

## 1ª Série de Exercícios E204

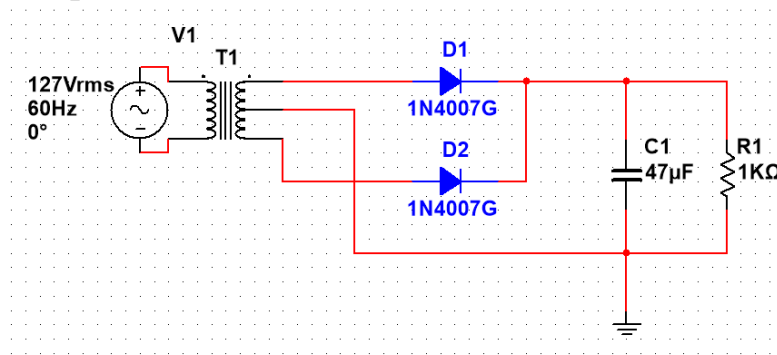
Docente: Prof. Pedro Sérgio

Monitores: Eduardo Teixeira, João Pedro, Luiz Paulo, Marcos Vinícius

Aluno:

1) Monte no protoboard o circuito abaixo e meça o que se pede.

a) Onda completa CT com filtro



**Não se esqueça de colocar as unidades:**

**Sem capacitor:**

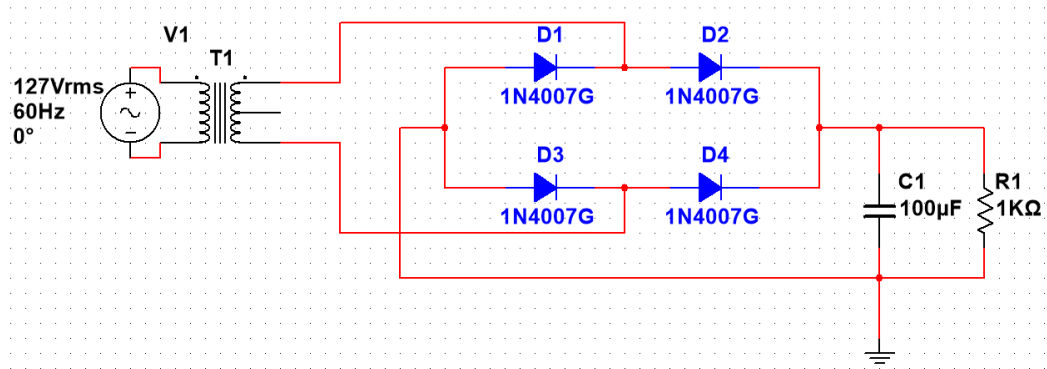
$$\begin{array}{lll}
 V_{0(av)} = \_\_\_\_\_\_ & r\% = \_\_\_\_\_\_ & V_{r(rms)} = \_\_\_\_\_\_ \\
 V_{0(rms)} = \_\_\_\_\_\_ & PIV = \_\_\_\_\_\_ & V_{D(+/max)} = \_\_\_\_\_\_ \\
 I_{0(av)} = \_\_\_\_\_\_ & I_{D(av)} = \_\_\_\_\_\_ & V_{S(rms)} = \_\_\_\_\_\_
 \end{array}$$

Qual seria o valor do ripple se um diodo fosse retirado? Os valores de ripple encontrados foram próximos aos teóricos?

**Com capacitor:**

$$\begin{array}{lll}
 V_{0(av)} = \_\_\_\_\_\_ & r\% = \_\_\_\_\_\_ & V_{r(rms)} = \_\_\_\_\_\_ \\
 V_{0(rms)} = \_\_\_\_\_\_ & PIV = \_\_\_\_\_\_ & V_{D(+/max)} = \_\_\_\_\_\_ \\
 I_{0(av)} = \_\_\_\_\_\_ & I_{D(av)} = \_\_\_\_\_\_ & V_{S(rms)} = \_\_\_\_\_\_
 \end{array}$$

b) Onda completa em Ponte com filtro



**Não se esqueça de colocar as unidades:**

**Sem capacitor:**

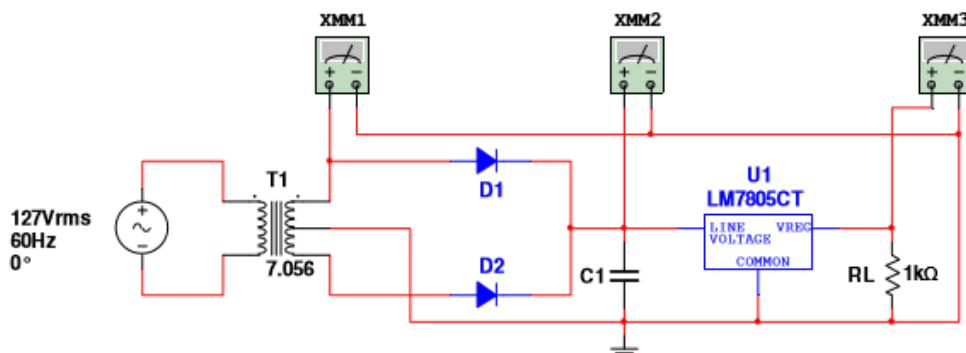
$$\begin{array}{lll}
 V_{0(av)} = \underline{\hspace{2cm}} & r\% = \underline{\hspace{2cm}} & V_{r(rms)} = \underline{\hspace{2cm}} \\
 V_{0(rms)} = \underline{\hspace{2cm}} & PIV = \underline{\hspace{2cm}} & V_{D(+/max)} = \underline{\hspace{2cm}} \\
 I_{0(av)} = \underline{\hspace{2cm}} & I_{D(av)} = \underline{\hspace{2cm}} & V_{S(rms)} = \underline{\hspace{2cm}}
 \end{array}$$

Qual seria o valor do ripple se D2 e D3 fossem retirados? Os valores de ripple encontrados foram próximos aos teóricos?

**Com capacitor:**

$$\begin{array}{lll}
 V_{0(av)} = \underline{\hspace{2cm}} & r\% = \underline{\hspace{2cm}} & V_{r(rms)} = \underline{\hspace{2cm}} \\
 V_{0(rms)} = \underline{\hspace{2cm}} & PIV = \underline{\hspace{2cm}} & V_{D(+/max)} = \underline{\hspace{2cm}} \\
 I_{0(av)} = \underline{\hspace{2cm}} & I_{D(av)} = \underline{\hspace{2cm}} & V_{S(rms)} = \underline{\hspace{2cm}}
 \end{array}$$

c) Onda completa CT com filtro, Regulada a CI



Dados:  $R_L = 1\text{ k}\Omega$ ,  $C_1 = 100\text{ }\mu\text{F}$  e  $T_1 = 127\text{ V}_{(\text{ef})} / (9 + 9)\text{ V}_{(\text{ef})}$ ,  $D_1$  e  $D_2 = 1\text{N4007}$

a)  $V_{C(\text{av})} = \underline{\hspace{2cm}} \quad [ \quad ]$

b)  $V_{O(\text{av})} = \underline{\hspace{2cm}} \quad [ \quad ]$

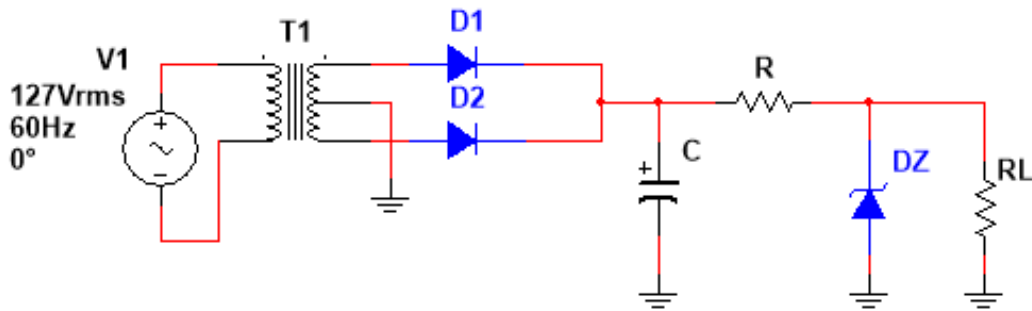
c)  $V_{r(\text{rms})C} = \underline{\hspace{2cm}} \quad [ \quad ]$

d)  $V_{r(\text{rms})O} = \underline{\hspace{2cm}} \quad [ \quad ]$

e)  $\%r_{(C)} = \underline{\hspace{2cm}} \quad [ \quad ]$

f)  $\%r = \underline{\hspace{2cm}} \quad [ \quad ]$

d) Onda completa CT com filtro, Regulada a Zener



Dados:  $R_L = 1\text{ k}\Omega$ ,  $C_1 = 100\text{ }\mu\text{F}$  e  $T_1 = 127\text{ V}_{(\text{ef})} / (9 + 9)\text{ V}_{(\text{ef})}$ ,  
 $V_o = 5,6\text{ V}$ ,  $D_1$  e  $D_2 = 1\text{N4007}$  e  $R = 120\text{ }\Omega$

a)  $V_{C(\text{av})} = \underline{\hspace{2cm}} \quad [ \quad ]$

b)  $V_{O(\text{av})} = \underline{\hspace{2cm}} \quad [ \quad ]$

c)  $V_{r(\text{rms})C} = \underline{\hspace{2cm}} \quad [ \quad ]$

d)  $V_{r(\text{rms})O} = \underline{\hspace{2cm}} \quad [ \quad ]$

e)  $\%r_{(C)} = \underline{\hspace{2cm}} \quad [ \quad ]$

f)  $\%r = \underline{\hspace{2cm}} \quad [ \quad ]$

2) Para o circuito acima compare as relações de tensão média e corrente média abaixo:

$$V_{C(av)} = V_{R(av)} + V_{Z(av)}$$

$$V_{Z(av)} = V_{RL(av)}$$

$$I_{R(av)} = I_{Z(av)} + I_{RL(av)}$$

Agora faça a inversão do diodo zener e refaça as relações acima:

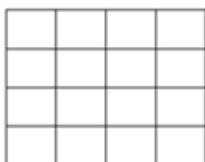
3) Qual é a faixa de tensão que pode ser encontrada no Diodo 1N4007?

Obs: Consultar datasheet...

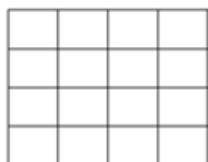
4) Calcule a relação de espiras do transformador usado nos circuitos acima. Primeiro calcule de forma teórica e depois de forma pratica. Compare os resultados e explique o que essa diferença causa no circuito:

$$\frac{NP}{NS} = \frac{VP}{VS}$$

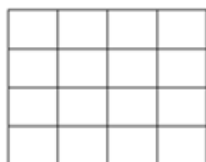
5) Desenhe as formas de onda do exercício 1) a):



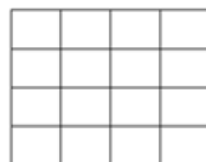
$V_s$



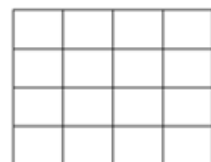
$V_d$



$V_o(s/cap) 1d$

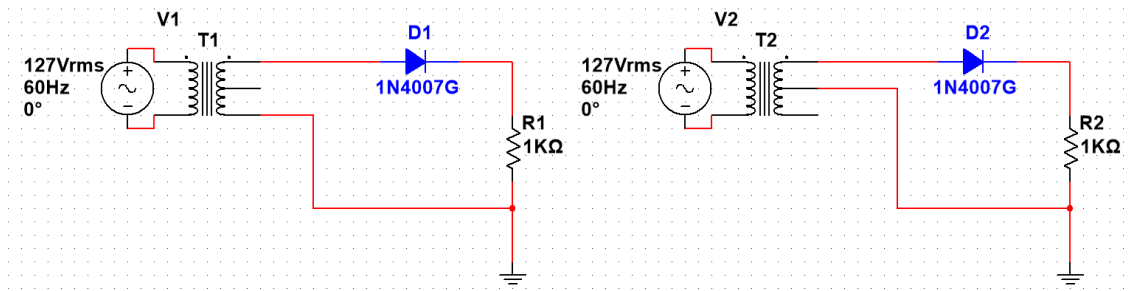


$V_o(s/cap) 2d$



$V_o(c/cap) 2d$

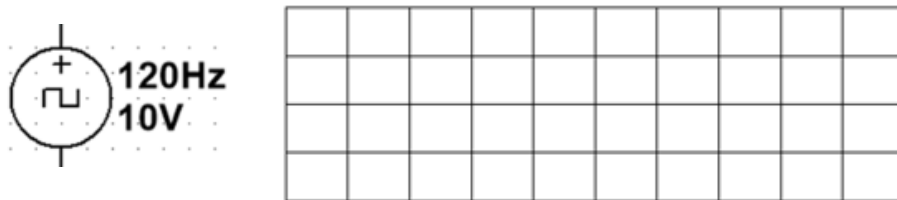
6) Monte ou simule os dois circuitos abaixo, depois faça as medidas a seguir analisando e explicando a diferença entre cada valor obtido.



- $V_{o(max)} = \underline{\hspace{2cm}} / \underline{\hspace{2cm}}$
- $V_{o(min)} = \underline{\hspace{2cm}} / \underline{\hspace{2cm}}$
- $V_{D(max)} = \underline{\hspace{2cm}} / \underline{\hspace{2cm}}$
- $V_{D(min)} = \underline{\hspace{2cm}} / \underline{\hspace{2cm}}$
- $PIV = \underline{\hspace{2cm}} / \underline{\hspace{2cm}}$
- $V_{o(av)} = \underline{\hspace{2cm}} / \underline{\hspace{2cm}}$
- $V_{r(rms)} = \underline{\hspace{2cm}} / \underline{\hspace{2cm}}$
- $V_{o(rms)} = \underline{\hspace{2cm}} / \underline{\hspace{2cm}}$
- $\%r = \underline{\hspace{2cm}} / \underline{\hspace{2cm}}$
- $I_{o(av)} = \underline{\hspace{2cm}} / \underline{\hspace{2cm}}$

7) Desenhe o sinal gerado pela fonte abaixo:

\*Essa fonte gera um sinal quadrado, fornecendo, 0V em “baixo” e 10V em “alto”



escala do tempo (horizontal) =  $\underline{\hspace{2cm}}$  (ms/div)

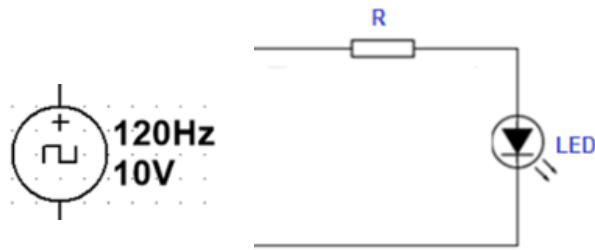
escala de amplitude (vertical) =  $\underline{\hspace{2cm}}$  (V/div)

Quantas vezes esse sinal atinge os 10 volts no intervalo de 2 segundos?

Qual será o valor da tensão média dessa fonte:  $\underline{\hspace{2cm}}$  (V)

8) Aplicando a mesma fonte no circuito abaixo responda:

\*Led Vermelho e tensão igual a metade da faixa



Cor	Tensão	Corrente
Infravermelho	< 1.9v	20mA
Vermelho	1.63v $\approx$ 2.03v	20mA
Amarelo	2.10v $\approx$ 2.18v	20mA
Verde	1.9v $\approx$ 4.0v	20mA
Azul	2,48v $\approx$ 3.7	20mA
Branco	3.5v	20mA

Calcule o valor do resistor R seguindo a tabela acima:

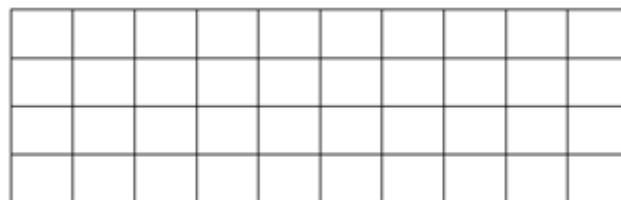
Calcule o valor do resistor R se fossem colocados 2 leds vermelhos em série em vez de 1:

Quantas vezes o led acende no intervalo de 5 segundos?

Qual é o valor da tensão máxima e da tensão média do led nesse circuito?

Se fossem colocados mais 6 leds vermelhos em série, o circuito iria funcionar corretamente?

Qual será a forma de onda de corrente no led?

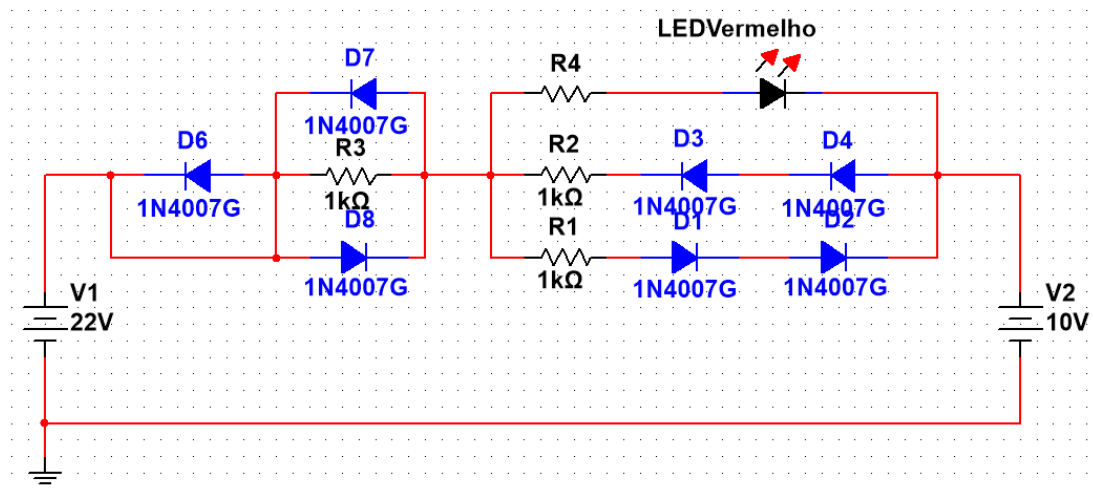


Escala do tempo (horizontal) = \_\_\_\_\_(ms/div)

Escala de amplitude (vertical) = \_\_\_\_\_(mA/div)

Qual é o valor da corrente máxima e da corrente média do led nesse circuito?

## 9) Circuitos com diodos:

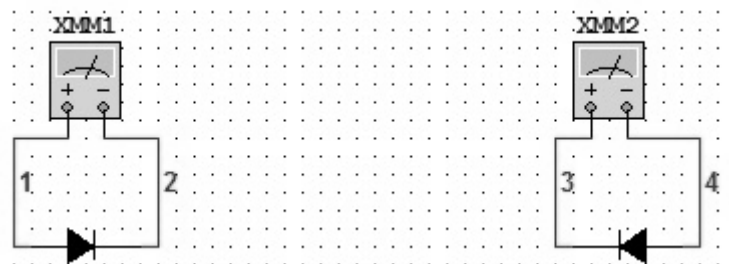


Calcule o valor do Resistor R4:

Cor	Tensão	Corrente
Infravermelho	< 1.9v	20mA
Vermelho	1.63v $\approx$ 2.03v	20mA
Amarelo	2.10v $\approx$ 2.18v	20mA
Verde	1.9v $\approx$ 4.0v	20mA
Azul	2,48v $\approx$ 3.7	20mA
Branco	3.5v	20mA

Quais diodos estão conduzindo?

Circule qual a forma correta de se medir tensão em cima de um diodo:

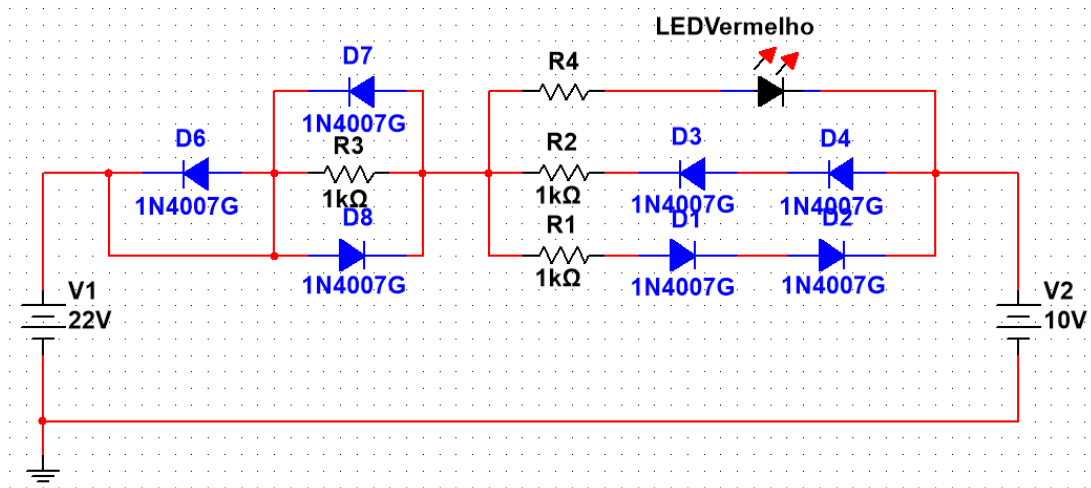


Complete com positiva ou negativa:

Se o diodo está polarizado diretamente a tensão é sempre \_\_\_\_\_

Se o diodo está polarizado reversamente a tensão é sempre \_\_\_\_\_

Qual é o valor da tensão em D7? Porque mesmo não conduzindo ele ainda apresenta um valor de tensão?



Se as fontes fossem invertidas, haveria circulação de corrente?

Quais diodos estariam polarizados diretamente?

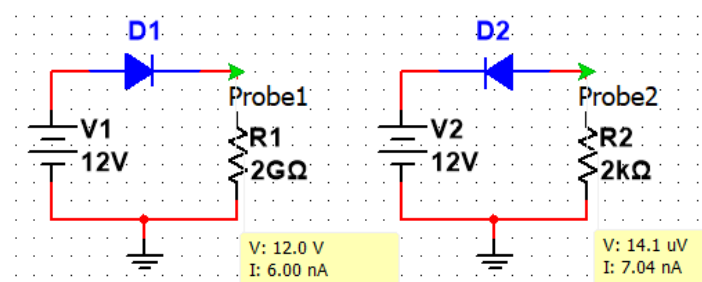
Quais diodos estariam conduzindo corrente?

A corrente no diodo D6 poderia ser considerada nula para ambos os casos?

Justifique:

Marque qual das duas afirmações está correta:

- ( ) Uma corrente pode ser considerada nula se ela é muito pequena.
- ( ) Uma corrente pode ser considerada nula se teoricamente ela for nula.

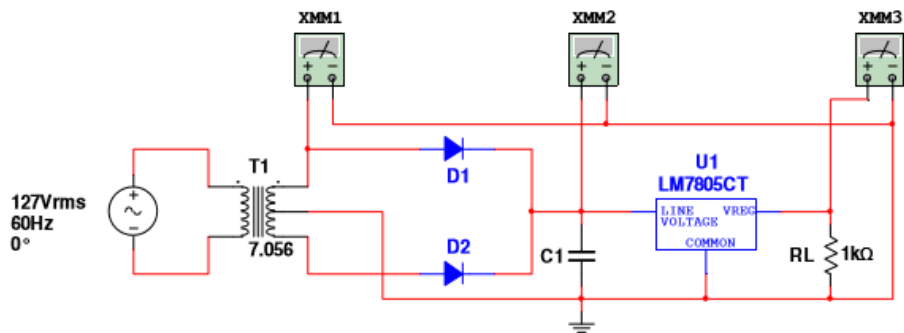


10) Quais são os modelos de Zener(1W) para as tensões de 5V6, 6V2, 3V9 33V respectivamente?

Obs: Consultar datasheet...



11) Qual a função dos componentes:



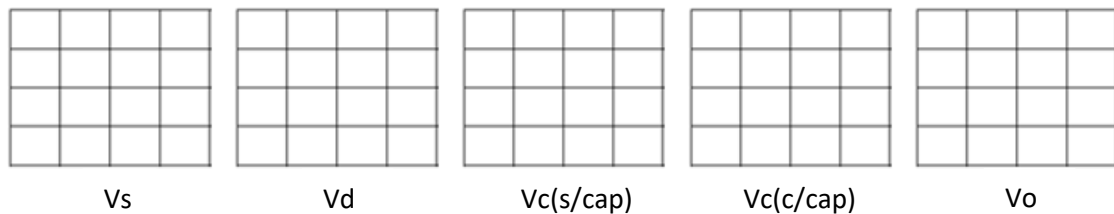
a) T1 (trafo):

b) D1 e D2:

c) Do capacitor:

d) Do CI:

12) Desenhe as 5 formas de onda do circuito acima:



Obs: A 3ª forma de onda seria antes do CI, ou seja, em paralelo com o capacitor, porém pede-se para desenhá-la antes do capacitor ser colocado, isto é, um sinal pulsativo, que no circuito completo com capacitor não iria aparecer.

13) Foram realizadas as seguintes medidas para o circuito anterior:

1º)  $V_C(av) = 10V$ ;  $V_o = 4.96V$ .

2º)  $V_C(av) = 13V$ ;  $V_o = 5.01V$ .

3º)  $V_C(av) = 10V$ ; com  $R_L$   $V_o = 4.96V$ ; sem  $R_L$   $V_o = 4.99V$ .

Calcule o  $Reg_{Line}$  e o  $Reg_{Load}$  do circuito e explique a diferença dos dois:

14) Explique o conceito de Dropout Voltage, dando o exemplo para o CI 7805, 7812 e LM317:

15) Projete os circuitos abaixo:

Altere o circuito 1) c) para que na saída para que na saída tenha 5,7V...

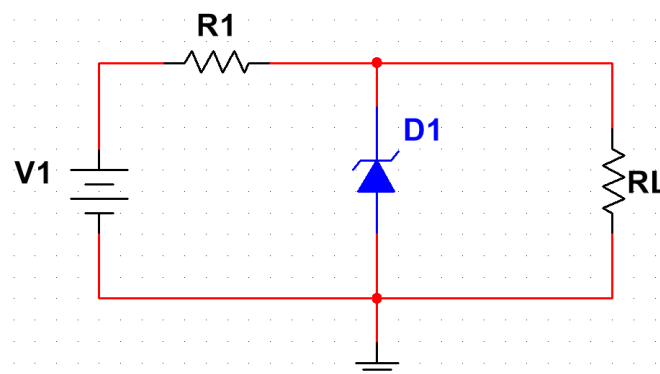
Altere o circuito 1) d) para que na saída para que na saída tenha 7V...

Desenhe uma fonte utilizando CI7805...

Desenhe uma fonte utilizando Zener...

Nesse exercício só é necessário desenhar o circuito, não é necessário atribuídos valores aos componentes.

16) Dado o circuito abaixo, calcule o que se pede em cada caso:



Dado:  $I_{R1} = 120mA$ , Zener 1N4752,  $R_L = 330\Omega$ ,  $R1 = 100\Omega$

a) Calcule o valor de  $I_{RL}$ :

b) Calcule o valor de  $I_Z$ :

c) Calcule o valor da fonte:

Projete e desenhe os circuitos abaixo:

Altere o circuito adicionando somente diodos 1N4007 de forma que no resistor  $R_L$  tenha 33,7V.

Troque o resistor da carga por  $1k\Omega$  e altere o circuito adicionando somente diodos 1N4007 de forma que no resistor  $R_L$  tenha 30,9V.

### Datasheet Zener 1W

Electrical Characteristics									
TA = 25°C unless otherwise noted									
Device	V <sub>Z</sub> (V)	Z <sub>Z</sub> ( $\Omega$ )	@ I <sub>ZT</sub> (mA)	Z <sub>ZK</sub> ( $\Omega$ )	@ I <sub>ZK</sub> (mA)	V <sub>R</sub> (V)	@ I <sub>R</sub> ( $\mu$ A)	I <sub>SURGE</sub> (mA)	I <sub>ZM</sub> (mA)
1N4728A	3.3	10	76	400	1.0	1.0	100	1,380	276
1N4729A	3.6	10	69	400	1.0	1.0	100	1,260	252
1N4730A	3.9	9.0	64	400	1.0	1.0	50	1,190	234
1N4731A	4.3	9.0	58	400	1.0	1.0	10	1,070	217
1N4732A	4.7	8.0	53	500	1.0	1.0	10	970	193
1N4733A	5.1	7.0	49	550	1.0	1.0	10	890	178
1N4734A	5.6	5.0	45	600	1.0	2.0	10	810	162
1N4735A	6.2	2.0	41	700	1.0	3.0	10	730	146
1N4736A	6.8	3.5	37	700	1.0	4.0	10	660	133
1N4737A	7.5	4.0	34	700	0.5	5.0	10	605	121
1N4738A	8.2	4.5	31	700	0.5	6.0	10	550	110
1N4739A	9.1	5.0	28	700	0.5	7.0	10	500	100
1N4740A	10	7.0	25	700	0.25	7.6	10	454	91
1N4741A	11	8.0	23	700	0.25	8.4	5.0	414	83
1N4742A	12	9.0	21	700	0.25	9.1	5.0	380	76
1N4743A	13	10	19	700	0.25	9.9	5.0	344	69
1N4744A	15	14	17	700	0.25	11.4	5.0	304	61
1N4745A	16	16	15.5	700	0.25	12.2	5.0	285	57
1N4746A	18	20	14	750	0.25	13.7	5.0	250	50
1N4747A	20	22	12.5	750	0.25	15.2	5.0	225	45
1N4748A	22	23	11.5	750	0.25	16.7	5.0	205	41
1N4749A	24	25	10.5	750	0.25	18.2	5.0	190	38
1N4750A	27	35	9.5	750	0.25	20.6	5.0	170	34
1N4751A	30	40	8.5	1,000	0.25	22.8	5.0	150	30
1N4752A	33	45	7.5	1,000	0.25	25.1	5.0	135	27