

Este roteiro está baseado no roteiro de laboratório elaborado pela Prof.^a Elisabete Nakoneczny Moraes.

LAB 4 - RETIFICAÇÃO MEIA ONDA

1. Objetivos:

- 1.1. Realizar e interpretar as medidas com o osciloscópio digital.
- 1.2. Comprovar as relações entre as tensões primárias e secundárias de um transformador monofásico.
- 1.3. Verificar o funcionamento do retificador monofásico de meia onda.
- 1.4. Confrontar os valores das tensões medidas com as calculadas através do uso do osciloscópio e multímetro digital.

2. Material:

Laboratório	A ser providenciado pela equipe
01 Osciloscópio com pontas de prova Manual do scope Tektronix TDS1001B	01 transformador 127-220 V/9+9 V – 2 A
Multímetro digital (MD) TRUE RMS	01 diodo 1N4007 ou similar
Multímetro digital NÃO TRUE RMS	01 Resistor de $1k \Omega \frac{1}{2} W$ ou $(2k2//2k2) \Omega \frac{1}{4} W$
Pontas de prova banana-jacaré	01 Resistor de $510 \Omega \frac{1}{2} W$ ou $(1k//1k) \Omega \frac{1}{4} W$
Ponta de prova banana-banana	Fita crepe
Jumpers, Fita isolante	01 Pendrive 1.0 (antigo!) se possível!
SUGESTÃO DE COMPRA: Pontas de prova para osciloscópio digital para frequência mínima de 20 MHz Modelo LF20A.	

3. Reconhecimento e inspeção dos componentes:

- 3.1. **Diodos:** realize as medidas utilizando a função teste semicondutor. Lembre-se de incluir a unidade da medida ao preencher a Tabela 1.

	Polarização direta	Polarização reversa
Diodo		

Tabela 1. Valores obtidos pela realização do teste semicondutor.

- 3.2. **Resistores:** realize as medidas utilizando a função Ohmímetro. Lembre-se de incluir a unidade da medida ao preencher a Tabela 2. Use o valor de R *especificado no moodle*.

	R= _____ Ω
Valor medido	

Tabela 2. Valores dos resistores obtidos pelo MD.

- 3.3. **Transformador DESENERGIZADO:**

3.3.1. LEIA A ETIQUETA DO TRANSFORMADOR PARA LIGÁ-LO CORRETAMENTE. Na Figura 1, escreva no espaço ao lado os números, o nome das cores dos respectivos níveis de tensão impressos na etiqueta.

Os condutores com a indicação de 110 V ou 127 V e o condutor preto (0 V), quer dizer 1-3, são os de **maior tensão** (primário) e os terminais 4-6 são os de **menor tensão** (secundário).

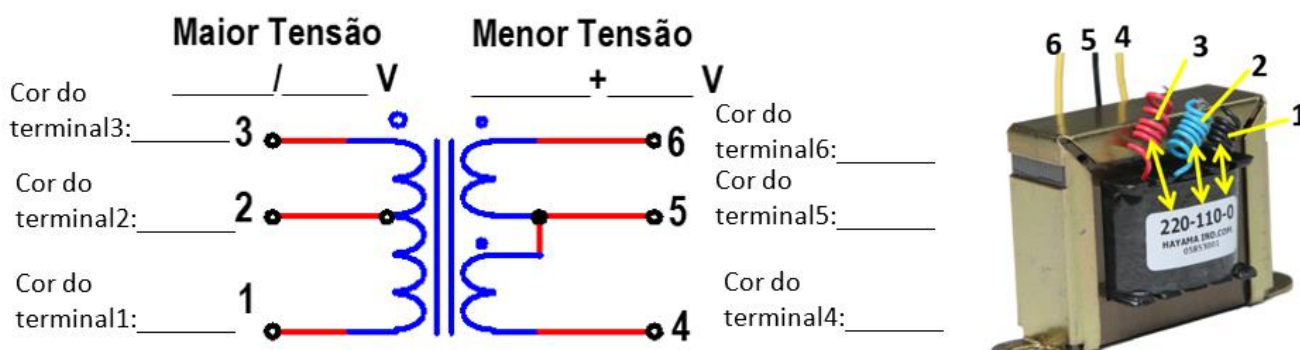


Figura 1: Símbolo do transformador de tampa central. Fonte: (MORAES, 2023)

3.4. Transformador **ENERGIZADO**:

3.4.1. Marca e modelo do MD em uso: _____ É TRUE RMS? ☐sim ☐não



3.4.2. As pontas de prova que interligam o transformador na tomada e na matriz de contatos devem ser fixas com fita crepe na base da bancada, com isso minimizamos um contato acidental entre condutores ativos, ou seja, choque elétrico

3.4.3. Certifique-se que o MD esteja selecionado na escala de tensão AC porque a próxima atividade é a medida das tensões solicitadas pela Tabela 3, indicadas pela Figura 2.

3.4.4. Visualize a Figura 2 para entender a dinâmica de como que as tensões V12, V45, V56 e V46 serão medidas.

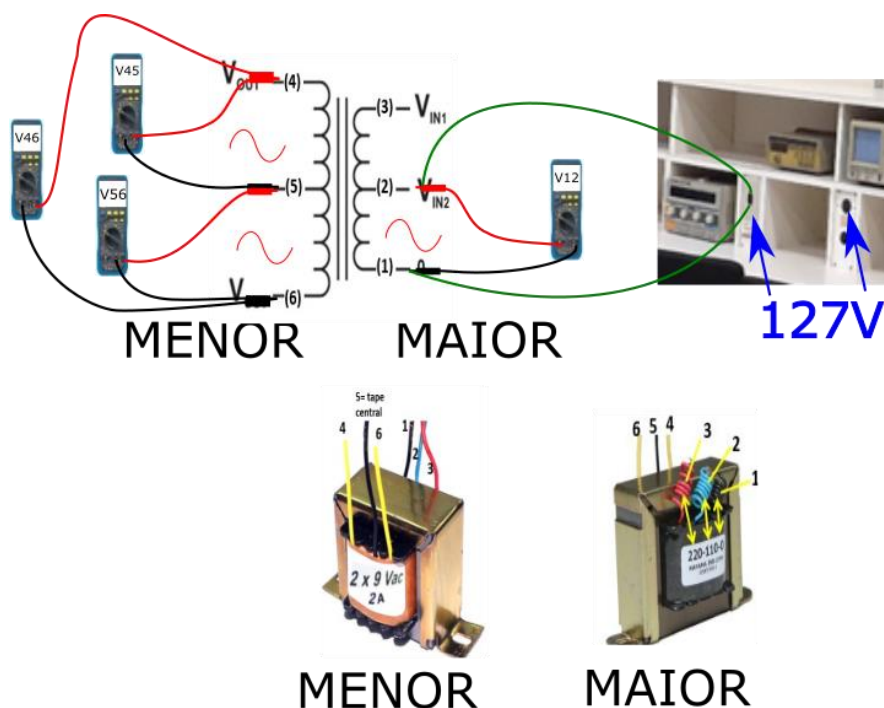


Figura 2: Circuito ilustrativo indicando as medidas entre os terminais do transformador do lado de maior e menor tensão. Fonte: Adaptado de (MORAES, 2023)

3.4.5. **Com muita atenção energize o transformador**, conectando-o na tomada da bancada de trabalho no potencial de 127 V. Utilize a tomada FASE-NEUTRO (127 V) da bancada que for a mais apropriada/próxima da sua montagem!!!! Na sequência execute as medições com o MD em tensão AC e anote os valores obtidos na Tabela 3.

V12(V)	V12 (V)	V45(V)		V56(V)		V46 (V)	
(teórico)	(medido)	(teórico*)	(medido)	(teórico*)	(medido)	(teórico*)	(medido)
127							

Tabela 3: Valores das tensões medidas com MD.

**Use os valores encontrados no pre-lab para preencher o valor teórico*

3.5. OSCILOSCÓPIO

3.5.1. As telas do osciloscópio devem ser fotografadas. **ATENÇÃO:** Ao fotografar ou capturar a forma de onda, **INCLUA NA IMAGEM A COLUNA MEDIDAS. Não será validada a imagem que não contiver a coluna de medidas com os valores indicados.**

3.5.2. Pressione o botão MEDIDAS para exibir o menu Medidas, em tipo selecione os tipos de medida na ordem da Figura 3

ATENÇÃO: Para cada medida com o osciloscópio, um novo conjunto de valores notáveis será solicitado para ser ajustado na coluna MEDIDAS. Atente para este requisito no roteiro!

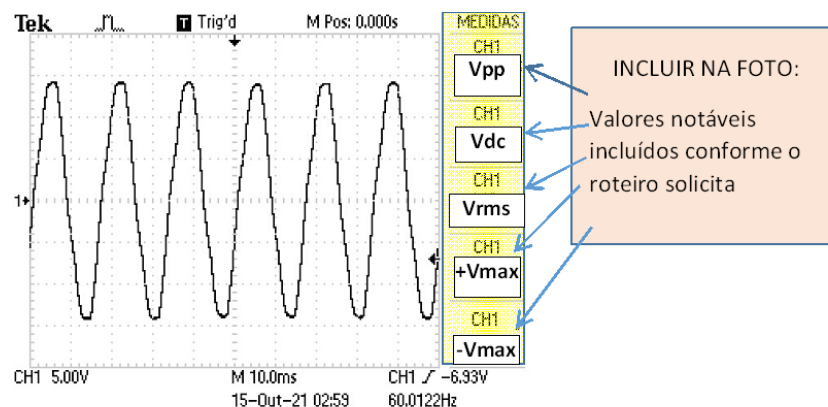


Figura 3: Coluna das medidas que são informadas na tela do osciloscópio e que deverão ser incluídas nas fotos quando solicitadas contendo na ordem os valores 1) Valor pico a pico, 2) Valor médio, 3) Valor RMS, 4)+Vmax. 5)-Vmax (Vmin). Fonte: (MORAES, 2023)

4. Circuito 1: Retificador meia onda (RMO) – saída VDC positivo

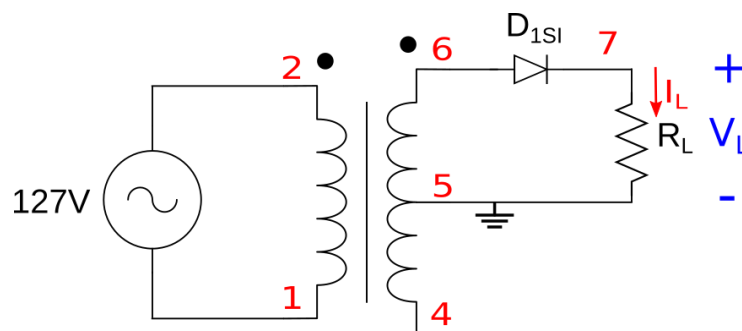


Figura 4: Circuito 1 - retificadora meia onda com o terminal catodo voltado para a carga.

- 4.1. Calcule os valores solicitados pela Tabela 4 para o circuito da Figura 4. **Use os valores medidos** informados na Tabela 3. Apresente os cálculos considerando a tensão direta do diodo, para esse cálculo consulte a Tabela 1.

$V_{L,max} = V_{65,max} - V_D$ Apresente o cálculo.	$V_{L,(DC)}$ Apresente o cálculo.	$V_{L,(RMS)}$ Apresente o cálculo de VRMS.
--	--------------------------------------	---

Tabela 4: Cálculo das tensões máxima, média e eficaz na carga para o circuito 1 - Figura 4

- 4.2. Monte o circuito 1 indicado na Figura 4, usando o valor de R_L especificado no moodle.
- 4.3. Conecte o **canal 1** do osciloscópio para medir a tensão $V_{secundário}=V_{65}$. Tire a foto do display do osciloscópio, tendo o cuidado de incluir a coluna “MEDIDAS”. A foto deve ser incluída no questionário do moodle.
- 4.4. Anote os valores das tensões informadas na coluna MEDIDAS solicitadas a seguir:
- $V_{65,pp} =$ _____ $V_{65,DC} =$ _____ $V_{65,RMS} =$ _____
- $+V_{65,max} =$ _____ $-V_{65,max} (V_{min}) =$ _____
- 4.5. Repita a operação, porém para medir $V_L = V_{75}$. Inclua a foto e anote os valores das tensões informadas na coluna MEDIDAS solicitadas a seguir:
- $V_{L,pp} =$ _____ $V_{L,DC} =$ _____ $V_{L,RMS} =$ _____
- $+V_{L,max} =$ _____ $-V_{L,max} (V_{min}) =$ _____ $f =$ _____
- 4.6. A partir destas medidas a tensão direta do diodo (V_D) é: _____. Sendo que o parâmetro indicado pelo osciloscópio (coluna medidas) que indica esta medida é _____. O valor de V_D obtido pelo teste semicondutor e o indicado pelo osciloscópio são diferentes? _____. Comente para o professor durante o checkpoint o porquê ?
- 4.7. No mesmo circuito da Figura 4, utilize o MD para efetuar as medidas solicitadas pela Tabela 5.

	Escala MD em AC	Escala MD em DC
	$V_{AC=RMS}$	$V_{DC=MED}$
Vsecundário (V65)[V]		
Vdiodo (V67) [V]		
Vcarga (V75) [V]		

Tabela 5. Grandezas relativas às medidas das tensões do circuito 1a com o uso do MD.

5. Circuito 2: Retificador meia onda (RMO) – saída VDC

NEGATIVO

- 5.1. Com o circuito desligado, altere a posição do diodo conforme o circuito da Figura 5. Observe que é o terminal de anodo que está voltado para a carga! (E mesmo assim o diodo polariza diretamente e reversamente!!)

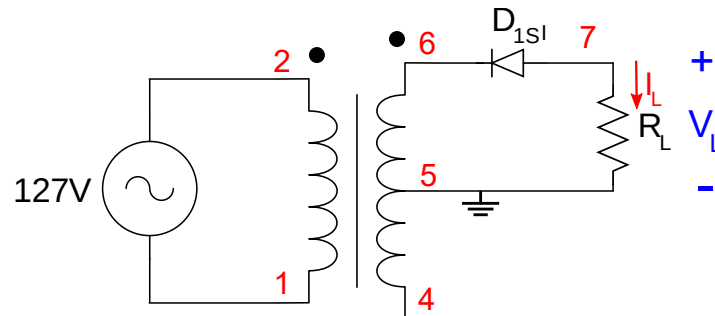


Figura 5: Circuito 2 com o diodo com a posição original invertida, ou seja, com o catodo voltado para o transformador.

- 5.2. Conecte o **canal 1** do osciloscópio para medir a tensão $V_{\text{secundário}} = V_{65}$. Inclua a foto da forma de onda obtida na tela do osciloscópio com as respectivas medidas V_{pp} , VDC, VRMS, +Vmax e -Vmax.

- 5.3. Energize o circuito e anote os valores das tensões informadas na coluna MEDIDAS solicitadas a seguir:

$$V_{65,pp} = \underline{\hspace{2cm}} \quad V_{65,DC} = \underline{\hspace{2cm}} \quad V_{65,RMS} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$+V_{65,max} = \underline{\hspace{2cm}} \quad -V_{65,max} (V_{min}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

- 5.4. Repita a operação, porém para medir $V_L = V_{75}$. Inclua a foto e anote os valores das tensões informadas na coluna MEDIDAS solicitadas a seguir:

$$V_{L,pp} = \underline{\hspace{2cm}} \quad V_{L,DC} = \underline{\hspace{2cm}} \quad V_{L,RMS} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$+V_{L,max} = \underline{\hspace{2cm}} \quad -V_{L,max} (V_{min}) = \underline{\hspace{2cm}} \quad f = \underline{\hspace{2cm}}$$

- 5.5. Apresente seus cálculos, conclusões, 2 print de tela e resultados (**Checkpoint**).

Referencias

MORAES, E. N.; ROTEIROS PARA AS PRÁTICAS ELETRÔNICA. Curitiba. 2023