



Experimento 9

Laboratório de Circuitos Elétricos

Autoria	Matrícula
Pedro Henrique Dornelas Almeida	18/0108140

Engenharia de Redes de Comunicação
Universidade de Brasília

23 de abril de 2021

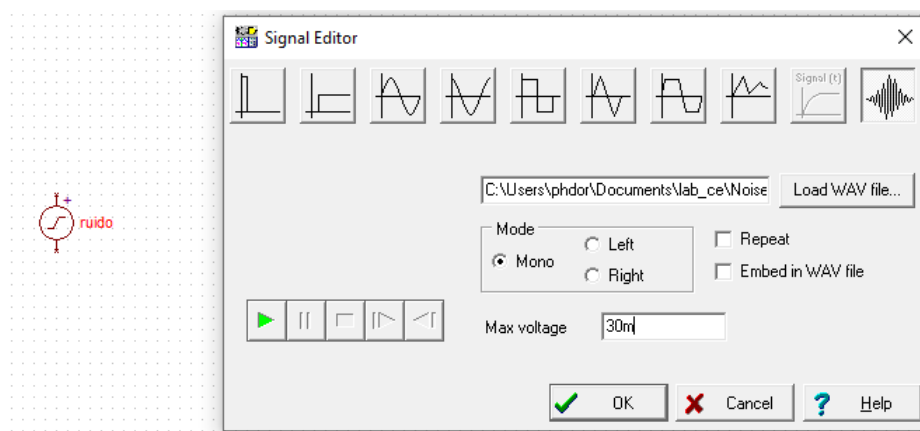
1 Plataforma Utilizada

Tina-TI: versão 9.2.30.221 SF-TI

2 Procedimento Experimental

Atividade 0

Aqui configuramos uma fonte de ruído da seguinte maneira:



Fonte de Ruído

Atividade 1

Nesta primeira atividade tivemos de montar os quadripolos para serem usados no experimento, e o esquemático ficou da seguinte maneira:

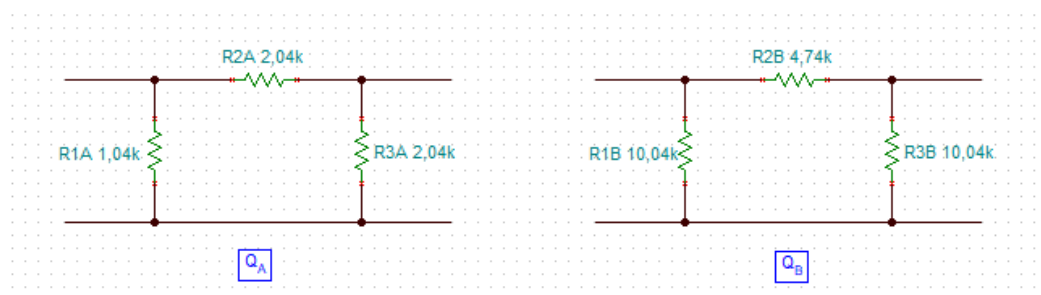
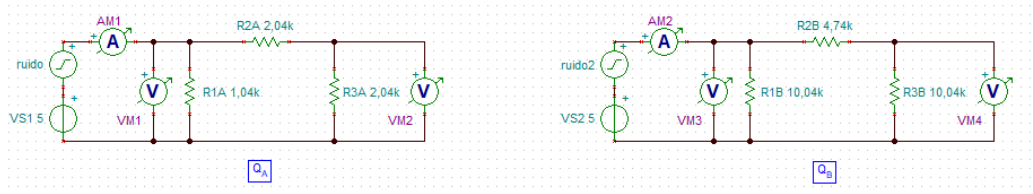


Figura 1: Esquemático Quadripolos Q_A e Q_B

Atividade 2

Aqui devemos medir Z_{11} e Z_{21} para cada quadripolo, faremos isso utilizando o circuito abaixo:



Circuito

Então, apresentando os valores no multímetro, e anotando-os na tabela P.1:

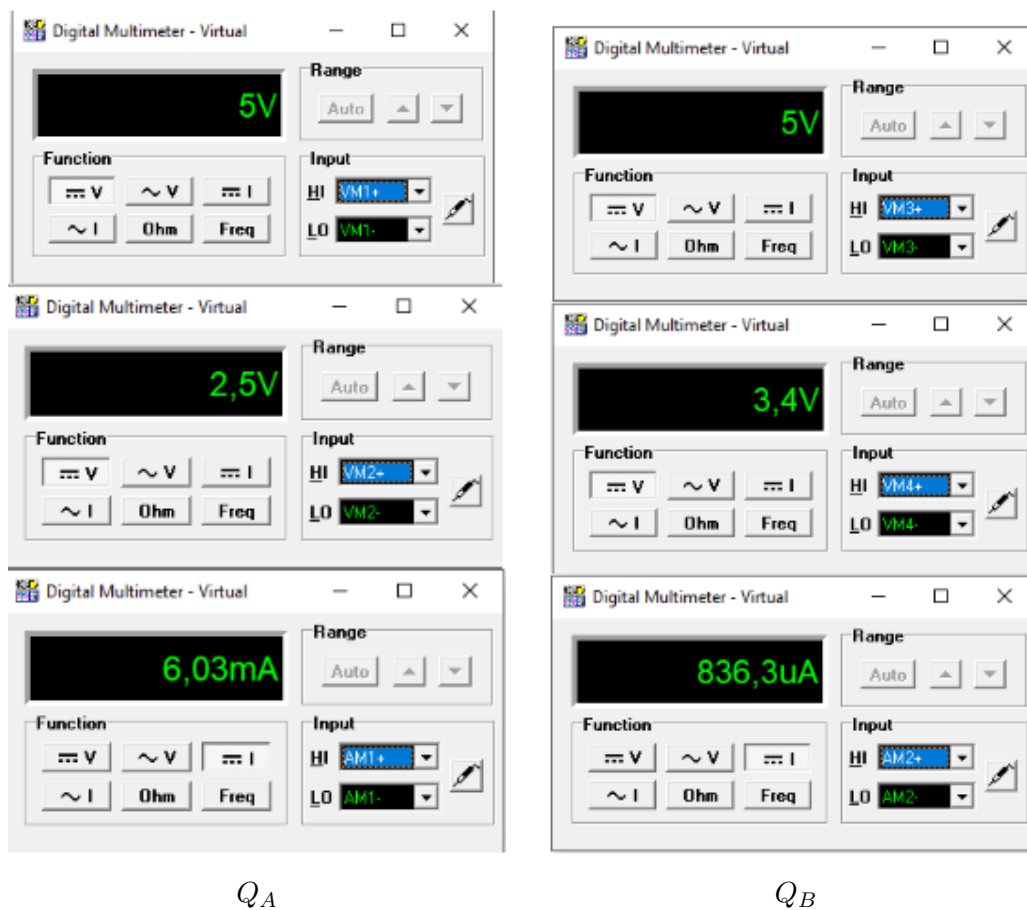
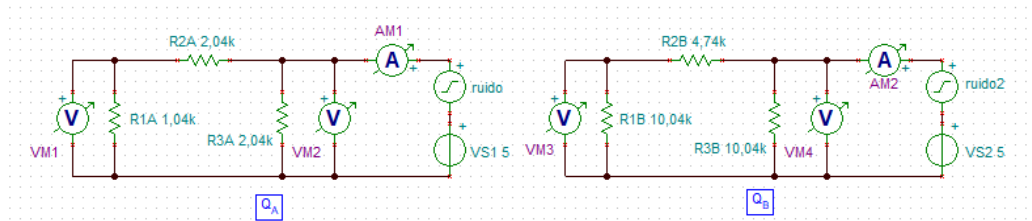


Figura 2a: Multímetros

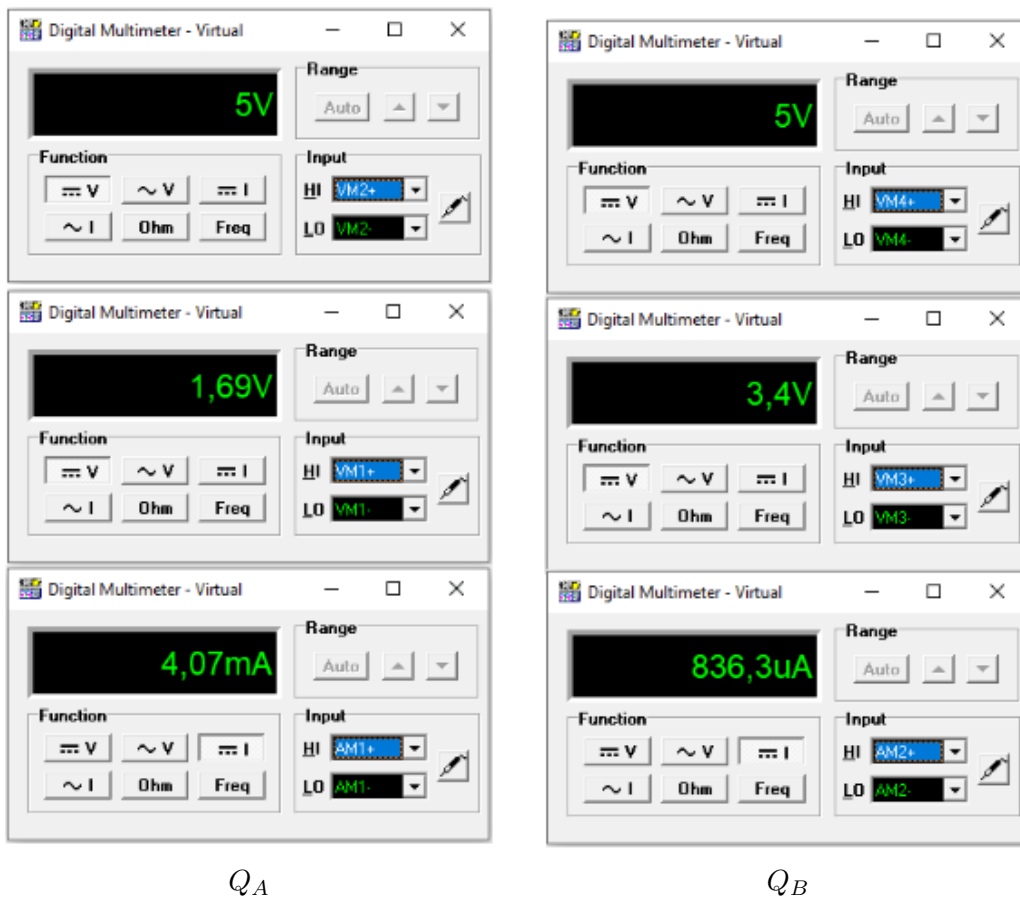
Atividade 3

Aqui devemos medir Z_{22} e Z_{12} , para isso, faremos utilizando o circuito abaixo:



Circuito

Então, apresentando os valores no multímetro, e anotando-os na tabela P.1:



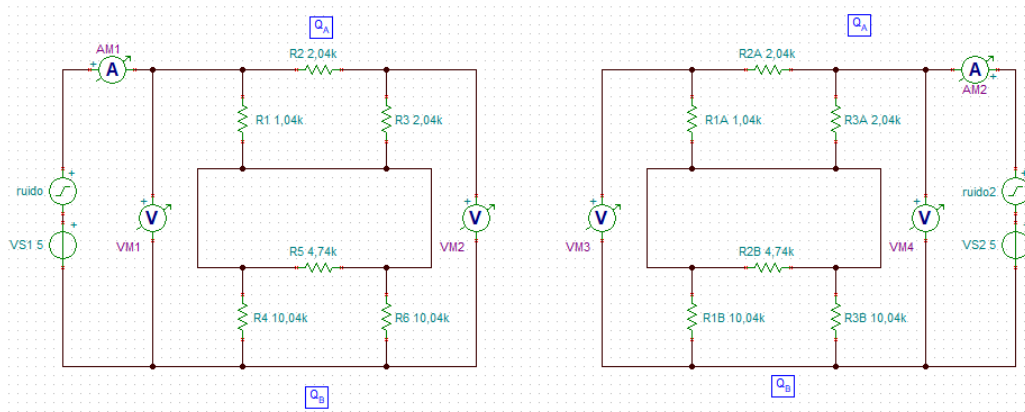
Q_A

Q_B

Figura 2b: Multímetros

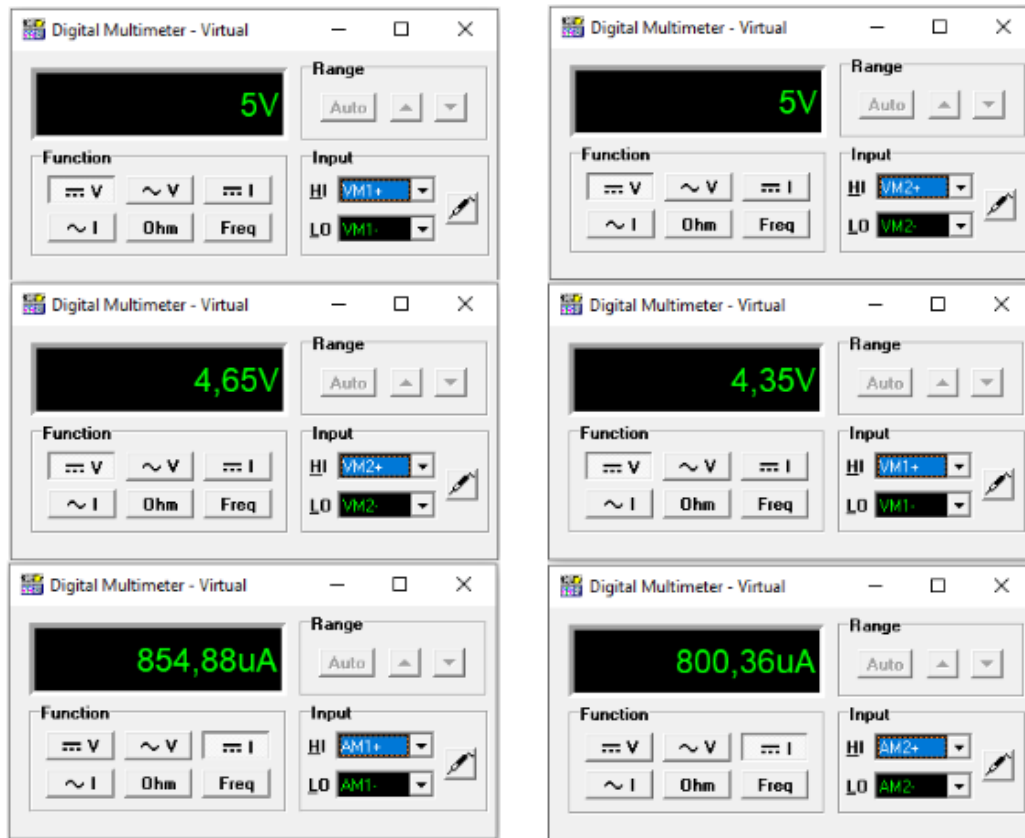
Atividade 4

Neste momento devemos conectar os quadripolos em série, para isso, fizemos assim como o circuito abaixo:



Circuito

Assim, podemos medir no multímetro, de forma que tivemos:



$$I_2 = 0$$

$$I_1 = 0$$

Figura 3: Multímetros Quadripolos Série

Então, foi possível preencher a tabela P.2.

Atividade 5

Aqui devemos realizar o teste de BRUNE, para isso, montamos o circuito assim como a figura a seguir:

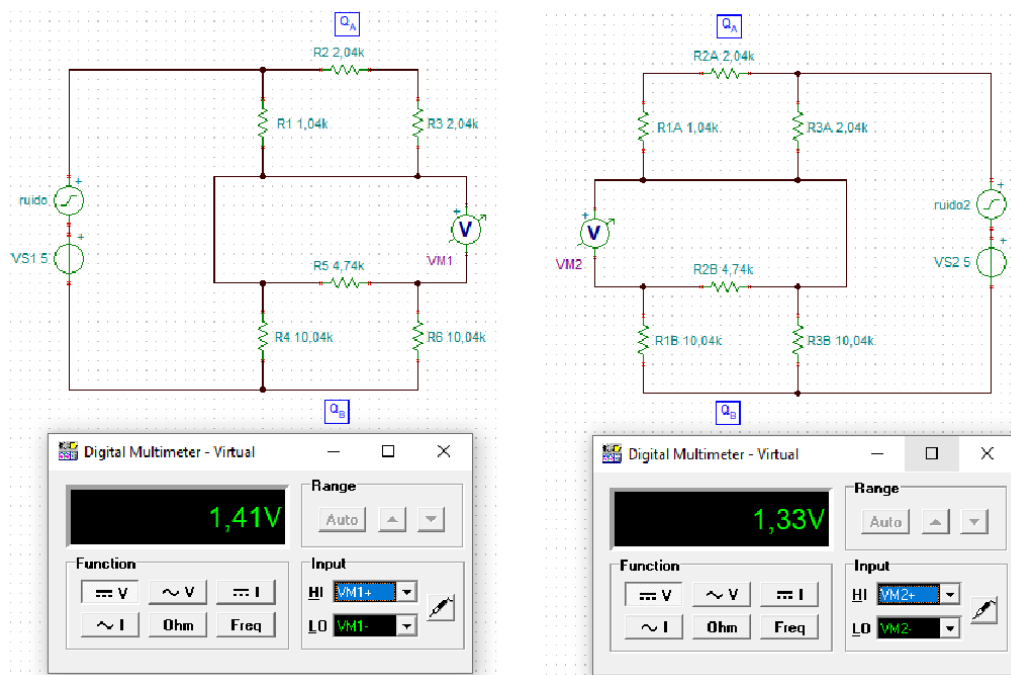


Figura 4: Circuito e Multímetro

A5a)

É possível ver neste momento que dos resultados obtidos da atividade 4 e 5 que a equação $Z_{serie} \neq Z_{Q_A} + Z_{Q_B}$, isto aconteceu porque como vimos na figura acima, o teste de BRUNE falhou, pois as tensões medidas não deram 0V. Assim, os quadripolos do jeito que estão não podem ser associados.

A5b) Verifique se os quadripolos QA e QB são recíprocos e simétricos.

Pode-se perceber que a partir das matrizes de impedância, apenas Q_B é simétrico, pois $Z_{11} = Z_{22}$, o que não ocorre em Q_A . Olhando agora para a reciprocidade, ambos são recíprocos, pois $Z_{12} = Z_{21}$.

A5c) Caso falhe o teste de Brune, sugira uma configuração viável de associação série alterando apenas posições de resistores (Fig. 4).

Testando, foi possível obter uma configuração para os quadripolos em que passassem no teste de BRUNE, fazendo como a foto a seguir:

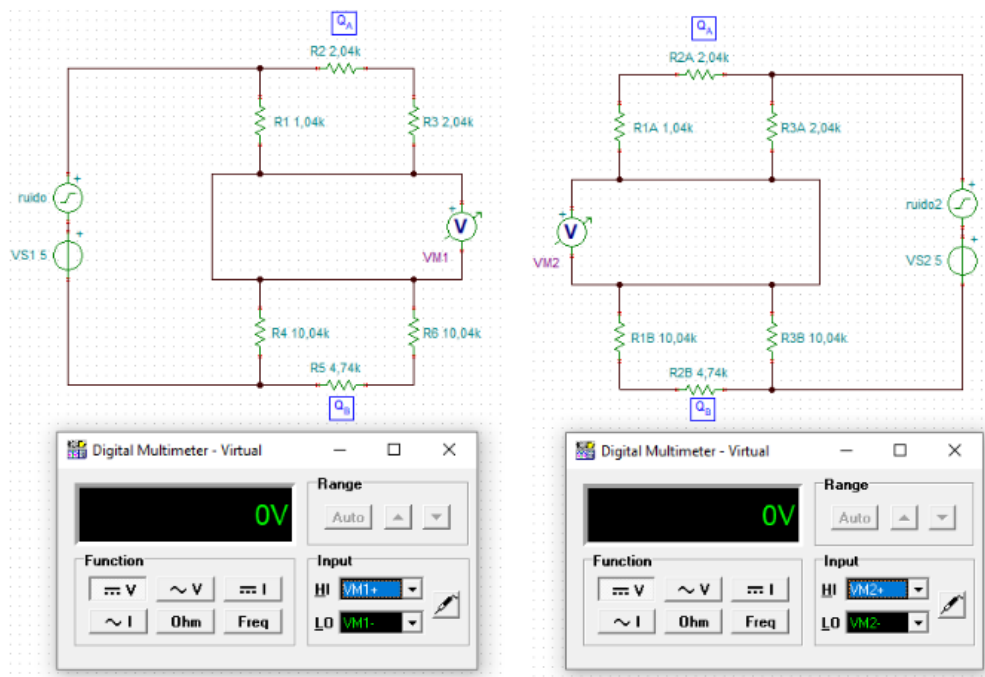


Figura 5: Teste de BRUNE

3 Conclusão

Concluimos então que foi possível realizar o experimento com sucesso, podendo estudar como são feitos os quadripolos, testar se eles podem ser associados em série, pelo teste de BRUNE, e sugerindo mudanças nos quadripolos, para que pudessem entrar no teste de BRUNE e poderem ser associados em série, permitindo concluir o experimento.

4 Tabelas

Identificação

Turma	Bancada	Matrícula	Nome
6A	2	18/0108140	Pedro Henrique Dornelas Almeida

Tabelas do Procedimento Experimental

Tabela P.1 – Tensões, correntes e matrizes de impedância de QA e QB

Quadripolo A							Quadripolo B						
V_1		V_2		I_1			V_1		V_2		I_1		
Teo	Med	Teo	Med	Teo	Med		Teo	Med	Teo	Med	Teo	Med	
$I_2 = 0$	5	5	2,5	2,5	6,02m	6,03m	5	5	3,4	3,4	836,1u	836,3u	
V_1		V_2		I_2			V_1		V_2		I_2		
Teo	Med	Teo	Med	Teo	Med		Teo	Med	Teo	Med	Teo	Med	
$I_1 = 0$	1,68	1,69	5	5	4,08m	4,07m	3,4	3,4	5	5	836,1u	836,3u	
Z_{11}				Z_{12}			Z_{11}				Z_{12}		
Teo	Med			Teo	Med		Teo	Med			Teo	Med	
829,18	829,18			415,01	415,23		5977,3	5978,7			4065,5	4065,5	
Z_{21}				Z_{22}			Z_{21}				Z_{22}		
Teo	Med			Teo	Med		Teo	Med			Teo	Med	
415,01	414,59			1228,5	1228,5		4065,5	4065,5			5977,3	5978,7	

Tabela P.2 – Teste de associação de quadripolos

$Z_{11A} + Z_{11B}$		$Z_{12A} + Z_{12B}$	
Teórico	Medido	Teórico	Medido
6806,48	6807,88	4480,51	4480,51
$Z_{21A} + Z_{21B}$		$Z_{22A} + Z_{22B}$	
Teórico	Medido	Teórico	Medido
4480,51	4480,09	7205,8	7207,2
$Z_{11série}$		$Z_{12série}$	
Teórico	Medido	Teórico	Medido
5846,56	5848,77	5438,13	5435,05
$Z_{21série}$		$Z_{22série}$	
Teórico	Medido	Teórico	Medido
5438,13	5439,35	6247,09	6247,18