



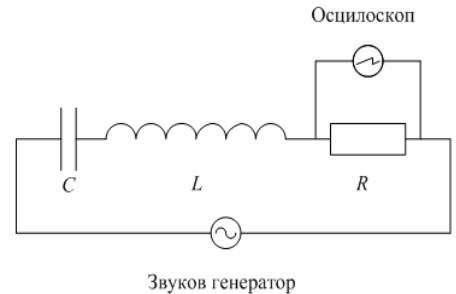
# Технически Университет – София

## Департамент по Приложна Физика

Студент ..... факултет ..... фак. № ..... група .....

Тема: Определяне на относителната диелектрична проницаемост на твърдо тяло по резонансен метод

**1. Схема на опита:** *Опитната постановка се състои от две метални плочи, образуващи плоския кондензатор, монтиран върху хоризонтална основа. Долната плоча е закрепена неподвижно към основата и е изолирана от нея. Към горната плоча е прикрепен микрометричен винт, чрез който тя се движи във вертикална посока. Последователно на кондензатора са свързани бобина с индуктивност  $L= 690 \mu\text{H}$  и резистор със съпротивление  $R= 1,3 \text{ k}\Omega$ . Успоредно на резистора е включен осцилоскоп, чрез който се отчита максималната стойност на напрежението при настъпване на резонанс. За източник на ЕДН на трептящия кръг се използва звуков генератор, работещ при изходно напрежение  $3\text{V}$  и честотен обхват от  $2$  до  $20\text{kHz}$ .*



**2. Описание на метода и теория:** Диелектричната проницаемост  $\epsilon$  е физична величина, определяща как електричното поле взаимодейства с материална среда. Диелектричната проницаемост се определя от способността на средата да поляризира в резултат от приложеното електрично поле и частично да неутрализира полето в материалната среда. Диелектричната проницаемост се отнася до свойството на материята да провежда (или да „позволява“ наличието на) електричното поле.

**Определяне на относителната диелектрична проницаемост  $\epsilon_r$  ( $\epsilon_r = \epsilon / \epsilon_0$ ) чрез определяне резонансните честоти на трептящ кръг.** Когато между плочите на плоския кондензатор има диелектрик, резонансната честота на трептящия кръг се определя от израза;

$$\omega = 2\pi\nu = \sqrt{\frac{1}{LC}} = \sqrt{\frac{1}{L \frac{\epsilon_r \epsilon_0 S}{d}}} = \sqrt{\frac{d}{L \epsilon_r \epsilon_0 S}}$$

Ако заменим диелектрика с въздух ( $\epsilon_r \approx 1$ ), резонансната честота на трептящия кръг се определя от израза;

$$\omega_0 = 2\pi\nu_0 = \sqrt{\frac{1}{LC}} = \sqrt{\frac{1}{L \frac{\epsilon_0 S}{d}}} = \sqrt{\frac{d}{L \epsilon_0 S}}$$

След деление на двата израза се получава  $\epsilon_r = (\nu_0 / \nu)^2$ .

Между плочите на плоския кондензатор се поставя изследвания диелектрик. Намира се честотата на звуковия генератор  $\nu$ , при която има максимално напрежение върху осцилоскопа. Отстранява се диелектрика от кондензатора и се измерва честотата  $\nu_0$  на звуковия генератор, при която върху осцилоскопа се получава максимално напрежение.

**Задачи за изпълнение:** Да се определи относителната диелектрична проницаемост за стъкло  $\epsilon_r$  и изк. стъкло  $\epsilon'_r$ .

### 3. Опитни данни:

$$\nu = ( \quad \pm \quad ) \text{kHz}$$

$$\nu_0 = ( \quad \pm \quad ) \text{kHz}$$

СТЪКЛО

$$\nu' = ( \quad \pm \quad ) \text{kHz}$$

$$\nu'_0 = ( \quad \pm \quad ) \text{kHz}$$

ИЗК. СТЪКЛО

### 4. Изчисления:

$$\varepsilon_r = (\nu_0 / \nu)^2 = \quad =$$

$$\Delta\varepsilon_r = \varepsilon_r \left( 2 \frac{\Delta\nu_0}{\nu_0} + 2 \frac{\Delta\nu}{\nu} \right) = \quad =$$

$$\varepsilon'_r = (\nu'_0 / \nu')^2 = \quad =$$

$$\Delta\varepsilon'_r = \varepsilon'_r \left( 2 \frac{\Delta\nu'_0}{\nu'_0} + 2 \frac{\Delta\nu'}{\nu'} \right) = \quad =$$

### 5. Резултат:

$$\varepsilon_r = ( \quad \pm \quad )$$

$$\varepsilon'_r = ( \quad \pm \quad )$$

Дата        20    г.  
Подпис на студента .....

Оценка .....  
Подпис на асистента .....