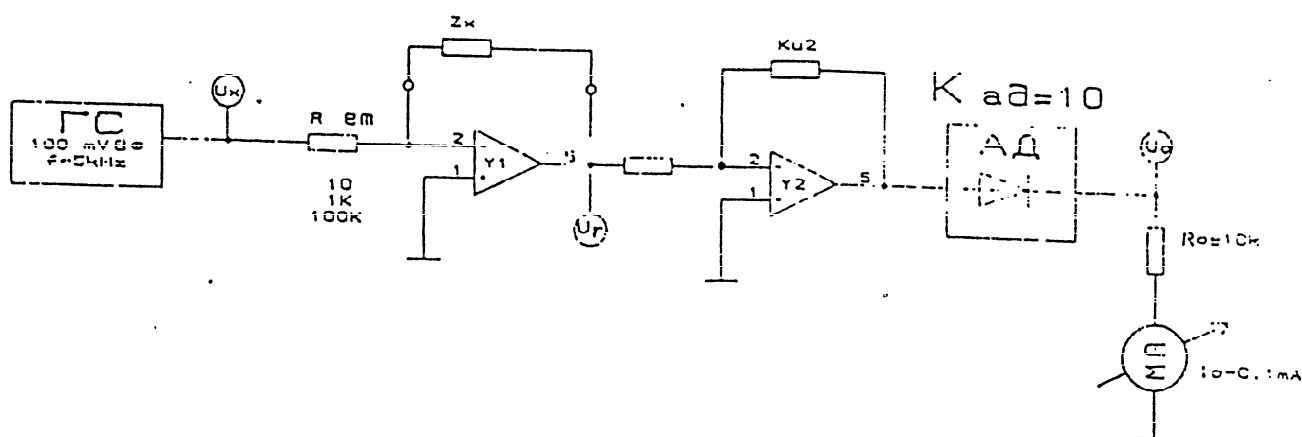


Т Е М А: 6

ИЗМЕРВАНЕ НА RLC-ПАРАМЕТРИ

ЗАДАЧИ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ:

1. Да се разучи устройството и принципа на действие на уреда "RLC-1" (стр. 81-90 от [2]).
2. Развучете схемната конфигурация за измерване на съпротивление - R и на импеданс - Z показана на фиг. 1.

Фиг. 1 Схемна конфигурация за измерване на R и Z .

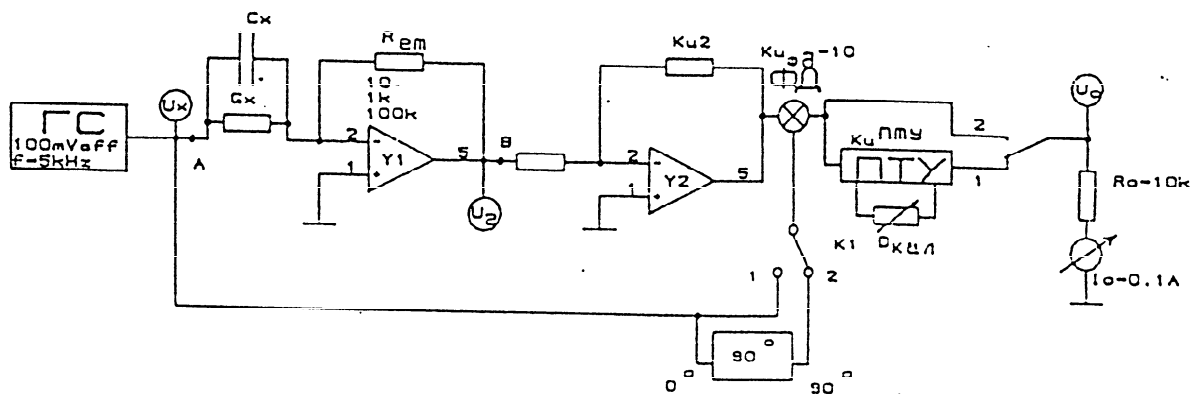
3. Изведете предавателната функция на измервателната схема от фиг. 1 като се съобразявате с означенията на фигурата (U_x - тестваш сигнал; U_r - изходно напрежение на усилвателното стъпало Y_1 ; K_{u2} - коефициент на усилване на усилвателното стъпало Y_2 ; $K_{ад}$ - коефициент на амплитудна детекция на амплитудния детектор).

4. Въз основа на изведената предавателна функция на схемата от фиг. 1 да се определи K_{u2} за всичките измервателни обхвати за съпротивление, като се знае, че $R_0 = 10 \text{ k}\Omega$, $I_0 \text{ max} = 100 \mu\text{A}$, $U_x = 0,1 \text{ V}$ -ефективна стойност, $K_{ад} = 10$. Резултатите да се нанесат в таблица 1.

Таблица 1.

Обхват R	10 Ω	100 Ω	1 k Ω	10 k Ω	100 k Ω	1 M Ω
R ет	10 Ω	10 Ω	1 k Ω	1 k Ω	100 k Ω	100 k Ω
K_{u2}						

5. Разучете схемната конфигурация за измерване на капацитет фиг. 2 и изведете предавателната функция на измервателната схема като се съобразявате с означенията на фигурата (U_x - тестваш сигнал; U_G - изходно напрежение на усилвателното стъпало $Y1$; K_{u2} - коефициент на усилване на усилвателното стъпало $Y2$; $K_{фд}$ - коефициент на фазова детекция на фазовия детектор; ключове $K1$ и $K2$ в положение 2).



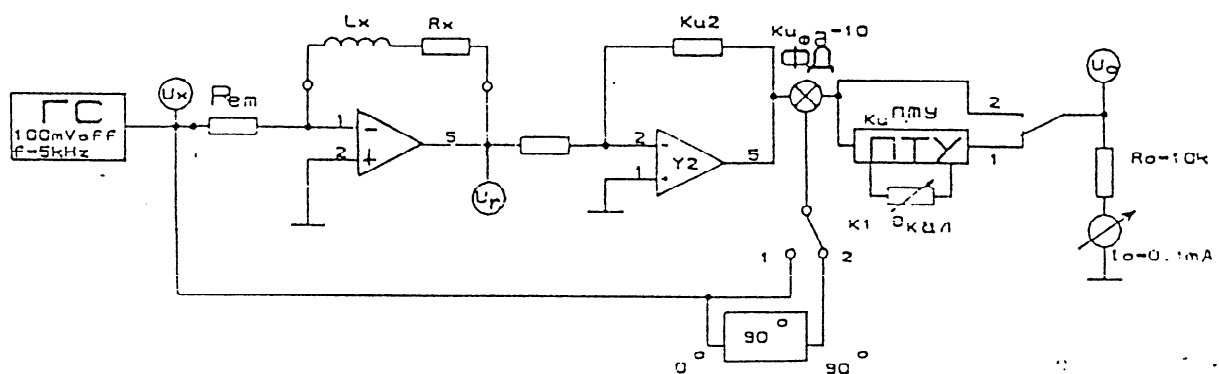
Фиг. 2. Схема за измерване на капацитет.

Въз основа на изведената предавателна функция на схемата от фиг. 2 да се определи K_{u2} за всичките измервателни обхвати за капацитет, като се знае, че $R_0 = 10 \text{ k}\Omega$, $I_{0 \text{ max}} = 100 \mu\text{A}$, $U_x = 0,1 \text{ V}$ -ефективна стойност и честота 5 kHz , $K_{\text{од}} = 10$. Резултатите да се нанесат в таблица 2.

Таблица 2.

Обхват C	100pF	1nF	10nF	100nF	1μF	1μF
R ет	100 kΩ	100 kΩ	1 kΩ	1 kΩ	10 Ω	10 Ω
K_{u2}						

6. Изведете предавателната функция на схемата за измерване на индуктивност от фиг. 3



Фиг. 3. Схема за измерване на индуктивност.

7. Да се определи K_{u2} за всичките измервателни обхвати за капацитет, като се знае, че $R_0 = 10 \text{ k}\Omega$, $I_0 \text{ max} = 100 \mu\text{A}$, $U_x = 0,1 \text{ V}$ -ефективна стойност и честота 5 kHz , $K_{\phi d} = 10$. Резултатите да се нанесат в таблица 3.

Таблица 3.

Обхват L	100pH	1mH	10mH	100mH	1H	10H
R'ет	10 Ω	10 Ω	1 $\text{k}\Omega$	1 $\text{k}\Omega$	100 $\text{k}\Omega$	100 $\text{k}\Omega$
K_{u2}						

8. Да се изследват техническите характеристики на "RLC-1".

8.1. Измерване на съпротивление.

Работата и изследванията в този режим се провеждат в следната последователност.

1.) Разучава се инструкцията за работа с уреда и се провежда измерване на съпротивление на произволно избран резистор, но с известна стойност.

2.) Избира се определен измервателен обхват и се измерват известни стойности на съпротивления за 6 -10 точки от скалата.

3.) Изчислява се грешката.

4.) Оценява се, дали грешката е в рамките на допустимите граници. Резултатите се нанасят в таблица 4.

Таблица 4.

Ret*, [Ω]									
Rизм**, [Ω]									
δ изм. [%]									
δ доп.***, [%]									
ДА/НЕ									

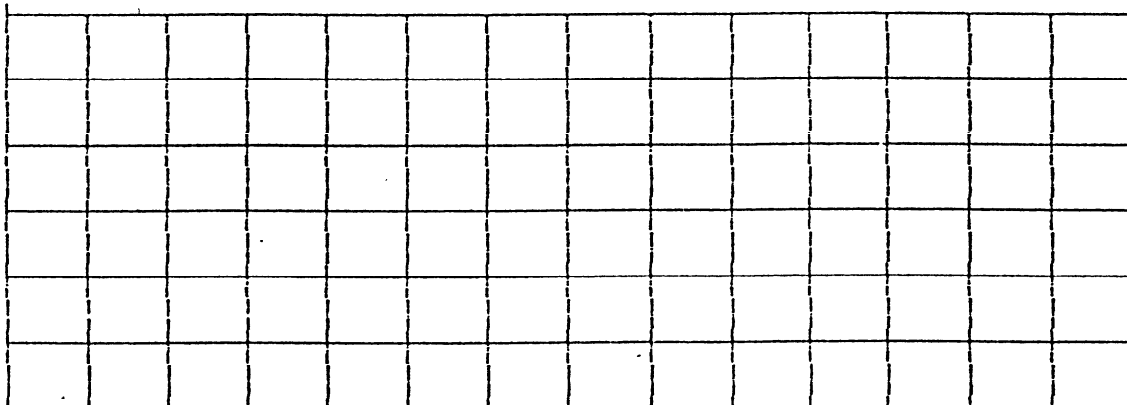
* Ret – стойност на съпротивлението на образцов елемент.

** Rизм – отчетена стойност от RLCZ –измервателя.

*** δ доп – допустима стойност на относителната грешка, изчислена на базата на мултипликативната и адитивна съставки, дадени в техническите характеристики на уреда.

Нанесете на фиг. 4 графиката на относителната грешка на измерванията и графиката на допустимата относителна грешка и ги анализирайте.

δ [%]



R [Ω]

Фиг. 4. Графики на δ изм. на δ допустимо.

Анализ на резултатите и изводи

8.2. Измерване на капацитет.

Изследването на капацитет се провежда аналогично на това за съпротивление от точка 8.1., като резултатите се нанасят в таблица 5.

Таблица 5

Сет*, [F]													
Сизм**, [F]													
δ изм, [%]													
δ доп.***, [%]													
ДА/НЕ													

* Сет – стойност на капацитета на образцов кондензатор
 ** С – отчетена стойност от RLC-измервател
 *** δ доп. – допустима стойност на относителната грешка, изчислена на базата на мултипликативната и адитивната съставки, дадени в техническите характеристики на уреда.

Нанесете на фиг. 5 графиката на относителната грешка на измерванията и графиката на допустимата относителна грешка. Анализирайте характера на получените криви.

 δ [%]

C [F]

Фиг. 5. Графики на δ изм. на δ допустимо.

Анализ на резултатите и изводи

8.3. Измерване на индуктивност.

Измерването на индуктивност се провежда аналогично на измерването на съпротивление или капацитет, като резултатите се нанасят в таблица 6.

Таблица 6.

Let*, [H]									
Lизм**, [H]									
δ изм, [%]									
δ доп.***, [%]									
ДА/НЕ									

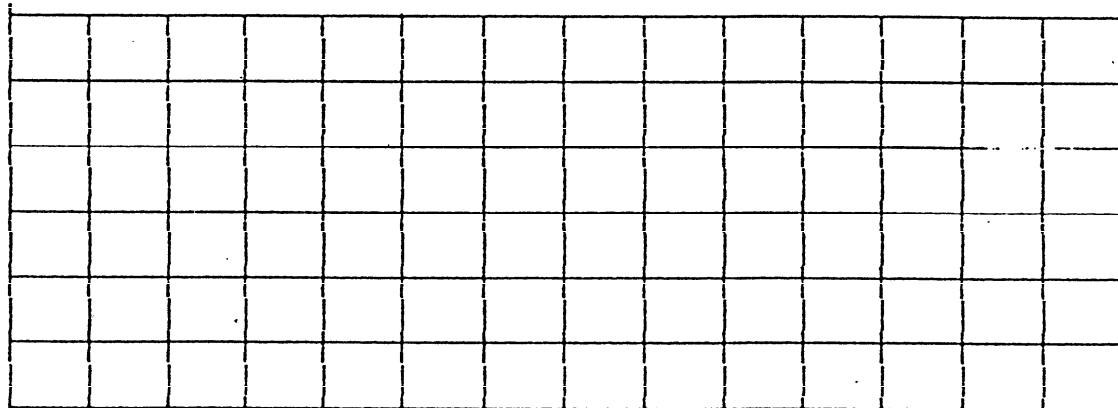
* L ет – стойност на индуктивността на образцова бобина

** L – отчетена стойност от RLC – измервател

*** δ доп. – интегрална стойност на относителната грешка, изчислена на базата на мултипликативните съставки, техническите характеристики на уреда.

Нанесете на фиг. 6 графиката на относителната грешка на измерванията и графиката на допустимата относителна грешка и ги анализирайте.

δ [%]



L [H]

Фиг. 6. Графики на δ изм. на δ допустимо.

Анализ на резултатите и изводи

8.4. Измерване на импеданс

Измерването на импеданс се провежда аналогично на това от предишните точки (8.1, 8.2, 8.3).

Необходимите стойности за импеданса се получават чрез подходящо свързване на еталонните резистори, кондензатори и индуктивности. Резултатите се нанасят в таблица 7.

Таблица 7.

Z _{ет*} , [Ω]						
Z _{изм**} , [Ω]						
δ изм, [%]						
δ доп.***, [%]						
ДА/НЕ						

Анализ на резултатите и изводи

Оценка:.....

Студент :.....
/...../

Ръководител:.....
/...../

Дата:.....

ЛИТЕРАТУРА ЗА ПОДГОТОВКА

- [1]. Стоянов, Иван Илиев ; "Измервания и контрол в микроелектронното производство"; ТУ-София; 1993 г.
 [2]. "Ръководство за лабораторни упражнения по измервания в електрониката"; ТУ-София; 1990 г.
 [3]. Стоянов, Иван Илиев ; "Измерване в електронната и изчислителната техника" ; София - Техника ; 1987 г.

