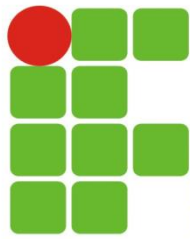


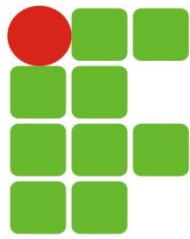
INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
RIO GRANDE DO NORTE  
Campus Santa Cruz

# *MANUTENÇÃO DE PERIFÉRICOS Estabilizadores Aula 06*



# Estabilizadores

- ✓ Surgiram na década de 1940
- ✓ Paliativo para os problemas com a rede elétrica, que prejudicavam a operação de aparelhos sensíveis, como rádios e TVs valvuladas.
- ✓ A função "estabilizar" a corrente, compensando variações na rede elétrica.
- ✓ Muito usados até a década de 1970
- ✓ Já caíram em desuso na maior parte do mundo
- ✓ A principal exceção é o Brasil.



# Componentes básicos

- ✓ Invólucro de plástico, uma placa de circuito e transformador
- ✓ Um seletor mecânico (um relê)
  - ✓ ajusta a tensão que possui alguns degraus lógicos ( $-12V$ ,  $-6V$   $+6V$ ,  $+12V$ , etc.)
  - ✓ na medida do possível tenta usá-los para ajustar a tensão padrão de saída.
  - ✓ é quase sempre um relê mecânico ("clicks" do estabilizador)
  - ✓ demora muito tempo para fazer a seleção (reduções e picos de tensão)
  - ✓ não evita que picos de tensão da rede elétrica cheguem até a fonte

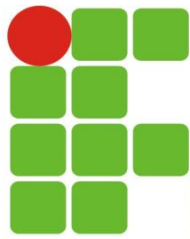


# Componentes básicos

- ✓ Varistores e um fusível, que oferecem um nível básico de proteção.
- ✓ mesmos componentes que você encontra em um filtro de linha.

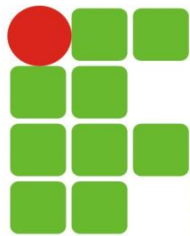


- ✓ NBR 14373 (norma para estabilizadores de até 3 kVA)



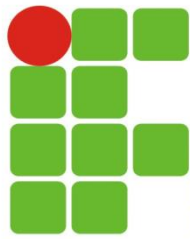
# Varistor

- ✓ são geralmente utilizados como elemento de proteção contra transientes de tensão em circuitos, tal como em filtros de linha.
- ✓ Montados em paralelo com o circuito que se deseja proteger, impedem que surtos de pequena duração os atinjam, por apresentarem uma característica de "limitador de tensão".



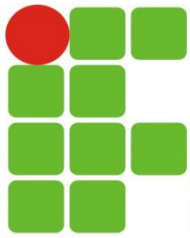
# Varistor

- ✓ No caso de picos de tensão de maior duração, a alta corrente que circula pelo componente faz com que o dispositivo de proteção, disjuntor ou fusível, desarme, desconectando o circuito da fonte de alimentação.
- ✓ O VDR protege o equipamento a jusante desviando a sobretensão, ou sobrecorrente, para o terra, pois comporta-se como um curto-circuito submetido a altas tensões.

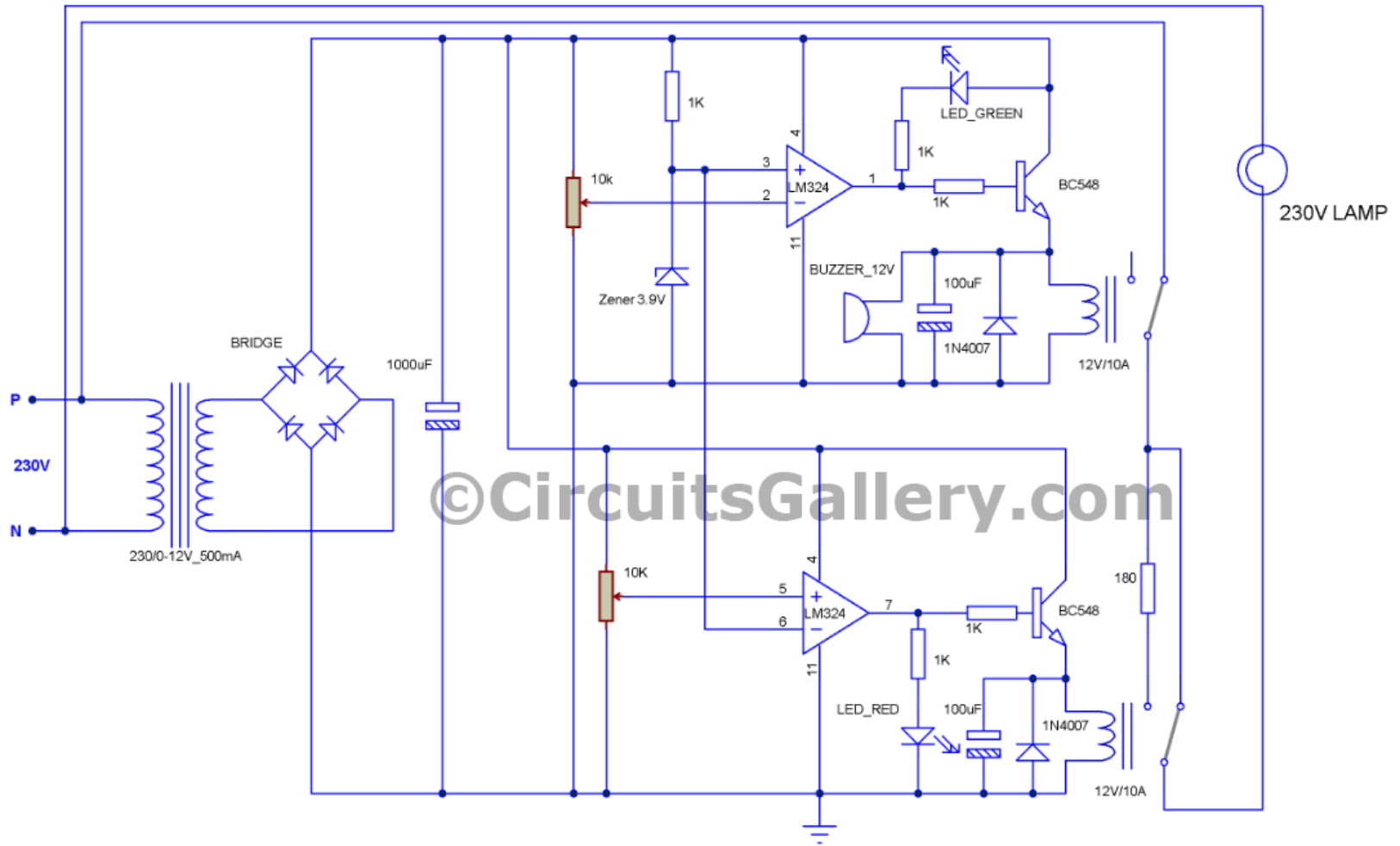


# Componentes básicos

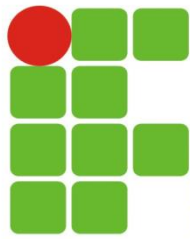
- ✓ Placa de controle e autotrafo
- ✓ Transformador
  - ✓ composto de dois enrolamentos de condutores distintos
  - ✓ núcleo de ferro
  - ✓ uma isolação galvânica
- ✓ Autotransformador
  - ✓ fazer a mesma indução de potencia
  - ✓ apenas um enrolamento
  - ✓ transformação será derivado um "tap"



# Regulador







# Componentes

IC LM324

Transistor (BC548x2)

Zener diode (3.9V)

Bridge

Diode (1N4007x2)

LED (Green, Red)

Capacitor (100 $\mu$ Fx2,  
1000 $\mu$ F)

Resistor (1Kx5, 180/20  
watts)

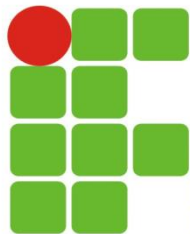
POT (10Kx2)

Buzzer (12V)

Relay (12V/10A)

Transformer (230V/0-  
12V; 500mA)

15 watt incandescent  
lamp



# Tipos de estabilizadores

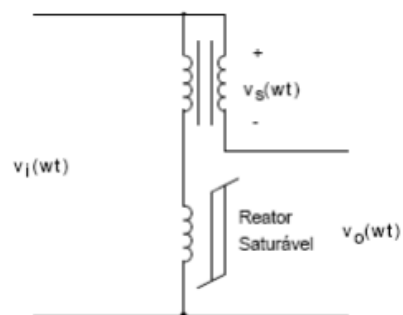


Figura 3 – Estabilizador a reator saturável

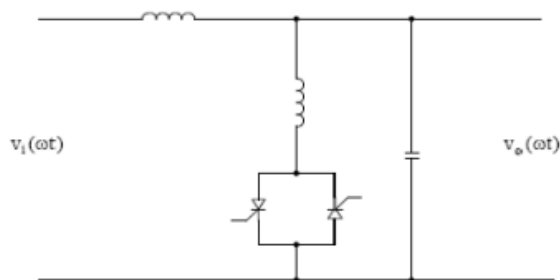


Figura 4 – Estabilizador a impedância variável

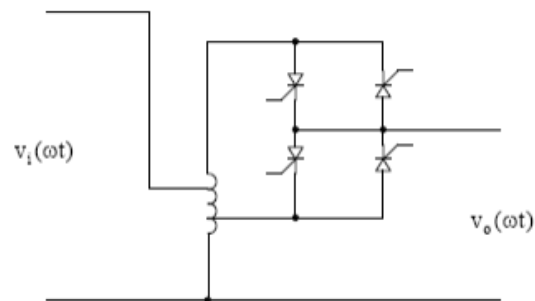
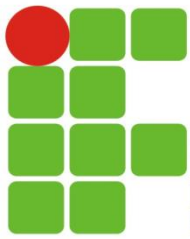
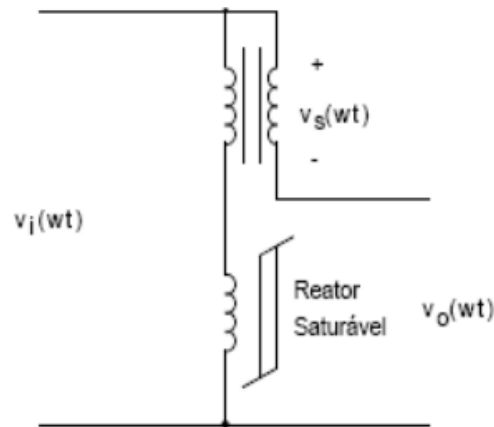


Figura 5 – Estabilizador com mudança de derivações de transformadores



# Reator Saturável

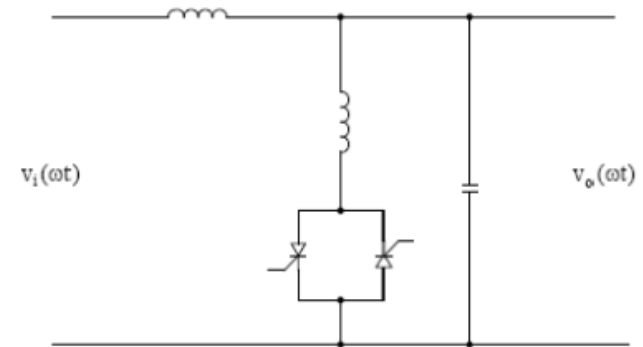
- ✓ Erro estático da ordem de 0,1%;
- ✓ Baixo conteúdo harmônico
- ✓ Robustez.



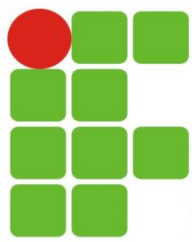


# Impedância variável

- ✓ VANTAGENS:
- ✓ Baixa THD;
- ✓ Baixo erro estático; Rápida resposta dinâmica.

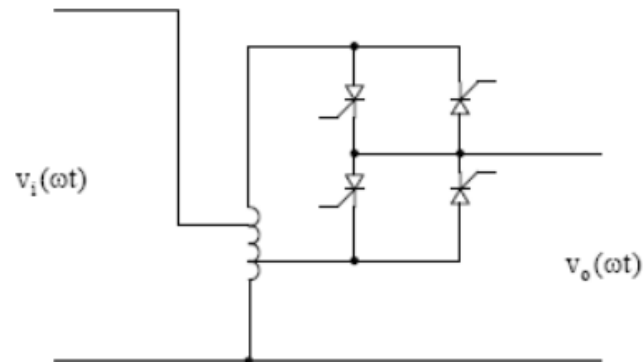


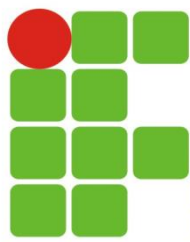
- ✓ DESVANTAGEM:
- ✓ Complexo circuito de controle exigindo grande sincronismo nos interruptores.



# Mudança de derivação de transformadores

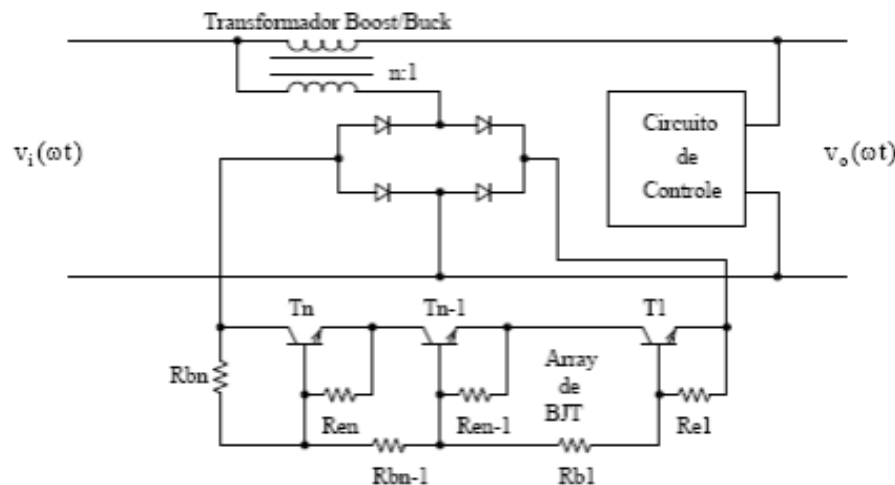
- ✓ O erro estático não é nulo em regime permanente o que acarretaria em um elevado custo para aumentar o número de derivações.

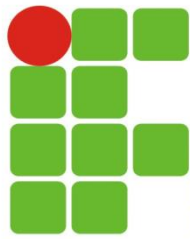




# Usando sequência de transistores

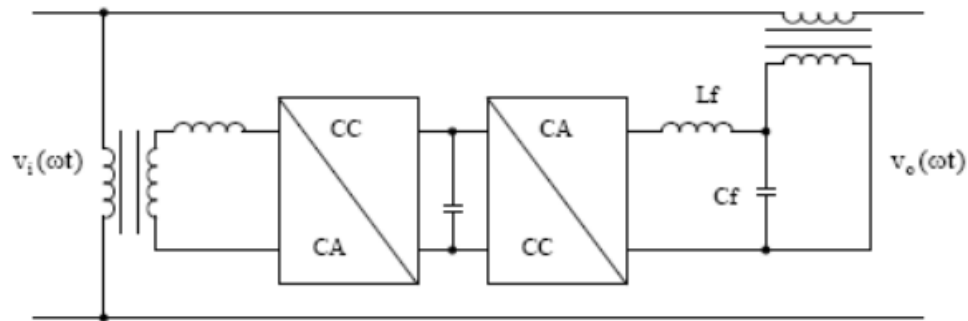
- ✓ THD praticamente nula;
- ✓ Alto custo;
- ✓ Funciona como abaixador e elevador de tensão.
- ✓ Baixo rendimento.

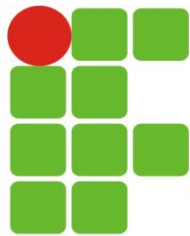




# Compensador de tensão

- ✓ Boa resposta dinâmica;
- ✓ Baixo THD;
- ✓ Baixo erro estático.



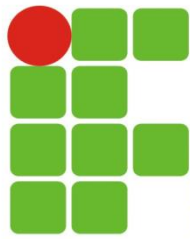


# Funcionamento

- ✓ A fase passa através de um anel de material magnético envolto com o fio - também conhecido como eletroímã simples ou bobina toroidal. As variações da corrente no fio provocam forças eletromagnéticas no eletroímã, atenuando a poluição proveniente da rede elétrica.

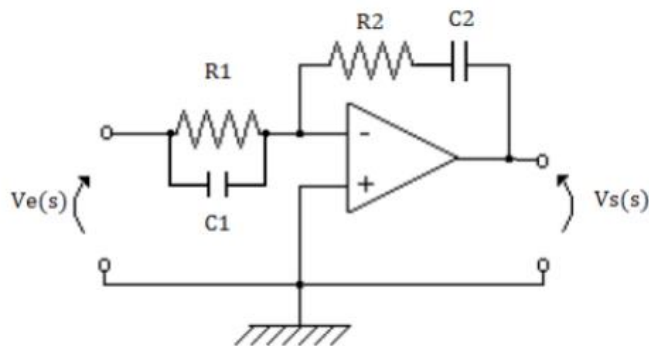






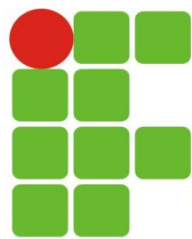
# Controlador PID

- ✓ Combina as vantagens dos controladores PI e PD:
- ✓ PI: precisão do sistema, erro nulo em regime permanente;
- ✓ PD: Aumenta a estabilidade relativa do sistema e torna a resposta mais rápida.



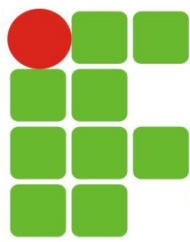
Função de transferência

$$G_c(s) = - \left[ \left( \frac{R_2}{R_1} + \frac{C_1}{C_2} \right) + R_2 C_1 s + \frac{1}{R_1 C_2} \right]$$



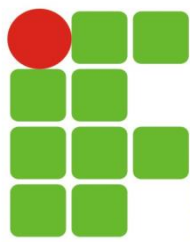
# Exemplo de ajuste de um estabilizador

- 5.1 Faça a inspeção visual da montagem, observando se não há soldas frias, se o transformador está bem fixado e o painel frontal também.
- 5.2 Verifique pelo código do transformador a voltagem e potência correspondente e coloque o fusível adequado. (consulte na lista de material EP e no esquema elétrico).
- 5.3 Ajuste a tensão da rede para 110 V ou 220 V de acordo com o aparelho.
- 5.4 Ligue o estabilizador e coloque um voltímetro na saída. Acione a chave liga e o LED deve acender. Ligue uma carga de 400 W na saída.
- 5.5 Ajuste a entrada para 120 (234) volts e ajuste o trimpot P1 da placa para obter 110 (217) volts na saída. Diminua a tensão de entrada para 117 (230) volts e o relé deve comutar a saída também para 117 (230) volts.
- 5.6 Diminua a tensão para 108 (207) volts na entrada e o relé deve comutar para 115 (223) volts na saída. Ajuste a tensão de entrada para 100 (188) volts e na saída devemos obter 108 (206) volts. Aumente a tensão a tensão de entrada até 129 (253) volts e na saída devemos obter 119 (233) volts.
- 5.7 Observe que na comutação dos relés eles não podem vibrar. Verifique na jig de teste se as fases de saída estão corretas.



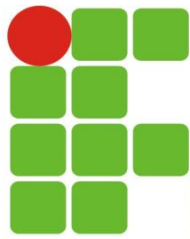
# Exemplo de dicas de manutenção

- ✓ Se o equipamento não acende o led – Verifique fusível, chave liga desliga e o transformador
- ✓ Se os relés não comutam ao variar o trimpot, ajuste a tensão na entrada 115V ou 220V e a tensão entre os terminais 3 e 4 da placa para 11 Vac. Se estiver correto meça a tensão de 7 Vdc entre os pinos 4 e 22 do CI.



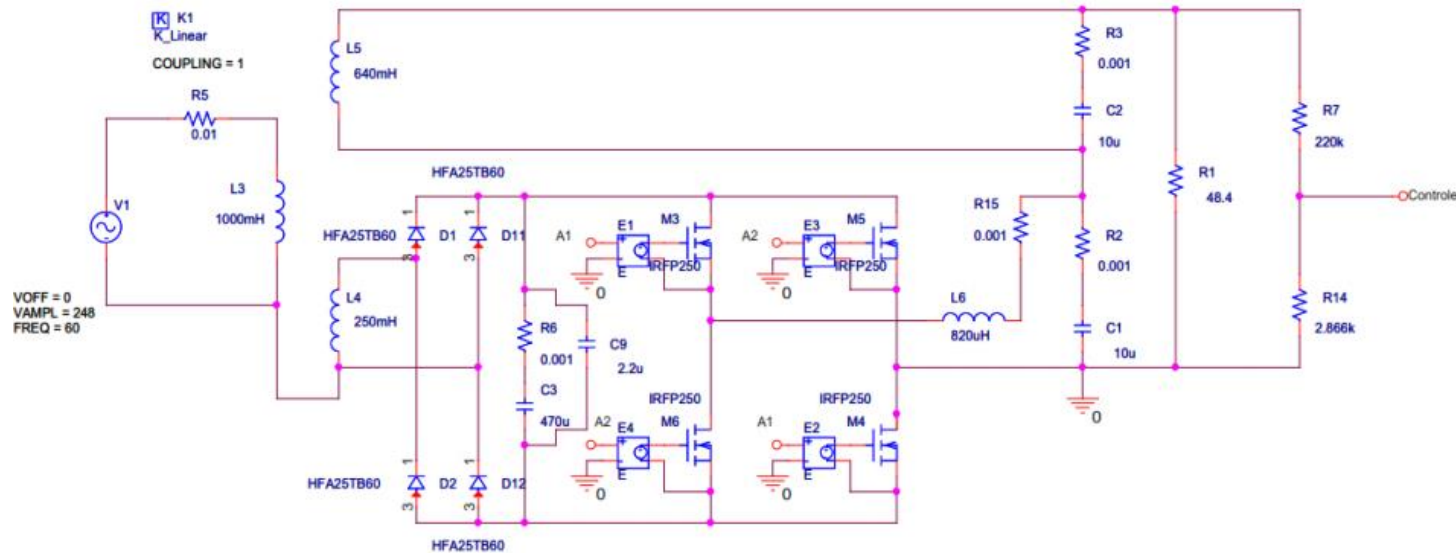
# Exemplo de dicas de manutenção

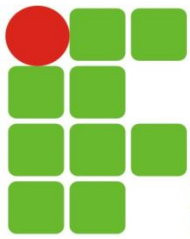
- ✓ Meça a tensão de 3,5 V nos pinos 2 e 6 do C1.
- ✓ Varie o trimpot e meça a tensão no pino 5 do C1. Se superior a do pino 6 (3,5 V) a saída do pino 7 deve estar em 6 V, e o relé um deve estar acionado.
- ✓ O mesmo vale para os pinos 3, 2, e 1 do C1. Se os relés não acionarem verifique os transistores e os relés.
- ✓ Se relé vibrar na comutação, C2 e ou C1 valores alterados.



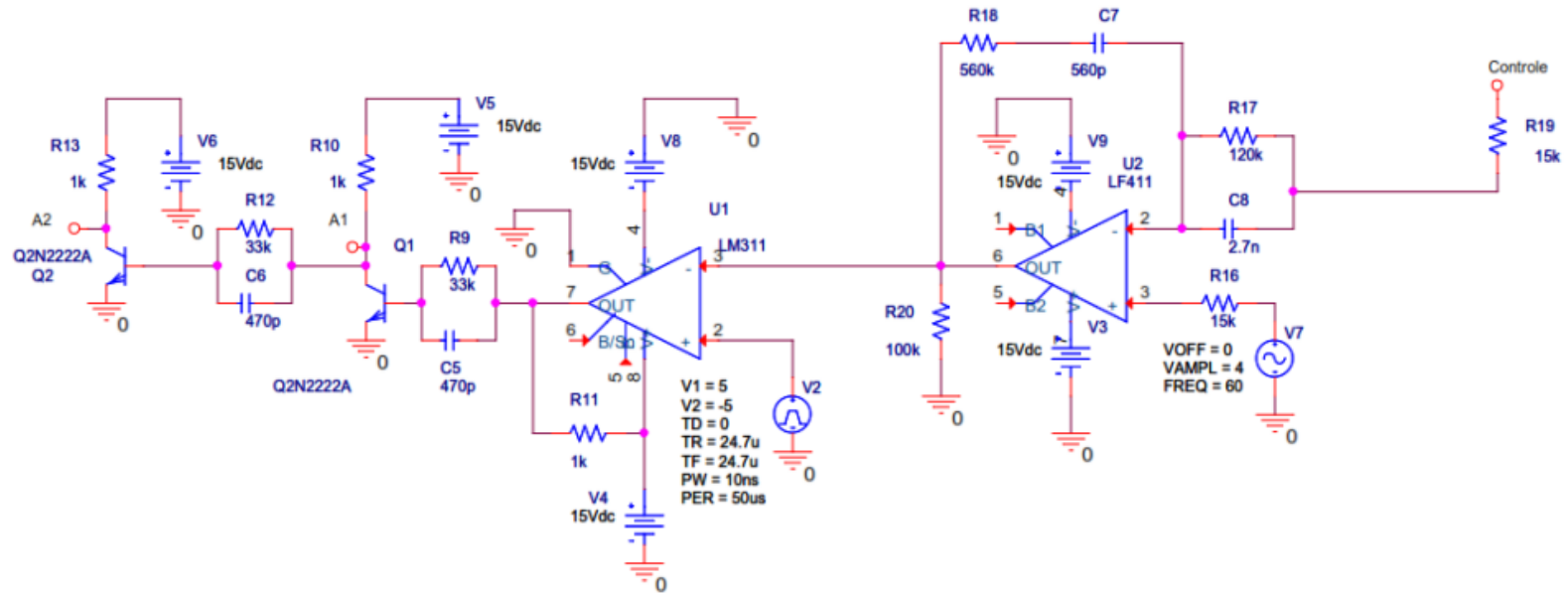
# Etapa de potência

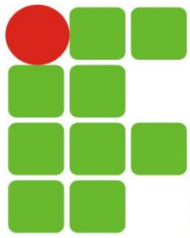
- ✓ Acionamento das chaves serão utilizados os circuitos drivers
- ✓ Comando para MOSFETs e IGBTs de potência'.



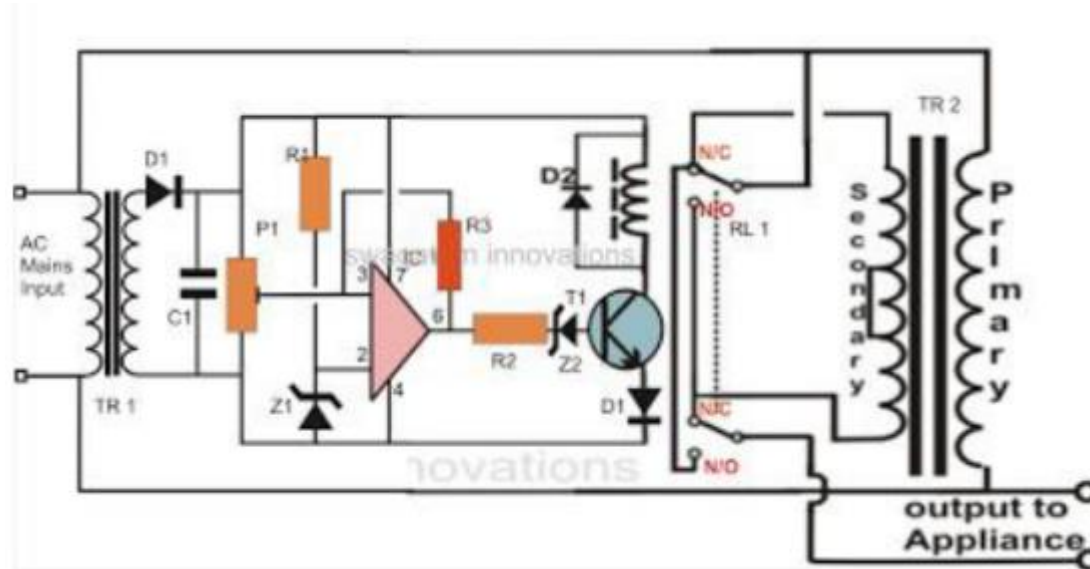


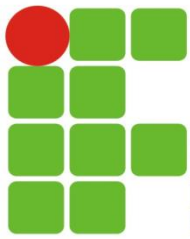
# Circuito de controle



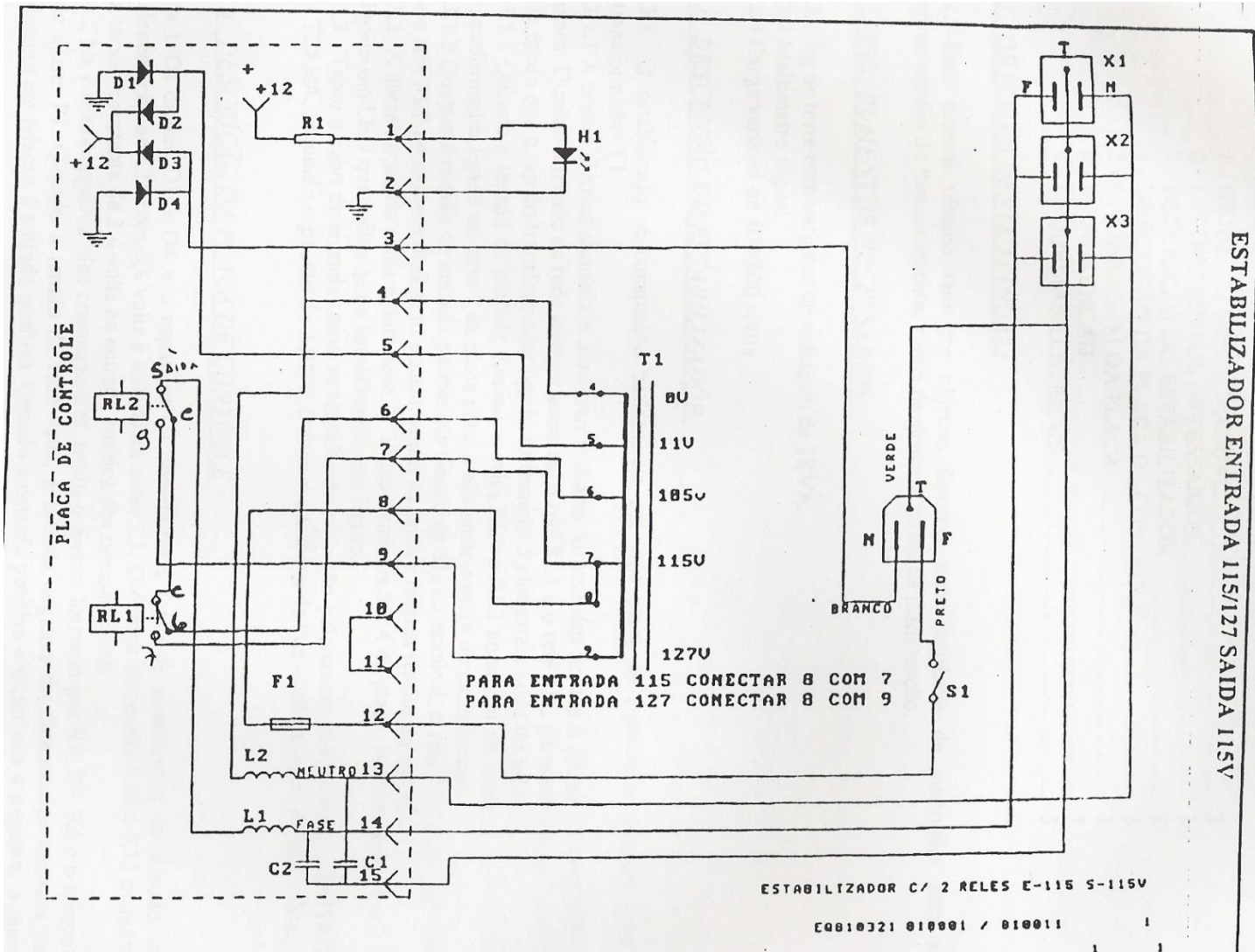


# Circuito básico

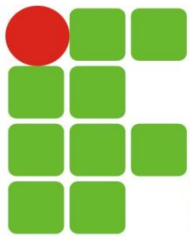




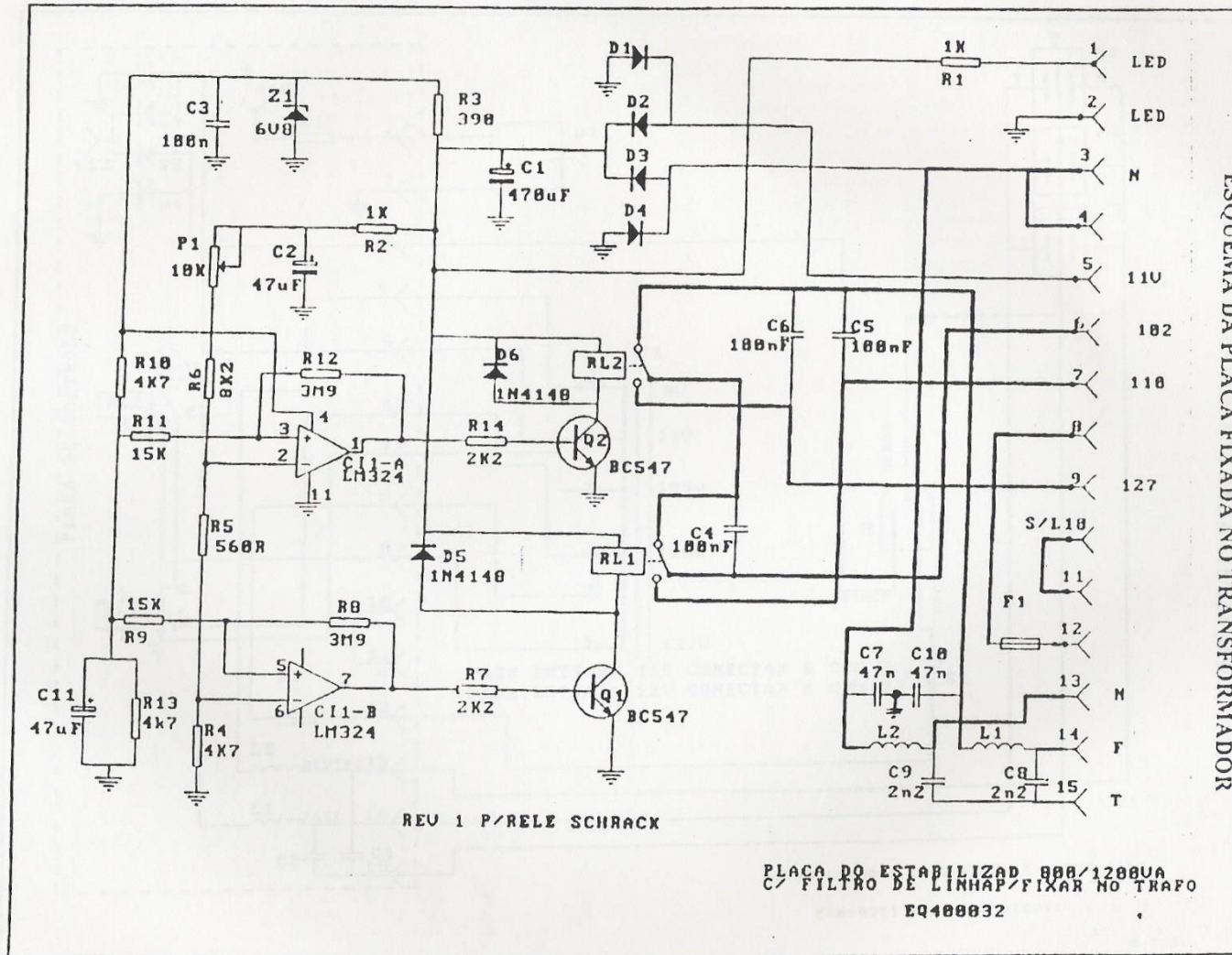
# ESQUEMA ELÉTRICO

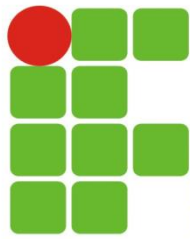




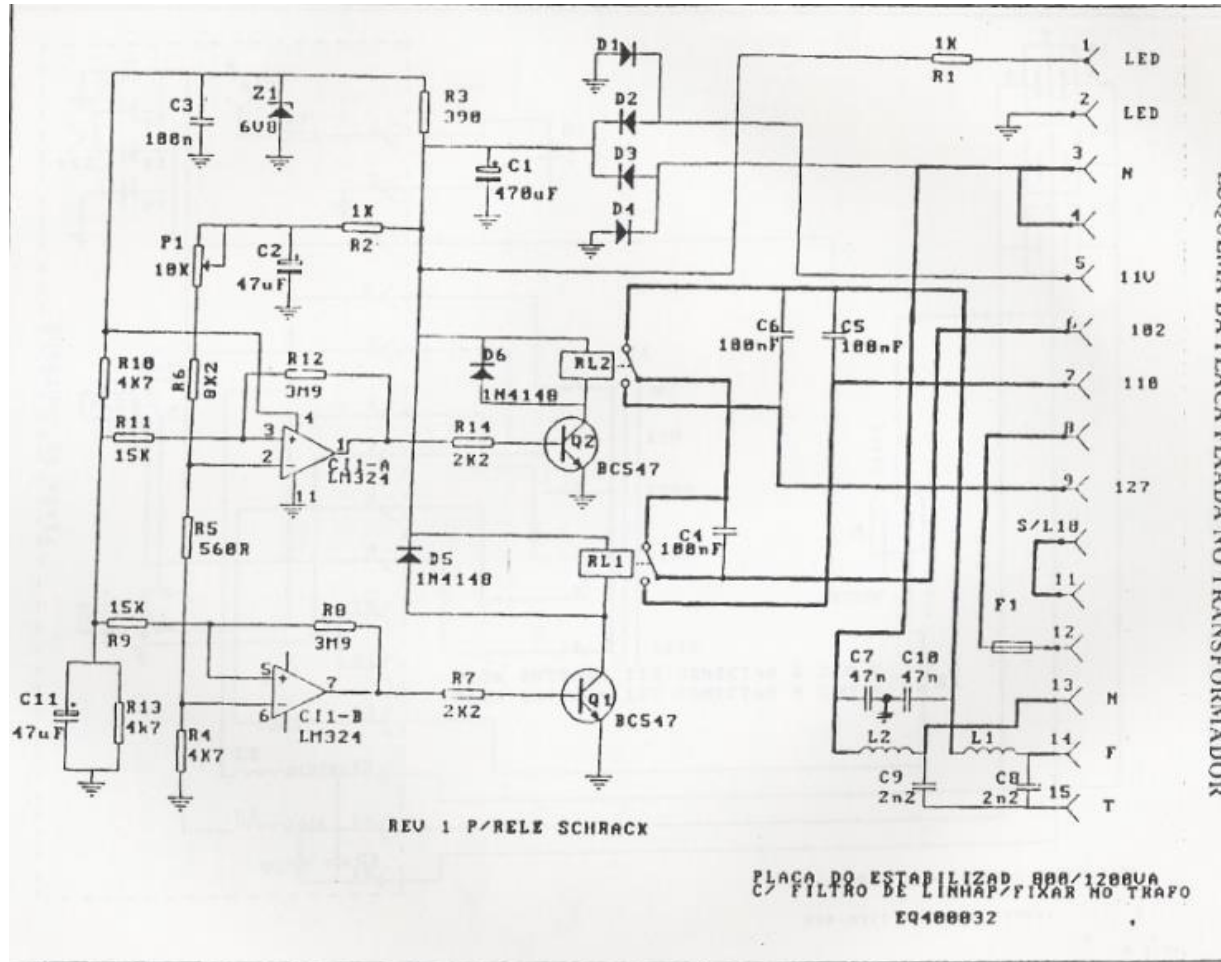


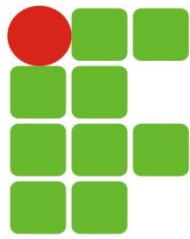
# ESQUEMA ELÉTRICO





# Placa fixada no transformador





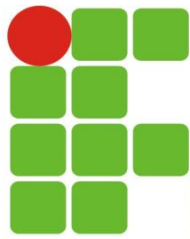
# Funcionamento

- ✓ A tensão elétrica entra no autotrafo através da fase e do neutro
- ✓ Quando a tensão da rede aumenta – Os reles 1 e 2 permanecem desligados e o TAP 5 do transformador é ligado a saída
- ✓ Quando a tensão de entrada diminui os reles comutam e o Pino 9 passa a alimentar a saída
- ✓ A placa é alimentada com 11V



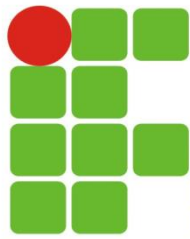
# Funcionamento

- ✓ Os diodos D1 a D4 e o capacitor são a fonte de alimentação; Alimentação do CI 1 é de 6,8 volts através do Zener.
- ✓ O divisor de tensão R10 e R13 e os trimpots de ajuste alimentam a entrada negativa dos comparadores
- ✓ Quando a tensão da rede varia, a entrada negativa do comparador aumenta ou



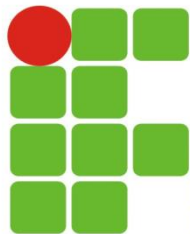
# Funcionamento

- ✓ diminui em relação a entrada positiva.
- ✓ Fazendo a saída do comparador ir para o nível lógico alto  $\pm 6V$  polarizando o transistor e acionando o relé.
- ✓ D5 e D6 eliminam os transientes e os capacitores seguintes 3 protegem os contatos dos relés

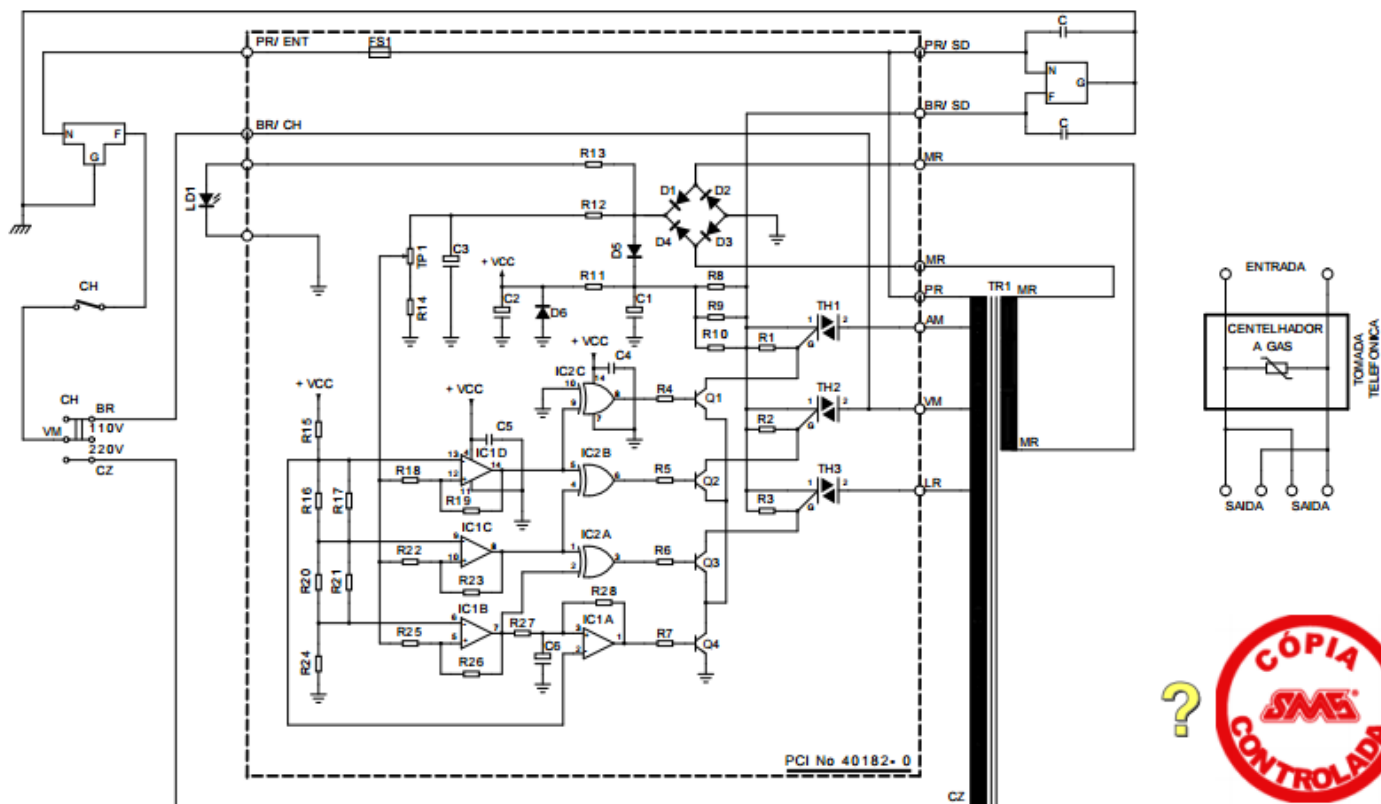


# Funcionamento

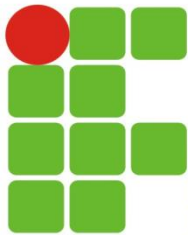
- ✓ Quatro capacitores e dois indutores completam o conjunto de filtragem, eliminando os transientes entre fase e terra e os ruídos entre fase e neutro.
- ✓ C11 protege contra sobre tensão.



# Funcionamento

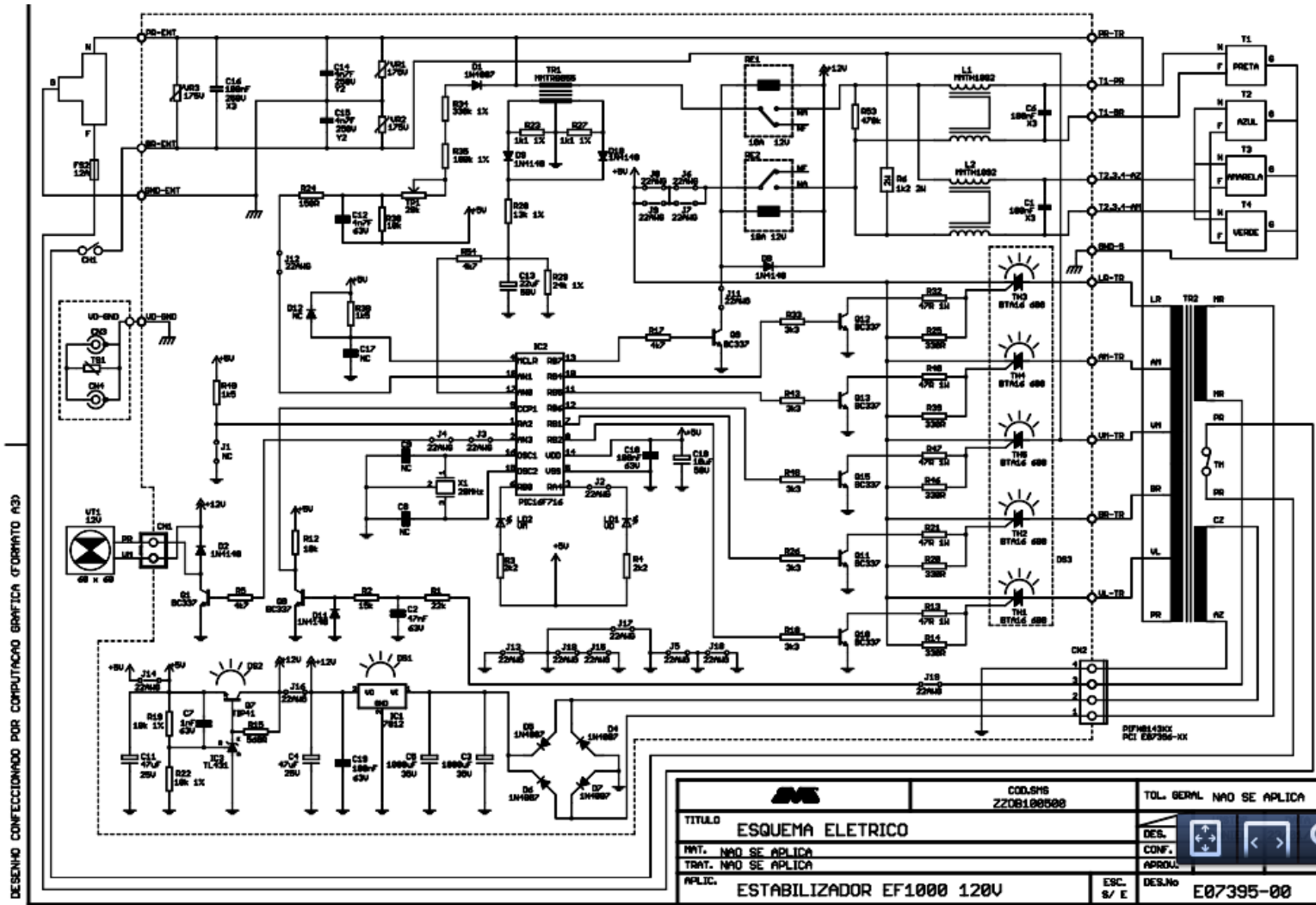


SMS		COD. SMS		TOL. GERAL	
TITULO	ESQUEMA ELETRICO FAX NET	DES.	OSVALDO	DATA	16.01.96
MAT.		CONF.			
TRAT.		APROV.			
APLIC.	AVR 1000Bi FAX NET	ESC. S/E	DES.No	E.A3.0137.0	



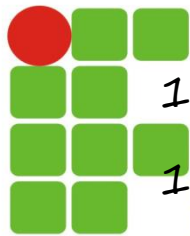
INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
RIO GRANDE DO NORTE  
Campus Santa Cruz

# Funcionamento



		COD.SMS 2208100500		TOL. GERAL NAO SE APLICA	
TITULO ESQUEMA ELETRICO					
AUT. NAO SE APLICA					
TRAT. NAO SE APLICA					
APLIC. ESTABILIZADOR EF1000 120V					
ESC. S/ E				DES.No E07395-00	





1 - Crítica do item 3. Descrição do Manual Técnico:

INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
RIO GRANDE DO NORTE  
Campus Santa Cruz

1.1 - No item 3.1.1, esta descrição está em conformidade com realidade do equipamento? Se sim, justifique. Se não justifique e reescreva

**QUALIDADE**

conforme você entende que seja o correto.

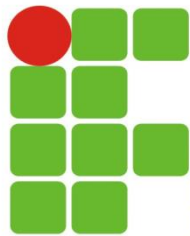
1.2 - Idem para o item 3.1.2.

1.3 - Dê a sua opinião do porquê no item 3.1.3 indica e sugere a comutação do tap do autotrafo com 5% de variação da rede elétrica.

1.4 - Ratifique ou retifique, conforme o seu entendimento, o texto do item 3.2.

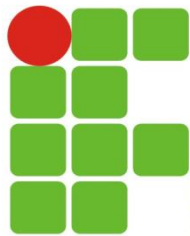
1.5 - Com base no item 3.3, o que a ABNT prevê para as tomadas do tipo 2P + T e para proteção de sistemas? E sobre a cor do condutor de proteção?

1.6 - A instalação do fusível no equipamento está em conformidade com o esquema?



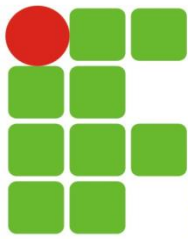
## QUALIDADE

- 2.4 - Se a tensão nominal fornecida pela rede for de  $115 V_{ac}$  (considere que tensão no momento é estável no valor da tensão nominal). Qual será a tensão esperada no pino 9 do trafo? No pino 6? No pino 5? Neste caso, quais os pino
- ✓ 2.5 - Se a tensão nominal fornecida pela rede for de  $127 V_{ac}$  (considere que tensão no momento é estável no valor da tensão nominal). Qual será a tensão esperada no pino 9 do trafo? No pino 6? No pino 5? Neste caso, quais os pinos do trafo devem estar jumpeados?



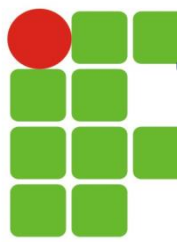
## QUALIDADE

- ✓ 2.6 - Observe a posição dos pinos do cabo de força do estabilizador e das fêmeas nas tomadas X1, X2 e X3. Por que as marcações F e N estão invertidos dos pinos em relação às tomadas?
- ✓ 3 - Análise do esquema da placa do estabilizador.
- ✓ 3.1 - Qual a função de: a) D1 a D4 no circuito? b) Função de C1? c) Função de R3? d) Função de Z1? e) de C2? f) de C11. a) de



## QUALIDADE

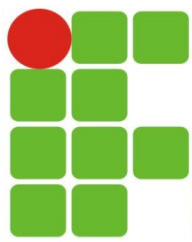
- ✓ 3.5 – Qual a função de D6 no circuito?
- ✓ 3.6 – Se D5 abrir o que acontecerá? E se D5 entrar em curto?
- ✓ 3.7 – Qual a função de P1? E de R4? R5? E de R6?
- ✓ 3.8 – Apresente uma análise do funcionamento do CI1 portas A e B. Para o caso da tensão nominal da rede ser de 115 V, e para o



# Montagem de um estabilizador 2 Taps

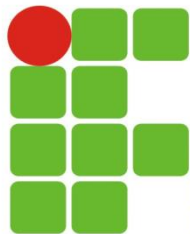
## LISTA DE COMPONENTES PARA MONTAGEM DO ETABILIZADOR 2 TAPS

	componente	unidade	qtidade	custo
1	Resistor 1K / - 1/4W		10	
2	Resistor 390Ω / - 1/4W		10	
3	Resistor 4K7 / - 1/4W		10	
4	Resistor 560Ω / - 1/4W		10	
5	Resistor 8K2 / - 1/4W		10	
6	Resistor 2K2 / - 1/4W		10	
7	Resistor 3M9 / - 1/4W		4	
8	Resistor 15K / - 1/4W		10	
9	Trimpot horizontal 10k		2	
10	Diodo 1N 4003 ou equivalente		6	
11	Diodo 1N 4148		4	
12	Diodo zener 6V8 – 1/4W		2	
13	LED 10 mA vermelho 5mm		2	
14	Transistor BC547C ou BC547B		2	
15	CI LM 324		1	
16	Capacitor 47 nF		2	
17	Capaciot 100 nF		4	
18	Capacitor eletrolítico 47 μF / 16V		3	
19	Capacitor eletrolítico 470 μF / 25V		2	
20	Fusível de vidro 2AG 8A		2	
21	Conectores KRE 2 vias		4	

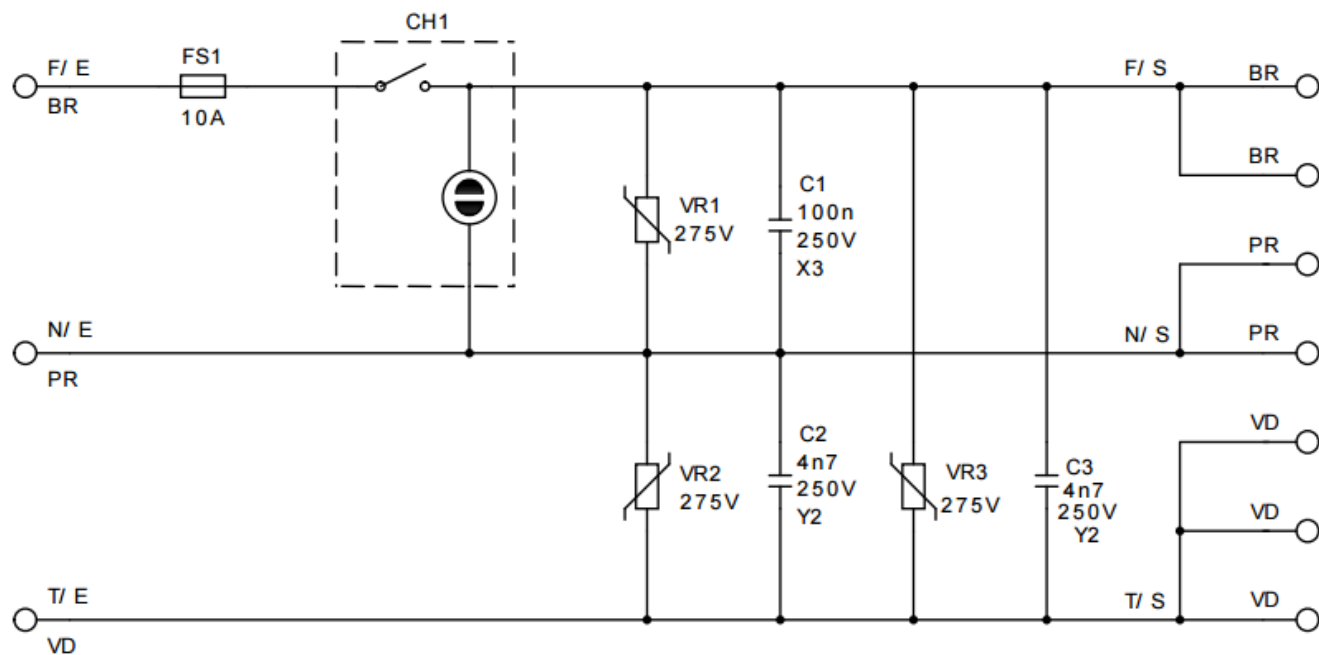


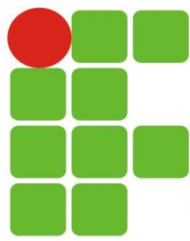
# Estabilizadores X Filtro de Linha

- ✓ O estabilizador desperdiça mais de 6% de toda a energia que passa por ele. O filtro de linha não.
- ✓ O filtro de linha é mais barato, já que não utiliza o transformador e o relê.
- ✓ O filtro de linha é um dispositivo passivo, que não produz as variações de tensão criadas pelo seletor do estabilizador.
- ✓ Os estabilizadores suportam cargas de 300 a 600 VA, nos filtros de linha a única limitação são os 8, 10 ou 15 amperes do fusível.
- ✓ Os estabilizadores reduzem a tensão de saída quando ligados em uma tomada de 220V.



# Filtro de linha





# Módulo Isolador



- ✓ É um estabilizador que utiliza transformadores isolados (combinados com um disjuntor nos modelos mais caros).
- ✓ Muitas vezes oferecido como um substituto ao aterramento,
- ✓ Oferece alguma proteção para PCs não aterrados e faz com que o gabinete do micro não dê choque, mas não substitui o aterramento.
- ✓ Custo e desperdício de 10% da energia.