



# 1. ARCO VOLTAICO

O arco voltaico ou **arco elétrico** é uma descarga elétrica luminosa e contínua que ocorre quando uma corrente elétrica atravessa o ar, rompendo sua resistência isolante. Ele gera temperaturas extremas, luminosidade intensa e uma onda de pressão, podendo ser um perigo letal.

Sua temperatura é extremamente elevada, podendo chegar a 20.000 °C. Por apresentar essas elevadas temperaturas, a principal consequência desse acontecimento é a ocorrência de **queimaduras nas pessoas que estão próximas ou expostas ao arco elétrico**.



## 2. PRINCIPAIS GRANDEZAS ELÉTRICAS

### TENSÃO

diferença de potencial elétrico da tomada para entrada do aparelho

unidade de medida

símbolo

medidor

volt

**V**

voltímetro

### CORRENTE

necessária para funcionamento do aparelho

unidade de medida

símbolo

medidor

ampère

**A**

amperímetro

### FREQUÊNCIA

típicas 60Hz Brasil  
50Hz Europa

unidade de medida

símbolo

medidor

Hertz

**Hz**

frequencímetro

### POTÊNCIA

consumida pelo aparelho

unidade de medida

símbolo

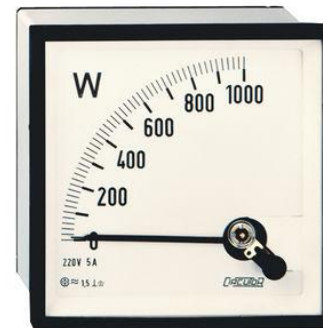
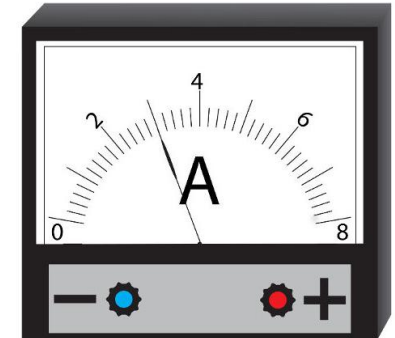
medidor

watt

**W**

wattímetro

## 2. PRINCIPAIS GRANDEZAS ELÉTRICAS





### 3. CÁLCULO DE CORRENTE EM SISTEMA BIFÁSICO (lei de Ohm)

TENSÃO

$$V = W \div A$$

CORRENTE

$$A = W \div V$$

POTÊNCIA

$$W = V \times A$$

**Exemplo prático:** Cálculo da corrente de um Main Power em **230V bifásico**

Um Main Power de 6 tomadas, com 7.360W por saída, vai ser ligado em 230V bifásico.

Sendo 6 tomadas, temos um total de  $7.360W \times 6 = 44.160W$ . Para a escolha do melhor cabo (cabo de entrada), é preciso saber a corrente:

$$A = 44.160W \div 230V = 192A$$



## 4. CÁLCULO DE CORRENTE EM SISTEMA TRIFÁSICO (lei de Ohm)

CORRENTE

$$A = W \div V \div 1,73$$

$\sqrt{3}$

**Exemplo prático 1:** Cálculo da corrente de um Main Power em **230V trifásico**

Um Main Power de 6 tomadas, com 7.360W por saída, vai ser ligado em 230V trifásico.

Sendo 6 tomadas, temos um total de  $7.360W \times 6 = 44.160W$ . Para a escolha do melhor cabo (cabo de entrada), é preciso saber a corrente:

$$A = 44.160W \div 230V \div 1,73 = 110A$$



## 5. CÁLCULO DE CORRENTE EM SISTEMA TRIFÁSICO (lei de Ohm)

CORRENTE

$$A = W \div V \div 1,73$$

$\sqrt{3}$

**Exemplo prático 2:** Cálculo da corrente de um Main Power em 380V trifásico

Um Main Power de 6 tomadas, com 7.360W por saída, vai ser ligado em 380V trifásico.

Sendo 6 tomadas, temos um total de 7.360W x 6 = 44.160W. Para a escolha do melhor cabo (cabo de entrada), é preciso saber a corrente:

$$A = 44.160W \div 380V \div 1,73 = 67A$$



## 6. UNIDADES DE GRANDEZA

|         |     |                   |
|---------|-----|-------------------|
| Nano    | (n) | 0,000 000 001     |
| Micro   | (μ) | 0,000 001         |
| Mile    | (m) | 0,001             |
| Unidade |     | 1                 |
| Kilo    | (k) | 1.000             |
| Mega    | (M) | 1.000.000         |
| Giga    | (G) | 1.000.000.000     |
| Tera    | (T) | 1.000.000.000.000 |



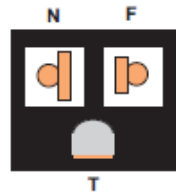
## 7. TOMADAS

### TERMINAIS

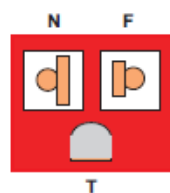
| Fase |   |   |   |   |   |   |   |   | Neutro |   | Terra |   |                                                                                     |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|---|-------|---|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | 2 | 3 | R | S | T | X | Y | Z | L      | N | W     | T |  |

#### UNIVERSAL

15A



115V



230V

Cabo máx. 2,5mm<sup>2</sup>



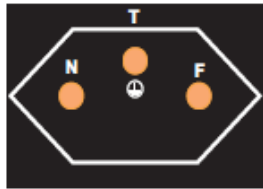
## 7. TOMADAS

### TERMINAIS

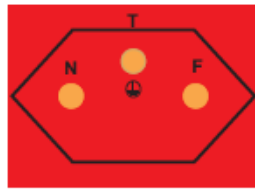
| Fase |   |   |   |   |   |   |   |   | Neutro |   | Terra |   |                                                                                     |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|---|-------|---|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | 2 | 3 | R | S | T | X | Y | Z | L      | N | W     | T |  |

NBR

10A | 20A

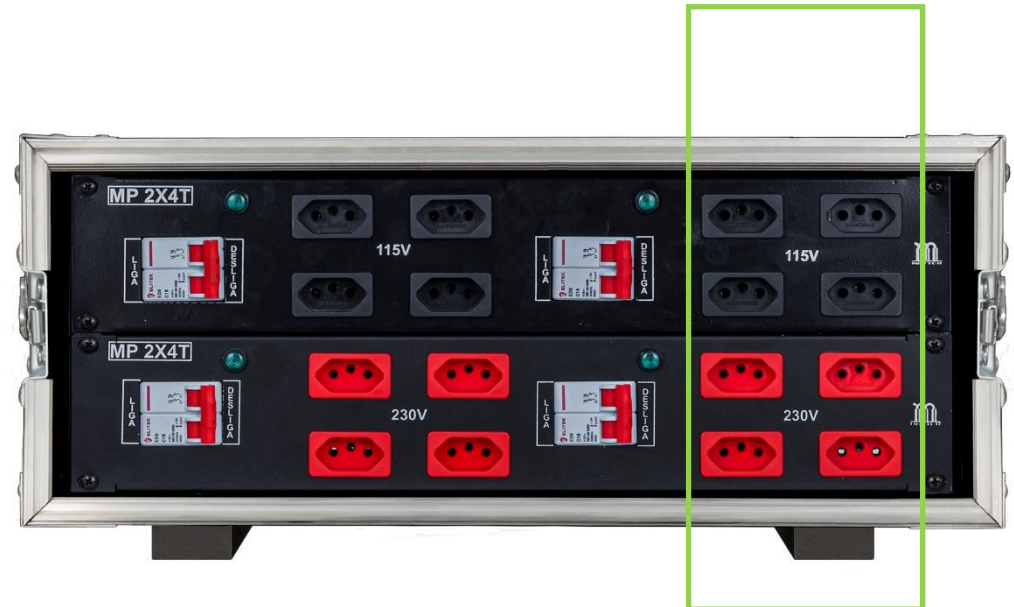


115V



230V

Cabo máx. 2,5mm<sup>2</sup>



## 7. TOMADAS

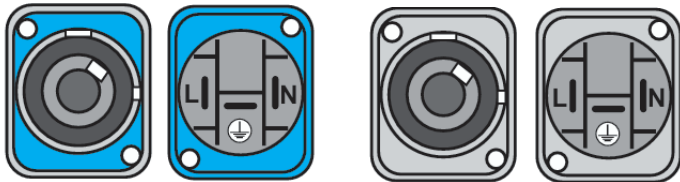
### TERMINAIS

| Fase |   |   |   |   |   |   |   |   | Neutro |   | Terra |   |                                                                                     |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|---|-------|---|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | 2 | 3 | R | S | T | X | Y | Z | L      | N | W     | T |  |

PowerCon

20A

115V | 230V



Cabo máx. 2,5mm<sup>2</sup>



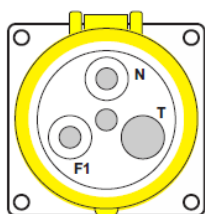
## 7. TOMADAS

### TERMINAIS

| Fase |   |   |   |   |   |   |   |   | Neutro |  | Terra |   |   |                                                                                     |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|--|-------|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | 2 | 3 | R | S | T | X | Y | Z | L      |  | N     | W | T |  |

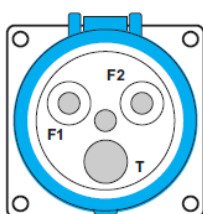
#### INDUSTRIAL

32A



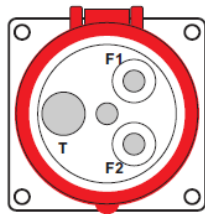
115V

4h



230V

6h



380V

9h

Cabo máx. 6mm<sup>2</sup>

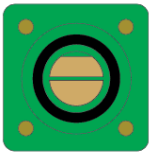


## 7. TOMADAS

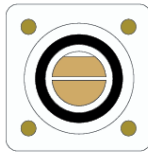
Camlock

150A | 400A

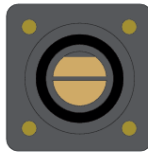
Padrão de cores americano



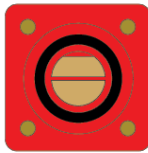
T



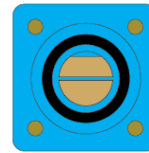
N



F1



F2

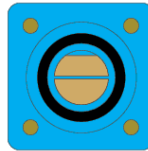


F3

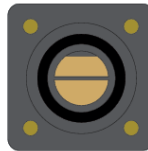
Padrão de cores brasileiro



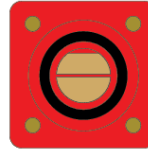
T



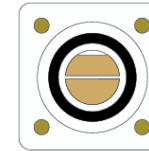
N



F1



F2



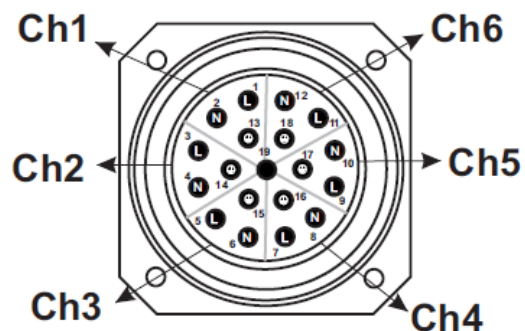
F3





## 7. TOMADAS

Socapex



230V

Ch1 (1-F1/2-F2/13-T)  
Ch2 (3-F2/4-F3 / 14-T)  
Ch3 (5-F3/6-F1 / 15-T)  
Ch4 (7-F1/8-F2 / 16-T)  
Ch5 (9-F2/10-F3 / 17-T)  
Ch6 (11-F3/12-F1 / 18-T)

380V

Ch1 (1-F1/2-N / 13-T)  
Ch2 (3-F2/4-N / 14-T)  
Ch3 (5-F3/6-N/15-T)  
Ch4 (7-F1/8-N / 16-T)  
Ch5 (9-F2/10-N/17-T)  
Ch6 (11-F3/12-N/18-T)



## 8. TENSÕES TÍPICAS (em relação ao neutro)

| RESIDENCIAL |      |        |       | RESIDENCIAL INDUSTRIAL |      |      |        |       |
|-------------|------|--------|-------|------------------------|------|------|--------|-------|
| F1          | F2   | NEUTRO | TERRA | F1                     | F2   | F3   | NEUTRO | TERRA |
| 127V        | 127V |        |       | 127V                   | 175V | 127V |        |       |

| TRIFÁSICO 230V |      |      |        |       | TRIFÁSICO 380V |      |      |        |       |
|----------------|------|------|--------|-------|----------------|------|------|--------|-------|
| F1             | F2   | F3   | NEUTRO | TERRA | F1             | F2   | F3   | NEUTRO | TERRA |
| 127V           | 127V | 127V |        |       | 240V           | 240V | 240V |        |       |

| Região                | F / N | F / F |
|-----------------------|-------|-------|
| Centro / Sudeste      | 127V  | 240V  |
| Litoral / Norte / Sul | 240V  | 380V  |

## 9. POTÊNCIA DE GERADORES kVA

### VA – Unidade de Potência Elétrica

Cálculo prático: Potencia real (kW) = Potência nominal (kVA) – 30%

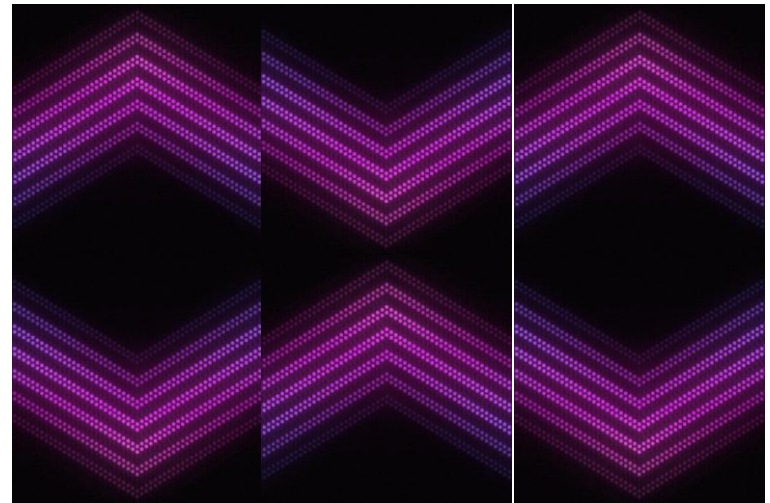
Potência nominal (kVA) = Potencia real (kW) + 40%

**Exemplo prático:** Cálculo da potência de um gerador para um painel de LED

Tenho um painel de LED de 10m de largura por 5m de altura. As placas são de 0,5mx0,5m e consomem 575W cada.

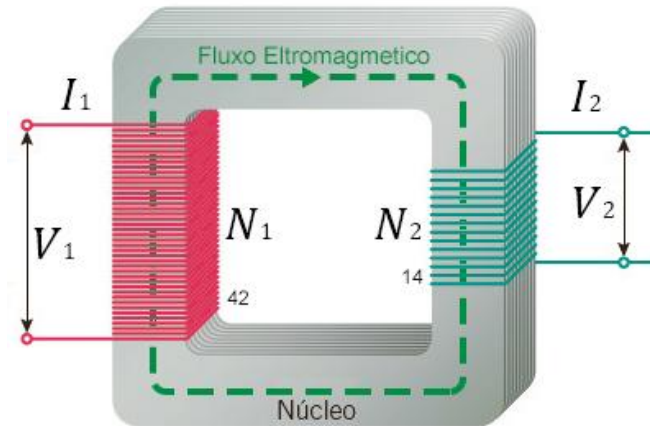
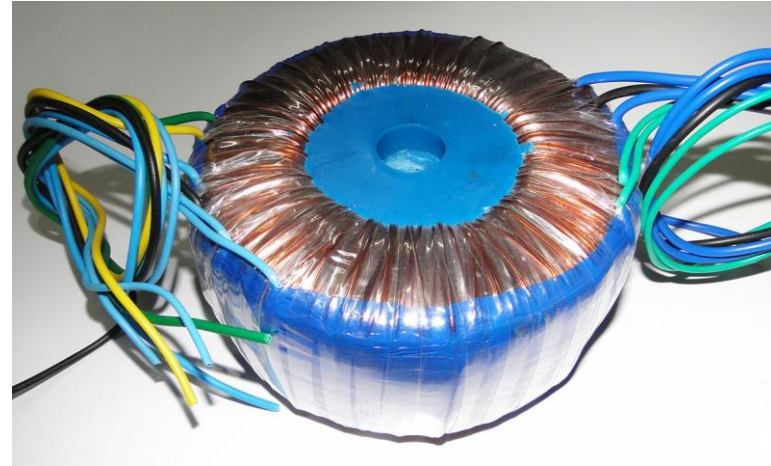
Pelo tamanho do painel, temos 200 placas, o que resulta em 115kW de potência real. O gerador deve ser:

$$115kW + 40\% = 161kVA$$



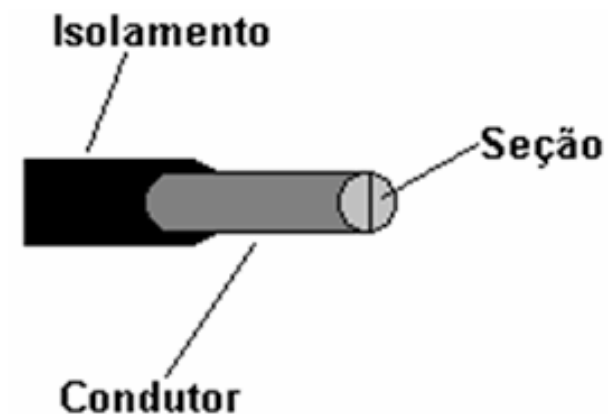
# 10. TRANSFORMADORES

- Seleção de potência adequada
- Dimensões físicas
- Tipos: toroidal, núcleo saturado
- Transformador isolador: primário isolado secundário
- Ruído no áudio: indução eletromagnética



# 1 1. TABELA DE CORRENTE ELÉTRICA PARA CABOS (típica)

| S. Métrica (mm <sup>2</sup> ) | Máxima Amperagem Por circuito | Comprimento/Max Cabo sem perda Circuito 110V / m | Comprimento/Max Cabo sem perda Circuito 220V / m |
|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1,5                           | 15,5                          | 8                                                | 14                                               |
| 2,5                           | 21                            | 10                                               | 17                                               |
| 4                             | 28                            | 12                                               | 20                                               |
| 6                             | 36                            | 13                                               | 23                                               |
| 10                            | 50                            | 32                                               | 56                                               |
| 16                            | 68                            | 37                                               | 64                                               |
| 25                            | 89                            | 47                                               | 81                                               |
| 35                            | 110                           | 47                                               | 81                                               |
| 50                            | 134                           | 50                                               | 86                                               |
| 70                            | 171                           | 54                                               | 94                                               |
| 95                            | 207                           | 57                                               | 99                                               |
| 120                           | 239                           | 59                                               | 102                                              |
| 150                           | 275                           | 60                                               | 103                                              |
| 185                           | 314                           | 60                                               | 104                                              |
| 240                           | 370                           | 60                                               | 104                                              |



## 12. ATERRAMENTO

- Proteção do vazamento elétrico
- Ponto comum de interligação do sistema
- Terra do gerador: haste de cobre ⚠
- Ground de equipamentos ⚠
- Uso da lâmpada de neon / meter.
- Pino 1 do conector XLR (ground do áudio).
- Direct Box Lift Ground.
- Para-raios ⚠



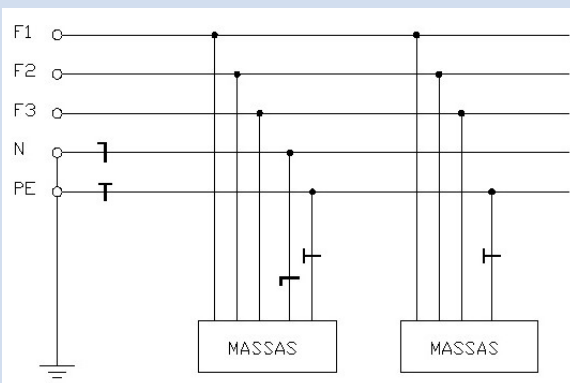


## 12. ATERRAMENTO

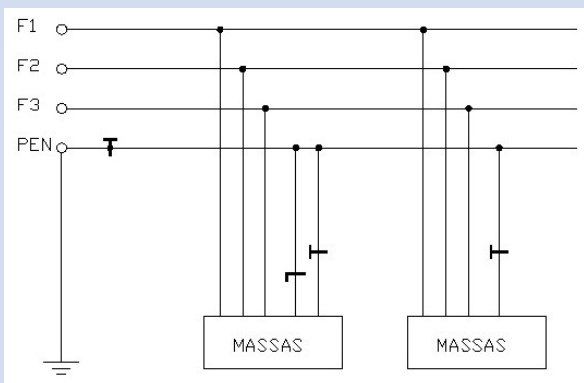
Esquemas de aterramento citados na NBR-5410: dependem da maneira como um sistema é aterrado e qual é o dispositivo de proteção utilizado

**1. Esquema TN:** o neutro da fonte é diretamente aterrado, sendo as massas ligadas a esse ponto através de condutores de proteção. Podem ser de três tipos:

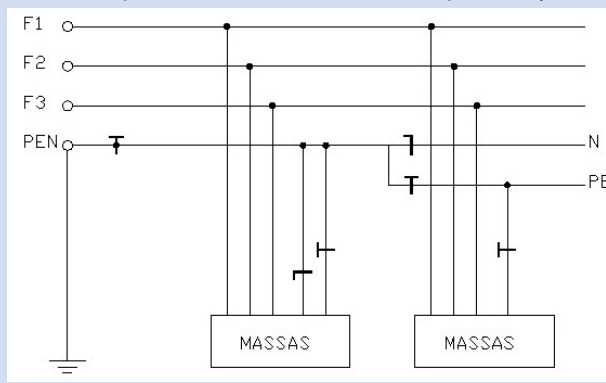
**TN-S:** o condutor neutro e proteção são distintos



**TN-C:** os condutores neutro e de proteção são combinados em um único condutor (PEN)

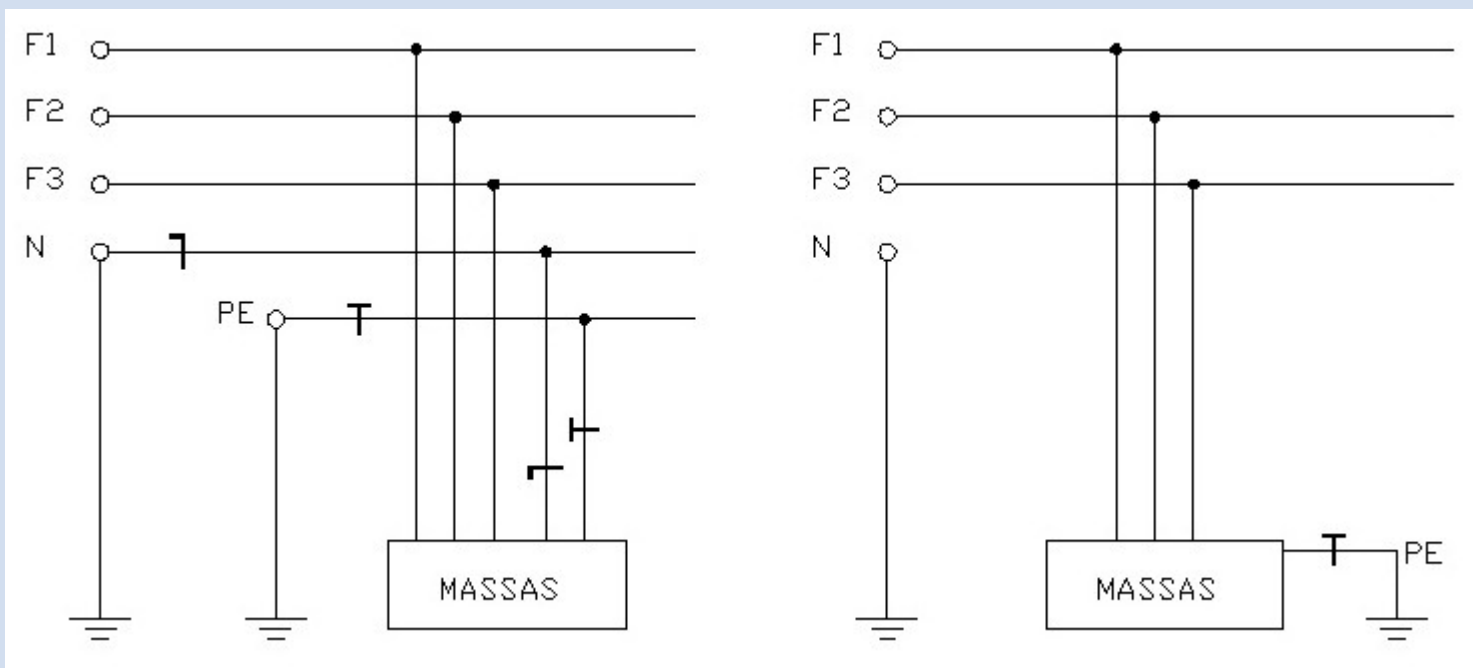


**TN-C-S:** o condutor neutro e proteção são combinados em uma parte da instalação e separados em outra parte)



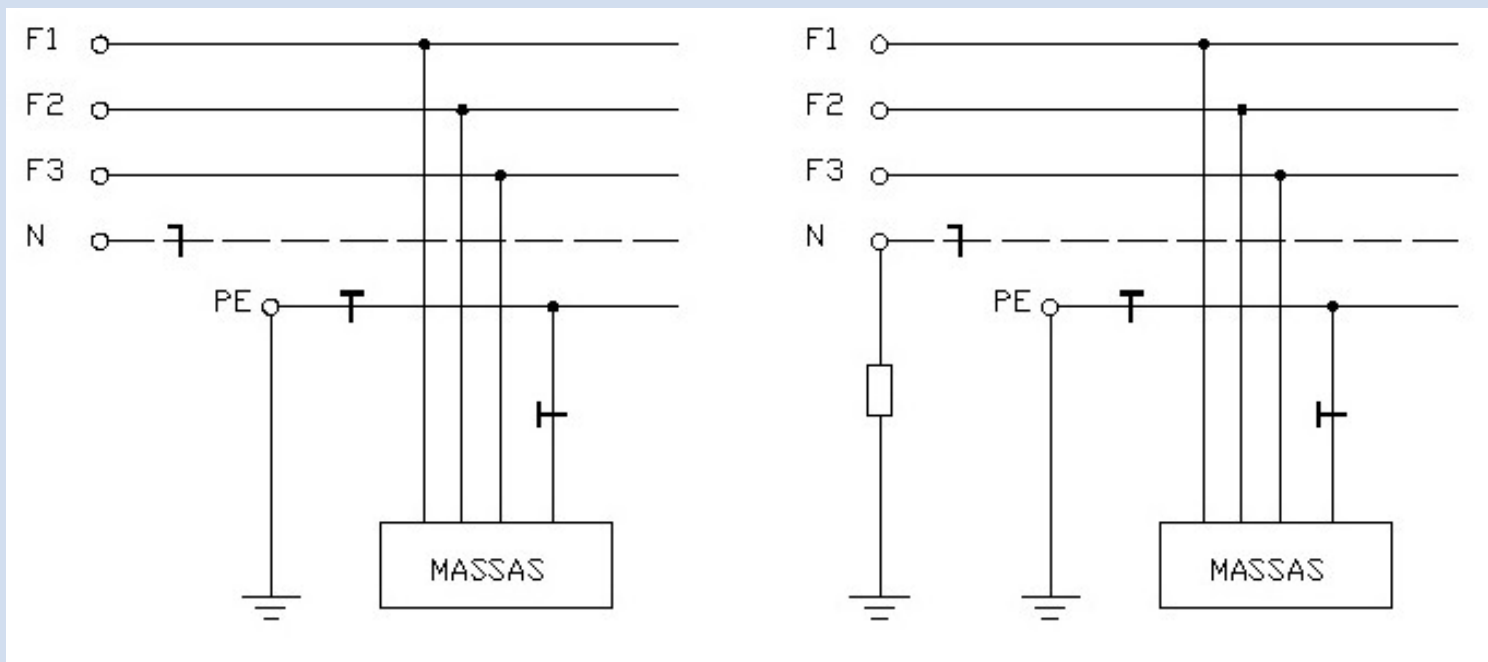
## 12. ATERRAMENTO

**2. Esquema TT:** Possui o neutro diretamente aterrado, estando as massas da instalação ligadas a um eletrodo de aterramento independente do eletrodo de aterramento do neutro.



## 12. ATERRAMENTO

**3. Esquema IT:** O neutro é isolado da terra ou conectado através da inserção de uma impedância de valor elevado (resistência ou indutância). As massas são aterradas em eletrodos de aterramento distintos do eletrodo de aterramento da alimentação.



## 13. CHOQUE ELÉTRICO

O choque elétrico é a reação do corpo ao ser atravessado por uma corrente elétrica. Ele pode causar desde formigamentos leves até queimaduras graves, paradas cardíacas e morte.

### Situações comuns em eventos:

- Músico: A fase do instrumento está diferente do microfone
- Estrutura de alumínio isolada
- Interligação dos sistemas de áudio, vídeo e luz

### Segurança ao trabalhar com eletricidade:

**PROTEÇÃO:** uso de botas de borracha, ferramentas e luvas isolantes

**INCÊNDIO:** Em caso de incêndio elétrico, o fogo só

pode ser apagado com extintor de pó químico  $\text{CO}_2$   
Água causa condução de corrente!

**SOCORRO:** No caso de choque não se deve encostar com as mãos no acidentado se este estiver preso à corrente elétrica. Para afastá-lo, use material isolante, como um pedaço de madeira, tapete de borracha, etc. Após o afastamento, deite-o de costas, afrouxe as roupas e chame a emergência.



# DUVIDAS?



SISTEMAS ELÉTRICOS

[WWW.MASTER-AC.COM.BR](http://WWW.MASTER-AC.COM.BR)

 MASTER\_AC\_

 (11) 9 9892-8787