ملخص الوحدة III

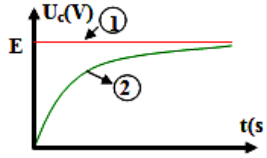
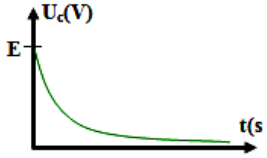
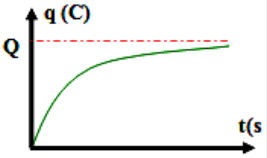
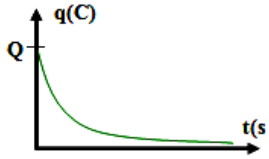
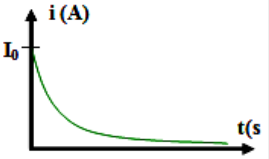
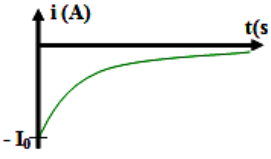
دراسة الظواهر الكهربائية

I – المكثفة :

أ – العلاقات الأساسية :

	التيار	الشحنة	قانون جمع التوترات في حالة الربط على التسلسل	قانون أوم بين طرفي ناقل أومي
حالة تيار ثابت الشدة	$I = Q/t$	$Q = C.U_c$	التوتر الكلي = مجموع التوترات الموجودة بين طرفي كل ثنائي قطب	$U_R = R.i$
حالة تيار متغير	$i = dq/dt$	$dq/dt = C.dU_c/dt$		

ب– دراسة ثنائي القطب RC :

	أثناء شحن المكثفة		أثناء تفريغ المكثفة	
	المعادلات التفاضلية و حلها	الرسومات البيانية	المعادلات التفاضلية و حلها	الرسومات البيانية
التوتر بين طرفي المكثفة	$dU_c/dt + 1/\tau .U_c = E/\tau$ $\tau = RC$: حيث يعطى حل المعادلة التفاضلية كما يلي : $U_c(t) = E(1-e^{-t/\tau})$		$dU_c/dt + 1/\tau .U_c = 0$ $\tau = RC$: حيث يعطى حل المعادلة التفاضلية كما يلي : $U_c(t) = Ee^{-t/\tau}$	
عبارة الشحنة	$dq/dt + 1/\tau .q = E/R$ $\tau = RC$: حيث يعطى حل المعادلة التفاضلية كما يلي : $q(t) = Q(1-e^{-t/\tau})$		$dq/dt + 1/\tau .q = 0$ $\tau = RC$: حيث يعطى حل المعادلة التفاضلية كما يلي : $q(t) = Qe^{-t/\tau}$	
عبارة تيار الشحن	$i = C\ dU_c/dt = CE.d/dt(1-e^{-t/\tau})$ $\tau = RC$: حيث ومنه : $i(t) = E/R(e^{-t/\tau}$		$i = C\ dU_c/dt = CE.d/dt(e^{-t/\tau})$ $\tau = RC$: حيث ومنه : $i(t) = -E/R(e^{-t/\tau})$	

II – الوشيعة :

أ – العلاقات الأساسية :

	المقاومة	الطاقة المخزنة في الوشيعة	قانون جمع التوترات	الجهد بين طرفي الوشيعة
الوشيعة الغير صافية	$r \neq 0$	$E_L = 1/2\ L\ i^2$	عند غلق القاطعة : $u_L + u_R = E$	$u_L = ri + L di/dt$
الوشيعة الصافية	$r = 0$		عند فتح القاطعة : $u_L + u_R = 0$	L : ذاتية الوشيعة ، r مقاومتها الداخلية

ب – دراسة ثنائي القطب RL :

	أثناء غلق القاطعة (ظهور التيار)		أثناء فتح القاطعة (انقطاع التيار)	
	المعادلات التفاضلية و حلها	الرسومات البيانية	المعادلات التفاضلية و حلها	الرسومات البيانية
التيار الكهربائي	$di/dt + (1/\tau)\ i = E/L$ حيث : $\tau = L/R_T$ و $R_T = R + r$ حل المعادلة هو : $i = E/R_T(1 - e^{-t/\tau})$ نضع : $I_0 = E/R_T$	i(A) I_0 t(s) u_L(V)	$di/dt + (1/\tau)\ i = 0$ حيث : $\tau = L/R_T$ و $R_T = R + r$ حل المعادلة هو : $i = E/R_T(e^{-t/\tau})$	i(A) E/R_T t(s) u_L (V)
التوتر بين طرفي الوشيعة	$u_L = ri + L\ di/dt$ بالتعويض عن : i و di/dt نجد: $u_L = r(E/R_T) + Ee^{-t/\tau}(1 - r/R_T)$	E t(s) $r\frac{E}{R_T}$	$u_L = ri + L\ di/dt$ بالتعويض عن : i و di/dt نجد : $u_L = Ee^{-t/\tau}(r/R_T - 1)$	t(s) $-R\frac{E}{R_T}$

طريقة التحليل البعدي : يسمح التحليل البعدي، عند كتابة معادلة أو عبارة، بالتحقق من تجانسها وحسب الحالة، بتصحيحها، إذ لا يمكن أن تكون عبارة غير متجانسة صحيحة.

التحقق من تجانس العلاقة RC :

[RC]= [R] [C ولدينا: $i = C\frac{du}{dt}$ إذن: $[C] = \frac{[i][t]}{[u]}$ من أجل المقاومة يكون لدينا: u = R i وبالتالي:

$[R] = \frac{[u]}{[i]}$ نعوض كل هذا فنجد: $[RC] = [R][C] = \frac{[u][i][t]}{[u][i]} = [t]$

* نصطلح على تسمية هذا المقدار بثابت الزمن لثنائي القطب RC، ونرمز له بالرمز τ. أي: $\tau = RC$

التحقق من تجانس العلاقة RL :

كما نعلم أن: $\left[\frac{L}{R+r}\right] = \frac{[L]}{[R+r]}$ $L = \frac{u_L}{di/dt} \Rightarrow [L] = \frac{[u]}{[I]}[T]$

ولدينا أيضا: $R = \frac{u_R}{i} \Rightarrow [R] = \frac{[u_R]}{[I]} = \frac{[u]}{[I]}$

$\left[\frac{L}{R+r}\right] = \frac{[u][T][I]}{[I][u]}$ أي أن : $\left[\frac{L}{R+r}\right] = [T]$ ومنه وحدة المقدار $\frac{L}{R+r}$ هي الثانية.

* نصطلح على تسمية المقدار $\frac{L}{R+r}$ بثابت الزمن لثنائي القطب R L ، ونرمز له بالرمز τ

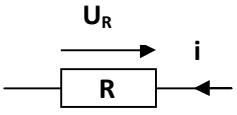
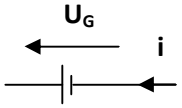
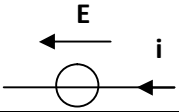
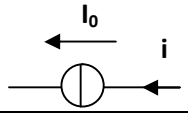
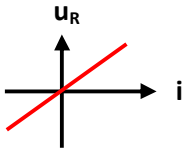
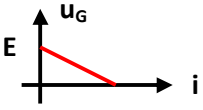
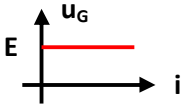
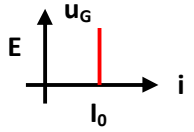
بعـــض التعريفـــــات التي نصادفها في التمارين

ثابت الزمن τ في المكثفة: هو ثابت الزمن (الزمن المميز) و يوافق المدة اللازمة لبلوغ التوتر بين طرفي المكثفة 63% من قيمته الأعظمية $U_C(t=\tau)=0,63E$

أسئلة نظرية أخرى و بعض الملاحظات على كيفية الإجابة:

- توقع شكل البيان: يكون خطيا , رتيبا .... (مع التعليل و رسم موضح حتى و إن لم يطلب)
- عند رسم بيان إذا كان على شكل مستقيم نكتب أمامه (البيان عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ أو البيان عبارة عن خط مستقيم لا يمر من المبدأ) حتى و إن لم يطلب ذلك.
- يمكن عمليا مشاهدة تطور التوتر إما براسم الاهتزاز المهبطي ذو ذاكرة أو جهاز آلي مدعم بمدخل
- يوصل الفولطمتر على التفرع
- كيف يتم تفريغ مكثفة ؟ :يوصل ناقل بين لبوسيها ذلك أن الالكترونات تعود إلى وضعها من اللبوس السالب نحو اللبوس الموجب فيحدث توازن كهربائي و تنعدم شحنتا اللبوسين و من ثم تصبح المكثفة مفرغة

مفاهيم في الكهرباء :

	المستقبل	المولد		
ثنائي القطب	الناقل الأومي	المولد الحقيقي	مولد لتوتر ثابت	مولد لتيار ثابت
رمزه				
قانون أوم بين طرفيه	$u_R=R.i$ التوتر بين طرفيه يتعلق بشدة التيار المار فيه	$u_G=E-r.i$ التوتر بين طرفيه يتعلق بشدة التيار الذي يسريه	$u_G=E$ التوتر بين طرفيه ثابتا مهما كانت شدة التيار الذي يسريه	$I=I_0$ يسري تيارا ثابتا مهما كان التوتر بين طرفيه
بيان التوتر				

ملاحظات :

1. عندما يكون سهم التوتر وسهم التيار لهما نفس الجهة $u.i\rangle 0$ نقول أن ثنائي القطب مولد .
2. عندما يكون سهم التوتر وسهم التيار متعاكسان في الجهة $u.i\langle 0$ نقول أن ثنائي القطب مستقبلا .
3. عندما يؤدي ثنائي قطب الوظيفتين (مولد ومستقبل) ، نصطلح على إعتباره مستقبلا أو مولدا.

موقع الأستاذ لعاج إلياس : www.laadjlyes.jimdo.com

البريد الإلكتروني : ilyes.laadj@gmail.com