

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE SANTA CATARINA

Gean Lucas Rafael Espindola
Leocardia Szeskoski
Paulo José da Rosa Neto

Departamento Acadêmico de Eletrônica
Eletrônica Analógica I
Professor Daniel Lohmann

ESTUDO DE RETIFICADORES

Florianópolis
2020

Relatório 3

Objetivos: Estudar os circuitos multiplicadores de tensão e os reguladores shunt com diodos zener;

Em todas as montagens o diodo será o 1n4007 e AmpOp o LM324.

Parte 1: Circuito dobrador de tensão

Objetivo específico: Verifique qual a corrente consumida pelo CI LM324, lembre-se este CI tem 04 (quatro) amplificadores operacionais. Considere também uma corrente de saída dos AmpOps de 10mA.

Experimento: Projete um circuito dobrador de tensão utilizando como tensão de entrada um transformador com tap central de 12Vrms e no máximo 200ms de tempo de inicialização do circuito.

Qual a tensão de ripple obtida?

Levando em consideração a tensão de pico de 35 V.

Calcula-se o valor do capacitor:

$$C = V_{\text{pico}} / (V_r * f * R) = 35 / (0,1 * 35 * 60 * (33,0 * 1 / 10 * 10^{-3})) = 51 * 10^{-6} \text{ F}$$

Simulação do circuito LM324 no LTspice:

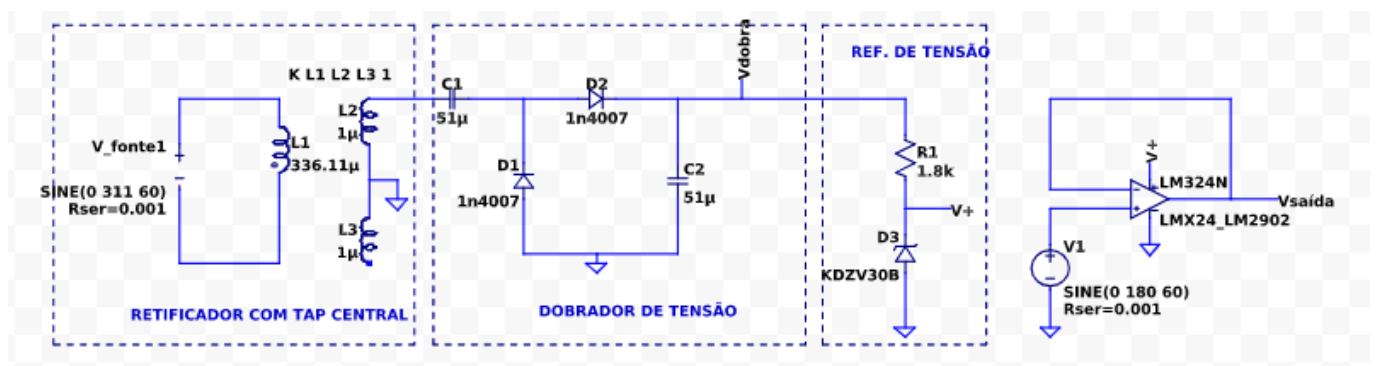
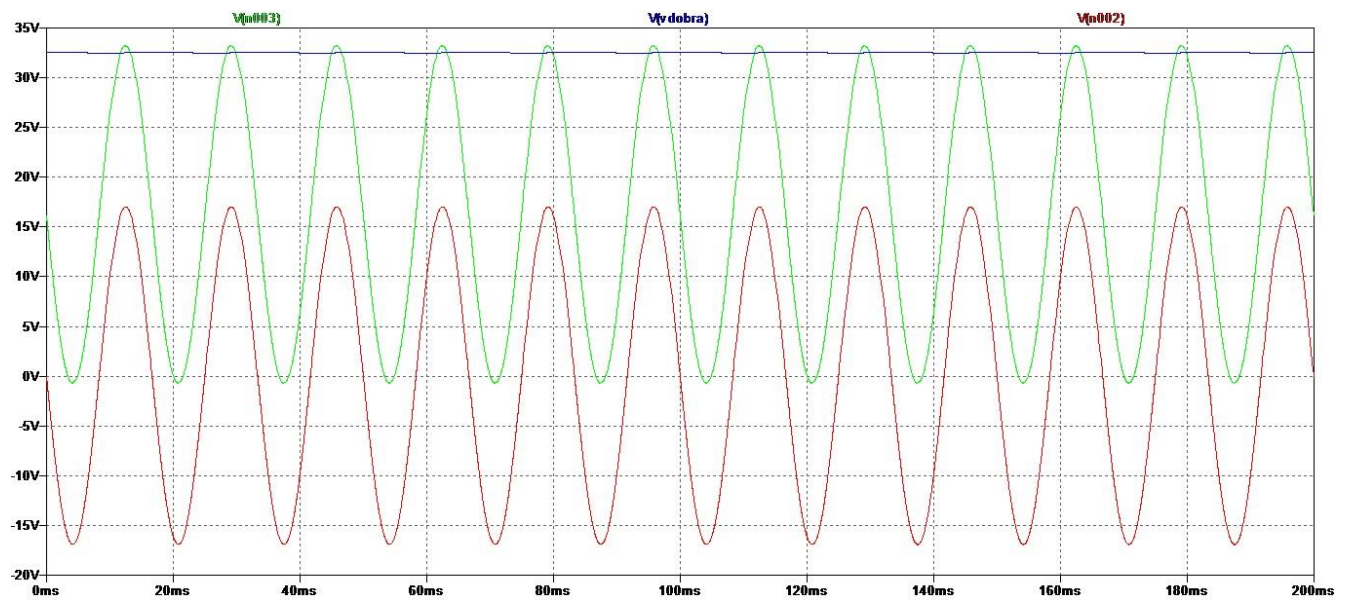


Imagem referente a montagem da parte 1 e 2

Tensão Vcc:



Comentários:

A Tensão de pico foi de 35V. Com a utilização do capacitor de 51 uF a tensão de Ripple ficou com o valor aproximado de 266,0 mV da tensão de pico, com isso pode-se dizer que, a utilização de capacitores com valores maiores, vai diminuir a tensão de Ripple

Parte 02: Circuito referência de tensão com diodo Zener

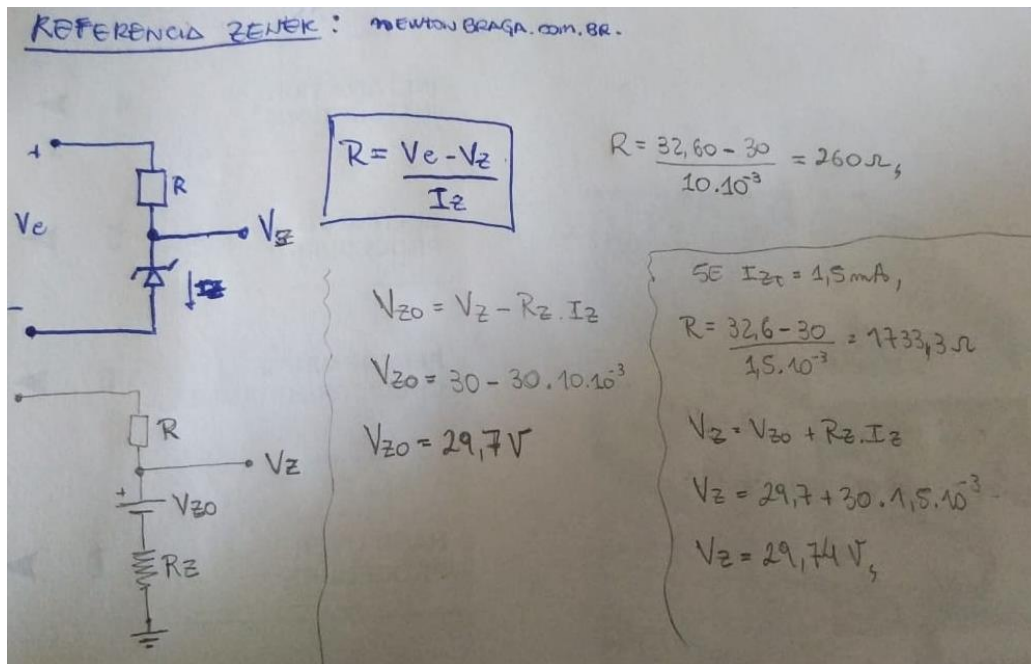
Objetivo específico: Adicione a saída do dobrador de tensão do circuito anterior um regulador shunt para a referência de tensão.

Experimento: Projete este circuito considerando que a tensão zener deve ser igual a tensão mínima de saída menos 2V, ou seja, $V_z = V_p - V_r - 2V$.

Onde V_p é a tensão máxima na saída do dobrador e V_r é tensão de ripple.

Escolha o diodo zener de modo a minimizar o consumo neste circuito.

Qual a regulação de linha e qual a regulação de carga para este circuito?



Caso 1: Cálculo geral do resistor com valores do datasheet para $I_z = 9,5mA$.

$$V_p = 32,6 V$$

$$V_{r1} = V_p - V_z = 2,6 V$$

$$R = (V_{r1} / 9,5m) = 273,7 \Omega$$

$$V_{z0} = 29,7V$$

Esquemático do circuito LM324 no LTspice:

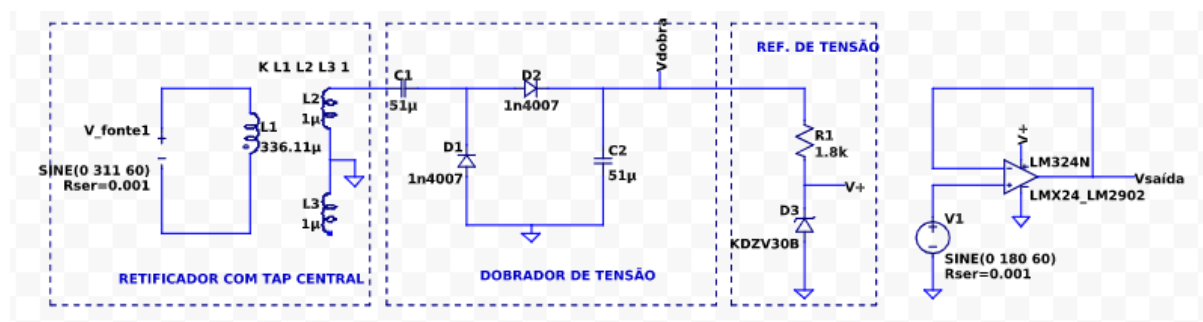
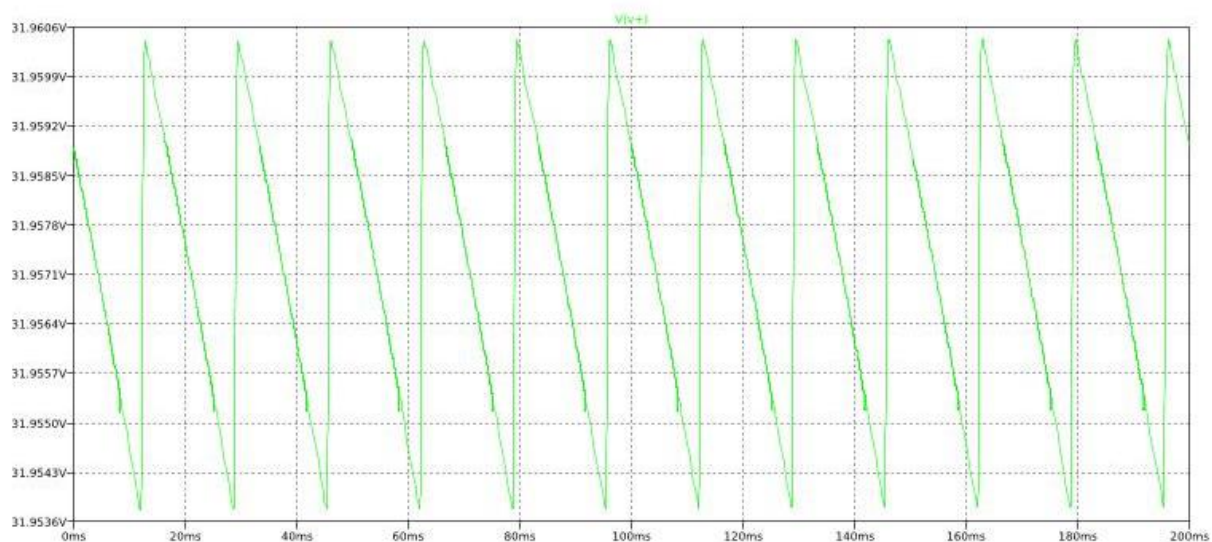


Imagem referente a montagem da parte 1 e 2

Tensão de entrada e saída:



Caso 2: Arbitrando o valor da corrente 1Z em 1,5mA.

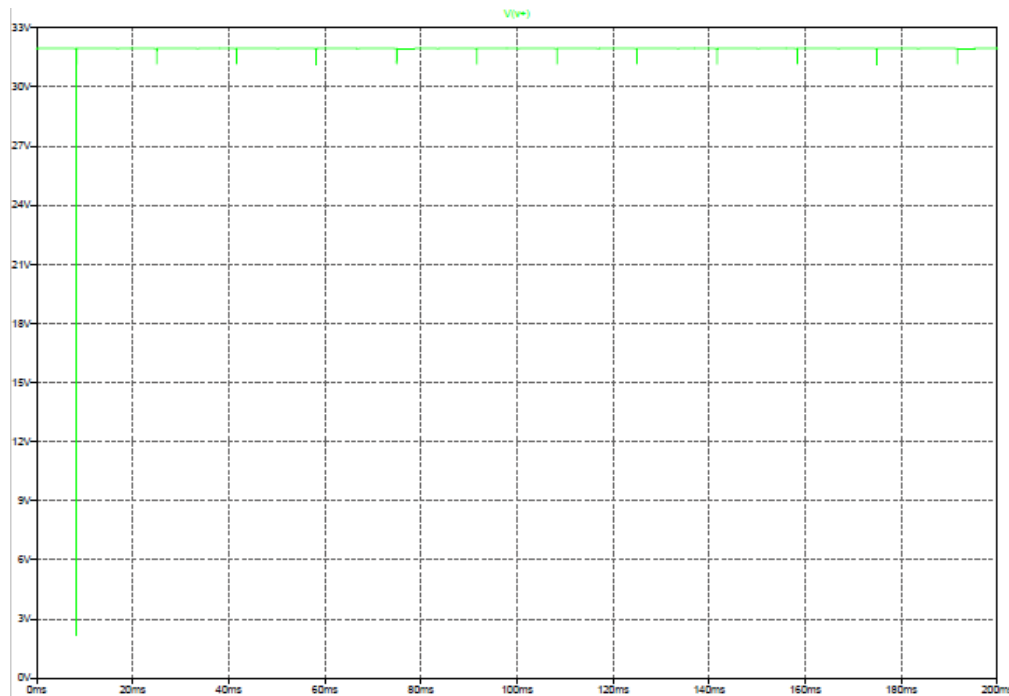
$$V_p = 32,6 \text{ V}$$

$$V_{r1} = V_p - V_z = 2,6 \text{ V}$$

$$R = (V_{r1} / 1,5\text{mA}) = 1733,33 \, \Omega$$

$$V_{z0} = 29,74 \text{ V}$$

Tensão de entrada e saída:



Comentários:

A tensão ficou regulada em aproximadamente 32V, tensão esta suportada pelo AmpOp e que satisfaz o circuito garantindo a alimentação do AmpOp com uma maior qualidade.

Caso 3: Cálculo para regulação de linha e de carga com diodo zener KDZV30B.

$$V_{r1} = V_p - V_z = 2,60\text{V}$$

$$R = (V_{r1} / 1,5\text{mA}) = 1733,33 \, \Omega$$

$$R_z = 30 \, \Omega$$

$$R_{\text{linha}} = R_z / (R + R_z) = 16,39 \text{ mV/V}$$

$$R_{\text{carga}} = R_z / R = 16,67 \text{ mV/mA}$$