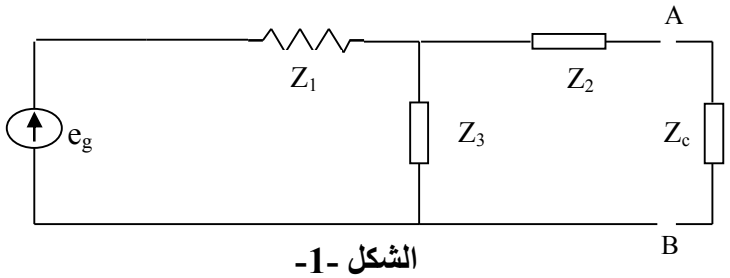
العمل التطبيقي رقم 2 : تجربة تـيفنين

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 دارة خطية (نقول عن دارة 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- نبقي 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 .

فتتحصل عندها على مايسمى بممانعة مولد تفنان $Z_{(Th)}$ و بالتالي نستنتج عبارة التيار i الذي يجتاز الحمولة من العلاقة التالية :

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

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 : $Z_1 = \frac{1}{jc_1 w}, Z_2 = \frac{1}{jc_2 w}, Z_3 = R, R_g = 0$

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 $Z_c = Z_{(Th)}$.

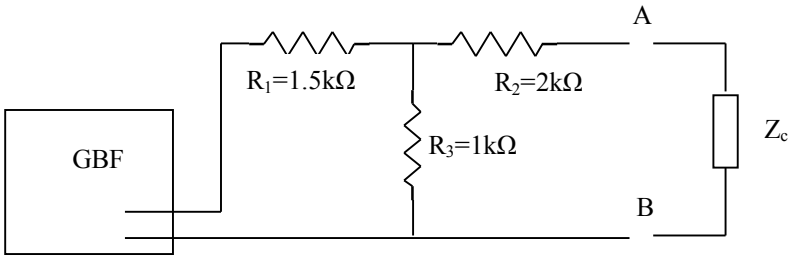
د- في حالة ما إذا كان: $Z_c = jLw, Z_{(Th)} = R_{(Th)} + \frac{1}{jc_{(Th)} w}$.

جد قيمة التردد f الذي تكون فيه شدة التيار أعظمية؟ .

ذ- استنتج عندئذ قيمة V_{AB} العظمى ؟ .

اللقب:	الإسم :	الفوج:

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.

فراغ $f_1 = 100Hz$.....$e_{(Th)} = V_{AB}$

فراغ $f_2 = 1KHz$.....$e_{(Th)} = V_{AB}$

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 .....

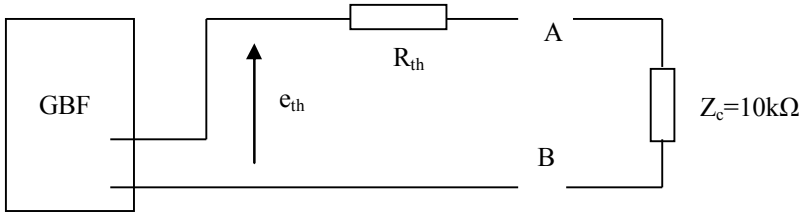
ج- **التأكيد العملي :**

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 أ2 و ب4

.....

6- قس فرق الجهد V_{AB} .....

7- قارن هذه القيمة المقاسة بالتي تحصلنا في السؤال ج3

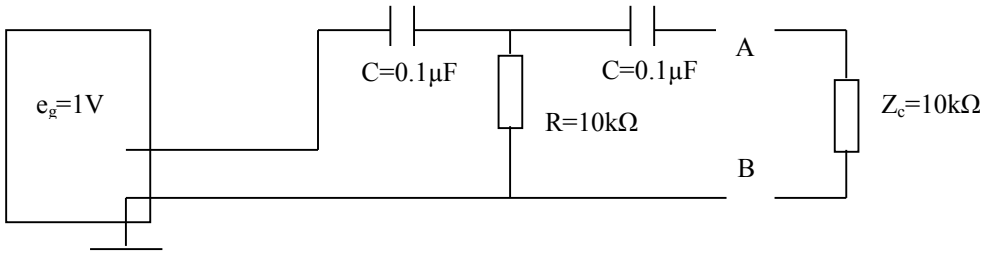
.....

.....

.....

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 :

فراغ $f_1 = 100Hz$.....$e_{Th} = V_{AB}$

فراغ $f_2 = 1KHz$.....$e_{Th} = V_{AB}$

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 : $\{Lc_{Th}w^2 = 1\}$

اللقب:	الإسم :	الفوج:

*** 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 الوشيعة مقاومة متغيرة R_C ($Aoip \times 10 \times 100 \times 1000$).

*** 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} .....

.....

التـــــأكيد 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.

.