

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE SANTA CATARINA**  
**DEPARTAMENTO DE ELETRÔNICA**  
 Conversores Estáticos (ELP - 20306)

**AULA LAB 06**  
**LABORATÓRIO DE GRADADORES MONOFÁSICOS E TRIFÁSICOS**

## 1 INTRODUÇÃO

Esta aula de laboratório tem por objetivo consolidar os conhecimentos obtidos nas aulas teóricas referentes ao estudo de conversores CA-CA monofásicos e trifásicos, principalmente de baixa frequência e do tipo gradador. Para tanto, será usado o kit de eletrônica de potência do laboratório.

Em síntese, objetiva-se:

- Gradador monofásico com controle por ângulo de disparo;
- Gradador trifásico com controle por ângulo de disparo
- Gradador monofásico com controle por ciclos inteiros;
- Gradador trifásico com controle por ciclos inteiros;
- Gradador com controle por optoacoplador.

## 2 GRADADORES MONOFÁSICOS

### Gradador monofásico com controle pelo ângulo de disparo

Monte o circuito mostrado na figura 1, inicialmente com carga resistiva, anotando os resultados na tabela 1. Em seguida altere a carga para RL e anote os resultados na mesma tabela.

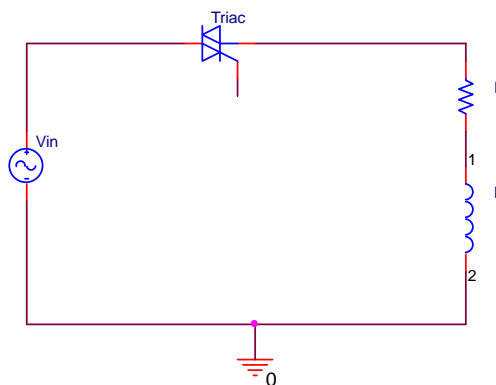


Figura 1 – Circuito para montagem (esquemático do kit no anexo 1).

Tabela 1 – Gradador monofásico com controle pelo ângulo disparo.

Ângulo	Parâmetro	Carga R	Carga RL
$\alpha = 0^\circ$	Tensão eficaz na carga		
$\alpha = 90^\circ$			
$\alpha = 180^\circ$			
<b>Características da carga</b>		$R = 161 \Omega$ e $L = 15 \text{ mH}$	

### Gradador monofásico com controle por ciclos inteiros

Monte o circuito mostrado na figura 2, inicialmente com carga resistiva, anotando os resultados na tabela 2. Em seguida altere a carga para RL e anote os resultados na mesma tabela.

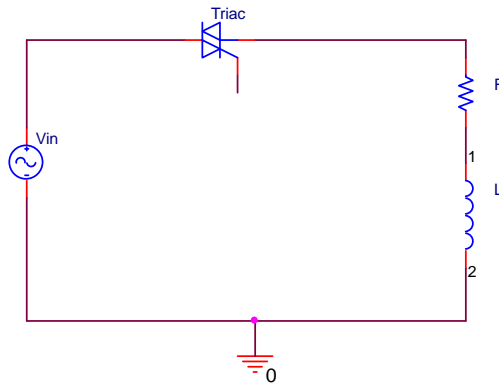


Figura 2 – Circuito para montagem (esquemático do kit no anexo 1).

Tabela 2 – Gradador monofásico com controle por ciclos inteiros.

Número de ciclos	Parâmetro	Carga R	Carga RL
1 de 10 ciclos	Tensão eficaz na carga		
5 de 10 ciclos			
10 de 10 ciclos			
<b>Características da carga</b>		R = 161 $\Omega$ e L = 15 mH	

## 3 GRADADORES TRIFÁSICOS

### Gradador trifásico com controle pelo ângulo de disparo

Monte o circuito mostrado na figura 3 com carga resistiva, anotando os resultados na tabela 3.

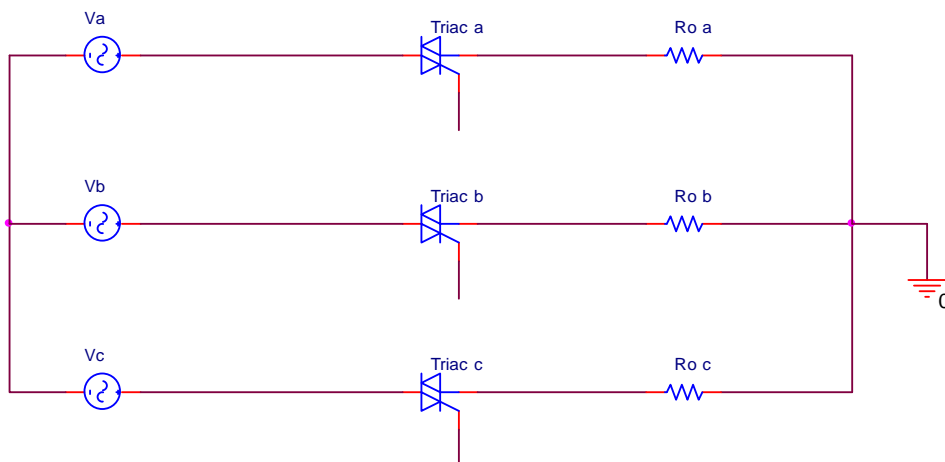


Figura 3 – Circuito para montagem (esquemático do kit no anexo 2).

Tabela 3 – Gradador trifásico com controle pelo ângulo disparo.

Ângulo	Parâmetro	Carga R
$\alpha = 0^\circ$	Tensão eficaz na carga	
$\alpha = 90^\circ$		
$\alpha = 180^\circ$		
<b>Características da carga</b>		R = 161 $\Omega$ e L = 15 mH

### Gradador trifásico com controle por ciclos inteiros

Monte o circuito mostrado na figura 4 com carga resistiva, anotando os resultados na tabela 4.

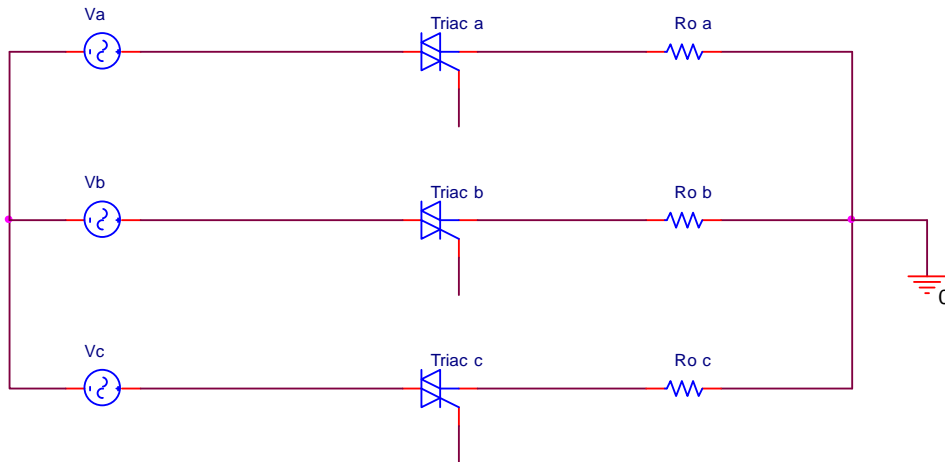


Figura 4 – Circuito para montagem (esquemático do kit no anexo 2).

Tabela 4 – Gradador trifásico com controle por ciclos inteiros.

Número de ciclos	Parâmetro	Carga R
1 de 10 ciclos	Tensão eficaz na carga	
5 de 10 ciclos		
10 de 10 ciclos		
<b>Características da carga</b>		$R = 161 \Omega$ e $L = 15 \text{ mH}$

## 4 GRADADOR USANDO OPTOACOPLADOR

### Gradador trifásico com controle pelo ângulo de disparo

Monte o circuito mostrado na figura 5 com carga resistiva e verifique o funcionamento correto do circuito.

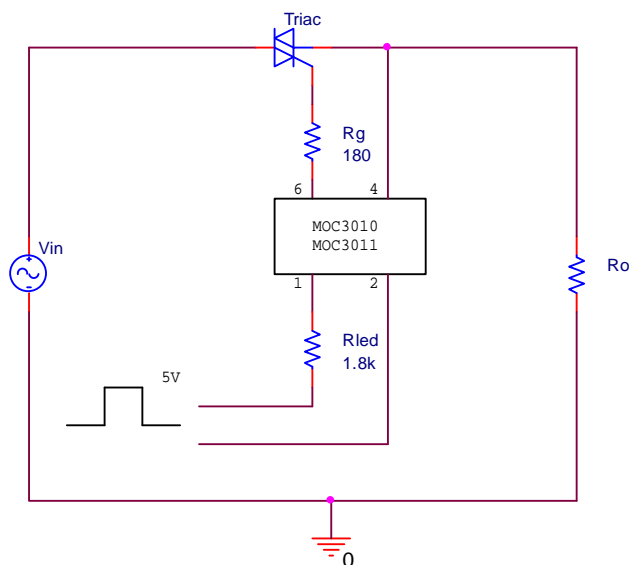
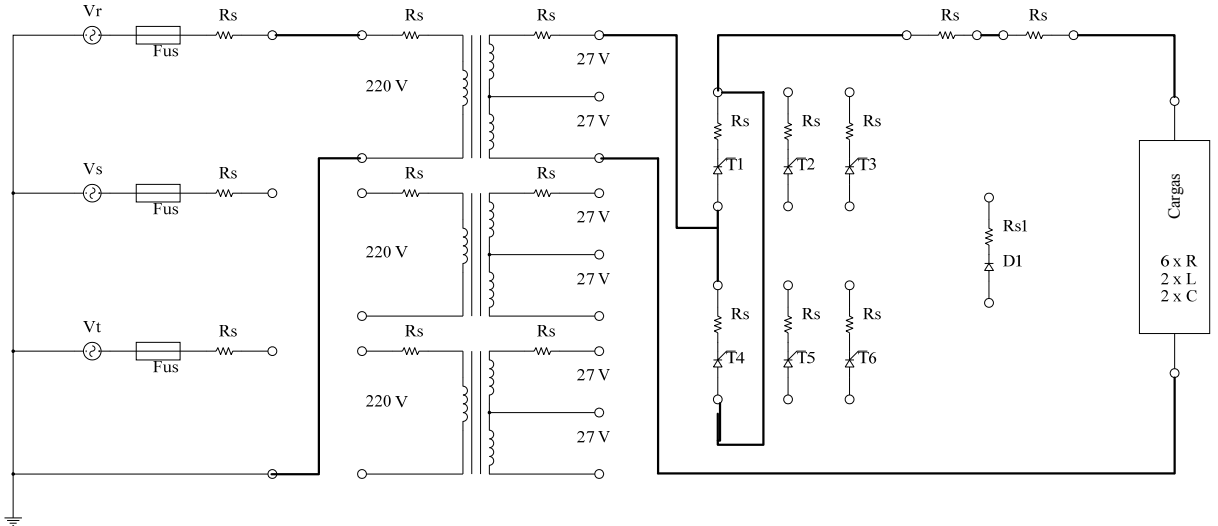


Figura 5 – Circuito para montagem.

## 5 ANEXO 1

### Gradadores monofásicos com controle pelo ângulo de disparo e por ciclos inteiros

#### Programa 15 e 17



## 6 ANEXO 2

### Gradadores trifásicos com controle por ângulo de disparo e por ciclos inteiros

#### Programa 16 e 18

