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

1. **تطور التوتر بين طرفي المكثفة:**

**1**

**2**

C

R

**1-1. الدراسة التجريبية:**

نحقق الدارة كما في الشكل:

* مولد توتر ثابت .
* مكثفة سعتها .
* ناقل أومي .

نستخدم في هذه الدراسة جهاز راسم الاهتزاز المهبطي ذو ذاكرة أو .

* نضع البادلة في الوضع ، نحصل على البيان التالي:

**نظام دائم**

**نظام انتقالي**

**شحن مكثفة**

* نضع البادلة في الوضع ، نحصل على البيان التالي:

**تفريغ مكثفة**

* **ثابت الزمن τ:**

هو الزمن اللازم لشحن المكثفة بـ من شحنتها الأعظمية.

هو الزمن اللازم لتنقص شحنة المكثفة إلى قيمة تساوي من شحنتها الأعظمية.

* **التحقق من بعد τعن طريق التحليل البعدي:**

حسب قانون أوم بين طرفي ناقل أومي:

إذن:

ومنه:

حسب عبارة الشدة:

إذن:

ومنه:

وحسب العلاقة:

إذن:

ومنه:

إذن:

بتعويض العلاقتين و في العبارة ، نجد:

بتعويض العلاقة في العبارة ، نجد:

ومنه نجد:

وعليه فإن ثابت الزمن متجانس مع الزمن ويقدر بالثانية ().

* **تأثير المقاومة وسعة المكثفة على ثابت الزمن:**

يزداد ثابت الزمن بزيادة قيمة المقاومة أو سعة المكثفة.

**عملية الشحن**

**عملية التفريغ**

**1-2. الدراسة النظرية:**

* **خلال شحن المكثفة:** نضع البادلة في الوضع -- فتشحن المكثفة.
* **المعادلة التفاضلية للتوتر بين طرفي المكثفة :**

بتطبيق قانون جمع التوترات على الدارة الكهربائية، نكتب:

**1**

C

R

أي أن:

لكن:

ومنه:

وبقسمة طرفي المعادلة على ، نجد:

وهي معادلة تفاضلية من الرتبة الأولى، تقبل حلا من الشكل:

* **مناقشة عبارة التوتر بين طرفي المكثفة:**

**شحن مكثفة**

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

* **المعادلة التفاضلية لشحنة المكثفة :**

انطلاقا من المعادلة التفاضلية لتوتر المكثفة أثناء شحنها:

يمكن استنتاج المعادلة التفاضلية لشحنة المكثفة بضرب طرفي المعادلة في ، فينتج:

وحيث أن الشحنة:

فتصبح المعادلة التفاضلية للشحنة بالشكل:

وهي معادلة تفاضلية من الرتبة الأولى، تقبل حلا من الشكل:

* **عبارة شدة التيار :**

لدينا:

ونعلم أيضا:

باشتقاق العبارة : نجد:

ومنه:

إذن:

* **خلال تفريغ المكثفة:** نضع البادلة في الوضع -- فتتفرغ المكثفة.
* **المعادلة التفاضلية للتوتر بين طرفي المكثفة :**

**2**

C

R

بتطبيق قانون جمع التوترات على الدارة الكهربائية المقابلة نكتب:

وحيث أن:

حيث:

بقسمة طرفي المعادلة على نجد:

هي معادلة تفاضلية من الدرجة الأولى بالنسبة للـ تقبل حلا من الشكل:

**تفريغ مكثفة**

* **مناقشة عبارة التوتر :**

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

* **تطور شدة التيار الكهربائي :**

لدينا:

ونعلم أيضا:

باشتقاق العبارة : نجد:

إذن:

ومنه

بحيث:

1. **الطاقة المخزنة في المكثفة:**

تعطى عبارة الطاقة المخزنة في مكثفة سعتها والتوتر الكهربائي بين طرفيها بالعلاقة التالية:

حيث:

: الطاقة المخزنة في المكثفة مقدرة بالجول .

: سعة المكثفة مقدرة بالفاراد .

: التوتر بين طرفي المكثفة مقدرة بالفولط .

: شحنة المكثفة مقدرة بالكولوم .

* **زمن تناقص طاقة المكثفة إلى النصف:**

عند شحن المكثفة كليا لدينا:

تصبح عبارة الطاقة الابتدائية من الشكل:

عند تتناقص المكثفة إلى النصف، أي:

أي:

إذن:

منه: