

ТЕМА IV. ЦИФРОВО ИЗМЕРВАНЕ НА НАПРЕЖЕНИЕ

По темата на лабораторната практика се изпълняват следните ЗАДАЧИ.

А. ИЗСЛЕДВАНЕ НА АНАЛОГОВО-ЦИФРОВ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛ ИЗПОЛЗВАЩ МЕТОДА НА ДВУТАКТНОТО ИНТЕГРИРАНЕ

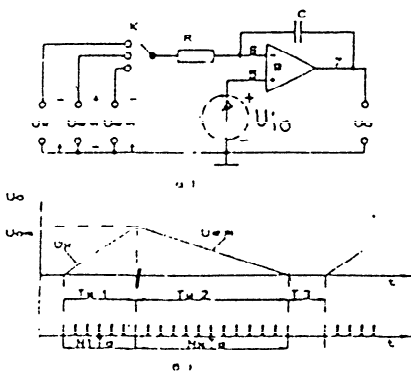
1. За схемата на интегратора, участващ в процеса на двутактното интегриране – фиг.1 е приложено напрежение $U_x = -0,2 \text{ V}$ и са известни следните величини:

$$f_0 = \frac{1}{T_0} = 47 \text{ kHz}; \quad N_1 = 1000; \quad U_{\text{ет}} = 0,1 \text{ V};$$

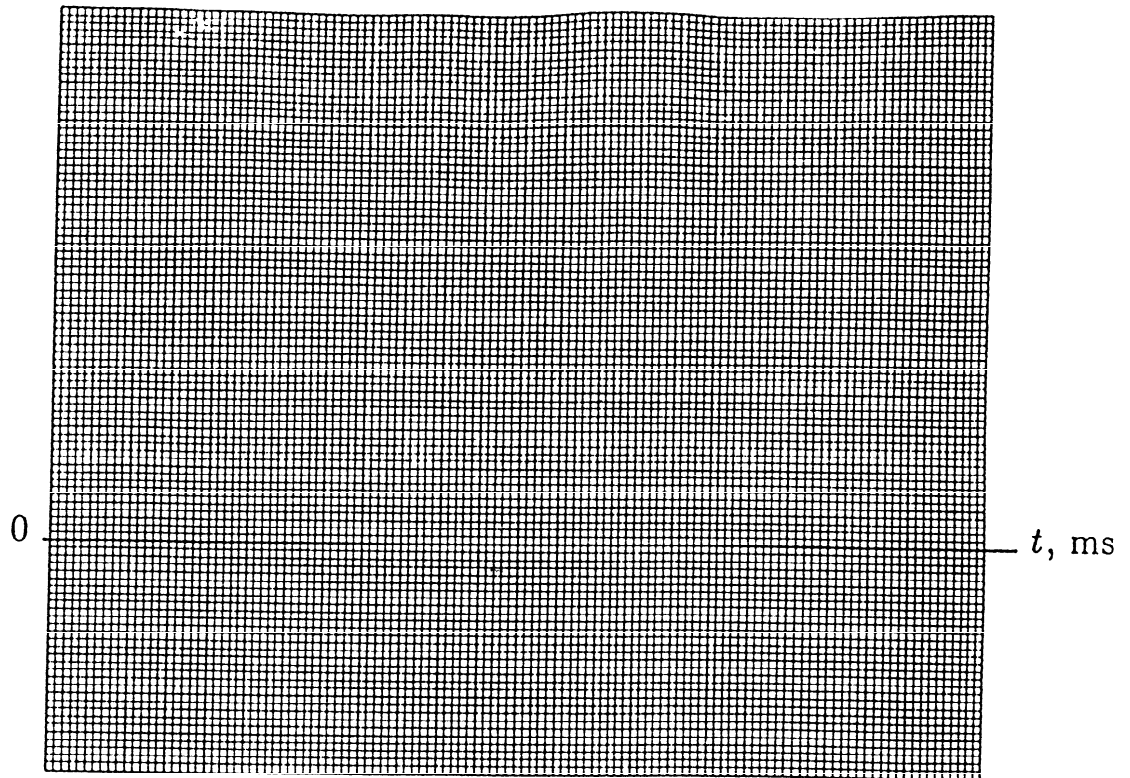
$$R = 180 \text{ K}\Omega; \quad C = 0,047 \text{ }\mu\text{F}; \quad U_{i0} = 0.$$

- Да се намери съответният цифров отчет за напрежението U_x , изразяващ се в преброените импулси N_x през втория такт на интегриране;
- Какво напрежение съответства на единицата показание от най-младшия разред на цифровата индикация (разрешаваща способност на уреда);
- Да се извършат необходимите изчисления и очертаят времедиаграмите на изходното напрежение U_0 за $U_x = -0,2 \text{ V}$ и $U_x = 0,05 \text{ V}$.

Извод на формули и изчисления:



Фиг. 1



Фиг. 2

1. Посредством диференциране на формулата за аналогово-цифровото преобразуване да се намери изразът за относителната стойност на грешката $\frac{\Delta U_x}{U_x}$. Като се знае, че $N_{2 \max} = 1999$ и относителната грешка за еталонното напрежение е $\pm 0,1 \%$ да се намери общата стойност на грешката при измерване на напреженияс 150 mV и $1,5 \text{ mV}$.

Извеждане на формули и изчисления

3. Да се изведе изразът за абсолютната и относителната стойност на грешката от входно напрежение на несиметрия U_{i0} на интегриращия усилвател, след което:

а) Да се намерят абсолютните и относителни стойности на интегралната грешка породена от входно напрежение на несиметрия $U_{i0} = 1 \text{ mV}$ за $U_x = 0,1 \text{ V}$ и $U_x = 0,01 \text{ V}$.

б) Да се нанесат корекции в съответната време-диаграма на изходното напрежение от фиг.2 за $U_x = 1,5 \text{ mV}$ и постановка, че U_{i0} се сумира с U_x ($U_i = U_x + U_{i0}$) и се вади от $U_{\text{ет}}$ ($U_{\text{ет}} = U_x - U_{i0}$).

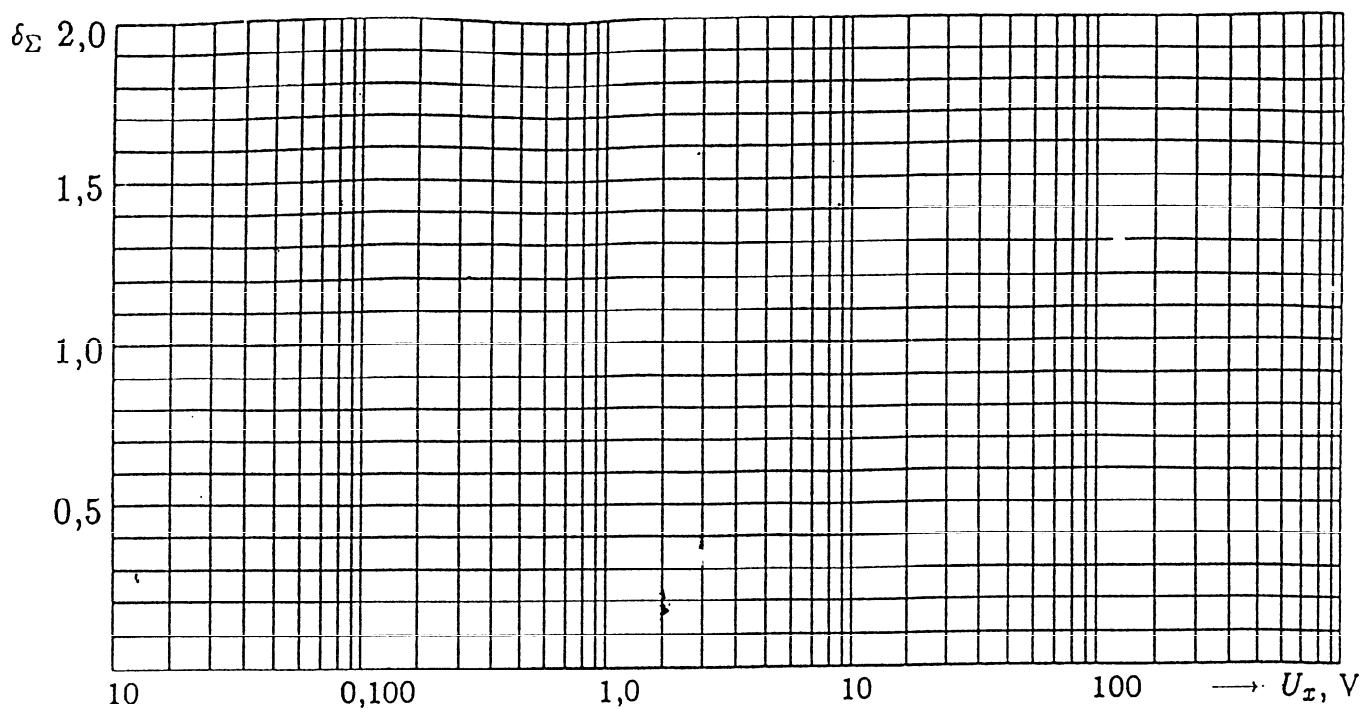
Формулата за грешката от U_{i0} се извежда от основната функция на преобразуването $U_x \rightarrow N_x$ в следната последователност.

1) Намира се разликата ($N_x' - N_x$), където N_x са импулсите при $U_{i0} = 0$, а N_x' при $U_{i0} \neq 0$ когато $U_x' = U_x + U_{i0}$ и $U_{\text{ет}}' = U_{\text{ет}} - U_{i0}$.

2) Определя се еквивалентната разлика $\Delta U_x = U_x' - U_x$ и се намира относителната стойност на грешката.

(За опростяване на крайния израз се използва известната от математиката формула $\frac{1}{1-a} \approx 1 + a$ за $a \ll 1$ и се пренебрегва грешката в квадрат).

Извод на изрази и изчисления



Фиг. 3

Анализ и изводи

5. Да се провери точността на цифровия мултиметр при измерване на постоянно напрежение. Резултатите да се нанасят в редове 5, 6, 7 на Таблица 2.

Схема на опитната постановка и описание на измервателните и изчислителните процедури

6. Да се снемe амплитудно-честотната характеристика на цифровия мултиметр и определи честотната грешка в честотна област. Да се фиксират честотите при допълнителна честотна грешка $\delta_f = 3\%$ и $\delta_f = 10\%$ и определи съответния работен честотен обхват.

Схема на опитната постановка, избор на обхват, условия на измерване и описание на измервателните процедури.

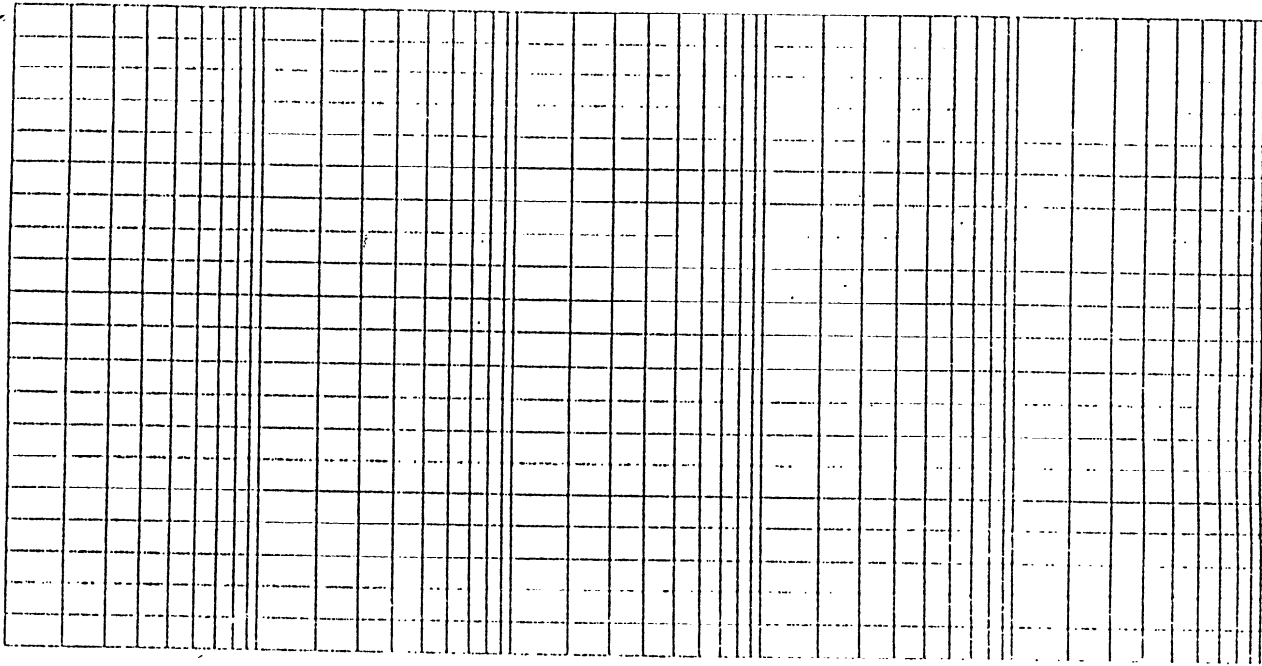
Резултати в табличен и графичен вид

Таблица 3

Режим на измерване: Входно напрежение $U_0 = \dots$

f, Hz	
$U_{\text{изм}},$	
$\delta_f = , \%$	

$$\delta = \frac{U_{\text{изм}} - U_0}{U_0} \cdot 100, \%$$



Фиг. 4

Анализ и изводи

дата:

ТУ – София

Студент:

()

Ръководител:

()