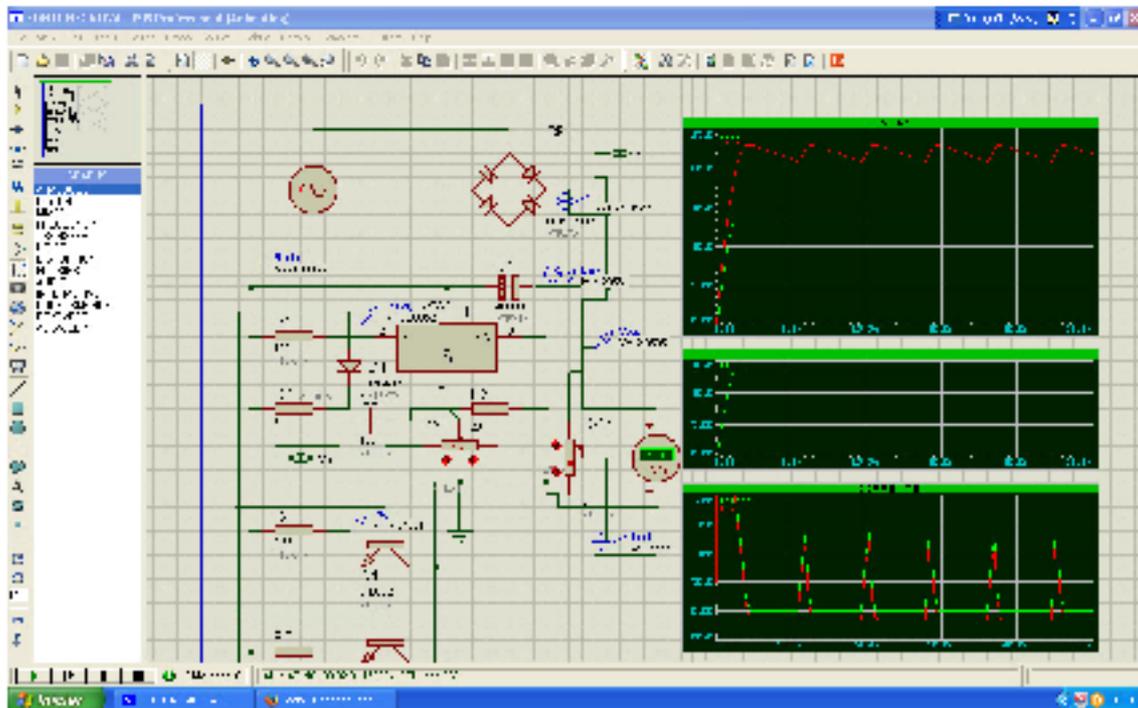


Primeiro, vamos ver esta tela:



Os três gráficos possuem as seguintes informações:

- Gráfico TENSÃO

Em VERMELHO, temos a tensão sobre o capacitor de filtro da fonte (40 mF), onde podemos ver claramente o Ripple.

Em VERDE, temos a tensão na saída da fonte.

- Gráfico sem nome , no meio

Em VERDE temos a corrente na carga

- Gráfico CORRENTE

Em VERDE, temos a corrente no diodo retificador.

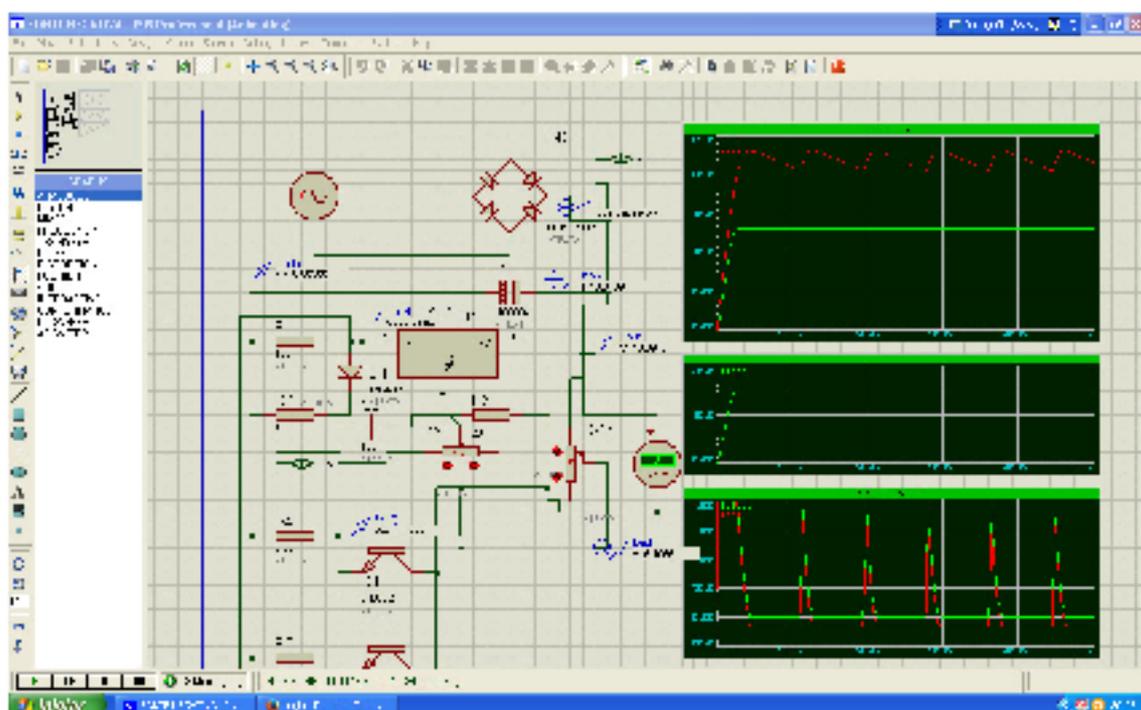
Em VERMELHO, temos a corrente no capacitor, e está com a polaridade invertida, apenas para facilitar a visualização no gráfico.

O que nos diz a tela acima:

- Temos uma corrente de 12,96 A e uma corrente de 12,96 Volts, e pelas formas de onda tudo está perfeito.

- Reparem as correntes no diodo: picos acima de 130A e no capacitor picos em torno de 120A .

Próxima tela :

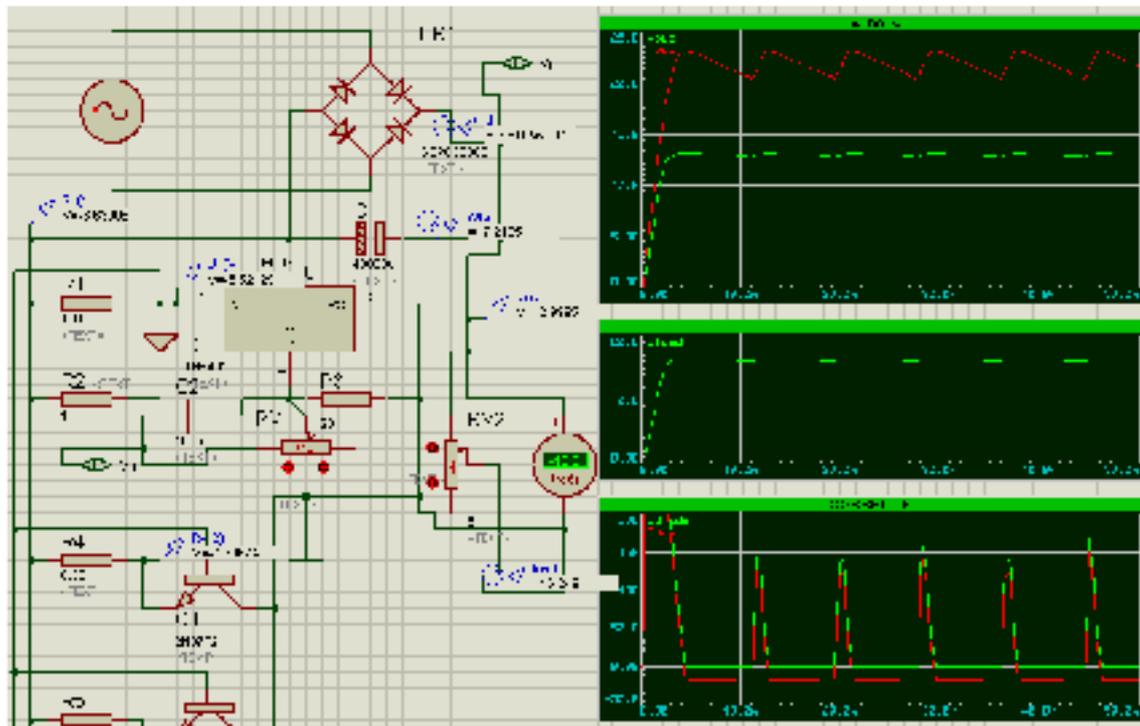


Aqui, eu subi a corrente, até o momento em que apareceu visivelmente um ruído na tensão de saída, e diminuí até o ponto onde a tensão ficou limpa novamente.

Este ponto foi com corrente na carga = 15,4 A.

Reparem como subiram os picos de corrente tanto no diodo como no capacitor!

Próxima tela:



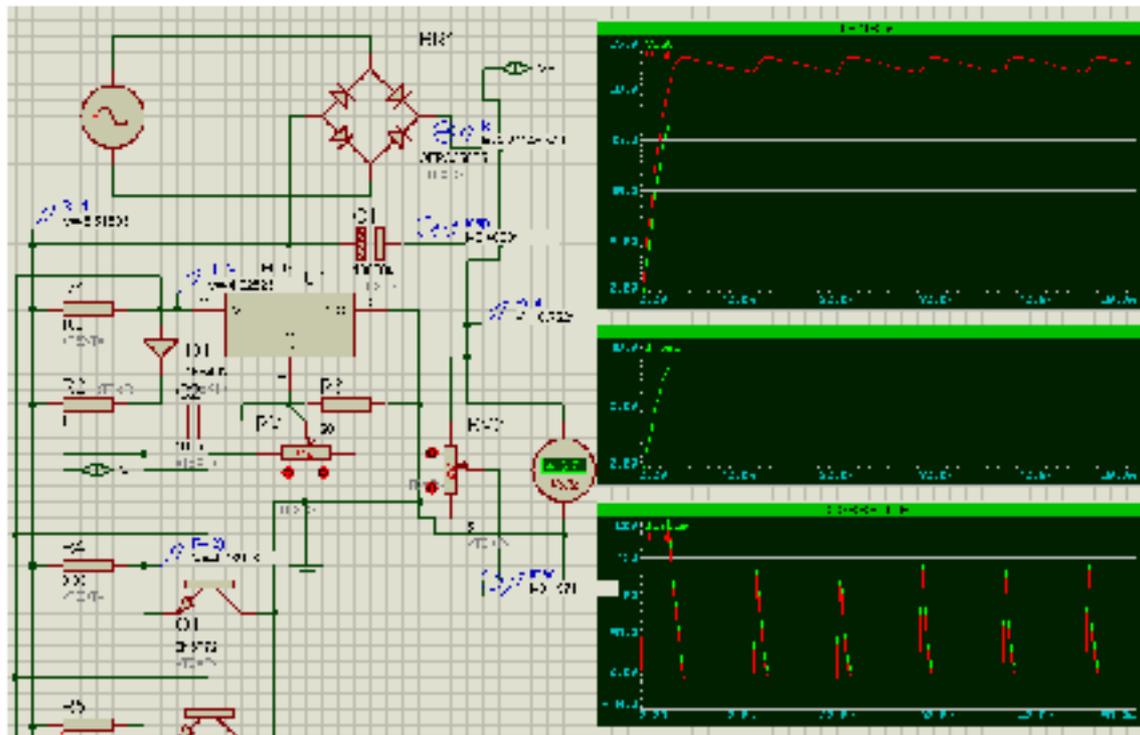
Aqui, aumentei um pouco a corrente na carga (16,2 A), e a tensão caiu um pouco, então aumentei a tensão de saída novamente mexendo em RV1.

Reparem que apareceu um belo ruído na tensão de saída, e perdemos a estabilização, isto é, se agora diminuirmos a corrente, a tensão na saída vai aumentar !!!!

Isto não pode nunca acontecer, pois essa tensão pode variar bastante, podendo danificar algum componente.

E curiosamente, reparem que os picos de corrente nos diodos e capacitor diminuíram

Próxima tela :

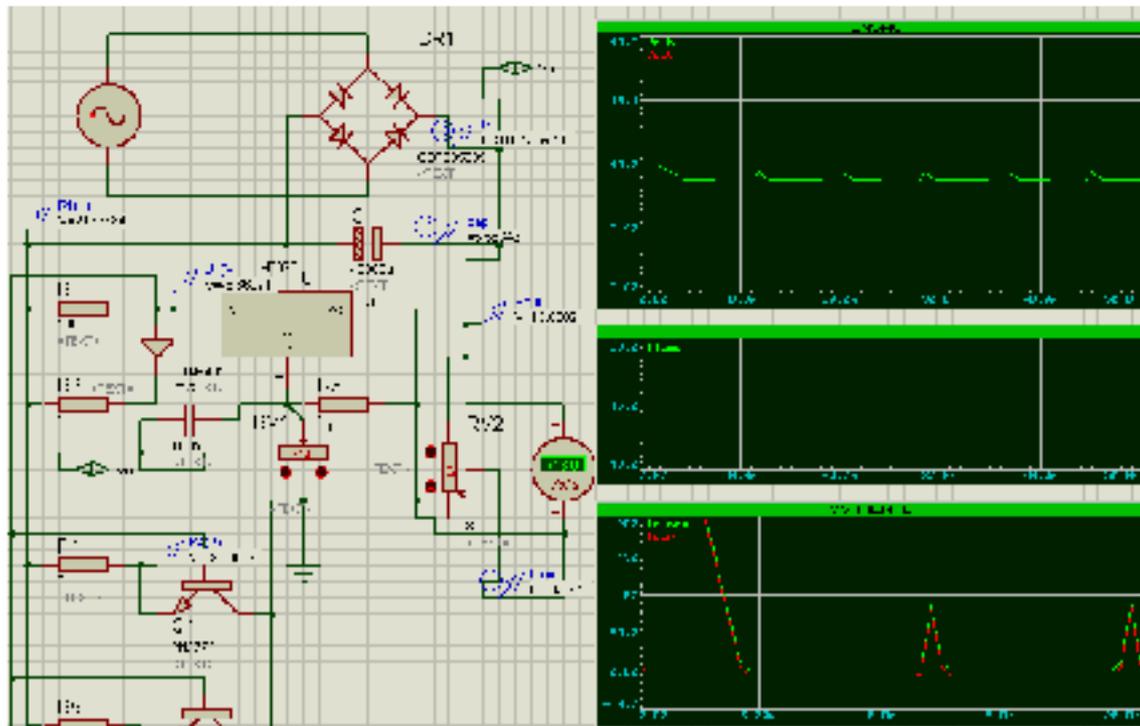


Esta tela ilustra perfeitamente o que disse acima : diminuí a corrente para apenas 8,1 A e a tensão de saída foi para 16,7 volts !!!!

Se a nossa carga fosse um rádio transmissor de PX, ele teria queimado, pois não suporta mais de 15 volts...

Isto é o que nunca podemos deixar acontecer em uma fonte !

Próxima tela :



Aqui fiz uma mudança, que é diminuir os resistores de 0,33 para 0,1 ohm, e confesso que houve menos alteração do que pensei.

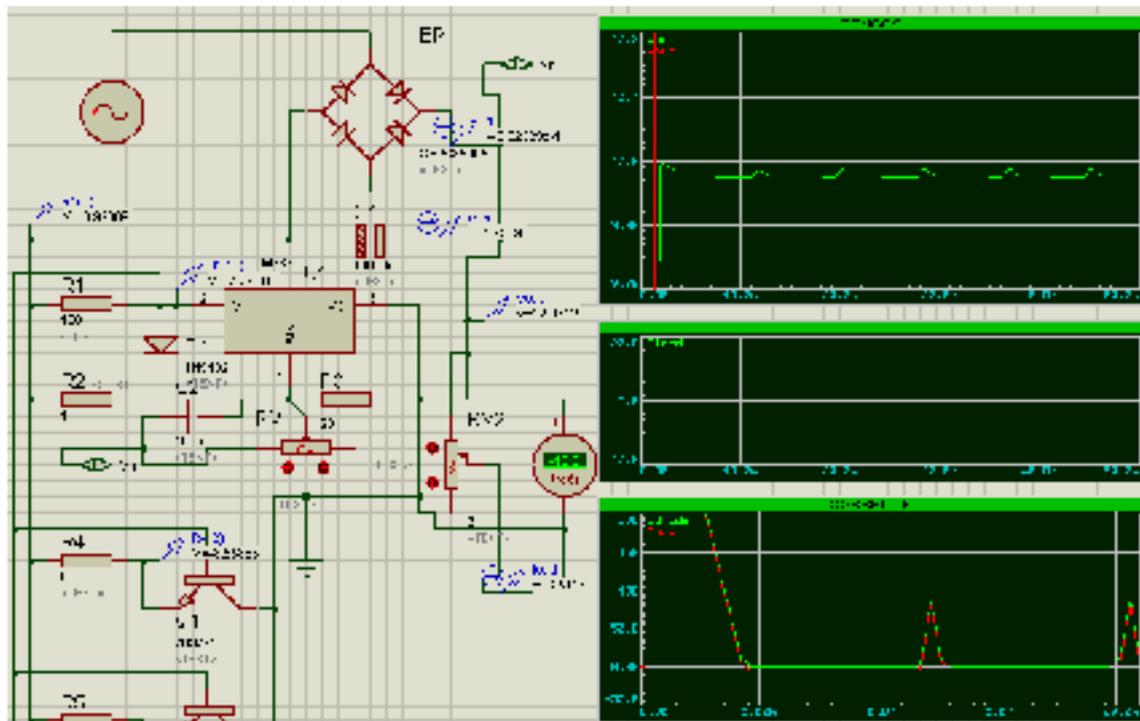
Mas quero ver a estabilidade da tensão de saída e ver se está de acordo com o regulador:

Ajustei a corrente de saída para 4,33 A e obtive na saída 13,0002 Volts.

E repare que eu mudei a escala no gráfico de tensão, e nele podemos ver que existe um pequeno ripple na saída, de cerca de 3 milivolts. Explicarei mais à frente isto.

Seria interessante você acompanhar já pegando o datasheet do LM337....

Próxima tela :



Aumentei a corrente na saída para 13,51 A e a tensão caiu para 12,971 Volts.

Vamos calcular a regulação :

$$13,0002 - 12,971 = 0,0292 \text{ V}$$

$$0,0292 / 13,0002 = 0,00224 \text{ ou } 0,224 \%$$

Mas para comparar com o datasheet,. Temos de dividir pela variação em Ampères :

$$13,51 - 4,33 = 9,18 \text{ A}$$

$$0,224 / 9,18 = 0,0244 \%$$

De acordo com o datasheet, o CI sozinho consegue uma regulação típica de 0,3 % .
Veja, não pense que melhoramos este parâmetro, pois o Proteus assume sempre um componente que é muito “perfeito” demais, mas como ele continuou abaixo de 0,3 %, significa que o circuito consegue uma regulação muito boa, da mesma grandeza que o regulador sozinho !

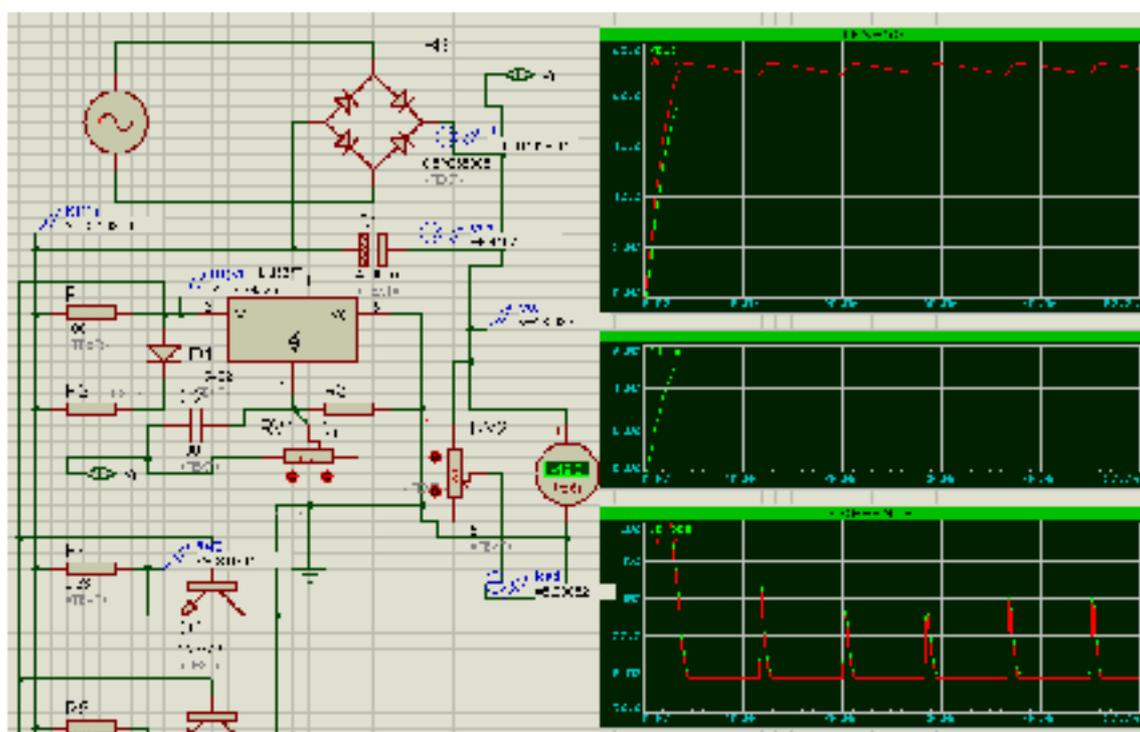
Agora, lembra que eu falei logo acima daquele pequeno ripple que temos no sinal; de saída ?

No datasheet do LM337, temos uma informação interessante: Rejeição de RIPPLE acima de 60 Db !

Acessando o site <http://www.rapidtables.com/convert/electric/db-converter.htm>, temos uma excelente ferramenta de conversão, e nela introduzimos a amplitude do ripple que verificamos com a carga, que está no gráfico de tensão, e podemos ver que a variação atinge cerca de 4 volts, e fazemos a conta para calcular o nível 60 db abaixo, que dá 0,004 Volts, ou 4 milivolts !!!!

Portanto, esta pequena amplitude está prevista no CI regulador, e o Proteus confirma a existência, além de confirmar que o nosso circuito não piorou ela !!!

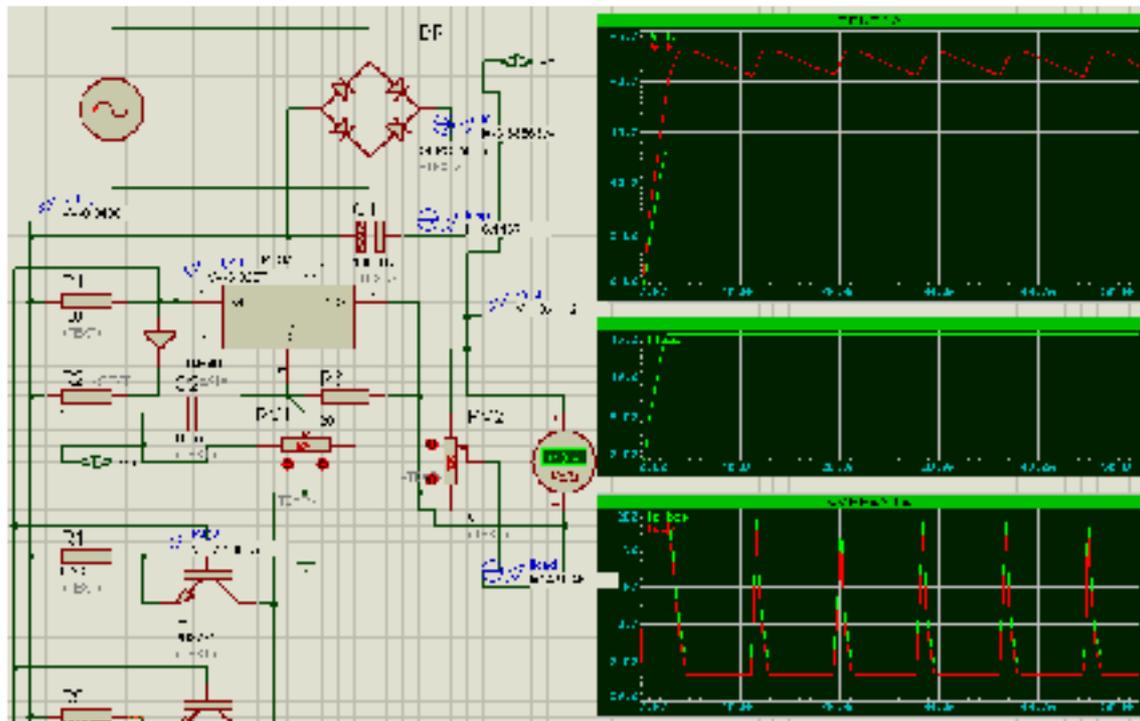
Para terminar, temos ainda as seguintes telas :



Aqui, fui aumentando a tensão, com uma corrente menor, e confirmei que podemos obter até 19 Volts com esta fonte, com uma corrente máxima de 5,2 A, e mantendo a regulação, isto é, se diminuir a carga, a tensão se mantém em 19 Volts.

Eu diria que este é o limite de tensão máximo desta fonte !

Próxima tela :



Aqui, eu fui alterando a carga, subindo a tensão e sempre mantendo a corrente em 15 A, para verificar qual o limite máximo de tensão sem ruído.

Chegamos a 13,4 Volts antes de aparecer um ruído na saída.

E nesta condição, vemos que a corrente de pico no diodo foi de 190 A . Bem alta, mas como o transformador limita a corrente na vida real, vai ser bem mais baixa. Por outro lado, também não vamos conseguir obter esta tensão na vida real, pois com menos corrente o capacitor de filtro não se carrega tanto, e vamos ter menos tensão na saída para uma mesma corrente.

Mas para saber o valor máximo, temos mesmo de montar a fonte na prática... ou podemos exigir do fabricante do transformador que faça o mesmo “caprichando”, isto é, que possa fornecer pelo menos 20 A contínuo, seja feito com um fio grosso no secundário e que tenha uma grande área de núcleo, pois assim vai evitar que ele entre em saturação, podendo fornecer o pico de corrente !

Essa é a diferença entre um transformador barato e um excelente transformador !

Repare o gráfico de corrente nesta ultima tela, repare que quando os diodos não conduzem, quem fornece a corrente é o capacitor !

