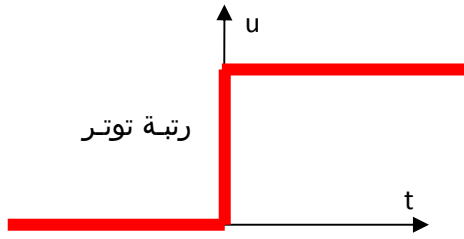


شحن وتفريغ مكثف-الطاقة المخزونة في مكثف



استجابة مكثف لرتبة توتر، شحن مكثف :

رتبة التوتر توتر كهربائي U يكون كالتالي :

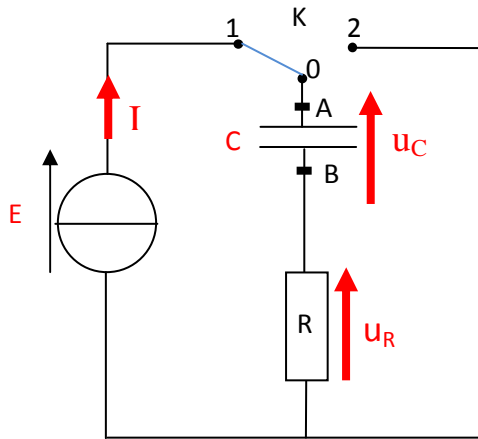
$$u=0 : t < 0$$

$$u = E : t \geq 0$$

التركيب التجريبي :

في اللحظة $t=0$ ، نغلق القاطع K على 1-0 ،

فتكون الدارة مكونة من المكثف الموصل الأومي والمولد .

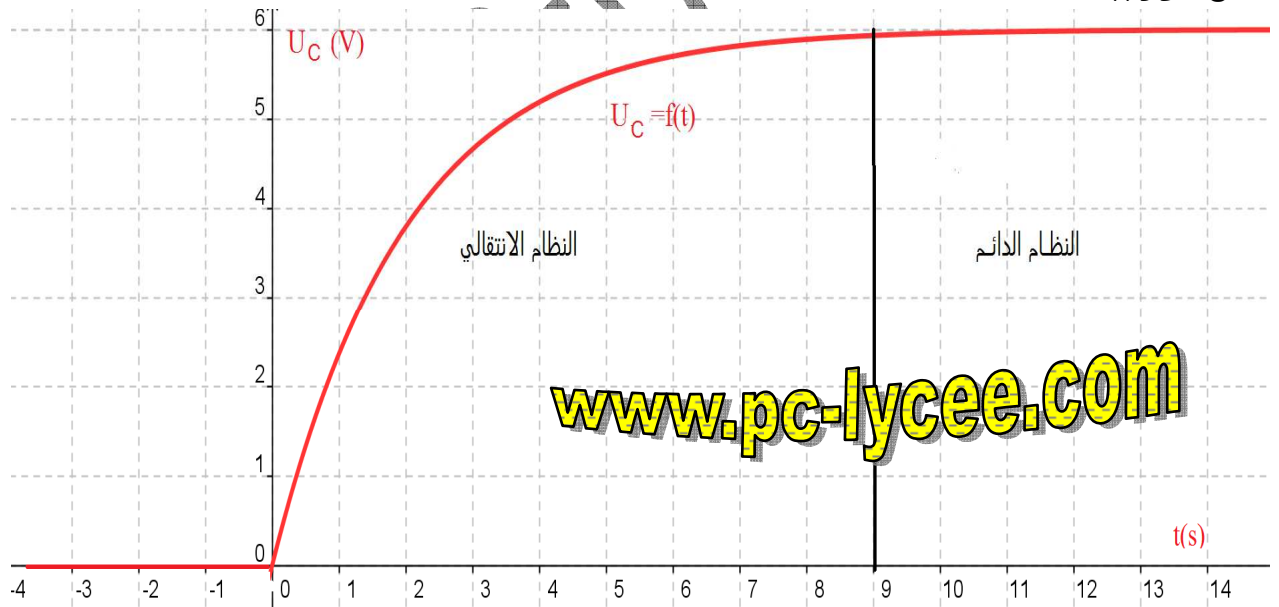


$$E=6V$$

$$C=470\mu F$$

$$R=1064\Omega$$

نعين التوتر $u_C=f(t)$:



نلاحظ أن التوتر u_C يتزايد مع الزمن .

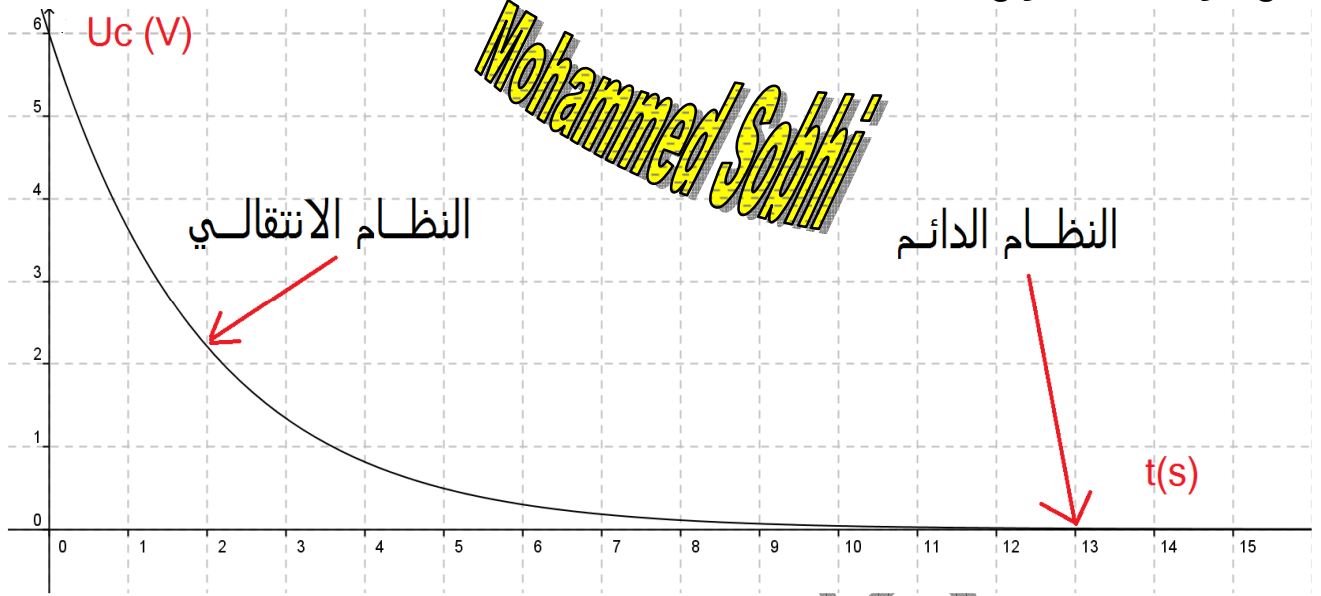
التحول من 0 إلى 9V لا يتم بشكل لحظي ، بل يحتاج إلى حوالي 9 ثوان .

الجزء الأول من المبيان (قبل 9 ثوان) يمثل النظام الانتقالي حيث تتزايد قيمة u_C تدريجيا وبشكل متصل .

الجزء الثاني من المبيان (بعد 9 ثوان) يمثل النظام الدائم حيث تبقى u_C ثابتة ومساوية لقيمة $E=6V$.

تفريغ مكثف في موصل أومي :

نحول قاطع التيار K من الوضعية 1-0 إلى الوضعية 2-0، فتصبح الدارة المغلقة مكونة من المكثف والموصل الأومي فقط.
نعين تغيرات U_c بدلالة الزمن :



نلاحظ أن التوتر U_c يتناقص مع الزمن .
التحول من 6V إلى 0 لا يتم بشكل لحظي ، بل يحتاج إلى حوالي 9 ثوان .
الجزء الأول من المبيان (قبل 9 ثوان) يمثل النظام الانتقالي حيث تتناقص قيمة U_c تدريجيا وبشكل متصل .
الجزء الثاني من المبيان (بعد 9 ثوان) يمثل النظام الدائم حيث تبقى U_c ثابتة منعدمة .

التعبير الرياضي للتوتر U_c بين قطبي المكثف بدلالة الزمن :

$$\text{أثناء شحن المكثف : } U_c = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$$

$$\text{أثناء تفريغ المكثف : } U_c = E \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$

حيث τ ثابتة الزمن تعبيرها $\tau = RC$ ووحدتها هي وحدة الزمن.

الطاقة المخزونة في مكثف :

يخزن المكثف طاقة كهربائية أثناء الشحن ويفقدتها أثناء التفريغ.

$$\text{تعبير هذه الطاقة الكهربائية هو : } E_e = \frac{1}{2} C U_c^2$$

$$\text{بتعويض } U_c \text{ بالتعبير } U_c = \frac{q}{C} \text{ تصبح العلاقة السابقة كالتالي : } E_e = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$$