

ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ЗАДАЧА 1**Теоретична част**

Най-простата RC верига се състои от последователно свързани резистор със съпротивление R и кондензатор с капацитет C. Ако заредим кондензатора и затворим веригата, натрупания в него заряд ще се разрежда през съпротивлението, като зависимостта на напрежението на кондензатора от времето е:

$$U = U_0 \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) \quad (1),$$

където $\tau=RC$ и се нарича времеконстанта на веригата, а U_0 е началното напрежение на кондензатора.

Уреди и материали

- предпазни очила..... 1 бр.
- електролитни кондензатори..... 3 бр.
- мултицет (с автоматичен избор на обхватите)..... 1 бр.
- мултицет (с ръчен избор на обхватите)..... 1 бр.
- батерия 9V 1 бр.
- свързващи проводници 2 бр.
- хронометър 1 бр.
- милиметрова хартия. 1 л.

Указания

- Електролитния кондензатор е със зададена поляризация. По-късия крак е отрицателния електрод, и на корпуса до него е означен с “-“. Не го свързвайте към батерията на обратно, т.к. може да експлодира. За зареждане на кондензатор положителния му електрод се свързва към “+” на батерията, отрицателния към “-” на батерията.
- По време на измерванията носете предпазните очила.
- Мултицетът(с ръчен избор на обхватите) има време на реакция при измерване, около 2 sec.
- Мултицетът с автоматичен избор на обхватите:
 - да се използва само при определяне на капацитетите
 - има режим за измерване на капацитет(означен със символа -||-), при който обхват има време на реакция при измерване, около 15 sec.
 - при измерване на величина извън обхвата показва съобщение: OL, което значи Out of Limit(Извън Граница).
- Измерване на капацитет да се прави при разреден кондензатор. Кондензаторът се разрежда като му се дадат накъсо (свържат се с проводник) за кратко време двата му електрода.

Цел: Да се определи вътрешното съпротивление на волтметъра (с ръчен избор на обхватите) и началното напрежение на кондензатор, след като е зареден от източник на ЕДН.

Задачи:

1. **Да се изследва процеса на разреждане на кондензатор в RC верига. [9.5т.]**
 - 1.1. Определете капацитетите на кондензаторите и съответните им грешки. Представете капацитетите съобразно грешките им. Ако е нужно опишете начина на получаване на капацитетите. [2.5т.]

- 1.2. Начертайте схема, по която ще направите измерванията за определяне на търсените величини в поставената цел. Допълнете схемата с подходящи обяснения за начина на провеждане на измерванията. [2т.]
 - 1.3. Изберете обхват на уреда, при който ще работите и обосновайте избора си. [1т.]
 - 1.4. Изберете кондензатор за най-точно провеждане на измерванията. Обосновайте избора си. [1.5т.]
 - 1.5. Направете необходимите измервания и представете измерените данни таблично(използвайте предоставения лист за таблицата). Оценете грешката на пряко измерените величини. [2.5т.]
2. **Обработка на експерименталните данни. [8т.]**
- 2.1. Представете зависимостта (1) с подходящи променливи, така че да получите линейна зависимост, от която да може да се определят търсените величини в поставената цел. [2т.]
 - 2.2. Използвайки експерименталните данни, представете линейната зависимост от задача 2.1. таблично(използвайте предоставения лист за таблицата) и графично. [3т.]
 - 2.3. Определете коефициентите на линейната зависимост. [1т.]
 - 2.4. Определете грешките на коефициентите на линейната зависимост. [1.5т.]
 - 2.5. Представете коефициентите на линейната зависимост по подходящ начин, съобразно грешките им. [0.5т.]
3. **Определяне на търсените величини. [2.5т.]**
- 3.1. Определете вътрешното съпротивление на волтметъра и началното напрежение на кондензатора от експерименталните данни. [1т.]
 - 3.2. Пресметнете абсолютната и относителна грешка на вътрешното съпротивление. [1т.]
 - 3.3. Представете вътрешното съпротивление на волтметъра по подходящ начин, съобразно грешката. [0.5т.]

ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ЗАДАЧА 2

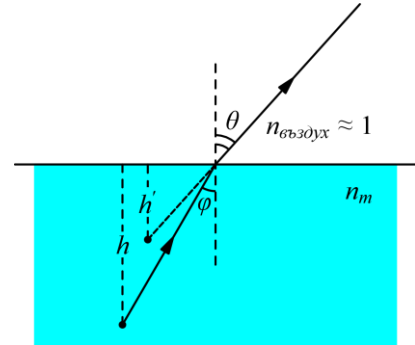
Определяне на показателя на пречупване на течности

Теоретична част

Когато тяло се намира на дълбочина h под повърхността на течност с показател на пречупване n_m , наблюдател над повърхността вижда недействителен образ на тялото на по-малка дълбочина h' . Може да се покаже, че връзката между h' и h е следната

$$h' = \frac{1}{n_m} \frac{\cos^3 \theta}{\cos^3 \varphi} h, \quad (1)$$

където ъглите θ и φ са показани на фигурата в дясно.



Уреди и материали

- Бехерова чаша 1000 ml 1 бр.
- Бутилка с неизвестна течност 1 бр.
- Статив 1 бр.
- Муфа за статив 1 бр.
- Метална линия 1 бр.
- Игли 2 бр.
- Огледало 1 бр.
- Стъкло 1 бр.
- Бяла хартия 1 л.
- Милиметрова хартия 1 л.
- Попивателна кърпа 1 бр.

Указания

- Внимавайте да не разливате от течността по работната маса. Ако разлеете използвайте попивателната кърпа. Избягвайте продължителен контакт с кожата.
- Внимавайте да не счупите чашата, стъклото или огледалото. Също така внимавайте да не се порежете на някой от ръбовете на стъклото или огледалото.
- Може да използвате стъклото като подложка за огледалото. Не потапяйте огледалото или стъклото в течността.
- Разполагате със статив и муфа, която може да закрепите на различни височини по статива, като внимателно затягате притискащия винт на муфата. Не пренатягайте винта, за да не се изкриви муфата или да не се нарани боята по пръчката на статива.
- В муфата предварително е закрепен филтър, не вадете филтъра от муфата. Може да забивате иглите във филтъра.

- За измерване на разстояния може да използвате металната линия. Понякога обаче, не всички разстояния могат да бъдат измерени директно с линията. В такъв случай описаният по-долу начин може да ви бъде полезен.
Нека наблюдаваме два обекта, намиращи се на различни разстояния спрямо нас. Ако наблюдаваме единия обект от две различни места, в двата случая, той **видимо** ще се намира на различни разстояния спрямо другия обект. Това ще рече, че ако няма видимо отместване между двата обекта при промяна на мястото на наблюдение, то двата обекта се намират на едно и също разстояние от нас и ако знаем разстоянието до единия обект, то знаем на какво разстояние се намира и другият.

Задачи

1. Предложете метод за определяне на показателя на пречупване на течността (n_m), който се основава на сравнението на положенията на образите на двете игли. Единият образ е недействителният образ на игла потопена в течността, а другият е образът на втората игла в огледалото. Опишете последователността на провеждане на експеримента. **(4 т.)**
Забележка: първо прочетете всички задачи докрай и обмислете метод, който да позволява изпълнението им.
2. Направете схематично представяне (опростен чертеж) на експерименталната установка и означете всички величини, които ще са ви необходими за определяне на n_m в предложения от вас метод. **(1.4 т.)**
3. Представете зависимостта (1) с подходящи променливи, така че да получите линейна зависимост от вида $y = ax$ ($a = \text{const}$), от която да може да се определи n_m . **(1 т.)**
4. Направете необходимите измервания и представете данните таблично (използвайте предоставения лист за таблицата). **(4 т.)**
5. Оценете абсолютната грешка на измерените величини в задача 4. **(0.5 т.)**
6. Използвайте експерименталните данни от задача 4 и представете зависимостта от задача 3 графично. **(4.5 т.)**
7. Пресметнете n_m , като преди това определите коефициента на линейната зависимост от задача 3 (наклона на правата от задача 6). **(2 т.)**
8. Оценете абсолютната и относителната грешка на n_m . **(1.6 т.)**
9. Представете крайния резултат за n_m , като отчитате пресметнатите грешки. **(1 т.)**