

Fracasso é uma possibilidade. Se as coisas não estão fracassando, você não está inovando o suficiente.

Elon Musk

CE PENSADOR



Laboratório de Arquitetura de Computadores

Jacinto Carlos Ascencio Cansado

Sequência – Semana-6
Qualidade da Rede Elétrica



Elon Musk is a South African-born American entrepreneur and businessman who founded X.com in 1999 (which later became PayPal), SpaceX in 2002 and Tesla Motors in 2003. **Musk** became a multimillionaire in his late 20s when he sold his start-up company, Zip2, to a division of Compaq Computers. 4 dias atrás

Avisos:

- **Data importante: 20/10/2022 – Avaliação N1**
- **Seminário**
 - **Formulário com Tema e Integrantes**
 - **Apresentação: 17/11/2022**
- **Atividades – Datas específicas – até 30/11/2022**
 - **In class**
 - **Formulários**

Conteúdo

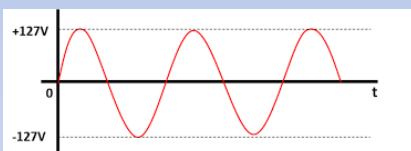
- Objetivos
- A rede elétrica
- Evitando problemas com a rede elétrica
- Condicionadores de energia
- Filtros de linha
- Estabilizadores eletrônicos de tensão
- Cálculo de potência de um estabilizador
- Unidades de fornecimento ininterrupto de energia
- Energia elétrica em micros portáteis
- Atividades

Objetivos

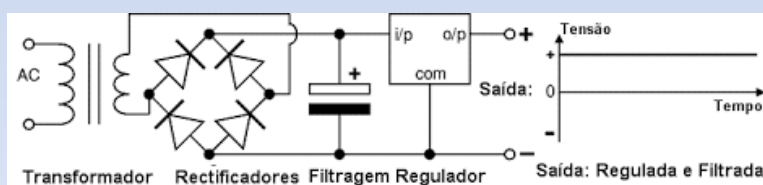
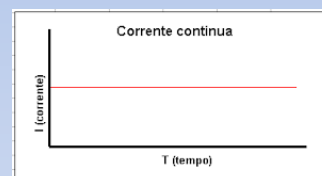
- Apresentar os meios mais utilizados para uma instalação elétrica adequada, comentando a respeito de sinais elétricos e demonstrar porque a prevenção é tão importante antes que liguemos a tomada do computador à rede elétrica.

Fonte: Conversor de Energia AC/DC

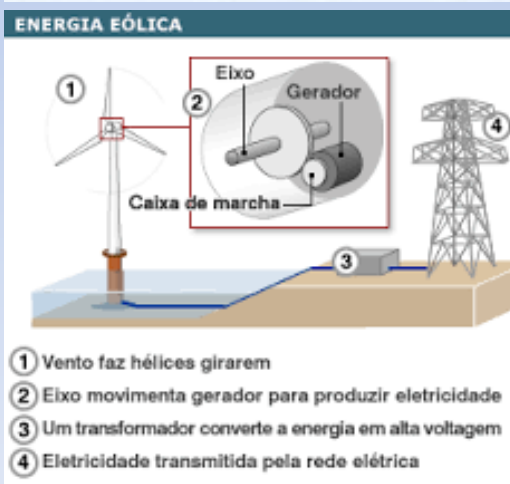
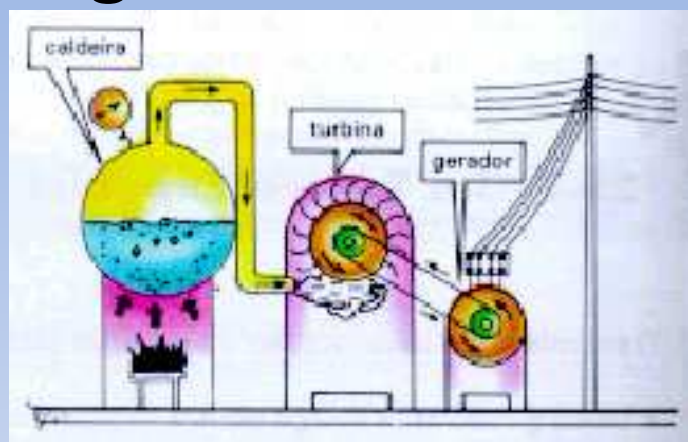
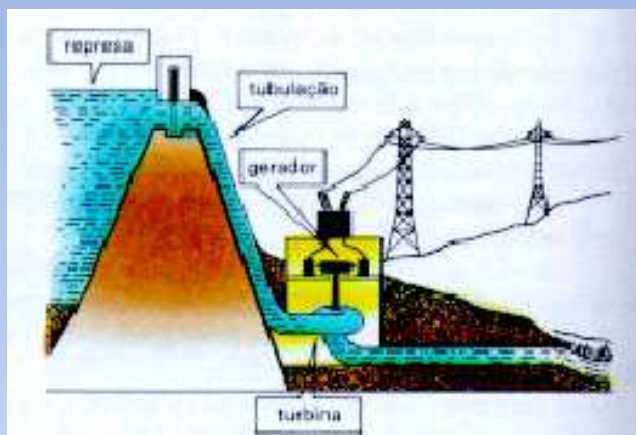
Entrada



Saída



Geração de Energia Elétrica



ENERGIA LIMPA

Entenda o processo

Estudo mostra que energia eólica poderia suprir necessidades energéticas do mundo com folga

O que é

Turbinas eólicas ou aerogeradores captam a energia do vento e a transformam em eletricidade. São instaladas em locais com ventos constantes

OS VENTOS SE FORMAM PRINCIPALMENTE POR CAUSA DO AQUECIMENTO DESIGUAL DA ATMOSFERA PELO SOL



AS IRREGULARIDADES DA SUPERFÍCIE E A ROTAÇÃO DA TERRA TAMBÉM AJUDAM

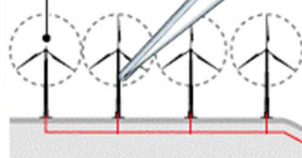


Como funciona

1 A força do vento gira as três pás que propulsionam um rotor. Este se conecta com o eixo principal que move um gerador

AS PÁS DA HÉLICE SÃO FEITAS DE MATERIAIS LEVES COMBINADOS, COMO FIBRA DE VIDRO, MADEIRA, AÇO E FERRO

TURBINAS EÓLICAS

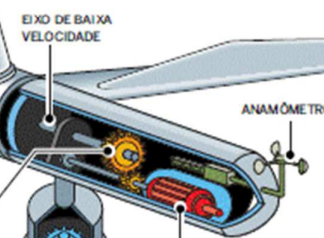


A ENERGIA PRODUZIDA PELAS TURBINAS EÓLICAS É LEVADA A CENTRAIS, ONDE PODE SER UNIDA A OUTRAS FORMAS DE ENERGIA

DEPOIS, SEGUE PARA OS DOMÍLIOS PELA REDE ELÉTRICA



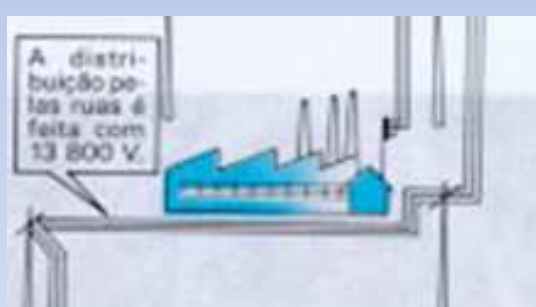
2 Dentro da turbina há um multiplicador de velocidade que gira o rotor a 1.500 giros por minuto. Isso permite que o gerador produza eletricidade



3 A eletricidade é enviada por cabos que descem pelo interior da torre e se conectam com uma rede de energia

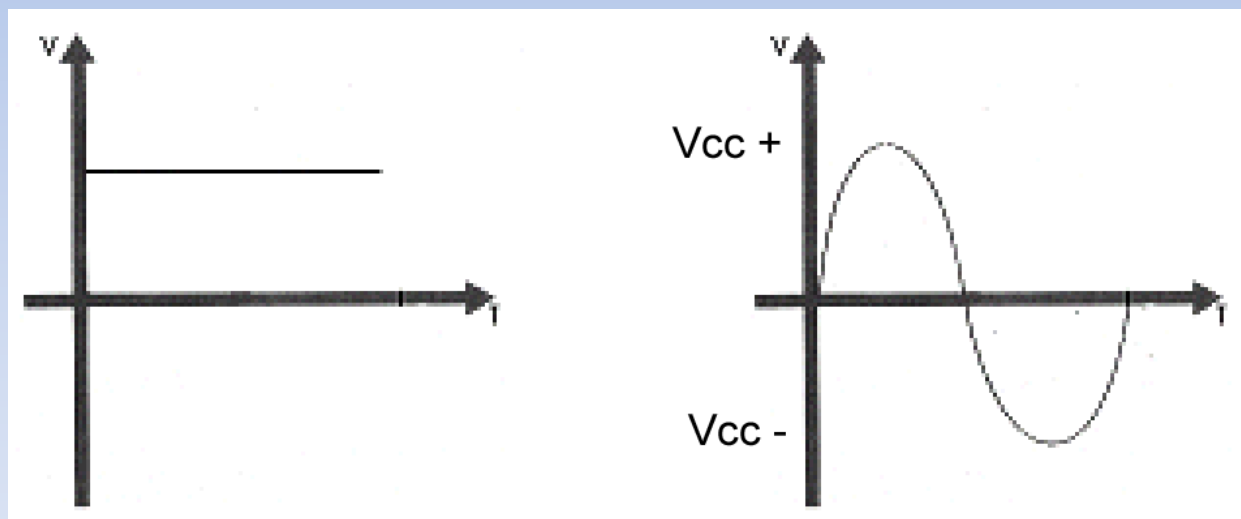
ENGRENAGEM MULTIPLICADORA DE VELOCIDADE

GERADOR ELÉTRICO



A rede elétrica

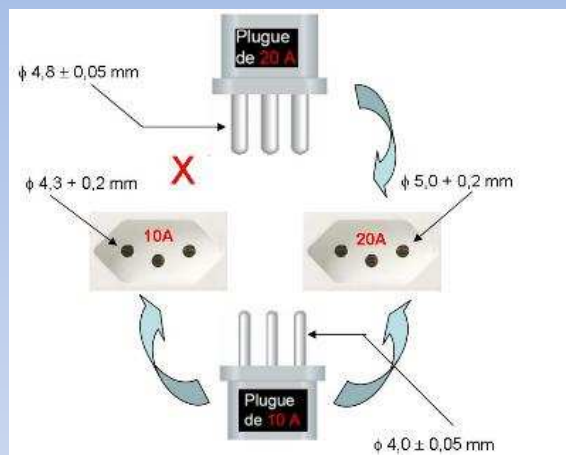
- Corrente contínua (V_{cc})
- Corrente alternada (V_{ca})



Novo Padrão Brasileiro de Tomadas de acordo com a norma NBR 14136

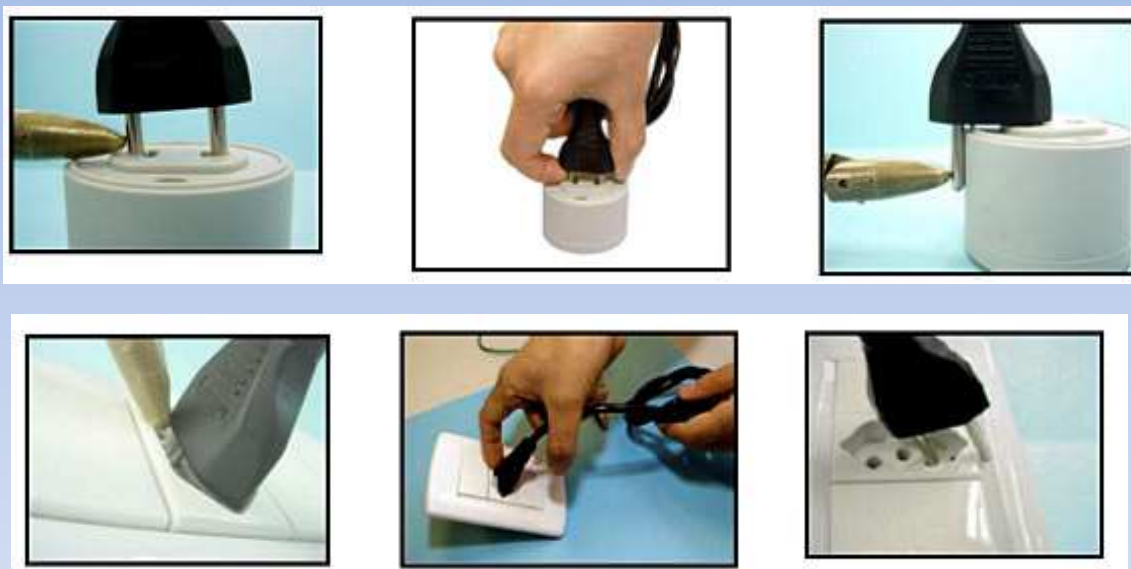


Intercambiabilidade (equipamentos classe I e classe II)



Conexão do condutor terra antes dos demais
Com o novo padrão e devido as suas características, o condutor terra sempre será conectado antes dos condutores de energia lembrando que o aterramento é obrigatório nas novas instalações desde julho de 2006, conforme a Lei 11.337, além de ser fundamental para a segurança do usuário.

Segurança - Safety





Qualidade na Energia

- Disponibilidade
 - Tempo de disponibilidade de energia elétrica
- Estabilidade
 - Índice de variação da rede elétrica
- Isolamento
 - Isolar a rede elétrica de T.I. das demais redes elétricas

Qualidade na Energia

- Disponibilidade
 - Nobreak
 - Geradores
 - Bancos de baterias

Qualidade na Energia

- Estabilidade
 - Estabilizadores
 - Centralizado
 - Descentralizado
 - Filtros de linha

Qualidade na Energia

- Isolamento
 - Redes elétricas independentes e balanceadas

Qualidade na Energia

- Rede elétrica
 - Rede independente para a rede informatizada
 - Rede monitorada frequentemente
- Aterramento
 - Proteção contra descargas elétricas
 - Utilização de aterramento eficiente
- Utilização de pára-raios
 - Proteção contra raios

Prevenção e Combate a Incêndio

■ Monitoramento de incêndio

- Sensores de fumaça
- Câmeras de vídeo
- Alarmes
 - Sonoros
 - Telefônicos
 - Mensagens
 - Outros

Prevenção e Combate a Incêndio

■ Treinamento de pessoal

- Programas de treinamento de pessoal para situações de emergência
- Procedimentos
- Brigada de emergência

■ Instalação de extintores

- Localização
- Tipos de extintores

Prevenção e Combate a Incêndio

■ Sinalização

- Identificação das saídas de emergência
- Rotas de saídas
- Localização de extintores
- Localização de hidrantes
- Telefones

■ Outros sistemas

Iluminação de Emergência

■ Iluminação

- Lâmpadas
 - Localização
- Lanternas
 - Localização
- Manutenção
- Testes periódicos

Monitoramento e Condicionamento de Ambiente

- Segurança de acesso físico
 - Câmeras de vigilância
 - Sensores de presença
 - Seguranças profissionais
 - Barreiras físicas de acesso
 - Portas
 - Janelas
 - Blindagem

Monitoramento e Condicionamento de Ambiente

- Condicionamento do ambiente
 - Temperatura
 - Umidade relativa do ar
 - Iluminação
 - Poluição ambiental
 - Poluição sonora

Monitoramento e Condicionamento de Ambiente

- Monitoramento do ambiente
 - Regulagem dos equipamentos
 - Manutenção dos equipamentos
 - Sensores de monitoramento

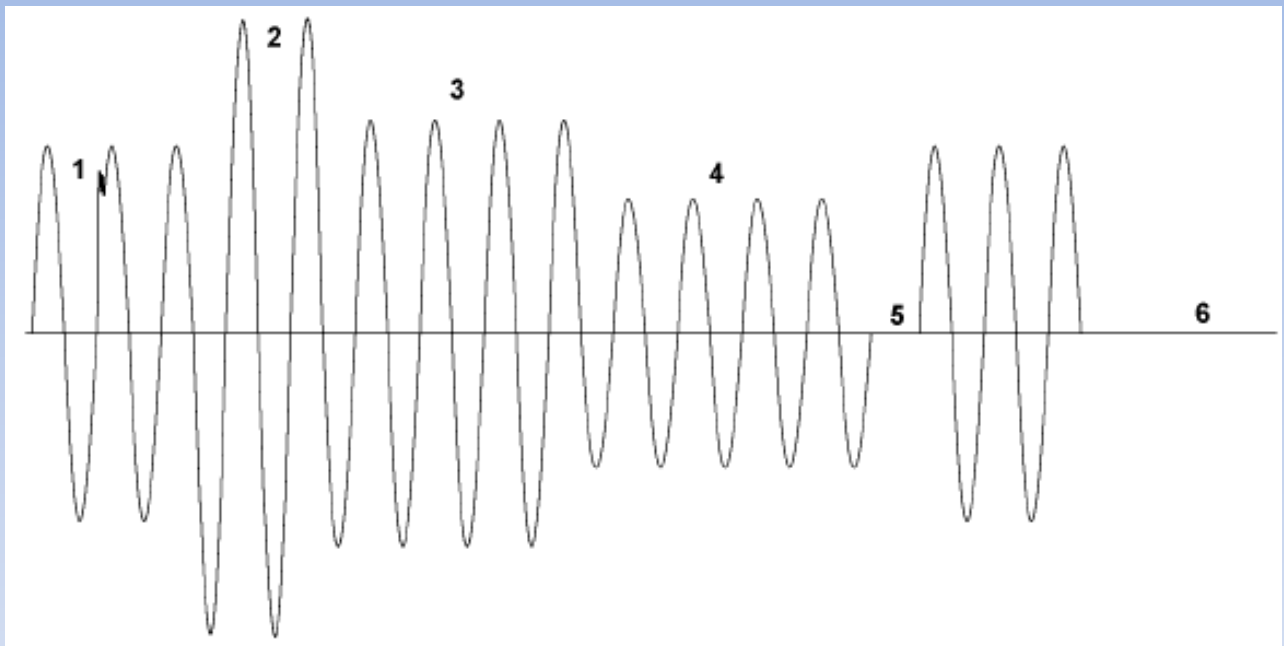
Conclusão

- Segurança dos profissionais
- Segurança dos dados
- Segurança dos equipamentos
- Confiabilidade
- Durabilidade

Tipos de interferência na rede elétrica

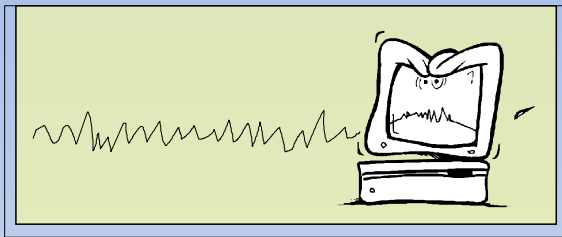
- Sobretensão
- Subtensão
- Transiente
- Queda de tensão
- Pico de tensão
- Ruídos - Espúrios

Problemas da rede elétrica

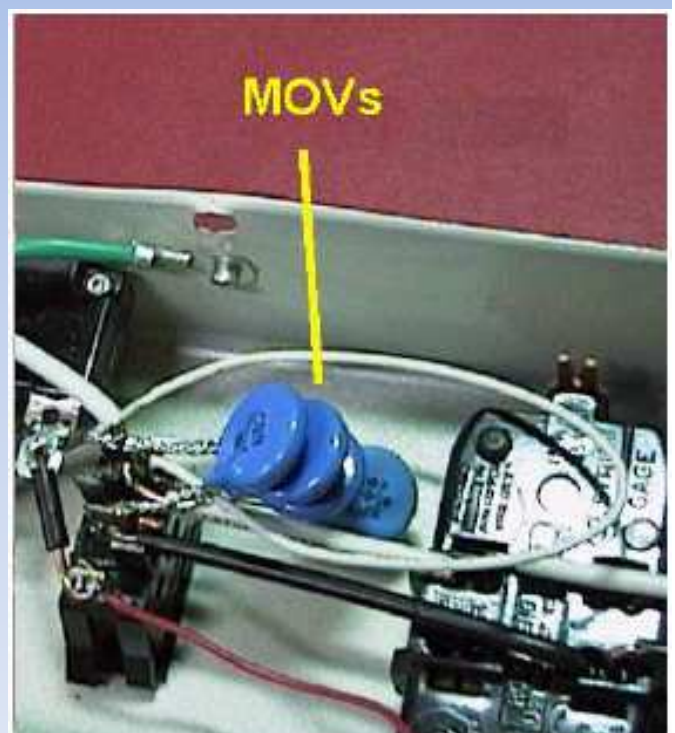
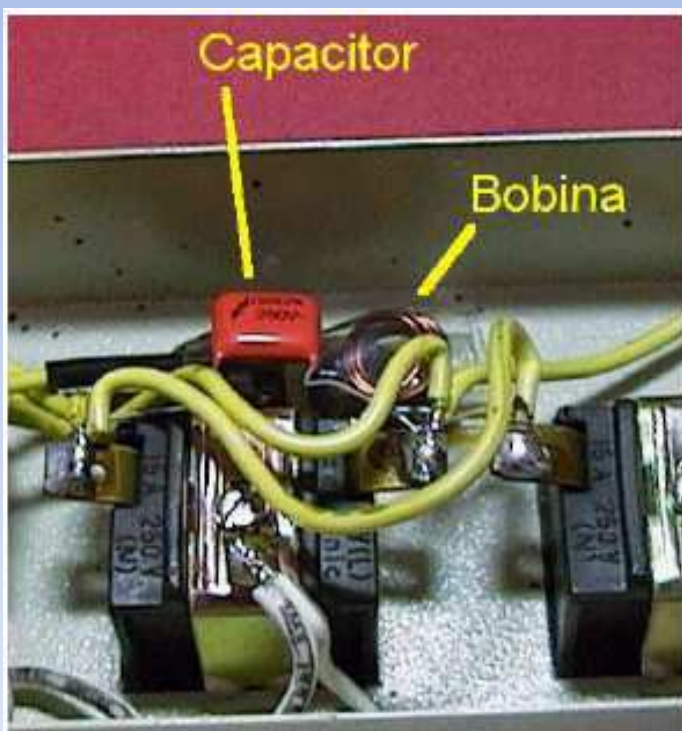


Identifique cada um dos números acima e qual equipamento deve ser utilizado para mitigar o problema?

Filtros de linha



Componentes Interno De um Filtro de Linha



Estabilizadores eletrônicos de tensão

- Tenta evitar oscilações e picos de tensão na rede

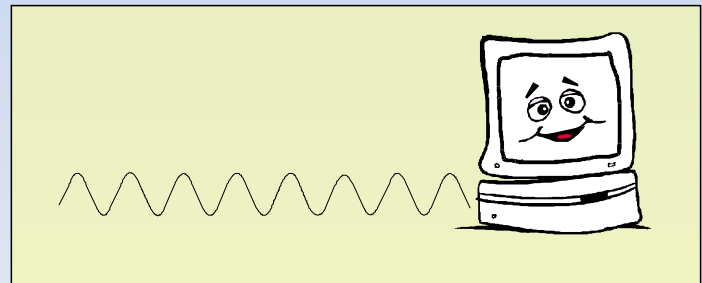
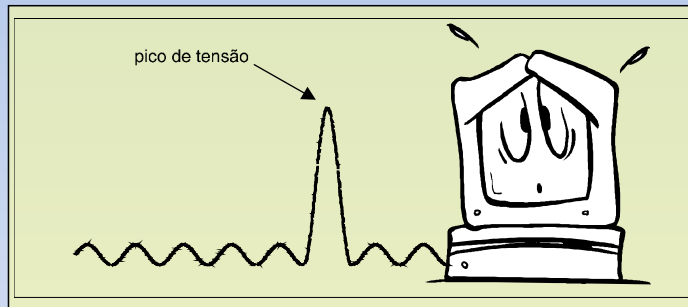
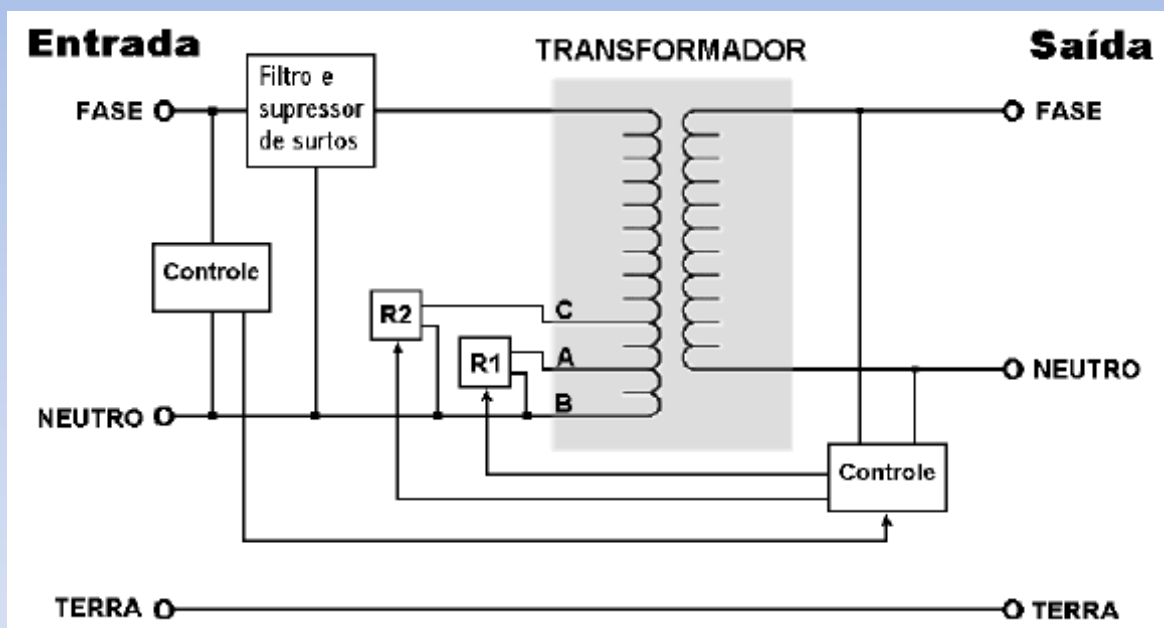


Diagrama Elétrico de um Estabilizador de Voltagem



Estabilizador de Voltagem



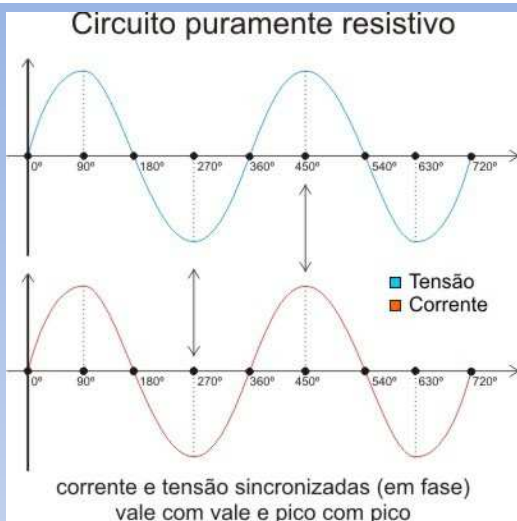
Cálculo de potência de um estabilizador

- A potência dos estabilizadores é informada em VA (Volt*Amperè) e o consumo da CPU e dos periféricos, em Watts. Portanto, faz-se necessário o uso de uma fórmula para conversão entre essas grandezas:

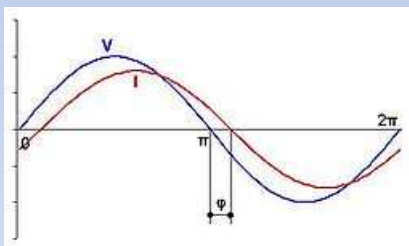
Potência em Watts

Potência em VA = -----

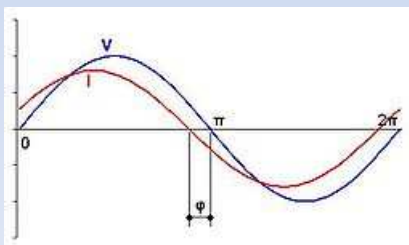
Fator de Potência x Rendimento



Carga Resistiva, corrente (I) em fase com a tensão (V) = $\varphi = 0$



Carga Indutiva, corrente (I) atrasada em relação a tensão (V)



Carga Capacitiva, corrente (I) adiantada em relação a tensão (V)

Consumo típico de energia de alguns periféricos

| Equipamento | Potência em Watts | Potência em VA |
|----------------------------|-------------------|----------------|
| Monitor color SVGA | 120 | 240 |
| CPU (fonte de alimentação) | 200 | 450 |
| Impressora matricial | 40 | 80 |
| Impressora a jato de tinta | 30 | 60 |
| Impressora a laser | 700 | 1.400 |

Cálculo de potência de um estabilizador

- Podemos então calcular a potência de um estabilizador para um conjunto formado por uma CPU com monitor SVGA color e uma impressora a jato de tinta:

$$450 + 240 + 60 = 750\text{VA} \text{ ou } 0.75\text{KVA}$$

Unidades de fornecimento ininterrupto de energia

- Short-Breaks
- No-Breaks

Energia elétrica em micros portáteis

- Baterias de Níquel-Cádmio
- Baterias de hidreto de níquel
- Baterias de íon de lítio

Atividades

Evitando problemas com a rede elétrica - Aterramento

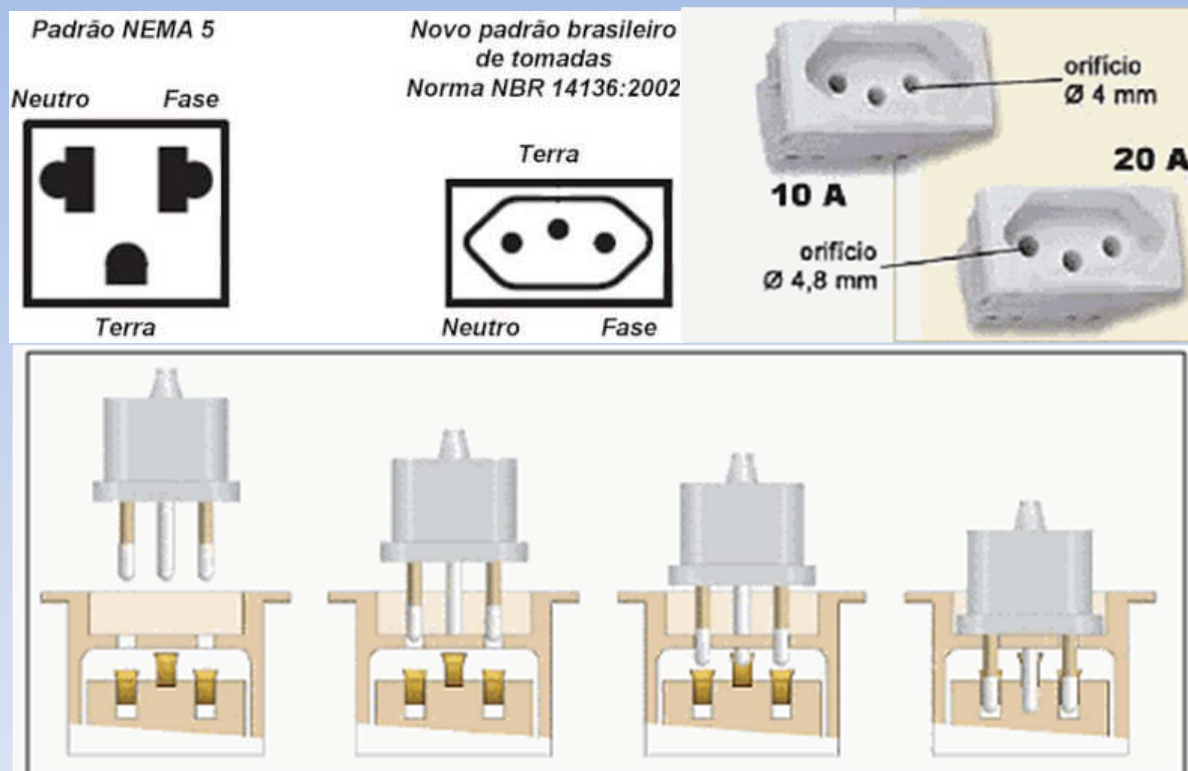


Fig. 9 – O recuo dos contatos da tomada em relação à face de contato com o plugue, somado à exigência de rebaixo e superfície protetora (ou, o que dá no mesmo, colarinho, ou misto de rebaixo e colarinho com superfície protetora), elimina o risco de contato acidental com pinos vivos

Problemas Elétricos Potenciais

Existem diversas falhas elétricas que podem comprometer o funcionamento de equipamentos, principalmente os eletrônicos, que são constituídos de circuitos sensíveis a estas falhas. Na tabela a seguir, temos a descrição das principais falhas elétricas e as suas consequências aos computadores.

| Eventos | Causas | Efeitos |
|--|---|---|
| Quedas curtas de tensão Estas ocorrências são representadas por quedas breves na voltagem. Este é o problema mais comum no fornecimento de energia, sendo responsável por 87% de todos os distúrbios, segundo estudo realizado pela Bell Labs. | Tipicamente causadas pela demanda de energia inicial de muitos dispositivos elétricos (entre eles motores, compressores, elevadores, ferramentas de oficina, etc.). | Causa o travamento do computador, podendo o teclado ficar congelado. Perda e corrupção de arquivos. |
| Blackout Interrupção do fornecimento de energia. | Demanda acima de níveis admissíveis, descargas atmosféricas, panes em subestações e linhas de transmissão. | Perda de dados contidos em memórias voláteis, falha na FAT do HD. |

| | | |
|--|---|---|
| Sobretensão Aumento da tensão em um determinado tempo, da ordem de milissegundos a poucos minutos. | Restabelecimento do fornecimento de energia ou descarga atmosférica nas linhas de transmissão ou subestações. | Pode ocorrer a queima de circuitos internos do computador e, em alguns casos, a perda total do computador. |
| Pico de tensão ou transientes Aumento da tensão em curtíssimos espaços de tempo, da ordem de um bilionésimo a um milionésimo de segundo. | Quando equipamentos de elevado consumo são desligados, geram uma dissipação de energia, a qual seria consumida por esses equipamentos, se estivessem ligados. | Pode ocorrer a queima de circuitos internos do computador, e em alguns casos, a perda total do computador. |
| Ruído Interferências EMI (Interferência Eletromagnética) e RFI (Interferência por Rádio frequência) | Presença de geradores, motores e transmissores de RF nos circuitos nos quais os computadores se encontram. | Falhas intermitentes no sistema, interferência nas frequências de varredura horizontal e vertical de monitores. |

Equipamentos de Proteção Contra Falhas Elétricas

Filtro de Linha

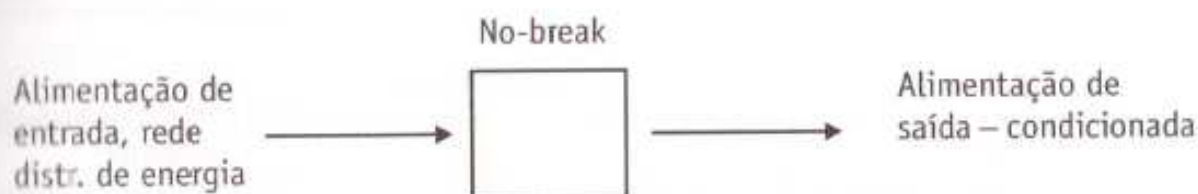
Este dispositivo tem como finalidade filtrar a energia elétrica que será fornecida ao computador. O circuito do filtro de linha deve eliminar a presença de transientes e interferências EMI (Interferência Eletromagnética) e RFI (Interferência de Rádio Frequência). Infelizmente a maioria dos filtros de linha comercializados no Brasil não passam de uma simples extensão de tomadas, em que não há nenhum circuito funcional a fim de suprir a sua real finalidade.

Estabilizador

O objetivo do estabilizador é manter estável o nível de tensão que alimenta o computador. Para manter a tensão de saída do estabilizador em uma faixa especificada, o equipamento tenta compensar as variações da tensão de entrada. Assim, quando a tensão de entrada cai, o estabilizador eleva um pouco a tensão, compensando a queda, e vice-versa. Para possibilitar este mecanismo de compensação, a solução mais comum é usar um transformador com múltiplas saídas.

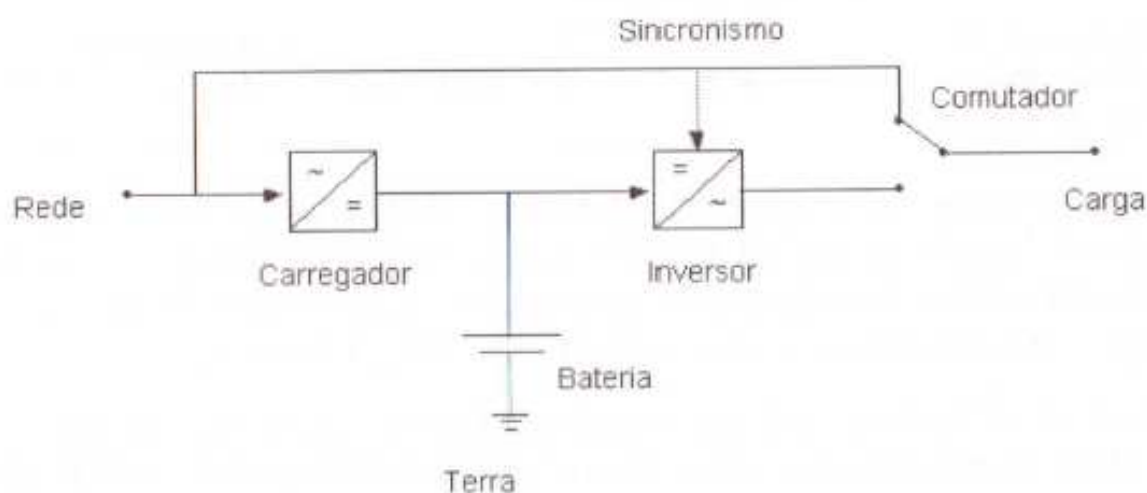
No-Break

De forma geral, os sistemas ininterruptos de energia têm como principal característica fornecer energia elétrica sem interrupção nas situações de blecaute, mas muitos no-breaks apresentam recursos internos para filtrar, estabilizar e até mesmo isolar o circuito do cliente da rede de distribuição das concessionárias, o que no final acaba resultando em um equipamento mais completo do ponto de vista da proteção elétrica.



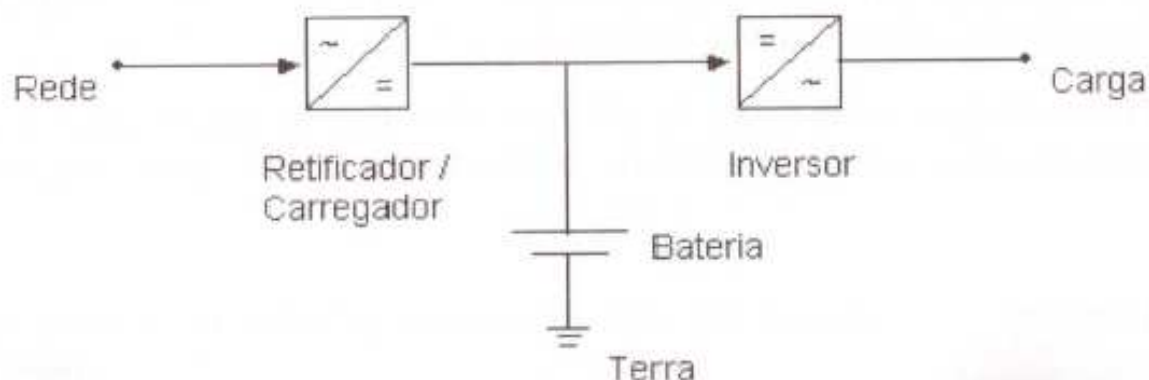
No-Break Off-line

Nesse no-break, a alimentação de entrada é fornecida diretamente à saída do equipamento e ao retificador/carregador. Quando há uma falha no fornecimento de energia, um circuito comutador fará o chaveamento do circuito de saída, que deixará de receber a energia diretamente da entrada, passando a receber alimentação proveniente da bateria.



No-Break On-Line

Nesse no-break, a alimentação de entrada alimenta diretamente o retificador/carregador; o mesmo carrega a bateria continuamente e esta fornece energia para o inversor, que irá disponibilizar a alimentação ao circuito de saída. Quando há uma falha no fornecimento de energia, não há chaveamento, porque a carga está sendo alimentada continuamente pela bateria.



| Características | Off-line | On-line |
|--|----------|---------|
| Funcionamento dependente de comutação | SIM | NÃO |
| Isolamento entre a rede e a carga | NÃO | SIM |
| Vida útil da bateria | MAIOR | MENOR |
| Qualidade da energia fornecida à carga | MENOR | MAIOR |
| Confiabilidade | MENOR | MAIOR |
| Custo | MENOR | MAIOR |

Verificação da Resistência de Aterramento



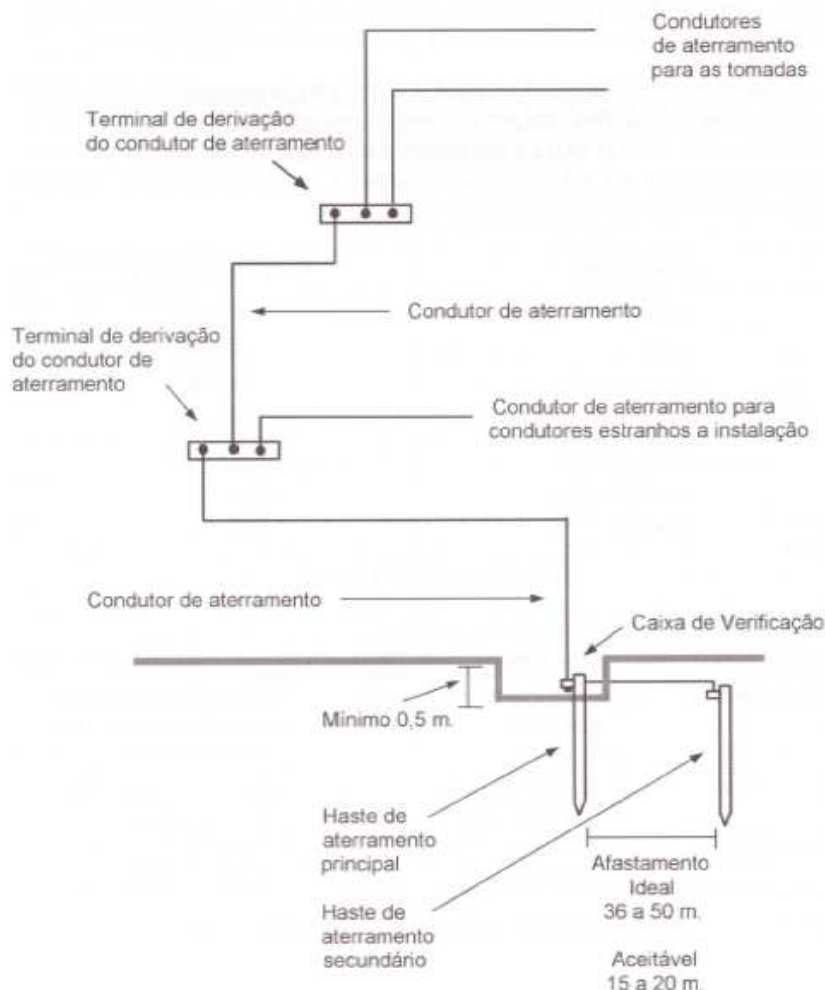
Para instalações computacionais, o ideal é obter uma resistência de aterramento menor ou igual a 3Ω . Mas, por ser um valor baixo em relação à resistividade da maioria dos solos, muitas vezes é necessária a utilização de técnicas com diversas hastes interligadas e até gel redutor de resistência à base de bentonita sódica, a fim de compensar a alta resistividade do solo.

| Tipo de solo | Resistividade ($\Omega.m$) |
|-----------------|------------------------------|
| Alagadiços | 5 a 30 |
| Lodo | 20 a 100 |
| Húmus | 10 a 150 |
| Argila compacta | 100 a 200 |
| Areia silicosa | 200 a 3.000 |
| Solo pedregoso | 1500 a 3.000 |
| Granito | 100 a 10.000 |

Tabela de resistividade do solo

| Tipo | Dimensões mínimas | Detalhes |
|---------------------|---|--|
| Chapa de cobre | 0,20 m ² de área e 2 mm de espessura. | Profundidade mínima do centro da chapa de 1 m. Posição vertical. |
| Haste de cobre | Diâmetro de 15 mm com 2,40 m de comprimento | Enterramento total na posição vertical |
| Tubo de aço zincado | 2,40 m de comprimento e diâmetro nominal de 25 mm | Enterramento total na posição vertical. |

Esquema de um Sistema de Aterramento com Haste



| | FILTROS DE LINHA EMI/RFI | FILTRO SINTONIZADO OU PASSA BAIXA | TRANSFORMADOR ISOLADOR |
|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| RUÍDOS EMI/RFI | Parcial (1) | sim | não |
| SPIKES DE CHAVEAMENTO | Parcial (1) | sim | não |
| HARMÔNICO DE REDE | não | parcial | não |
| DESBALANCEAMENTO DE REDE | não | não | sim |
| NÍVEL DC NA REDE | não | não | sim |
| PERDA DE NEUTRO | não | não | não |
| SUB/SOBRETENSÃO DE REDE | não | não | não |
| SAG, SWELL FLICKER | não | não | não |
| SURTOS DE TENSÃO | Parcial (5) | Parcial (5) | não |
| BROWN-OUT BLACK-OUT | não | não | não |
| VARIAÇÕES DE FREQUÊNCIA | não | não | não |

| | ESTABILIZADOR DE TENSÃO | REGENERADOR DE REDE | NOBREAK DEDICADO |
|-----------------------------|----------------------------|------------------------|---------------------|
| RUÍDOS EMI/RFI | Parcial (2) | sim | sim |
| SPIKES DE CHAVEAMENTO | Parcial (2) | sim | sim |
| HARMÔNICO DE REDE | não | sim | sim |
| DESBALANCEAMENTO DE REDE | não | parcial (3) | sim |
| NÍVEL DC NA REDE | não | sim | sim |
| PERDA DE NEUTRO | Parcial (4) | sim | sim |
| SUB/SOBRETENSÃO DE REDE | Parcial (4) | sim | sim |
| SAG, SWELL FLICKER | Parcial (4) | sim | sim |
| SURTOS DE TENSÃO | Parcial (5) | sim | sim |
| BROWN-OUT BLACK-OUT | não | não | sim |
| VARIAÇÕES DE FREQUÊNCIA | não | sim | sim |

