

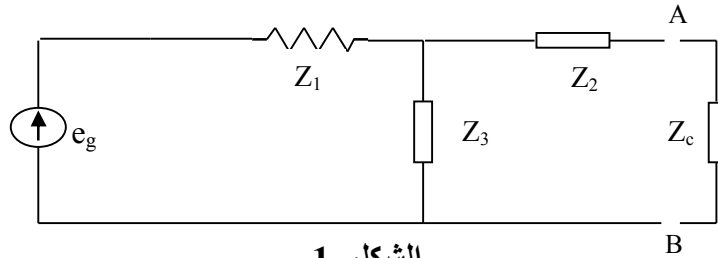
العمل التطبيقي رقم 2 : تجربة تيفنين

1 – الهدف من التجربة :

الهدف من التجربة هو التحقق من نظرية تيفنين أولا في شبكة تحتوي على مقاومات فقط ، ثم في شبكة تحتوي على مقاومات و مكثفات معا .

2- مراجعة حول النظرية :

لتكن لدينا دائرة خطية (نقول عن دائرة أنها خطية إذا وجدت علاقة خطية بين شدة التيار الذي يمر فيها الكمون المطبق عليها) هذه الشبكة يغذيها منبع جهد e_g كما هو موضح في الشكل التالي (الشكل-1-).



الشكل -1-

نحاول تعيين شدة التيار التي تجتاز الحمولة Z_c ، ثم نشرع في تحقيق ذلك على مرحلتين كالآتي:

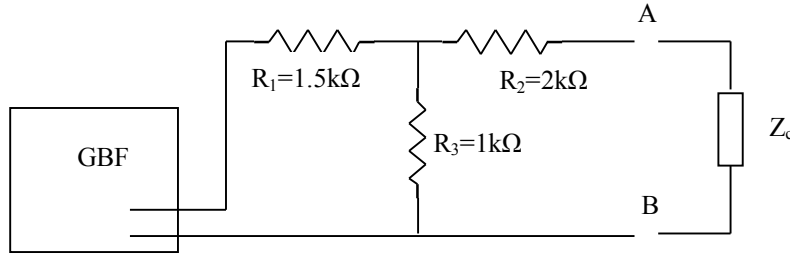
- 1- ننزع الحمولة Z_c و نغير الجهد الذي يظهر بين القطبين A و B . وعندئذ نتحصل على ما يسمى بالقوة المحركة الكهربائية لمولد تفنان $e_{(Th)}$.
 - 2- نبقى على الحمولة دائما منزوعة ثم نعوض المولد بخيط موصل ، على أن نترك مقاومة الداخلية في مكانها بعدئذ نعين الممانعة الكلية بين القطبين A و B .
- فتتوصل عندها على ما يسمى بممانعة مولد تفنان $Z_{(Th)}$ و بالتالي نستنتج عبارة التيار i الذي يجتاز الحمولة من العلاقة التالية :

$$i = \frac{e_{(Th)}}{(Z_c + Z_{Th})}$$

3- تحضير نظري:

اعتمادا على الشكل -1-

- أ- أحسب جهد تفنان $e_{(Th)}$.
- ب- أحسب الممانعة المكافئة $Z_{(Th)}$.
- ت- أحسب قيمة هذه الممانعة في الحالة التالية : $Z_1 = R_1, Z_2 = R_2, Z_3 = R_3, R_g = 0$
- ث- نفس السؤال بالنسبة للحالة التالية : $Z_1 = \frac{1}{jC_1W}, Z_2 = \frac{1}{jC_2W}, Z_3 = R, R_g = 0$
- ج- ما هو الشكل المكافئ الذي يبدو بالنسبة للحمولة Z_c .
- ح- بالنسبة لهذا الشكل الأخير أحسب V_{AB} بدلالة $e_{(Th)}$.
- خ- ما هي القيمة التي تأخذها V_{AB} عندما تكون $Z_c = Z_{(Th)}$.
- د- في حالة ما إذا كان: $Z_c = jLW, Z_{(Th)} = R_{(Th)} + \frac{1}{jC_{(Th)}W}$ جد قيمة التردد f الذي تكون فيه شدة التيار أعظمية؟
- ذ- استنتج عندئذ قيمة V_{AB} العظمى ؟ .

4- الدراسة التجريبية لشبكة تحتوي على مقومات فقط :

الشكل -2-

أ- قياس جهد تفنان $e_{(Th)}$:

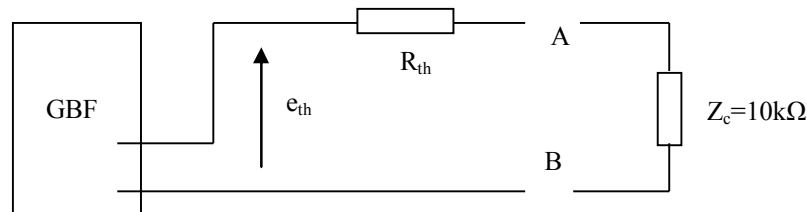
- 1- انزع الحمولة Z_c .
- 2- أضبط سعة الإشارة المعطاة من طرف المولد على قيمة 2 فولط بين الذروتين بواسطة راسم الاهتزاز الإلكتروني .
- 3- قيس بواسطة راسم الاهتزاز قيمة فرق الجهد بين الذروتين A و B في الحالات التالية.
 $f_1 = 100Hz$ $e_{(Th)} = V_{AB}$ فراغ
 $f_2 = 1KHz$ $e_{(Th)} = V_{AB}$ فراغ
- 4- ماذا نستنتج ؟

ب- قياس الممانعة المكافئة $Z_{(Th)}$:

- 1- احتفظ بفرق جهد المولد على قيمته السابقة (2 فولط بين الذروتين) ، ثم ضع الحمولة Z_c بين النقطتين A و B .
- 2- ثبت تردد الإشارة على قيمتها $f_2 (1KHz)$.
- 3- غير قيمة Z_c حتى يصبح V_{AB} مساويا $\frac{e_{(Th)}}{2}$.
- 4- استنتج عندئذ قيمة $Z_{(Th)}$
- 5- ما هي طبيعة هذه الممانعة

ج- التأكيد العملي :

- 1- استعمل التوصيلة السابقة (الشكل -2-) على أن تضع $Z_c = 10K\Omega$.
- 2- اضبط فرق جهد المولد على قيمة 2 فولط بين الذروتين و على تردد $f = 1KHz$.
- 3- قس على راسم الاهتزاز فرق الجهد V_{AB}
- 4- حقق التوصيلة المكافئة (الشكل -3-) .



الشكل -3-

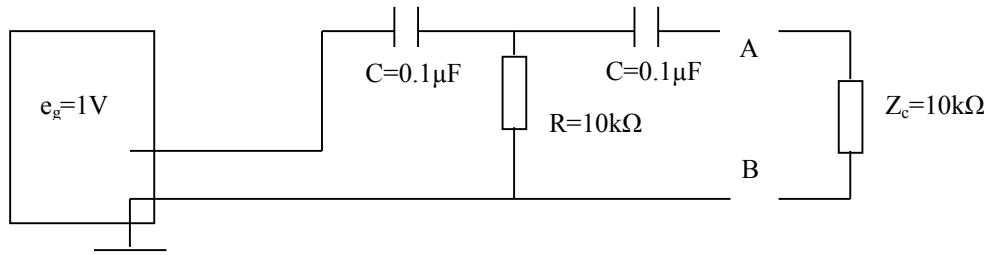
5- دون تغيير قيمة التردد ، عدّل $R_{(Th)}$ و e_{Th} حتى نتحصل على القيم الموجودة في الأسئلة 2 و 4

6- قس فرق الجهد V_{AB}

7- قارن هذه القيمة المقاسة بالتي تحصلنا في السؤال ج3

5- الدراسة التجريبية لشبكة تحتوي على مقاومات و مكثفات

لتكن لدينا التوصيلة الابتدائية التالية (الشكل -4) .



الشكل -4-

أ- قياس جهد تفنان e_{Th} :

1- انزع الحمولة Z_c .

2- إضبط فرق جهد المولد على قيمة 2 فولط بين الذروتين بواسطة راسم الإهتزاز .

3- قيس بواسطة راسم الإهتزاز قيمة فرق الجهد بين الذروتين بين النقطتين A و B . في الحالات التالية :

$f_1 = 100 Hz$ فراغ $e_{Th} = V_{AB}$

$f_2 = 1KHz$ فراغ $e_{Th} = V_{AB}$

4- ماذا تستنتج ؟

ب- قياس الممانعة المكافئة Z_{Th} :

في هذه الحالة نحن بصدد دراسة توصيلة مكونة من مقاومات و مكثفات و لذلك فالممانعة تكون ناتجة عن قسم تخيلي خاصة بالمكثفات و قسم حقيقي خاص بالمقاومات ، و لهذا عند تعيين Z_{Th} يجب الأخذ بعين الاعتبار هذين القسمين كل على حدى .

1 - قياس قسم الممانعة C_{Th} :

* نعتبر التوصيلة المدروسة (الشكل-4) ، و لكن في مكان الحمولة نضع وشيعة قيمتها $L = 0.1H$.
** غير تردد الإشارة إلى أن يتم الحصول على فرق في الجهد بين طرفي الو شيعة التي قيمته العظمى . الشبكة في هذه الأثناء تكون في حالة تجاوب . و عليه يمكن تطبيق العلاقة : $\{Lc_{Th}w^2 = 1\}$

*** استنتج المكثفة المطلوبة C_{Th}

2- قياس قيم المقاومة R_{Th} :

* ضع المولد على تردد $f_2 = 1KHz$ و فرق الجهد $eg = 2V$ بين الذروتين.

** ضف إلى الوشيعا مقاومة متغيرة R_c ($10 \times 100 \times 1000$) R_c .

*** غير قيم R_c بحيث $V_{AB} = \frac{e_{Th}}{2}$ بين طرفي R_c .

**** استنتج قيمة R_{Th}

ماهي إذن ممانعة تيفنان Z_{Th}

التأكيد العملي:

* نعيد الطريقة المتبعة في الفقرة ج4 و تكون هنا مطبقة على شبكة تحتوي على مقاومات، نقيس فرق الجهد V_{AB} بين

طرفي الحمولة ($R_c = 10K\Omega$) في حالة الشبكة الحقيقية ثم في حالة الشبكة المكافئة

V_{AB} (شبكة حقيقية)

V_{AB} (شبكة مكافئة)

** قارن بين النتائج المحصل عليها خلال هذا العمل التطبيقي.