**طريقة إيجاد المعادلة التفاضلية عند دراسة تطور التيار الكهربائي في دارة مغلقة.**

**ثانوية 19 ماي 56 القالة**

**الأستاذ: بوخاري يوسف**

1. **رسم الدارة.**
2. **نطبيق قانون جمع التوترات.**
3. **نكتب عبارة التوتر بين طرفي كل ثنائي قطب.**
4. **نكتب عبارة شدة التيار الكهربائي .**

**تكتب المعادلة التفاضلية على شكل**

**Y0 = Y(t) + α dY(t) / dt**

**في حالة شحن مكثفة أو غلق الدارة RL**

1. **بتوظيف العبارات السابقة نستنتج عبارة المعادلة التفاضلية.**

**طريقة إثبات أن الحل المقترح هو حل المعادلة التفاضلية.**

1. **نكتب عبارة الحل.**
2. **نكتب عبارة مشتقة الخل.**

**O = Y(t) + α dY(t) / dt**

**في حالة تفريغ مكثفة أو فتح الدارة RL**

1. **بالتعويض في المعادلة التفاضلية نتحقق أن الحل المقترح صحيح.**

**طريقة إيجاد قيمة ثابت الزمن.**

1. **الطريقة البيانية.**

**نرسم المستقيم المقارب الأفقي للمنحنى، ثم المستقيم المماسي للمنحنى في اللحظة t = 0. نقطة تقاطع المستقيمين تسقط على معلم الأزمنة لنستنتج قيمة ثابت الزمن.**

**ثابت الزمن لثنائي القطب RC**

**τ = RC**

**ثابت الزمن لثنائي القطب RL**

**τ = L / RT**

1. **الطريقة العددية.**

**نحسب قيمة المقدار في اللحظة التي تساوي قيمة ثابت الزمن.**

**نحدد هذه القيمة على معلم الترتيب.**

**نرسم المستقيم الأفقي الذي يشمل هذه القيمة.**

**نقطة تقاطعه بالمنحنى تسقط على معلم الزمن لنستنتج قيمة ثابت الزمن.**

**الطريقة الحسابية.نوظف عبارة ثابت الزمن.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **القوانين** | **ثنائي القطب RC** | **ثنائي القطب RL** |
| **قانون جمع التوترات** | **E = uc(t) + uR(t)** | **E = uL(t) + uR(t)** |
| **قانون أوم** | **uR(t) = R.i(t)** | **uR(t) = R.i(t)** |
| **عبارة التوتر** | **uC(t) = q(t) / C** | **uL(t)= r.i(t) + di(t) / dt** |
| **عبارة شدة التيار الكهربائي** | **i(t) = dq(t) / dt = C.duC(t) /dt** |  |
| **زمن النصف u(t) ; i(t) ; q(t)** | | **t1/2  = τ ln2** |
| **زمن نصف الطاقة اللحظية E(t)** | | **t1/2 =(τ/2).ln2** |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **النظام الدائم** | | | **النظام الانتقالي** | | | **الدوال الزمنية** |
| **تفريغ** | | **شحن** | **تفريغ** | | **شحن** |  |
| **U0(C)  =0** | | **U0(C)  =E** | **uC(t) = Eexp(-t/τ))** | | **uC(t) = E(1-exp(-t/τ))** | **توتر المكثفة uc(t)** |
| **U0(R)= 0** | | **U0(R)= 0** | **uR(t) = - Eexp(-t/τ))** | | **uR(t) = Eexp(-t/τ))** | **توتر الناقل الأوميuR(t)** |
| **Q0 = 0** | | **Q0 = C.E** | **q(t) = Q0(exp(-t/τ))** | | **q(t) = Q0(1-exp(-t/τ))** | **شحنة المكثفةq(t)** |
| **I0 = 0** | | **I0 = 0** | **i(t)= - I0 exp(-t/τ))** | | **i(t) = I0 exp(-t/τ))** | **شدة التيار الكهريائيi(t)** |
|  | | | **)= ½ C uC2 =(1/2C) q2 EC(t** | | | **طاقة المكثفة) EC(t** |
| **فتح** | **غلق** | | **فتح** | **غلق** | |  |
|  |  | | **uL(t)= r.i(t) +L di(t) / dt** | | | **توتر الوشيعةuL(t)** |
| **I0 = 0** | **I0 = E/(R+r)** | | **i(t)= I0 exp(-t/τ))** | **i(t) = I0(1-exp(-t/τ))** | | **شدة التيار الكهريائيi(t)** |
|  |  | | **)= ½ L i2 EL(t** | | | **طاقة الوشيعةEL(t)** |