

Eletricidade Básica

Manual de orientação

INTRODUÇÃO

Através deste módulo de eletricidade básica, você irá conhecer conceitos, grandezas e efeitos relacionados a circuitos elétricos e noções de eletricidade. De forma prática e bem ilustrada, você poderá saber a melhor forma para proteger os circuitos, equipamentos, o patrimônio e os usuários da rede elétrica, através de exemplos que estão ligados na vida e rotina de cada um.



ELETRICIDADE

Conjuntos de fenômenos físicos associados a cargas elétricas, estáticas ou em movimento. Podemos constatar seus efeitos observando diversos acontecimentos e fenômenos, como luz, calor, movimento, relâmpagos, imagem, informática, som, etc.

CONCEITO DE ELETRICIDADE

GRANDEZAS RESPONSÁVEIS PELOS EFEITOS ELÉTRICOS - (Terminologias)

Corrente Elétrica (A) :

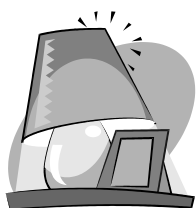
Corrente elétrica é o movimento ordenado dos elétrons livres através de um condutor. Sua unidade de medida é o Ampère, representada pela letra (A).

Tensão Elétrica (V):

É a diferença de potencial elétrico entre dois pontos. A tensão é a força responsável pela movimentação dos elétrons. Normalmente toma-se ponto que se considera tensão zero (neutro) e mede-se a tensão do resto dos pontos em relação a ele. Sua unidade de medida é o Volt (V).

Potência Elétrica (P):

É a grandeza que mede a rapidez em transformar a corrente elétrica do circuito em energia (trabalho). Sua unidade de medida é o Watt (W).



- Energia Luminosa
Exemplo: Lâmpadas



- Energia Térmica
Exemplo: Chuveiro



- Energia Mecânica
Exemplo: Motores em geral

Energia Elétrica (J):

É a potência elétrica consumida por um tempo (kWh). No Sistema Internacional de medidas, a unidade de energia elétrica é o Joule (J). A conta de consumo de eletricidade da sua residência vem nesta unidade, portanto $J = kWh$ (Quilo Watt Hora)

CONCEITO DE ELETRICIDADE

GRANDEZAS RESPONSÁVEIS PELOS EFEITOS ELÉTRICOS - (Terminologias)

Como descobrir o valor das grandezas responsáveis pelos efeitos elétricos? (potência, corrente e tensão)

Para descobrir o valor procurado deve-se antes saber o valor das demais grandezas. Veja as fórmulas abaixo:

$$\text{POTÊNCIA (W)} = \text{TENSÃO (V)} \times \text{CORRENTE (A)}$$

$$\begin{array}{l} P = U \times I \times FP \\ \text{ou} \\ W = V \times A \times FP \end{array} \quad \left| \quad U = \frac{P}{I \times FP} \quad \text{ou} \quad V = \frac{W}{A \times FP} \quad \left| \quad I = \frac{P}{U \times FP} \quad \text{ou} \quad A = \frac{W}{V \times FP} \right.$$

Para dimensionar corretamente o disjuntor é necessário antes saber calcular qual é a corrente que irá percorrer no circuito.

Caso este cuidado não seja tomado, toda a instalação poderá estar em risco.

Como calcular a corrente elétrica no circuito conhecendo o valor da carga?

Aplicando-se a fórmula: $\text{Corrente (A)} = \frac{\text{Potência (W)}}{\text{Tensão (V)} \times FP}$

Exemplo de como dimensionar um circuito de chuveiro:

Potência do Chuveiro: 6500 W

Tensão do circuito: 220V

FP = 1

$$I \text{ (A)} = \frac{P \text{ (W)}}{U \text{ (V)}} \quad \text{Logo, } I = \frac{6500W}{220V} = 29,5A$$

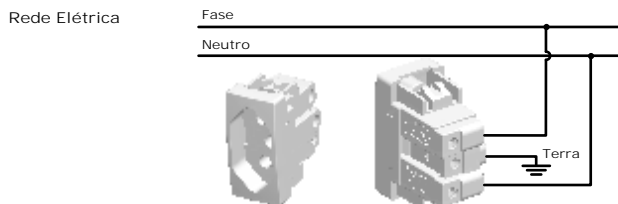
Utilizando o exemplo acima, podemos concluir com segurança que o disjuntor mais recomendado é o bipolar de 30A. Também é recomendada a utilização de um cabo de 6mm² que suporta 36A para se evitar aquecimentos e constantes riscos ao circuito.

DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA

Entendendo a terminologia das ligações na Distribuição de Energia

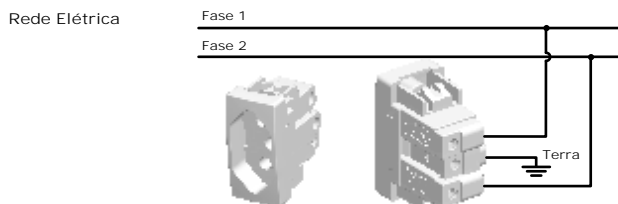
Alimentação Monofásica

Energia fornecida com dois fios (fase e neutro), pode ter diferentes tensões, 110V~, 127V~ ou 220V~. Normalmente utilizada quando a potência total instalada é inferior a 12KW. É a concessionária que define como fornecerá a energia.



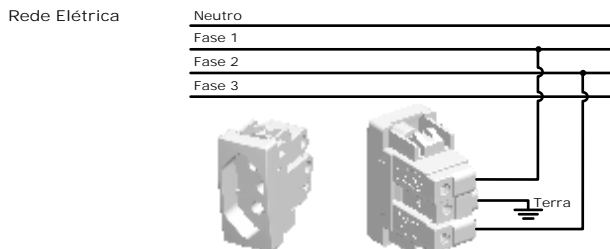
Alimentação Bifásica

Fornecida com três fios (duas fases e neutro) com tensões de 127V~ e 220V~. Normalmente utilizada quando a potência total instalada fica entre 12KW e 25KW.



Alimentação Trifásica

Fornecida com quatro fios (três fases e neutro) com tensões de 127V~ e 220V~ (média 380V~). Normalmente utilizada quando a potência total instalada é superior a 25KW até o limite de 75KW ou ainda quando existem motores trifásicos ligados a rede.



OBS: Toda rede deve ter o fio terra (PE), fio de segurança, disponível.

CONDUTORES ELÉTRICOS

Condutor elétrico (corpo condutor – Ex:fios/cabos) é aquele que, estando carregado por uma determinada carga elétrica e tem essa carga distribuída por toda a sua extensão.

TIPOS DE FIOS/CABOS

Fio Terra (PE)

(Verde-amarelo ou somente verde – símbolo \equiv)

Também chamado de fio de proteção e segurança é o condutor cuja função é conectar à terra todos os dispositivos que precisarem utilizar seu potencial como referência.

Fio Fase (F)

(pode-se usar qualquer cor desde que não seja verde, verde/amarelo ou azul claro)

É o condutor cuja função é conduzir energia da fonte (distribuição) ao dispositivo terminal (tomada).

Fio Neutro (N)

(azul claro)

É o condutor responsável por conduzir a energia de volta para a fonte e completar o circuito.

CONDUTOR x CORRENTE ELÉTRICA

Seção nominal mm ²		0,75	1	1,5	2,5	4	6	10	25	16
B1	2 condutores carregados	11A	14A	17,5A	24A	32A	41A	57A	101A	76A
	3 condutores carregados	10A	12A	15,5A	21A	28A	36A	50A	89A	68A
B2	2 condutores carregados	11A	13A	16,5A	23A	30A	38A	52A	90A	69A
	3 condutores carregados	10A	12A	15A	20A	27A	34A	46A	80A	62A

B1 = Cabos unipolares em eletroduto embutido em alvenaria

B2 = Cabos multipolares em eletroduto embutido em alvenaria

SOBRECARGA

O excesso de conexões de equipamentos e o aumento da intensidade da corrente elétrica pode ocasionar sobrecargas.

Ocorre quando a intensidade de corrente elétrica é algumas vezes maior que a capacidade nominal do circuito elétrico e seus componentes (condutor, tomadas, interruptores, disjuntores, etc).

Quase sempre a sobrecarga é causada pela ligação de vários aparelhos ao mesmo tempo e no mesmo circuito. Esta conduta provoca um aquecimento, danificando os componentes e expondo ao risco de incêndio.



No caso demonstrado acima, nota-se o excesso de conexões de equipamentos resultará numa sobrecarga do circuito elétrico. Neste caso o disjuntor termomagnético deverá desarmar o mecanismo e encerrar a transmissão de energia.

CURTO CIRCUITO

Curto-circuito é a passagem de corrente elétrica acima do normal em um circuito elétrico. Em uma instalação, o "curto" é causado pela união de dois ou mais potenciais, como por exemplo, fios fase-neutro ou fios fase-fase)

Ocorre quando a intensidade da corrente elétrica é muitas vezes superior a corrente nominal do circuito elétrico e seus componentes.

O curto circuito é causado pela união de dois ou mais condutores (ex.: fase-neutro ou fase-fase) criando um caminho sem resistência. Provoca um aquecimento elevado, podendo danificar a isolamento dos condutores e ainda, causar sérios danos a saúde e/ou ao patrimônio dos usuários.

CHOQUE ELÉTRICO

Efeito causado pela passagem e descarga de energia elétrica através do corpo humano.

O Choque Elétrico é a passagem de uma corrente elétrica através do corpo, utilizando-o como um condutor. Os efeitos desta passagem de corrente pode não representar nada além de um susto, porém também pode causar graves consequências às pessoas.

O choque elétrico é quase sempre acidental e pode ser ocasionado por um contato direto e contato indireto.

- CONTATO DIRETO

Quando o usuário se expõe diretamente ao condutor.

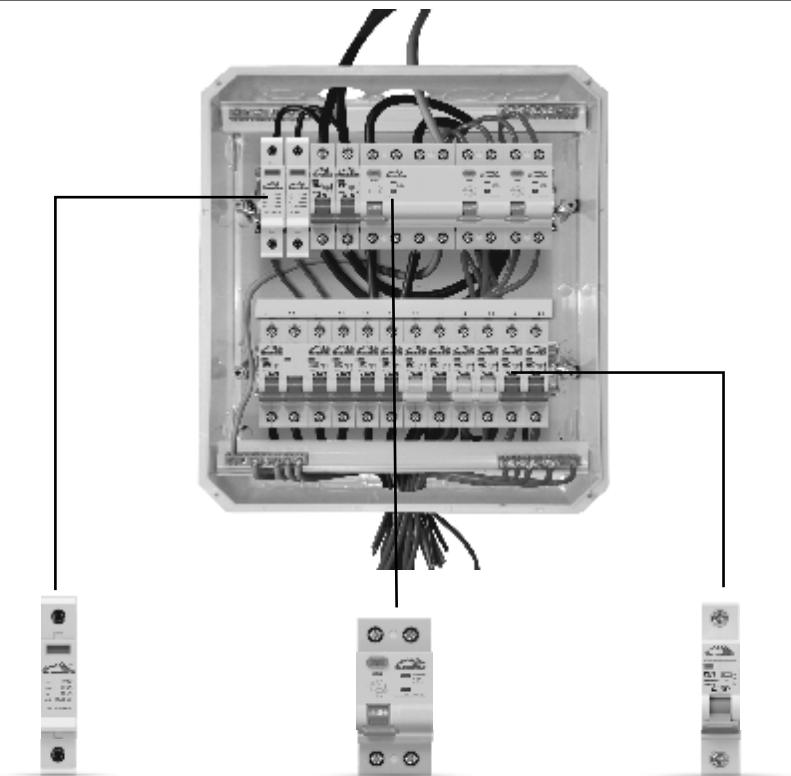
- CONTATO INDIRETO

Quando o usuário tem o contato, acidentalmente, com algum aparelho onde existe vazamento de energia (neste caso o usuário atua como terra).



O QUE É PROTEÇÃO NA INSTALAÇÃO ELÉTRICA

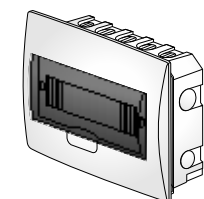
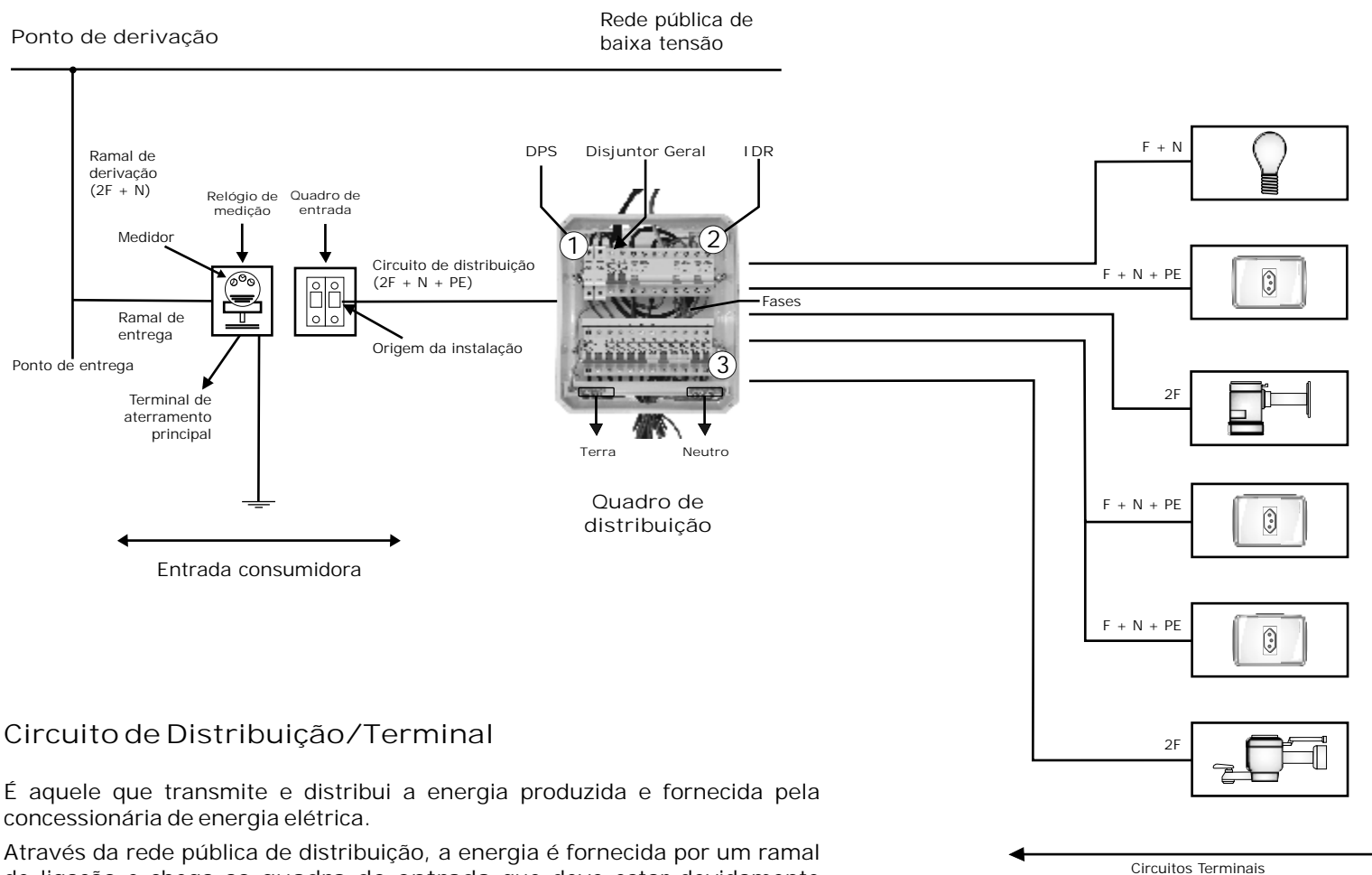
É a garantia de segurança obtida através da utilização de dispositivos de proteção, tais como: disjuntores, interruptores diferenciais residuais-IDR e dispositivos de proteção contra surtos de tensão-DPS.



O DPS foi projetado para a proteção dos "Equipamentos instalados no circuito elétrico".

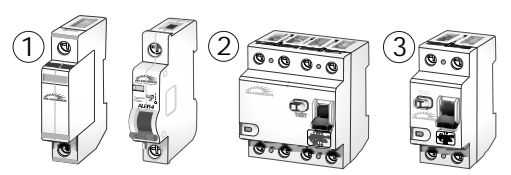
O IDR foi projetado para a proteção dos usuários contra "fugas de corrente (choque elétrico)".

Os disjuntores Termomagnéticos foram projetados para a proteção do circuito elétrico contra "Sobrecarga e Curto Circuito".



Centro de distribuição de disjuntores DIN Smart tec

O quadro de distribuição deve estar devidamente dimensionado segundo as necessidades de utilização de energia do local. Deve-se através de projeto elétrico definir, tipos de fios/cabos, disjuntores, IDR, DPS e interruptores e tomadas segundo norma de instalação NBR5410.



1. O DPS deve ser instalado no quadro de entrada antes do Disjuntor geral. A instalação de um dispositivo de proteção contra surtos de tensão (DPS) garantirá a integridade do circuito elétrico bem como dos equipamentos ligados a ele e a vida humana, por este atuar quando existirem importantes variações de tensão na rede elétrica. A ligação para o Disjuntor geral deve ter a mesma bitola do cabo de entrada. A instalação de disjuntores termomagnéticos garantirá a integridade do circuito nos casos de sobrecarga e curto circuitos.
2. O IDR tetrapolar deve ser instalado depois do disjuntor geral também no quadro de entrada.
3. Os IDRs bipolares devem ser instalados depois dos disjuntores auxiliares a cada circuito onde for indicado o uso. A instalação de interruptores diferenciais residuais (IDR), garantirá proteção ao usuário contra choques elétricos acidentais provenientes de fuga de energia.

Circuito de Distribuição/Terminal

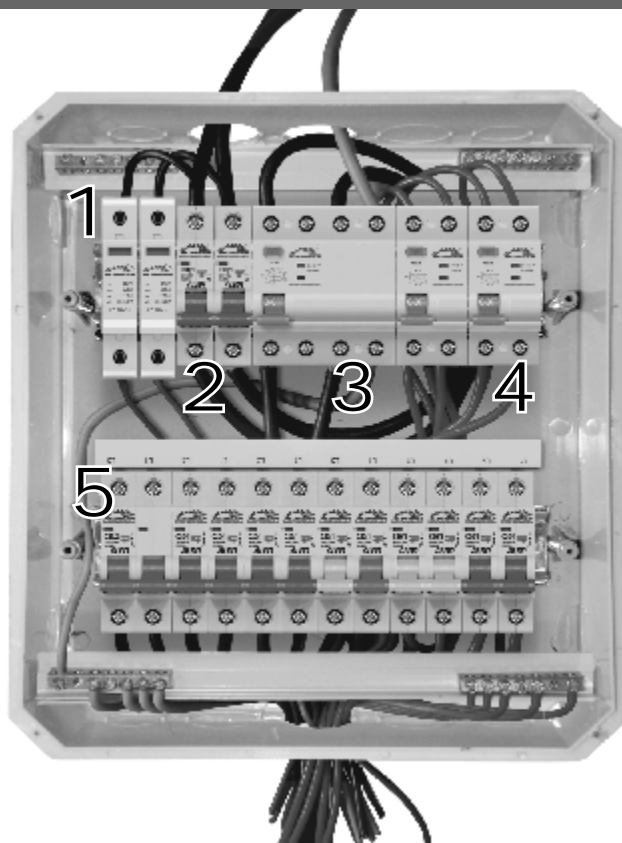
É aquele que transmite e distribui a energia produzida e fornecida pela concessionária de energia elétrica.

Através da rede pública de distribuição, a energia é fornecida por um ramal de ligação e chega ao quadro de entrada que deve estar devidamente aterrado segundo normas da concessionária local. É no quadro de entrada que está localizado o relógio de medição por onde a concessionária mede o consumo de energia.

Do quadro de entrada a energia segue para o quadro de distribuição, também chamado de quadro geral, localizado dentro da residência e/ou ambiente empresarial.

Os choques elétricos podem causar sérios problemas de saúde podendo inclusive causar a morte. Portanto, todos os cuidados são necessários para evitar tais ocorrências. A correta instalação de dispositivos de proteção garante segurança e bem estar de pessoas e a preservação de seu patrimônio.

ORDEM DE PROTEÇÃO



- 1 - DPS - Dispositivo de proteção contra surtos de tensão;
- 2 - Disjuntor DIN geral;
- 3 - IDR - Interruptor Diferencial Residual Tetrapolar;
- 4 - Disjuntores DIN dos circuitos;
- 5 - IDR - Interruptor Diferencial Residual Bipolar;