



پایه یازدهم

؟

خازن تختی با ظرفیت C بار Q ، ولتاژ V ، انرژی U فاصله صفحات d و سطح A بدون دی الکتریک موجود می باشد. بار $+q$ را از صفحه منفی خازن جدا کرده و به صفحه مثبت می بریم، در این فرآیند، چه میزان انرژی صرف کرده ایم. همچنین پارامترهای انرژی، ولتاژ و بار خازن را در حالت ثانویه محاسبه نمایید.

پاسخ:

بار خازن در حالت ثانویه $Q+q$ می باشد زیرا هنگام محاسبه بار خازن بار روی هر صفحه معیار می باشد.

در این فرآیند چون در ساختار خازن تغییری ایجاد نشده است، ظرفیت خازن تغییری پیدا نکرده است.

لذا پارامترهای ثانویه خازن به شکل زیر محاسبه می گردند:

$$Q' = Q + q$$

$$U' = \frac{1}{2} \frac{Q'^2}{C'} = \frac{1}{2} \frac{(Q + q)^2}{C}$$

$$V' = \frac{Q'}{C'} = \frac{(Q + q)}{C}$$

$$\Delta U = U' - U = \frac{1}{2} \frac{(Q + q)^2}{C} - \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} = \frac{qQ}{C} + \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} = qV + \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$$

همچنین انرژی صرف شده را می‌توان از قانون جمع آثار محاسبه نمود:

۱- جابه جایی بار q در ولتاژ V

۲- تشکیل خازن به ظرفیت C بار q

$$\Delta U_1 = qV, \Delta U_2 = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \rightarrow \Delta U = \Delta U_1 + \Delta U_2 = qV + \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$$