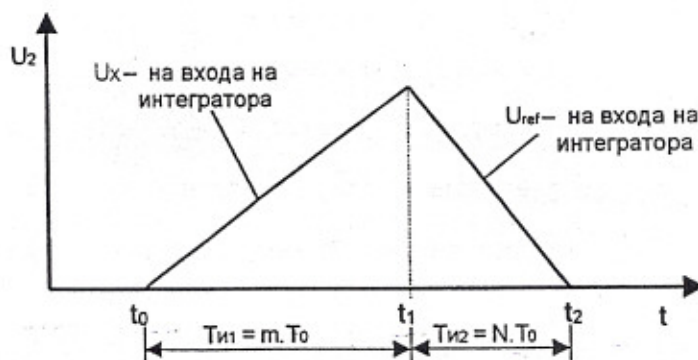
1. Генератори на нискочестотни синусоидални сигнали

- 1.1. Начертайте принципната електрическа схема на автогенератор с мост на Вин (положителна обратна връзка - чрез честотно зависим четириполюсник, съставен от елементи R_1 , R_2 , C_1 и C_2 и отрицателна обратна връзка - с резистори R_3 и R_4).
- 1.2. Изведете формулата за честотата на генериране f_0 и за коефициента на усилване A_F и ги изчислете за $R_1 = R_2 = R = 2 \text{ k}\Omega$ и $C_1 = C_2 = C = 100 \text{ nF}$ и при условие, че $\Phi_{AF} = 0$.
- 1.3. Оразмерете резисторите R_3 и R_4 .

2. Цифрови волтметри, прилагачи метода на двутактното интегриране

АЦП работещ по метода на двутактното интегриране има еталонно напрежение $U_{ET} = 10 \text{ V}$. Входното напрежение U_x е -4 V . При честота на тактовия генератор $f_T = 100 \text{ kHz}$, първият такт на интегриране T_1 е 10 ms . Изходното напрежение на интегратора достига максимална стойност $U_{max} = 5 \text{ V}$.

- 2.1. Колко импулса N ще преброи броячът през втория такт на интегриране T_2 ?
- 2.2. Изчислете времеконстантата $\tau = R \cdot C$ на интегратора.
- 2.3. Приблизително в какви граници се движи измервателния цикъл (продължителност на едно измерване)?
- 2.4. Начертайте на фиг. 1 (U_2 – изходно напрежение на интегратора) времедиаграмите за първия и втория такт, в случай на повишаване на честота на тактовия генератор ($f'_T = f_T + \Delta f$).



- 2.5. Начертайте на фиг. 1 времедиаграмите за първия и втория такт за напрежения

$$U_{x1} = -\frac{1}{2} U_x \text{ и } U_{x2} = -\frac{1}{4} U_x.$$

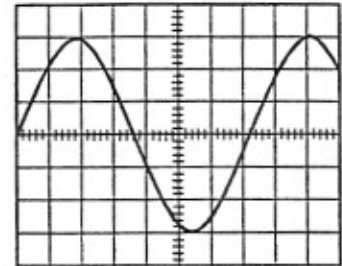
3. Задача

3.1. Изчислете разделителната способност на мултимери с показания съответно $3\frac{1}{2}$ значещи цифри (обхват 2 V), 4 значещи цифри (обхват 1 V), $5\frac{1}{2}$ значещи цифри (обхват 20 mV) и на АЦП с разрядност 16 бита.

3.2. Изчислете допустимата приведена грешка на волтметър за обхват 10 V и $\delta_{FS} = 0,5\%$. Намерете относителната стойност на допустимата грешка за точки от скалата: 1 V, 2 V, 5 V, 8 V, 10 V.

4. Задача

Върху екрана на осцилоскоп е изобразено синусоидално напрежение (фиг. 2). Чувствителността K_Y на канал Y е 2 V/деление, а мащабът K_X на канал X е 10 ms/деление. Определете размаха, ефективната стойност и честотата на напрежението.



Фиг. 2

5. Задача

На екрана на ЕЛО с дължина 10 cm трябва да се изобразят 10 пълни периода на променлив сигнал с честота 10 kHz. Каква чувствителност (s/cm) трябва да се избере за X канала?

6. Задача

Универсален брояч с точност на еталонния кварцов генератор $\frac{\Delta f_{ET}}{f_{ET}} = \pm 2 \cdot 10^{-7}$

работи в режим на измерване на честота с измервателен интервал от 0,01 s и дава показание 987654.

6.1. Каква е честотата на измервания сигнал?

6.2. Изчислете относителната грешка на измерването.

7. Задача

С универсален брояч се измерва времеви интервал $t_x \approx 1\text{ms}$. Точността на еталонния кварцов генератор е $\frac{\Delta f_{ET}}{f_{ET}} = \pm 2 \cdot 10^{-6}$, честотата на дискретизация f_0 е 10 MHz, а абсолютната грешка от формиране е $T_\Phi = \pm 1\mu\text{s}$.

7.1. Изчислете относителната грешка на измерването δ_{t_x} .

ТЕСТ 2

1 Функционален генератор

11) Нацертайте принципа ел. схема на генериращата част

12) $f = \frac{1}{4RC} \frac{R_2}{R_1} \frac{U_{ref}}{E_0}$, $\delta = \pm 1\%$, изчислете относителната грешка дължителна се на δ

13) За часовников ивару са дадени:

$$C_s = 3,24 \cdot 10^{-15} F$$

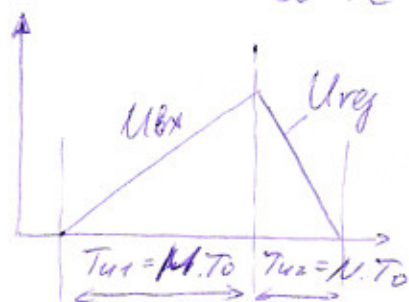
$$L_s = 7281 H$$

$$R_s = 30 k\Omega$$

$$C_0 = 3,24 \cdot 10^{-12} F$$

Да се изчисли състоята на сериен (полюсоват.) резонанс и на съответно фазовата иваруца.

2.1) Изячете принципа и изверете об-ста на преобразуване като използвате фиг. 1.



?? 2.2) В каква измерна величина се преобразува измерването напрежение?

?? 2.3) За измерване на постоянна или на променлива напрежение са подходящи АЦП с дробноинтегриране, амон на вх на АЦП илива дегенерен преобразувател

2.4) Какви резултати дава интегр. в 1 и 2-ти интегратор.

2.5) През кой тип се интегрира средната ст-та на измерването?

2.6) Нацертайте времеграфика на 2-та точка при $U_{x1} = \frac{1}{2} U_x$, $U_{x2} = \frac{1}{4} U_x$

2.7) Нацерт. времеграф. ако $C' = C + \Delta C$ на интегр.

3) Цифров волтметър с показани от 6 "2, работен в обхват 2V (1,999999) допуск на интегрална абсолютна грешка = 0,003% $U_{изм.} + 10 \text{ мВ}$
- изчислете относит. ст-та на интегр. грешка за следните точки от скалата: 0,1V 0,4V 0,8V 1,2V

- в обича коорд. сист. изобразете графично завис. на абсолютните и относит. ст-ти на грешката от ст-тите на измерената величина

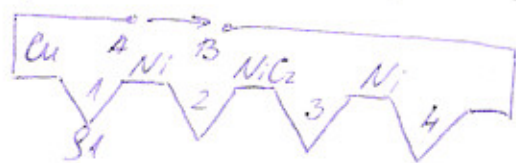
4) Напр 2.5V трябва да се измери с аналогов и с цифров вольтметър. Допустимата приберена грешка на аналог (V) в обхвата 1V, 3V и 10V е $\delta_{гр} = 1\%$. Цифровият (V) е с показание 3^{1/2} значещи цифри, работи в обхват 20V (19,999V) и допуска интегр. грешка = $(\pm 0,2\% U_{изм} + 0,2\% U_{обхв} + 1 \text{ цифр})$. Все от измерванията е проверено с по-малка грешка

5) С помощта на осцилограм се измерва фазовата разлика м/у напр. с честота 2kHz. Мащабът K_x на канала X е 50 $\mu\text{s}/\text{дел}$. Изчислете фазовата разлика м/у напр. U_1 и U_2

6) На екрана на ЕЛО с дължина 10cm трябва се изобрази 5 пълни периода на променлив сигнал с честота 1kHz. Каква чувствит. (δ/cm) трябва да се избере за X-канална?

7) При измерване на времеви интервал с универсален бразд се получава резултат $t_x = 1,216 \text{ ms}$. Честотата на еталонния тактов генератор (честот. на дигитализацията) е 1MHz, а точността му е $\Delta f_{et}/f_{et} = \pm 1 \cdot 10^{-5}$. Изчислете относит. грешка на измерването δ_{t_x} . За какви σ -ти на t_x , $\delta_{t_x} < 0,02\%$?

8) За сх. от фиг. 3, чрез свързване на 5 проводника са реализирани 4 терморезисти с чувствит. K_1, K_2, K_3, K_4 , които могат да се определят от схемт, дадени в табл. σ -тите $K_{хрт}$ са дадени, стандартно сръбно сребро платина. В сила е усл. $S_1 = S_2$. Изверете зависимостта на измеренното



$\mu\text{-л}$	$\text{mV}/100\text{K}$ $K_{хрт}$
Ni	-1,9
Cu	0,7
Pt	0,0
Ni/C2	2,2

на измеренното $U_A = f(S, K_{хрт})$. Изчислете $|U_A|$? За $S_2 = 20^\circ\text{C}$ и $S_3 = 400^\circ\text{C}$

9) Фиг. е схемата. За реализиране на термометър се използва термистор (NTC резистор), вкл. в мостова сх. За завис. на съпротив. на R_x от абсолютната $t^\circ \text{I}$ е в сила завис. $R_x(T) = R_0 \cdot e^{\beta(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0})}$, където $\beta = 3600\text{K}$, $R_0 = 10\text{K}\Omega$, $T_0 = 300\text{K}$, $U_0 = 5\text{V}$

91) Изверете изразават. ф-я - $U_d = f(R_x, R, U_0)$. Не използвайте приближения за $\Delta R \ll R$!

92) Изчислете σ -тата на съпротив. R , така се за $t = 37^\circ\text{C}$ диагоналното напрежение $U_d = 0\text{V}$

93) Изчислете чувствит. $t = \frac{dU_d}{dt}$