|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ثانوية العقيد عثمان | السنة الثالثة تقني رياضي – علوم تجريبية | الأستاذ: بوزيان زكرياء |
| المجـــال: التطورات الرتيبة |
| الوحدة الثالثة: دراسة الظواهر الكهربائية  |
| الموضوع: دراسة ثنائي القطب RL | **المدة: 4 سا** |

1. **الوشيعة:**

**1-1. تعريف الوشيعة:**

هي ثنائي قطب يتكون من سلك طويل من النحاس ملفوف حول أسطوانة عازلة. تتميز بذاتية تقدر بالهنري ومقاومة داخلية تقدر بالأوم .

**1-2. عبارة التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة:**

تعطى عبارة التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة بالعلاقة:

**ملاحظة:**

* حالة تيار ثابت الشدة تتصرف الوشيعة كناقل أومي:
* حالة وشيعة صافية :

(*L,r*)

R

K

* تمانع الوشيعة لوقت قصير ظهور التيار في الدارة (نظام انتقالي).
* تتصرف الوشيعة كناقل أومي عندما يجتازها تيار ثابت الشدة (نظام دائم).
1. **الدراسة التجريبية:**

نحقق التركيب التجريبي المبين في الشكل التالي:

**عند غلق القاطعة** ، نلاحظ أن شدة التيار تزداد حتى تبلغ قيمة حدية توافق إلى قيمة الشدة في النظام الدائم (استقرار التيار في الوشيعة ليس لحظيا).

* **عند فتح القاطعة** ، نلاحظ أن شدة التيار تتناقص قبل انعدامها. (انقطاع التيار في الوشيعة ليس لحظيا)

**نظام دائم**

**نظام انتقالي**

**غلق القاطعة**

**فتح القاطعة**

* **تعيين ثابت الزمن:**
* **حالة نشأة التيار:** بعد غلق القاطعة وبعد انقضاء المدة الزمنية ، تبلغ شدة التيار i في الدارة من قيمتها العظمى الموافقة للنظام الدائم أي
* **حالة انقطاع التيار:** بعد فتح القاطعة وبعد انقضاء المدة الزمنية ، تبلغ شدة التيار i في الدارة 37% من قيمتها العظمى الموافقة للنظام الدائم أي
* **التحقق من بعد عن طريق التحليل البعدي:**

لدينا:

ولدينا من جهة أخرى حساب عبارة التوتر بين طرفي وشيعة:

إذن:

ومنه:

 وحسب قانون أوم بين طرفي ناقل أومي:

 إذن:

ومنه:

وعليه:

 نستنتج من ذلك أن ثابت الزمن متجانس مع الزمن ويقدر بالثانية .

* **تأثير ثابت الزمن على تطور الجملة:** كلما كانت قيمة ثابت الزمن كبيرة كلما تم استقرار التيار في الدارة ببطء أكثر.

**غلق القاطعة**

**فتح القاطعة**

1. **الدراسة النظرية:**

**3-1. حالة القاطعة مغلقة:**

* **المعادلة التفاضلية لتطور شدة التيار :**

بتطبيق قانون جمع التوترات لدينا:

وحيث أن:

إذن:

ومنه:

وبوضع:

نكتب:

وبقسمة طرفي المعادلة على ،ينتج:

بما أن:

إذن:

أي أن:

وهي معادلة تفاضلية من الرتبة الأولى تقبل حلا من الشكل:

* **مناقشة عبارة الشدة :**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

* **عبارة التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة :**

لدينا عبارة التوتر بين طرفي الوشيعة:

ولدينا ومن جهة أخرى:

بالاشتقاق نجد:

وبالتعويض في عبارة التوتر ، نجد:

ومنه نجد:

**وشيعة صافية**

* حالة وشيعة صافية :
* **التوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الأومي :**

حسب قانون أوم لتوتر بين طرفي ناقل أومي:

ولدينا:

إذن:

3**-2. حالة القاطعة مفتوحة:**

* **المعادلة التفاضلية لتطور شدة التيار :**

بتطبيق قانون جمع التوترات لدينا:

وحيث أن:

إذن:

ومنه:

وبوضع:

نكتب:

وبقسمة طرفي المعادلة على ،ينتج:

بما أن:

إذن:

أي أن:

وهي معادلة تفاضلية من الرتبة الأولى تقبل حلا من الشكل:

* **مناقشة عبارة الشدة :**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

* **عبارة التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة :**

لدينا عبارة التوتر بين طرفي الوشيعة:

ولدينا ومن جهة أخرى:

بالاشتقاق نجد:

وبالتعويض في عبارة التوتر ، نجد:

ومنه نجد:

* حالة وشيعة صافية :
* **التوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الأومي :**

حسب قانون أوم لتوتر بين طرفي ناقل أومي:

ولدينا:

إذن:

1. **الطاقة المخزنة في الوشيعة:**

تخزن وشيعة ذاتيتها يجتازها تيار كهربائي شدته طاقة مغناطيسية عبارتها تعطى بالعلاقة:

حيث:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  بالجول  |  بالهنري  |  بالأمبير  |