

GUIA PRÁTICO



INSTALAÇÕES ELÉTRICAS RESIDENCIAIS

Trick
Drawing

SEU CANAL DE
ELETROELETRÔNICA

Sumário

Estudar Sempre	03
Interruptores para 127V (Fase + Neutro)	04
Interruptor Simples	05
Diagrama Funcional	06
Diagrama Multifilar	07
Diagrama Unifilar	08
Legendas	09
Padrão de cores para Condutores	17
Lâmpada em Paralelo com Interruptor Simples	18
Diagrama Funcional	18
Diagrama Multifilar	19
Diagrama Unifilar	20
Interruptor simples com 3 Teclas	18
Interruptor Paralelo	24
Diagrama Funcional	25
Diagrama Multifilar	26
Diagrama Unifilar	27
Interruptor Paralelo Duplo	28
Diagrama Funcional	28
Diagrama Multifilar	29
Diagrama Unifilar	30
Interruptor Intermediário	31
Diagrama Funcional	33
Diagrama Multifilar	34
Diagrama Unifilar	35
Interruptores para 220V (Fase + Fase)	37
Interruptor Bipolar Simples	38
Diagrama Funcional	39
Diagrama Multifilar	40
Diagrama Unifilar	41

Sumário

Interruptor Bipolar Paralelo	43
Diagrama Funcional	44
Diagrama Multifilar	45
Diagrama Unifilar	46
Tomada 127V e 220V	48
127V	49
220V	50
Diagrama Unifilar	51
Sensor de Presença	53
Fotocélula	55
Disjuntores	58
Informações Básicas	60
Modelos	63
Curva A	65
Curva B	67
Curva C	68
Curva D	69
Dispositivo Diferencial Residual	71
Modelos	72
Funcionamento	73
DR, IDR e DDR	75
Formas de Instalação	76
DPS (Dispositivo de proteção contra surto)	85
Classes de Instalação	89
Característica de Seleção	92
Instalação	95
Quadros de Distribuição	100
Material Extra	103
Contatores	104
Programador Horário	108

Estudar SEMPRE !

Parabéns ! Você acaba de adquirir um material, que foi elaborado (e usado), por mais de 10 anos, em cursos de instalações elétricas e treinamentos.

Neste e-book, lhe apresentamos um manual de instalação de diversos elementos com diagramas e conteúdos teóricos simples e didáticos.

Todo o conteúdo abordado possui links, para que você possa assistir a aulas complementares sobre o assunto, quantas vezes quiser !

Bons Estudos !

Patrick Silva

INTERRUPTORES PARA ILUMINAÇÃO COM ALIMENTAÇÃO FASE + NEUTRO

Observações

Vamos iniciar nosso estudo, abordando 3 interruptores que são destinados ao controle de iluminação em que a alimentação é dada por FASE + NEUTRO.

Em algumas regiões do território nacional, podemos encontrar entre Fase + Neutro, a tensão de 127V ou 220V.

Os interruptores que vamos abordar DEVEM seccionar o potencial FASE, enquanto, o NEUTRO, DEVE ser conectado ao receptáculo (como você poderá ver em todos os diagramas elétricos).

Para ligações de pontos de iluminação, com alimentação por FASE + FASE, existem outros interruptores que iremos abordar nos próximos capítulos.

Interruptor simples

Introdução

O primeiro interruptor que vamos estudar é o interruptor simples. Este tipo de interruptor possui apenas um contato e permite a abertura, ou o fechamento do circuito e, conseqüentemente, o acionamento, ou desacionamento, do ponto de iluminação.

Você o encontrará nos mais diversos formatos possíveis, mas sua lógica de funcionamento é a mesma.

Dependendo do tamanho do cômodo, podemos encontrar este interruptor, acionando dois, ou mais pontos de iluminação.

Diagrama Funcional

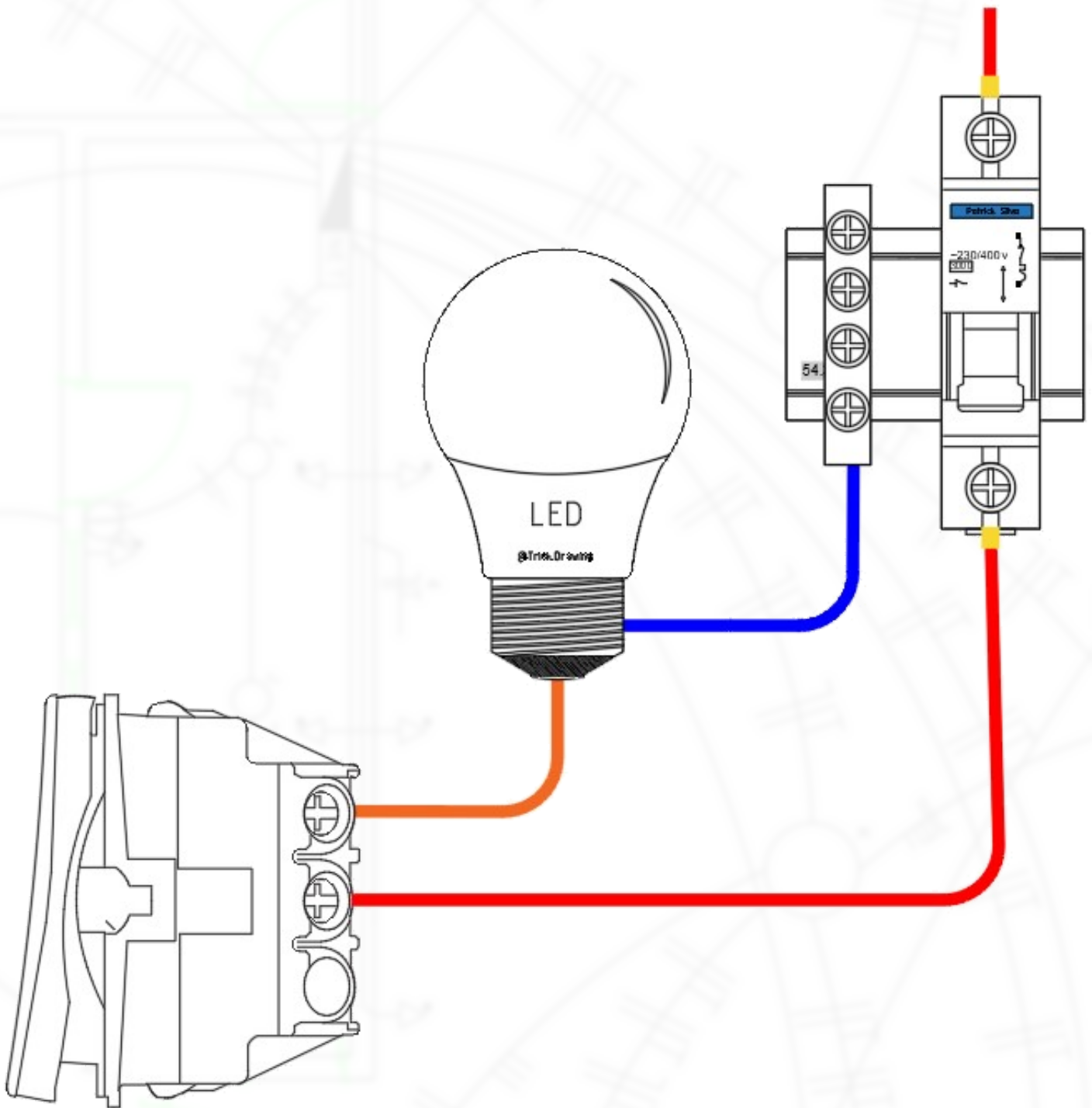


Diagrama multifilar

Fase

Neutro

Terra

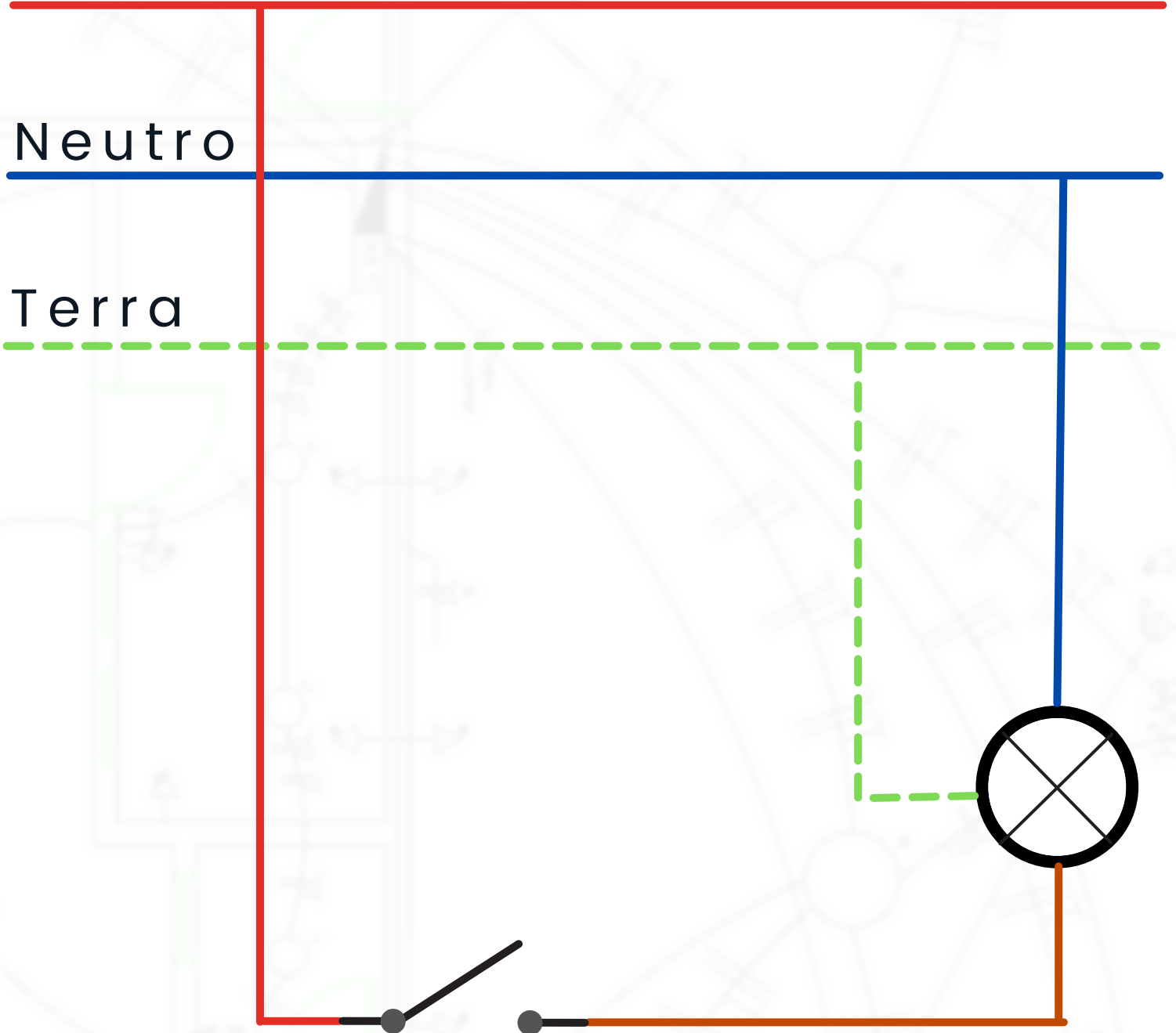
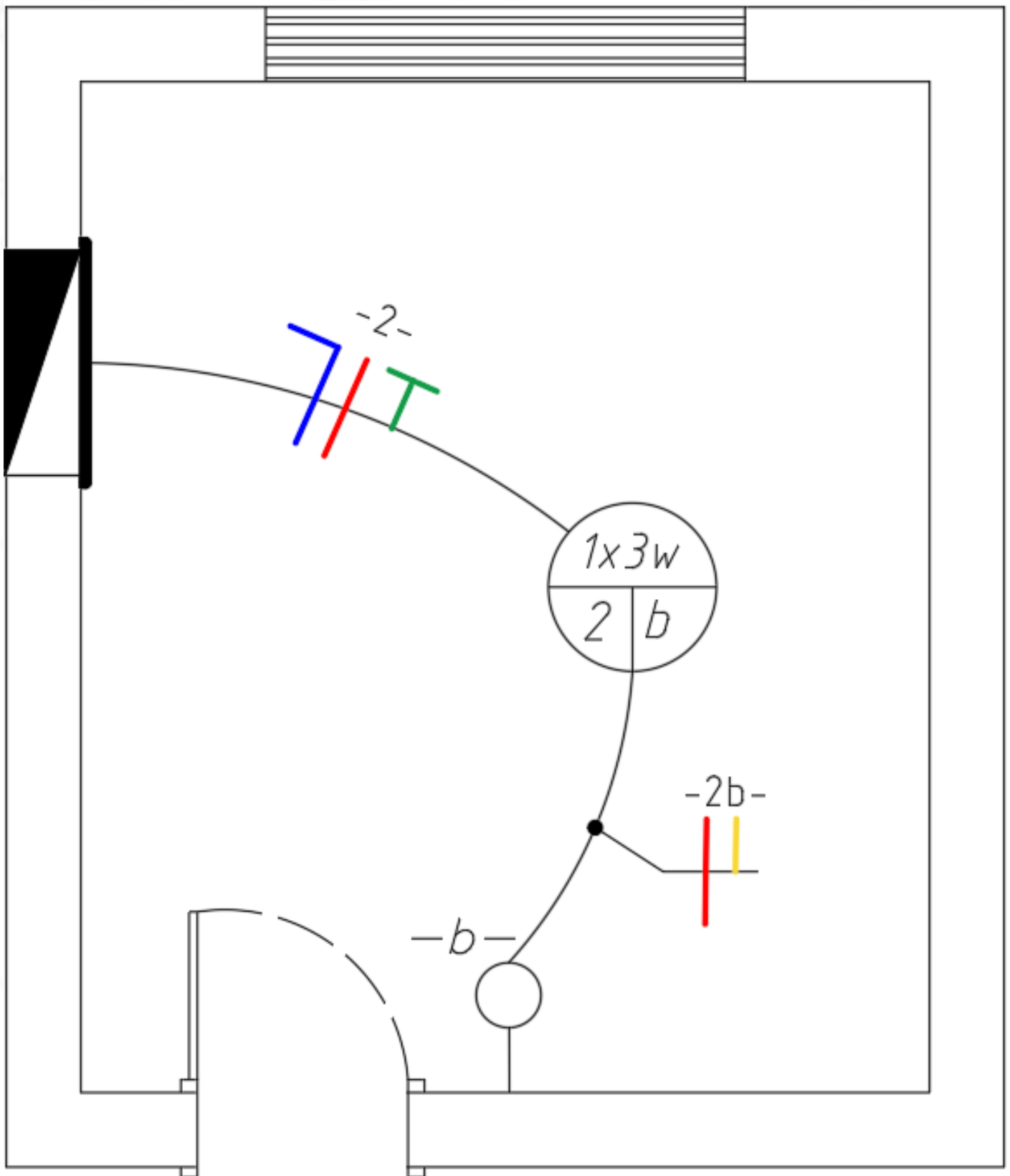


Diagrama Unifilar



Legenda

Fase =



Neutro =



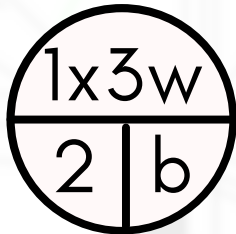
Terra =



Retorno =

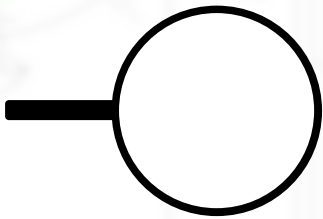


Legenda



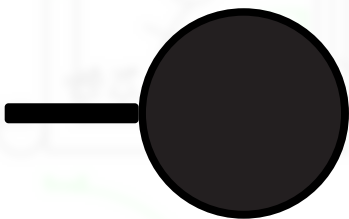
Lâmpada

-b-



Interruptor
simples

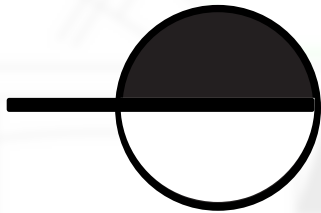
-b-



Interruptor
paralelo

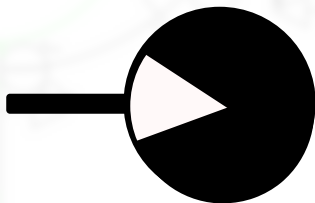
Legenda

-b-



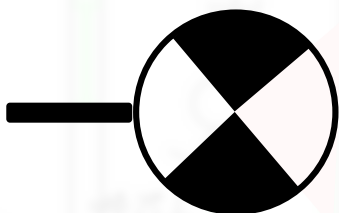
Interruptor
intermediário

-ã-



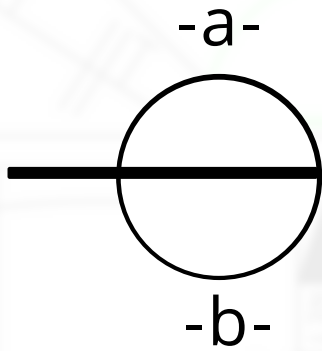
Interruptor
bipolar simples

-ã-

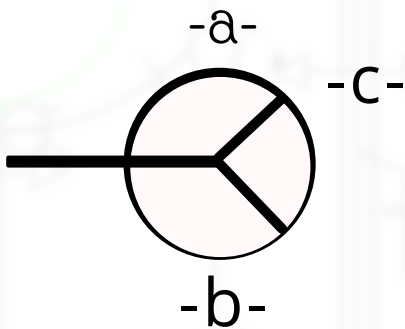


Interruptor
bipolar paralelo

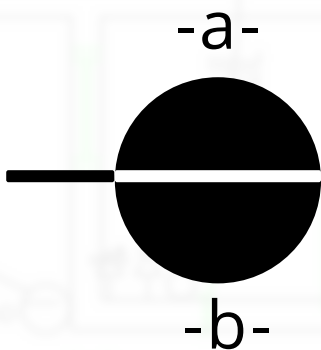
Legenda



Interruptor simples
2 teclas

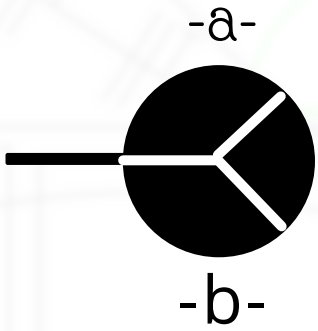


Interruptor simples
3 teclas



Interruptor paralelo
2 teclas

Legenda



-c- Interruptor paralelo
3 teclas

Legenda

127 volts

220 volts

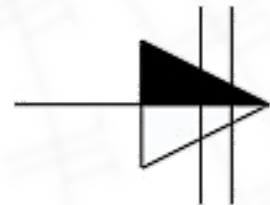
Alta

225 cm



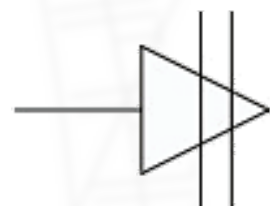
Média

120cm/130cm



Baixa

30 cm



Legenda

Quadro parcial



Quadro geral



Caixa de telefone



Caixa do medidor



Quer saber mais ?

Assista a nossas aulas complementares, com teoria e prática sobre Diagrama unifilar.

Click aqui!



Padrão de cores para cabos

(Segundo NBR 5410)

Azul: Neutro (6.1.5.3.1)



Vermelho ou preto: Fase (6.1.5.3.4)



Verde: Terra (6.1.5.3.2)



Branco ou marrom: Retorno*



*A NBR5410 não cita cor para retorno

Interruptor simples com lâmpadas em paralelo

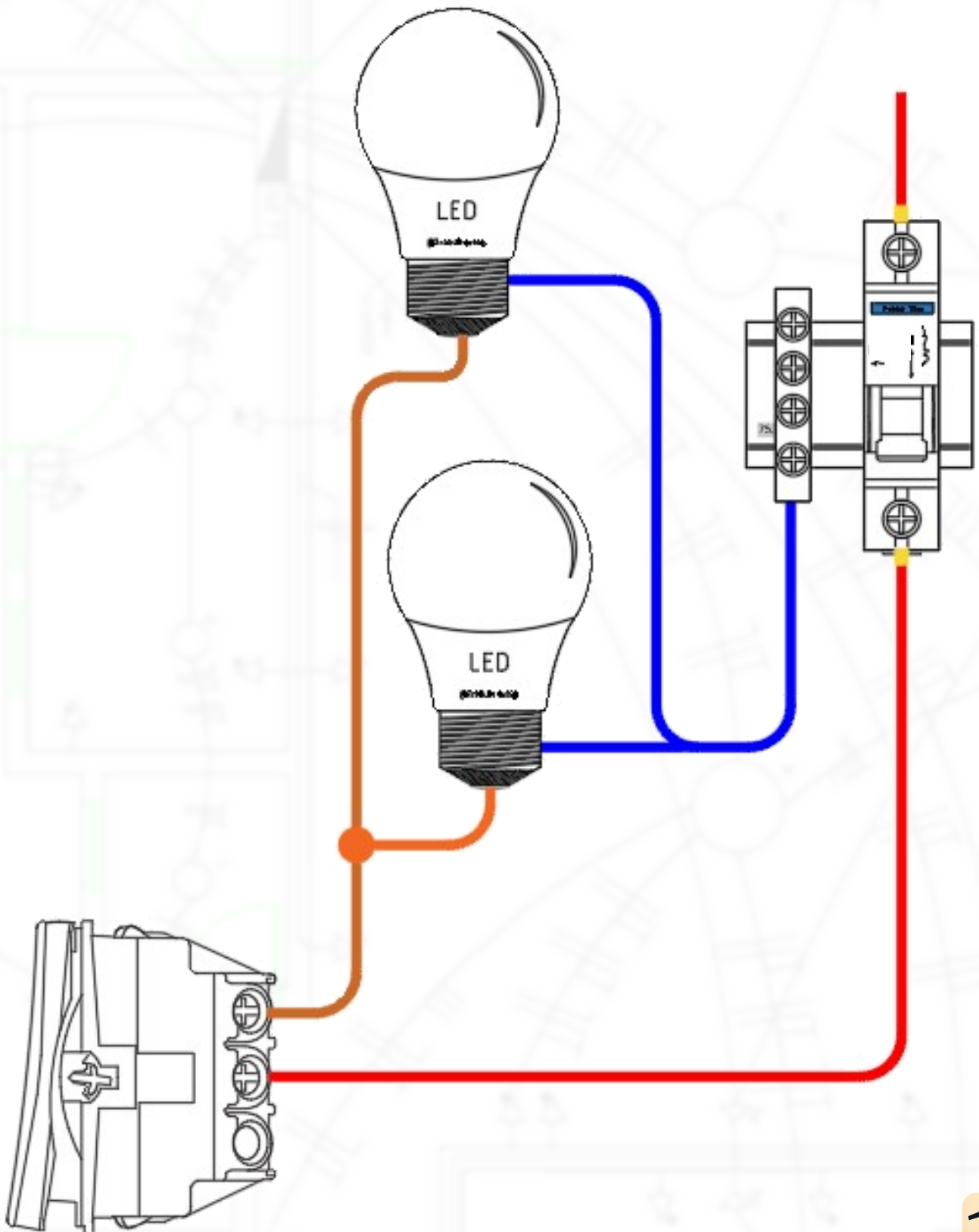


Diagrama multifilar

Fase

Neutro

Terra

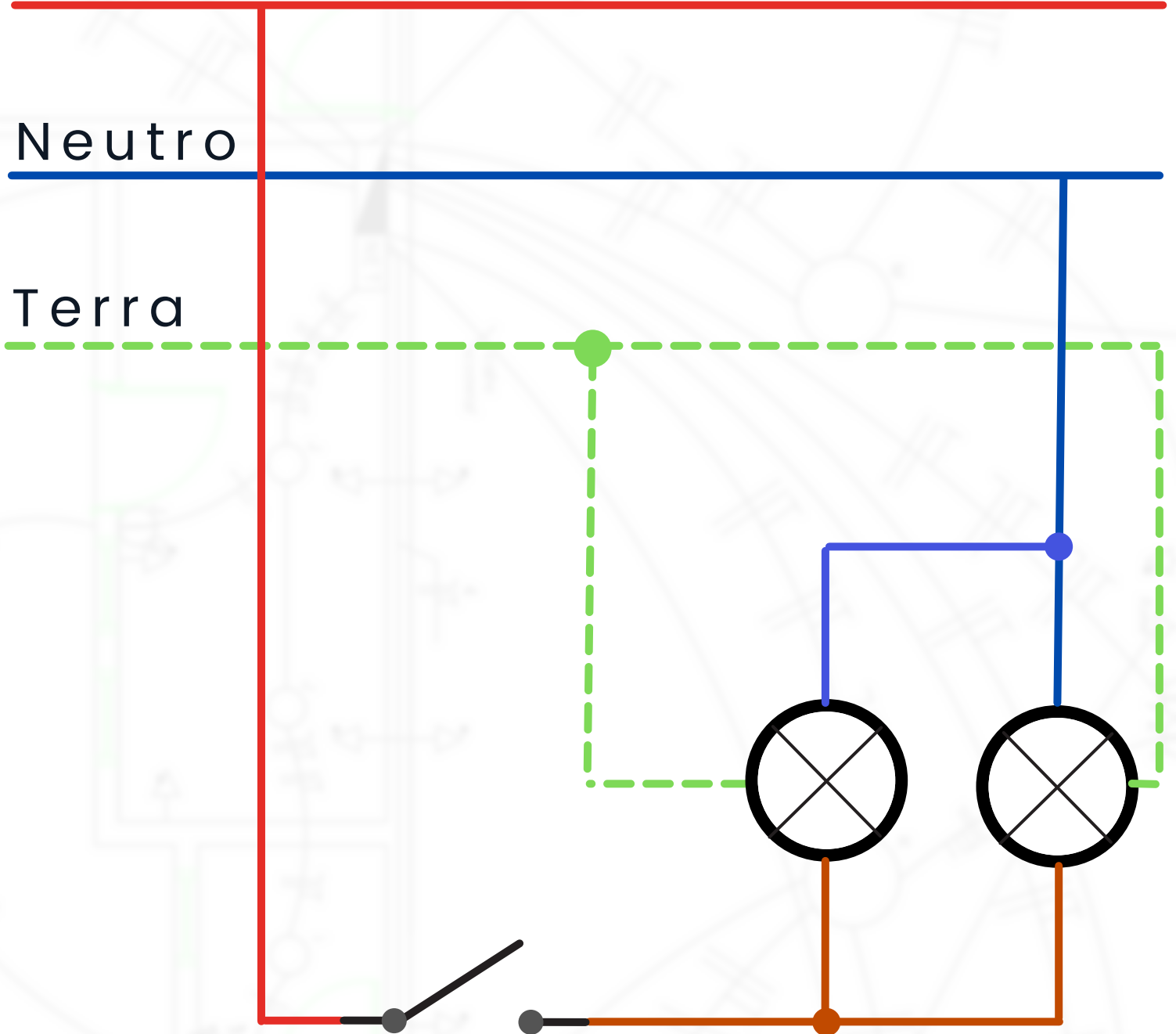
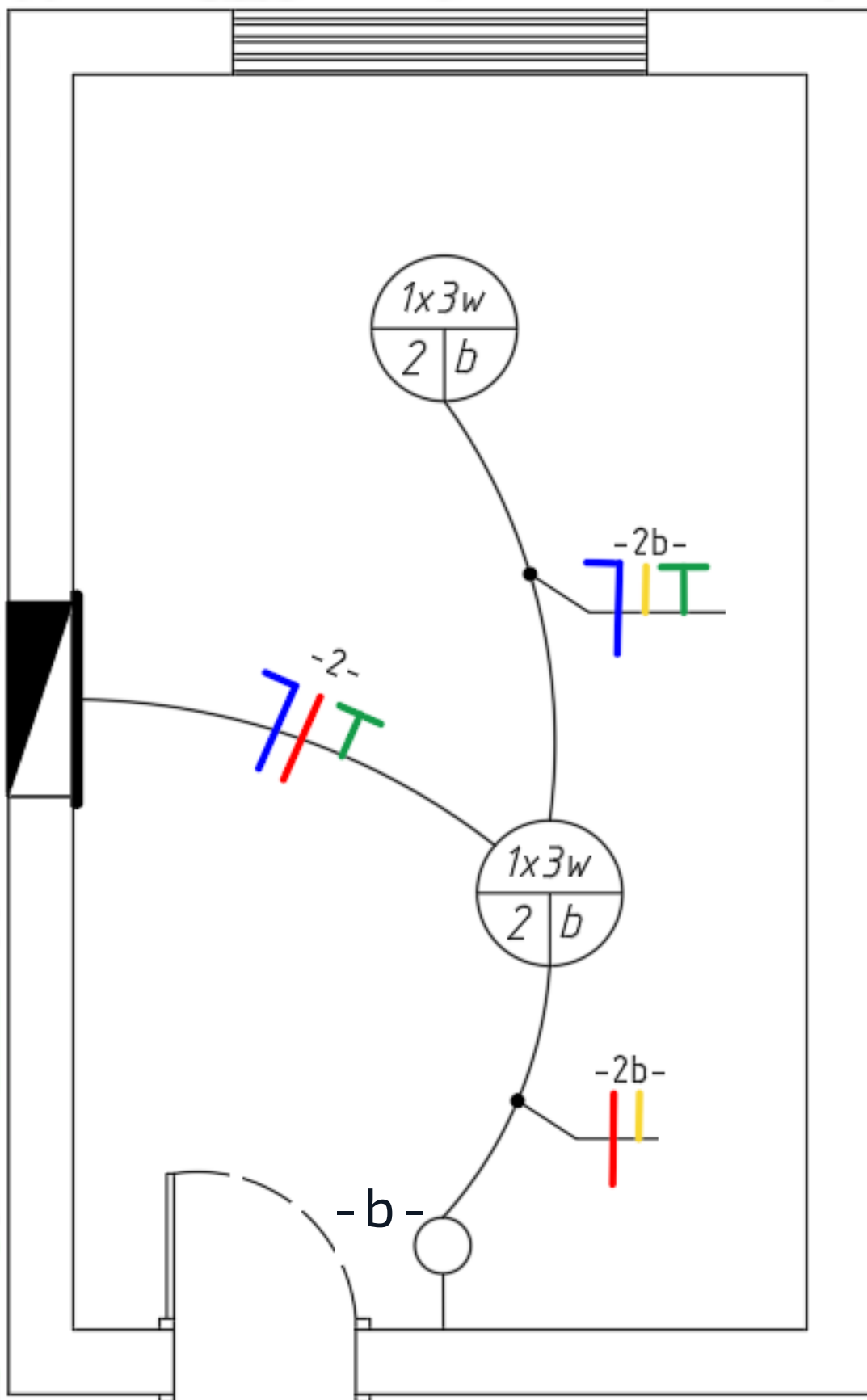


Diagrama Unifilar



Interruptor simples com 3 teclas

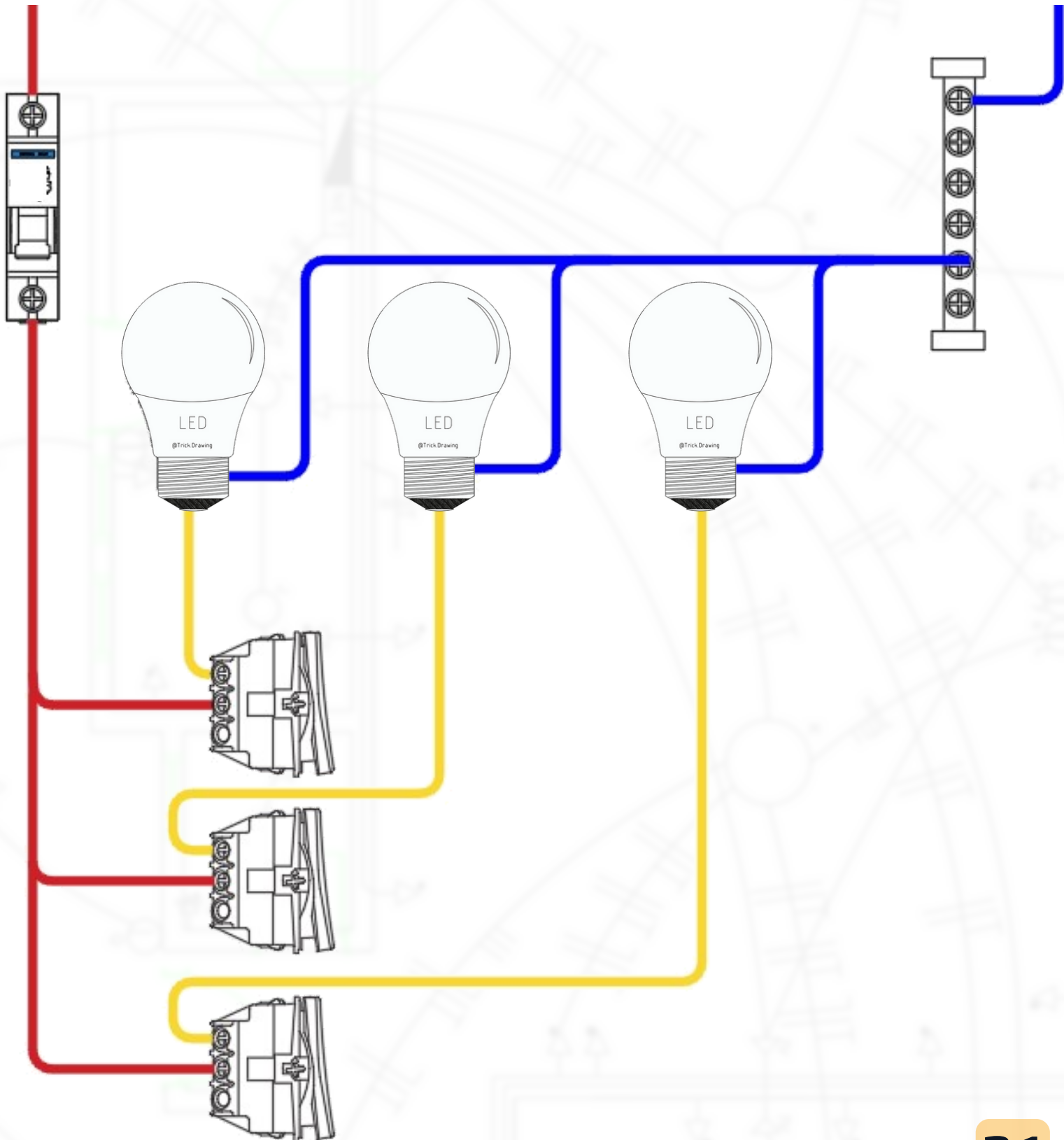
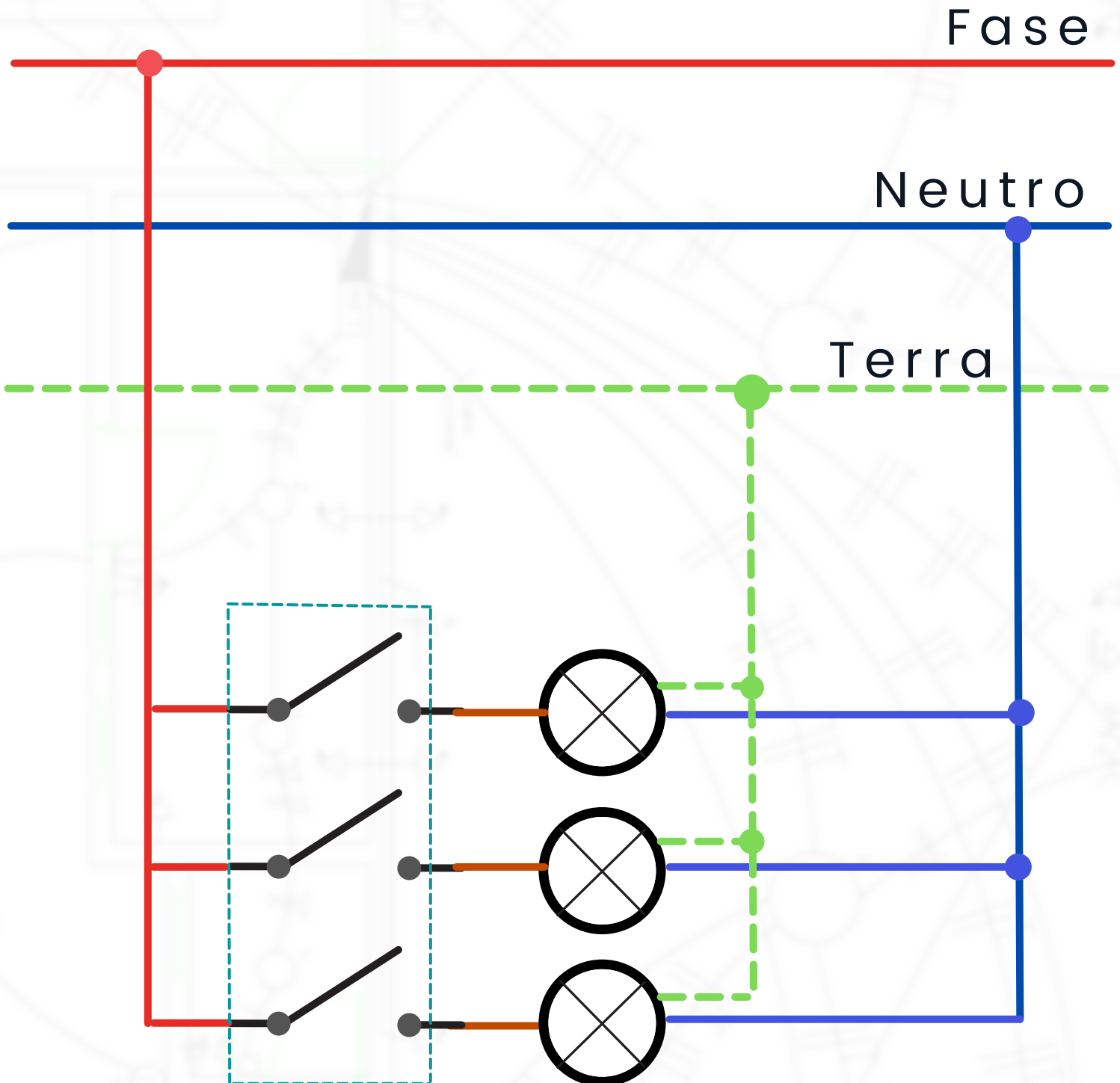


Diagrama multifilar



Quer saber mais ?

Assista a nossas aulas complementares, com teoria e prática sobre interruptor simples.

Click aqui!



Interruptor paralelo

Introdução

Nosso segundo interruptor apresentado neste e-book é o interruptor paralelo.

Ele é aplicado, toda vez que for necessário o controle de iluminação, por dois pontos diferentes.

Como exemplo, podemos citar o controle de iluminação de um corredor, no qual podemos ligar a iluminação no início do corredor e após chegar à extremidade oposta, podemos desligar a iluminação através de um segundo interruptor.

Este tipo de interruptor pode ser chamado também de Three Way.

Diagrama Funcional

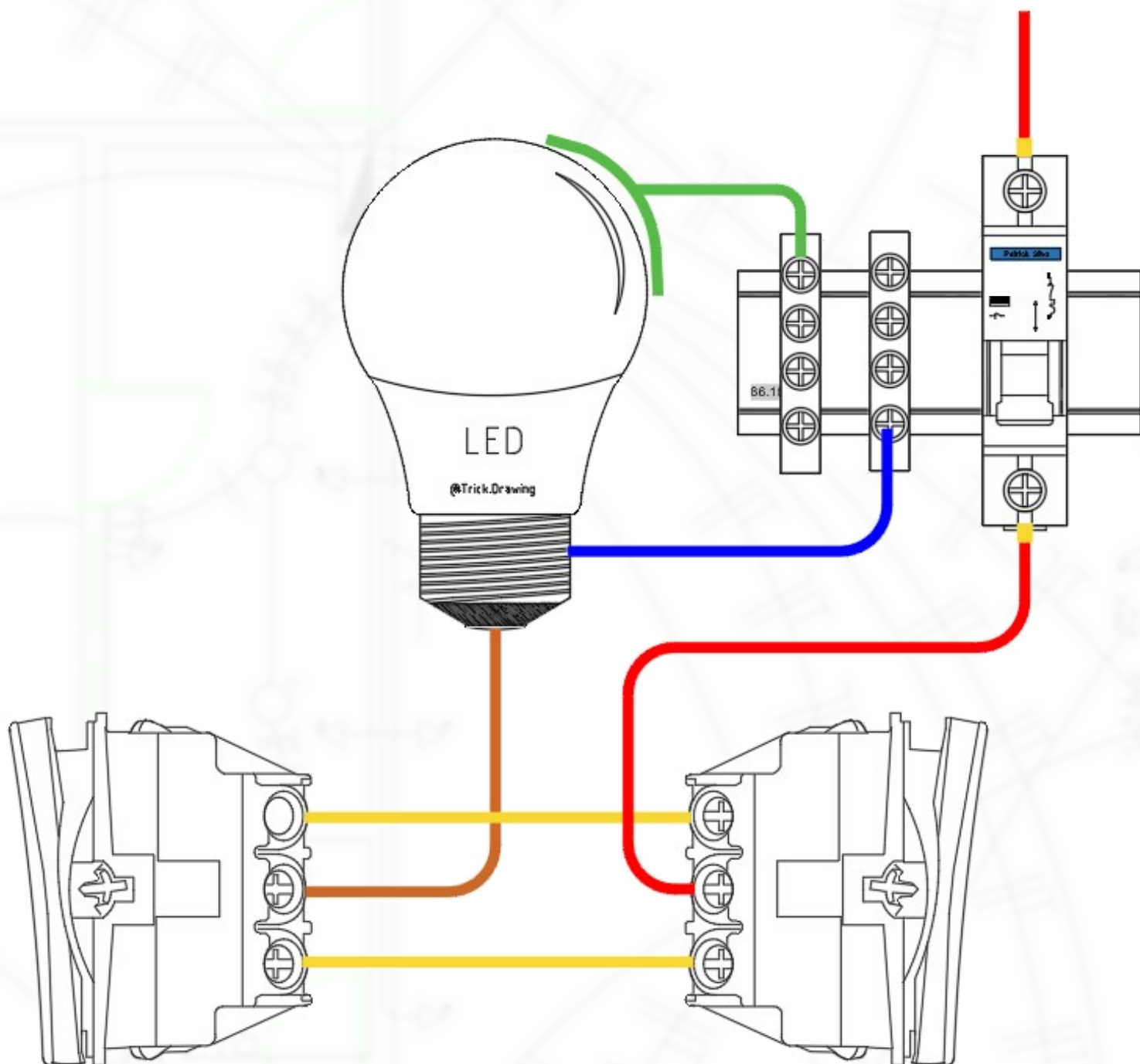


Diagrama multifilar

Fase

Neutro

Terra

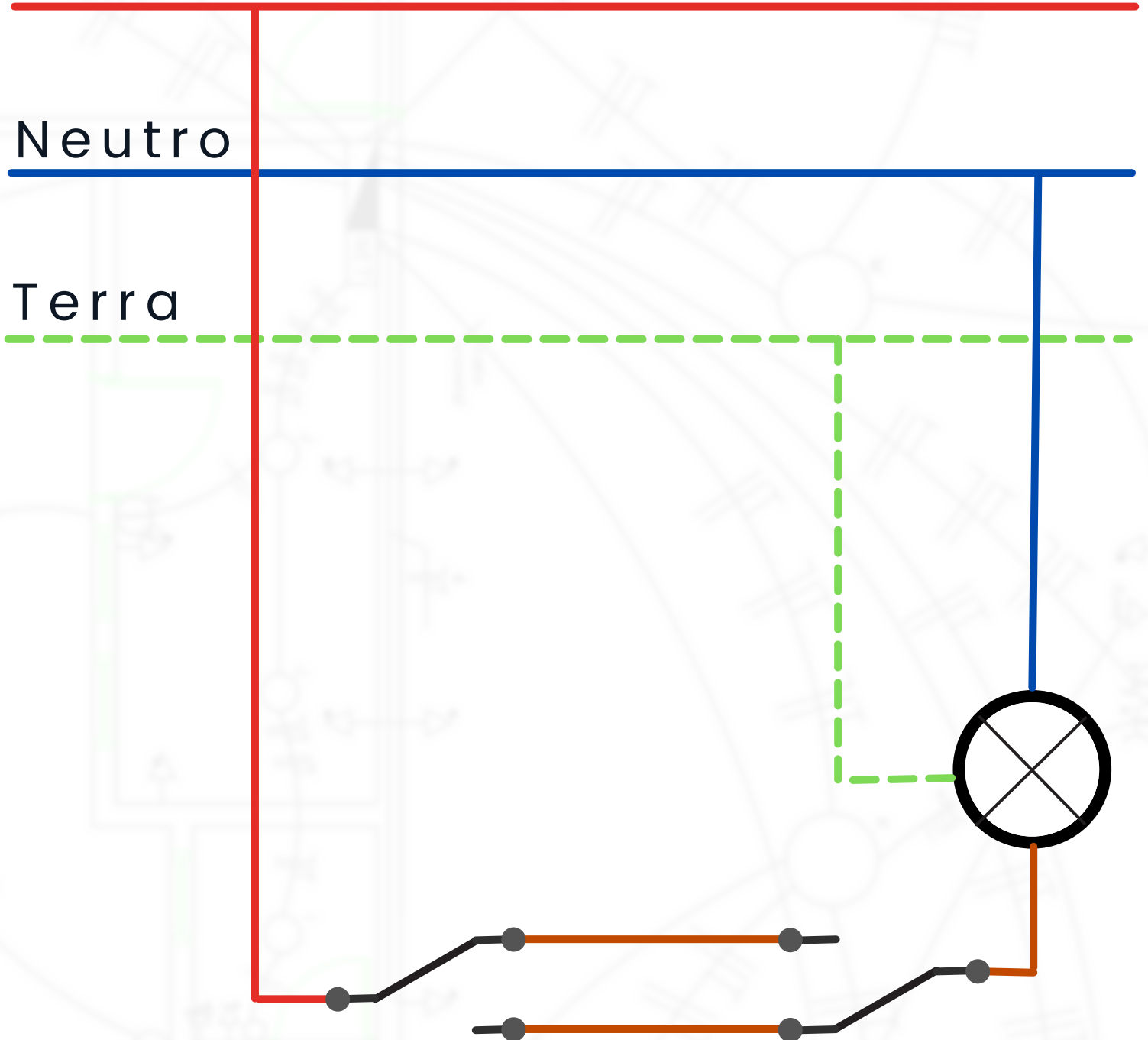
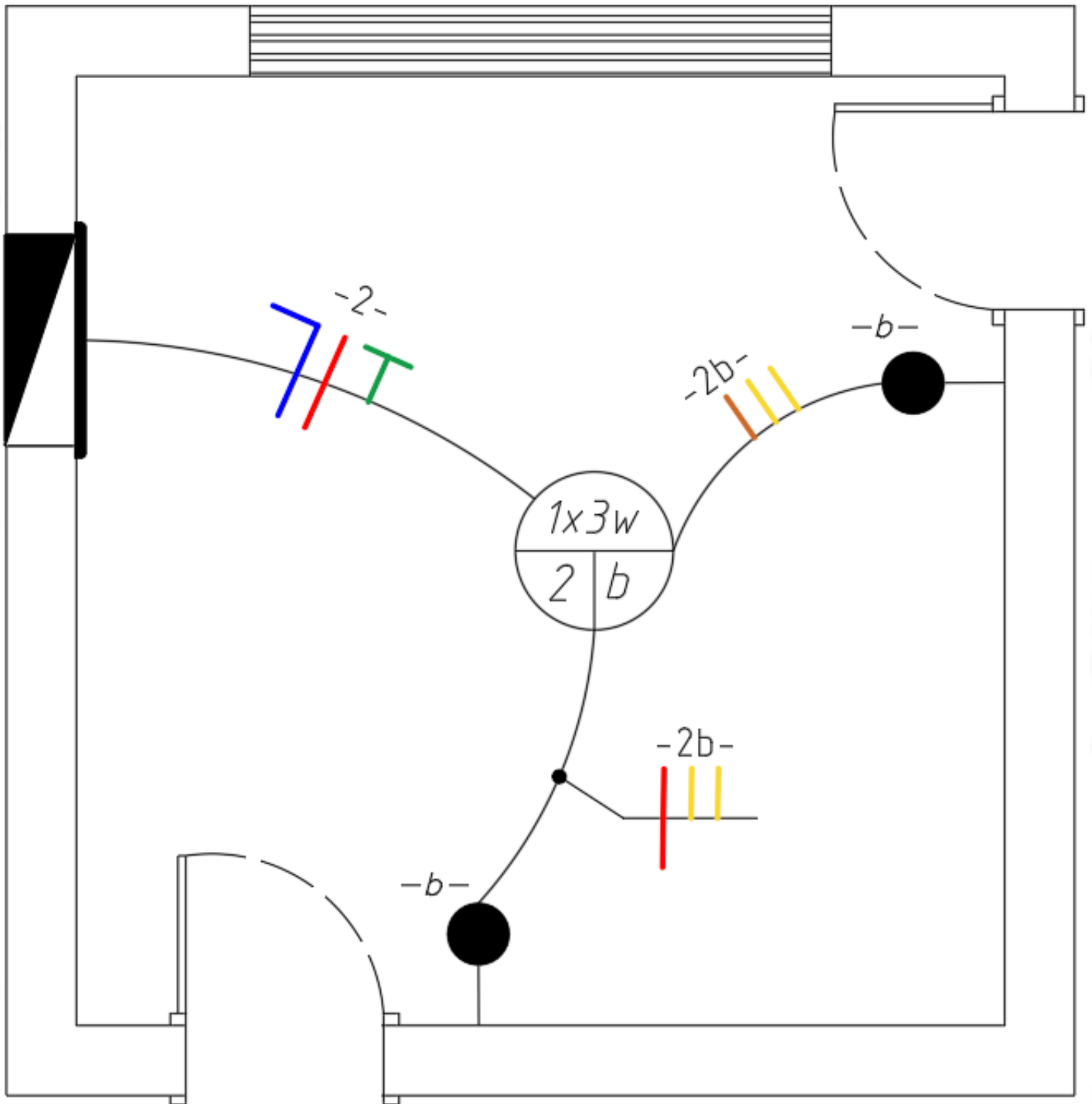


Diagrama Unifilar



Interruptor paralelo duplo

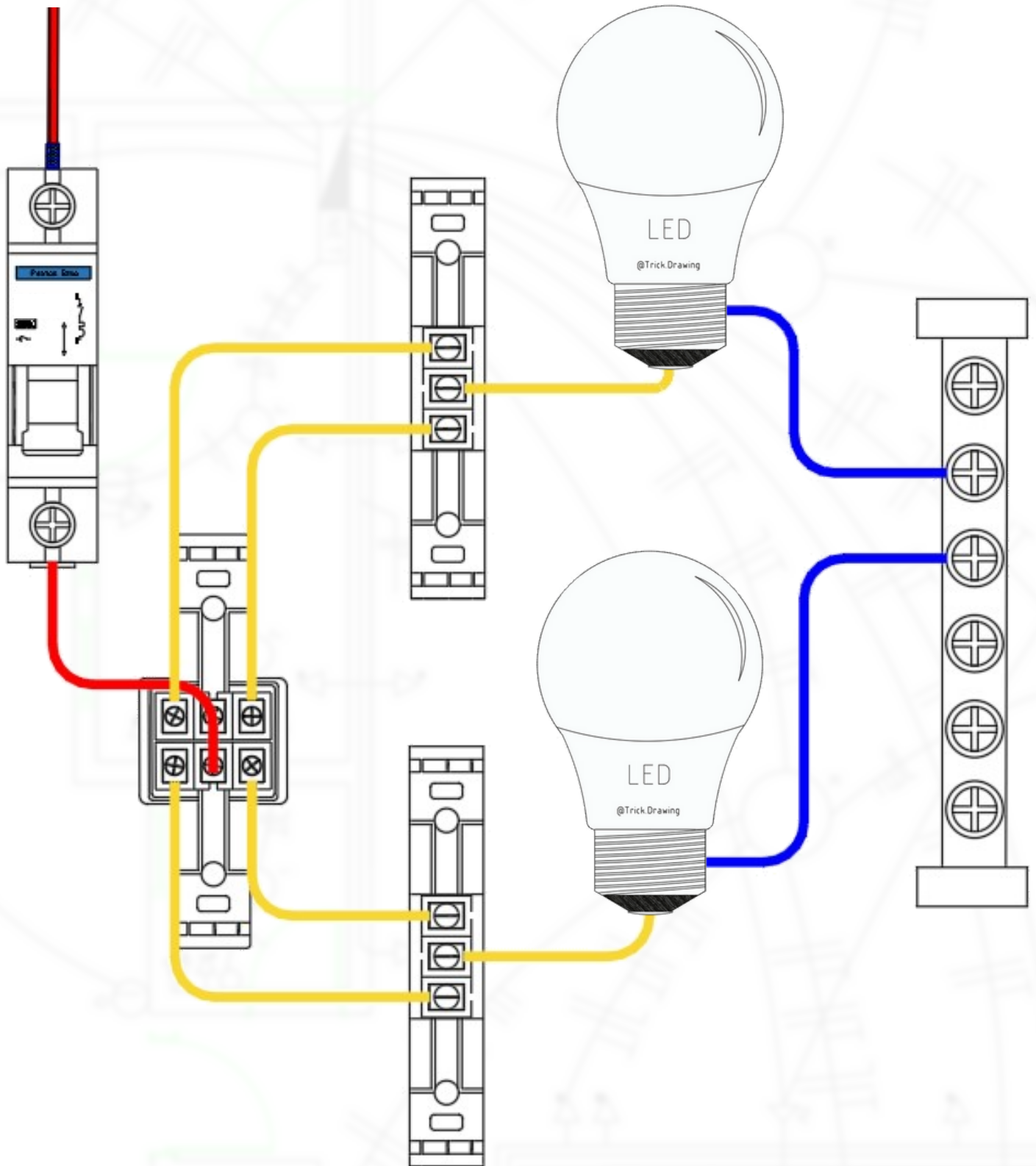


Diagrama Funcional

Fase

Neutro

Terra

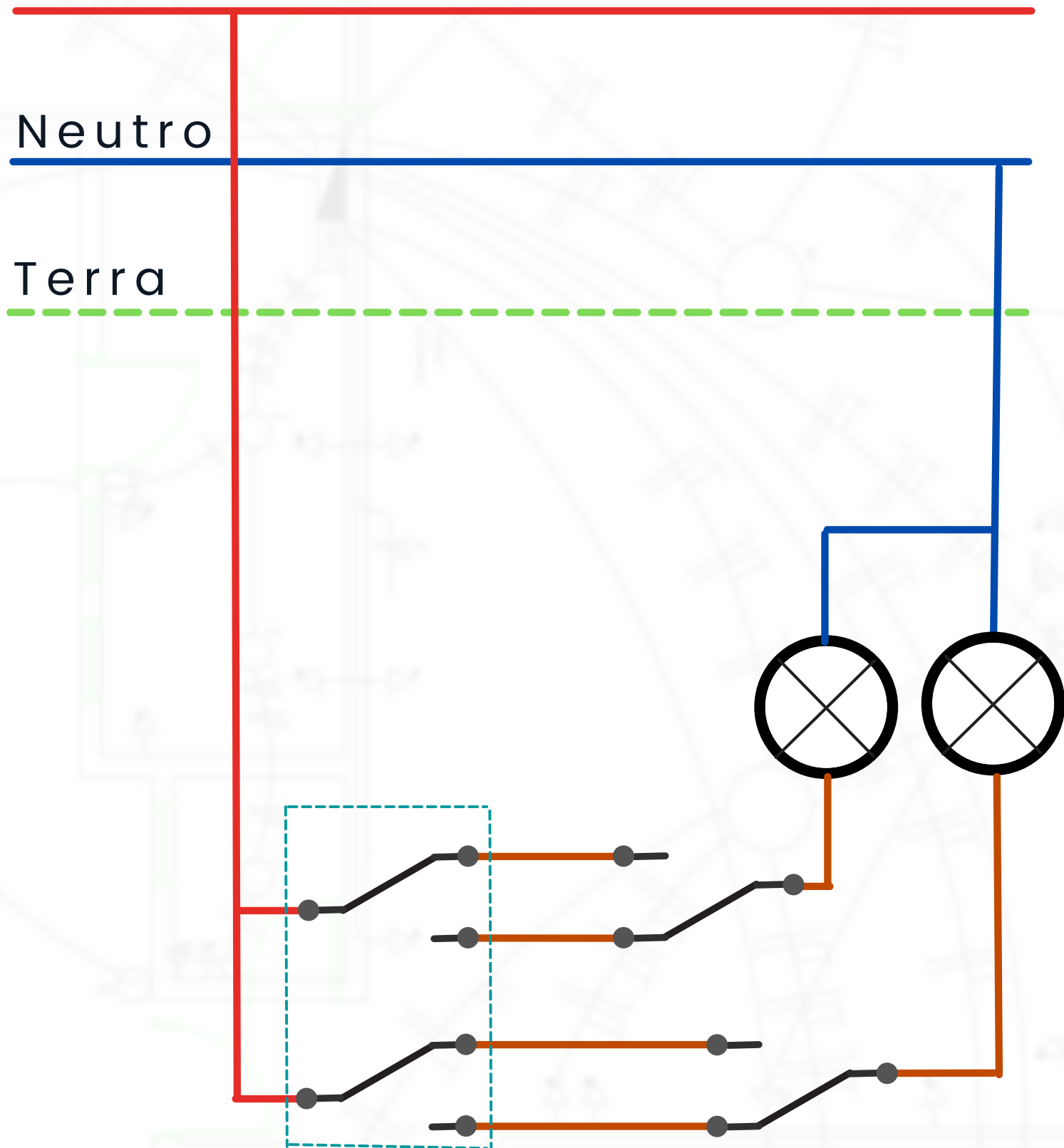
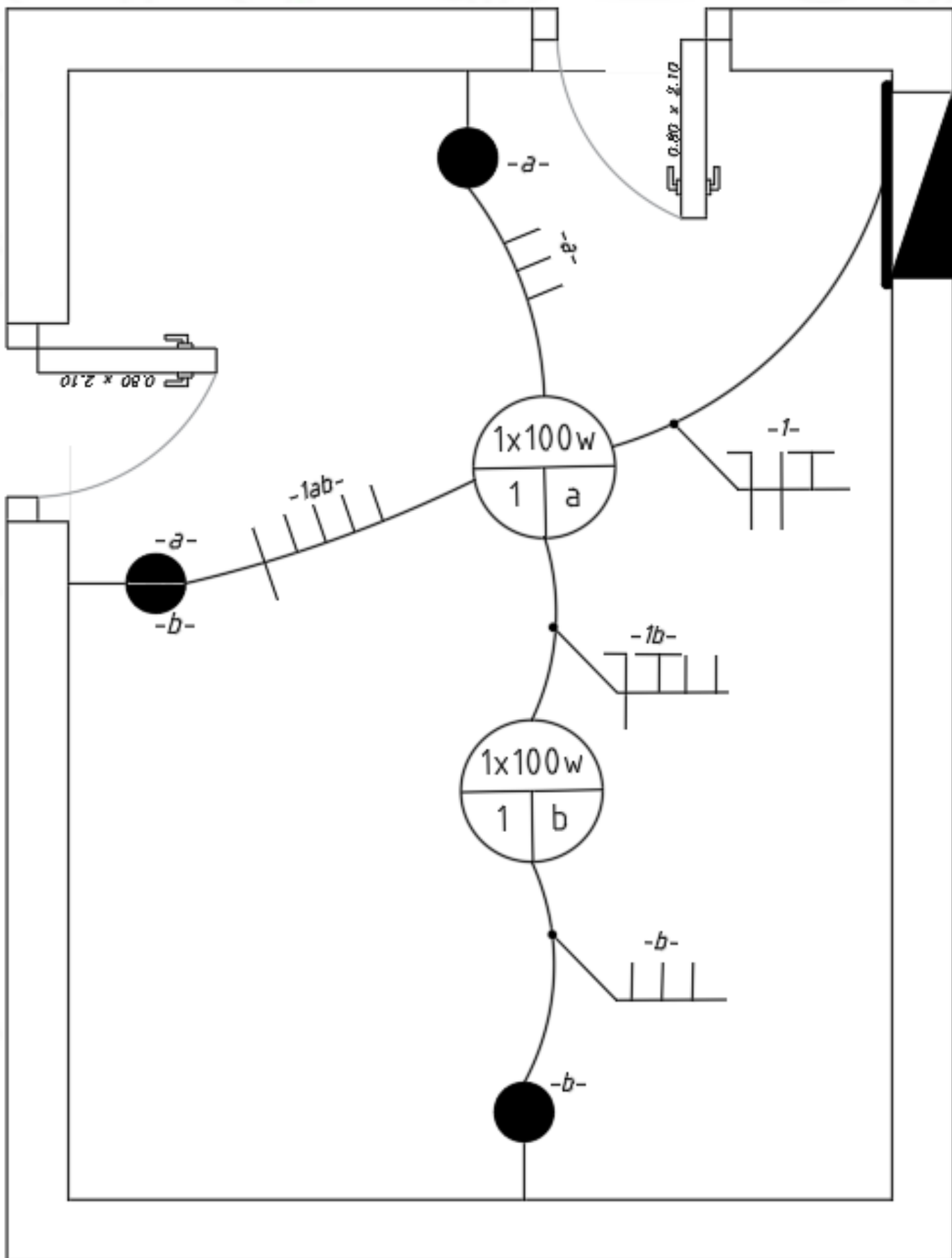


Diagrama Unifilar



Quer saber mais ?

Assista a nossas aulas complementares, com teoria e prática sobre interruptor paralelo.

Click aqui!



Introdução

Agora vamos estudar um interruptor que funciona, em conjunto com interruptor anterior.

O interruptor intermediário permite ampliar a quantidade de pontos de controle de um ponto de iluminação, desde que, o primeiro interruptor e o (último interruptor instalado) sejam interruptores paralelos.

O ponto negativo desse tipo de ligação está na quantidade de condutores utilizados na instalação. Quanto mais interruptores intermediários, maior será a quantidade de retornos.

Uma alternativa para esse tipo de instalação está na utilização dos relés de impulso ou, também, o conhecido como "tele - interruptor".

Diagrama Funcional

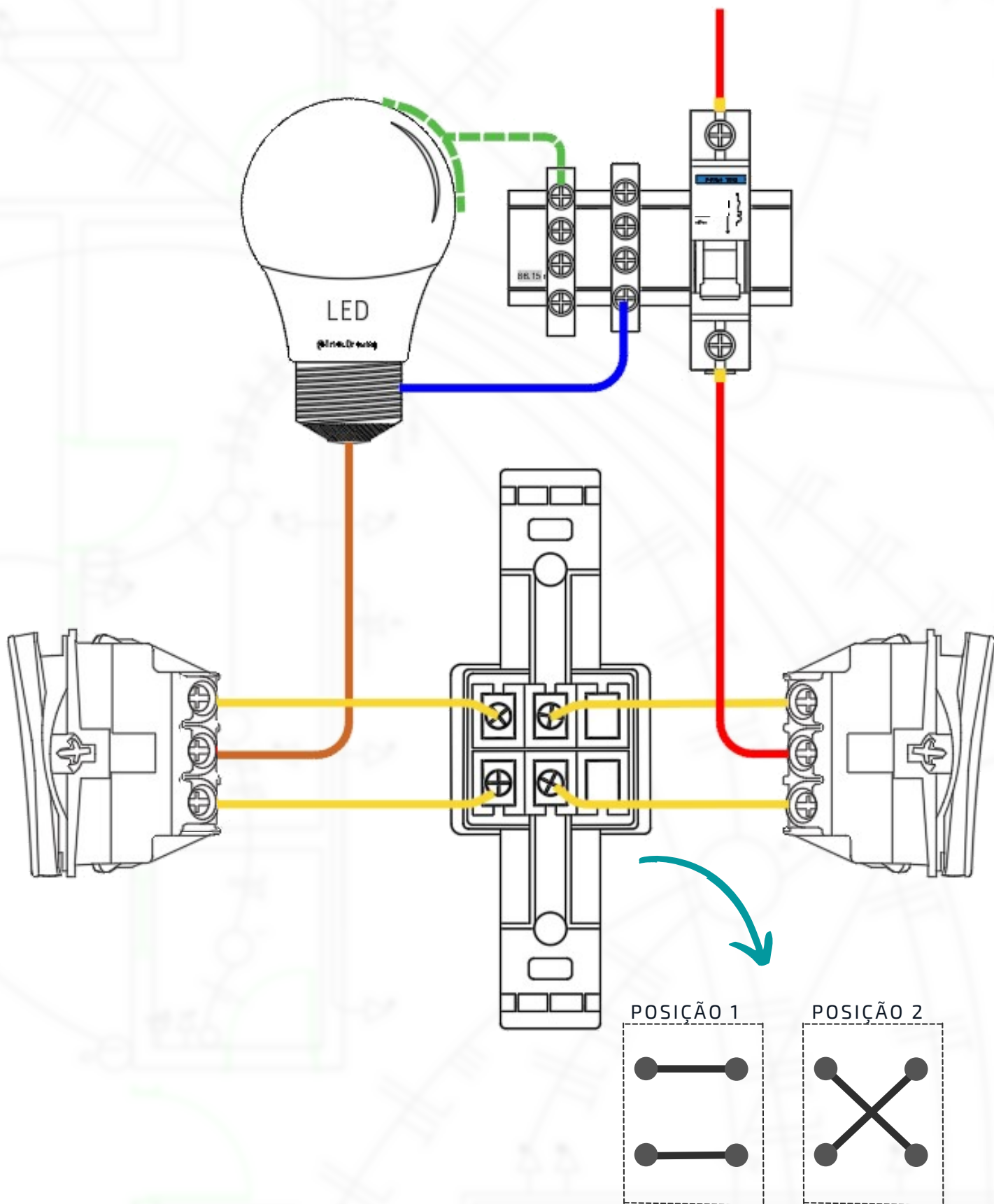


Diagrama multifilar

Fase

Neutro

Terra

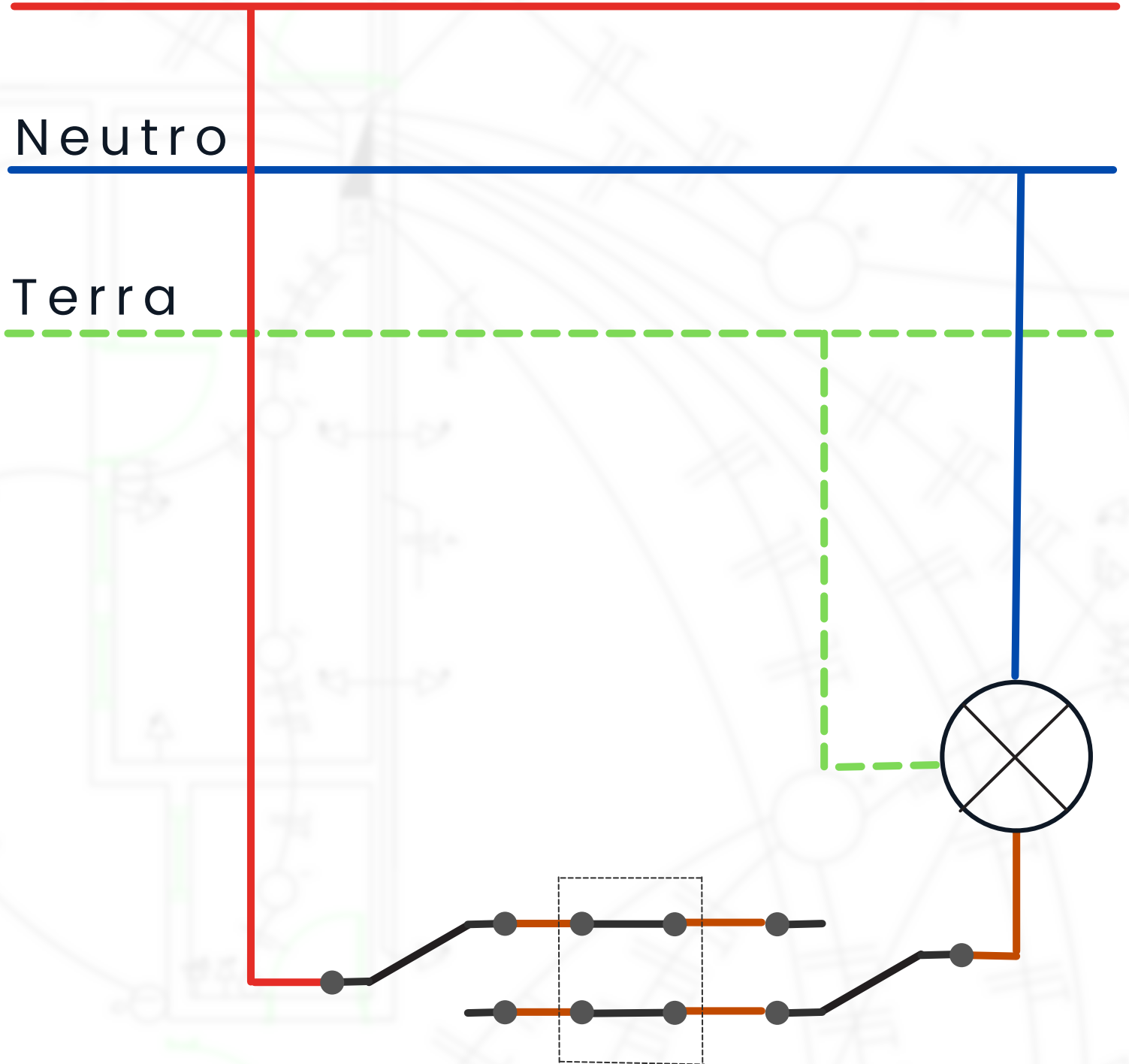
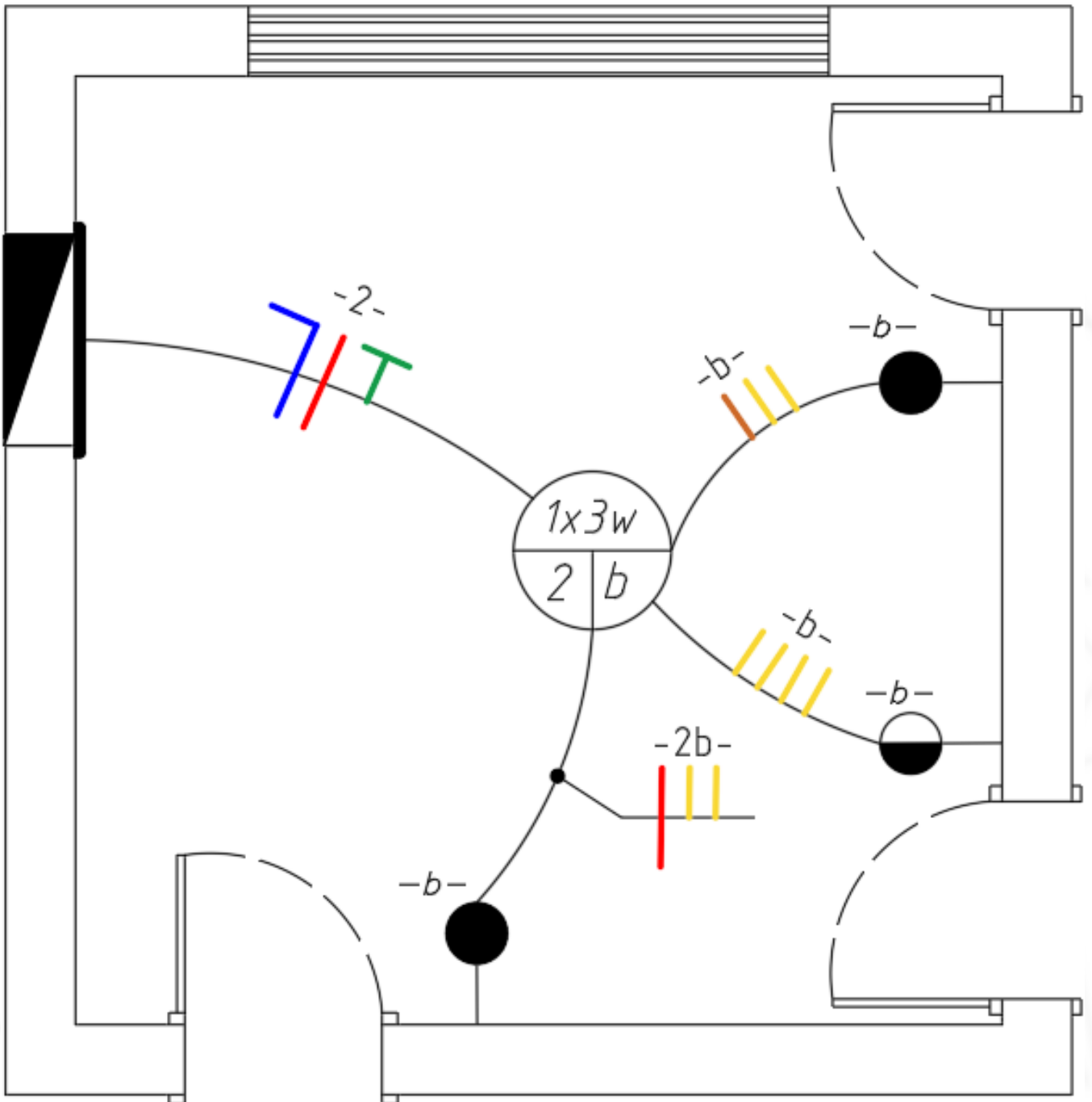


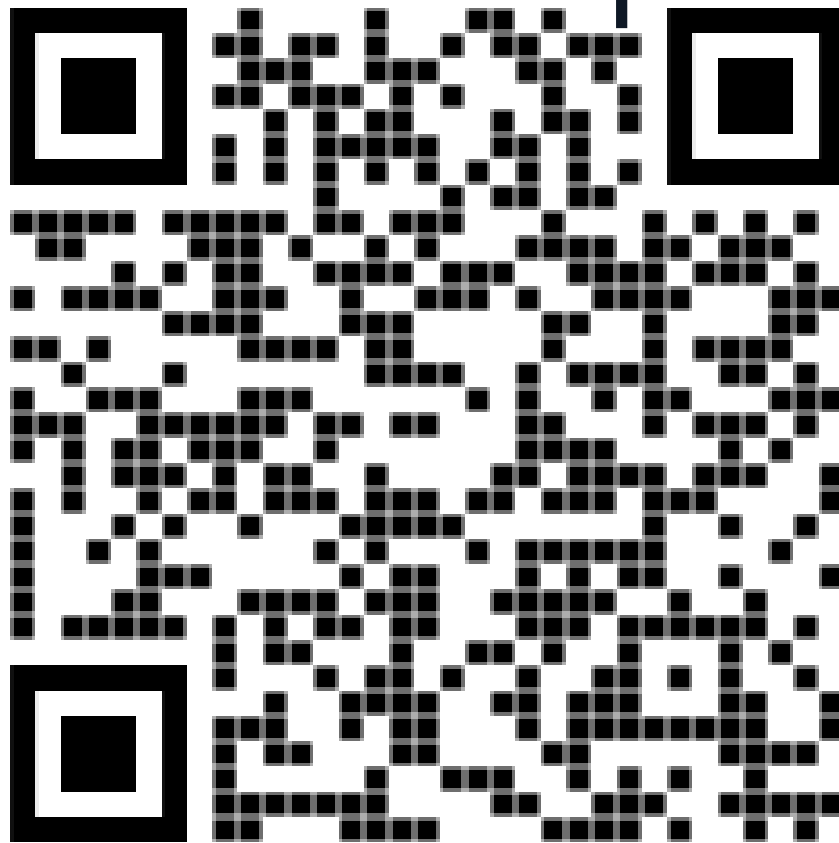
Diagrama Unifilar



Quer saber mais ?

Assista a nossas aulas complementares, com teoria e prática sobre Interruptor Intermediário.

Click aqui!



INTERRUPTORES PARA ILUMINAÇÃO COM ALIMENTAÇÃO FASE + FASE

Observações

Agora vamos abordar dois interruptores utilizados no controle de iluminação, onde a alimentação ocorre por FASE + FASE.

A necessidade de utilizar estes tipos de interruptores está em permitir que, na lâmpada ou ponto de iluminação, haja, apenas, os retornos; uma vez que, por questões de segurança, não podemos conectar uma fase diretamente ao receptáculo.

Interruptor bipolar simples

Introdução

O interruptor bipolar simples é um conjunto de dois interruptores simples, o que permite o seccionamento de duas fases, criando dois retornos que serão conectados ao receptáculo.

Dependendo do fabricante, este modelo pode ser confundido com o interruptor intermediário, por eles apresentarem a mesma quantidade de conexões; porém, ressalta - se que, internamente, são bem diferentes.

Diagrama Funcional

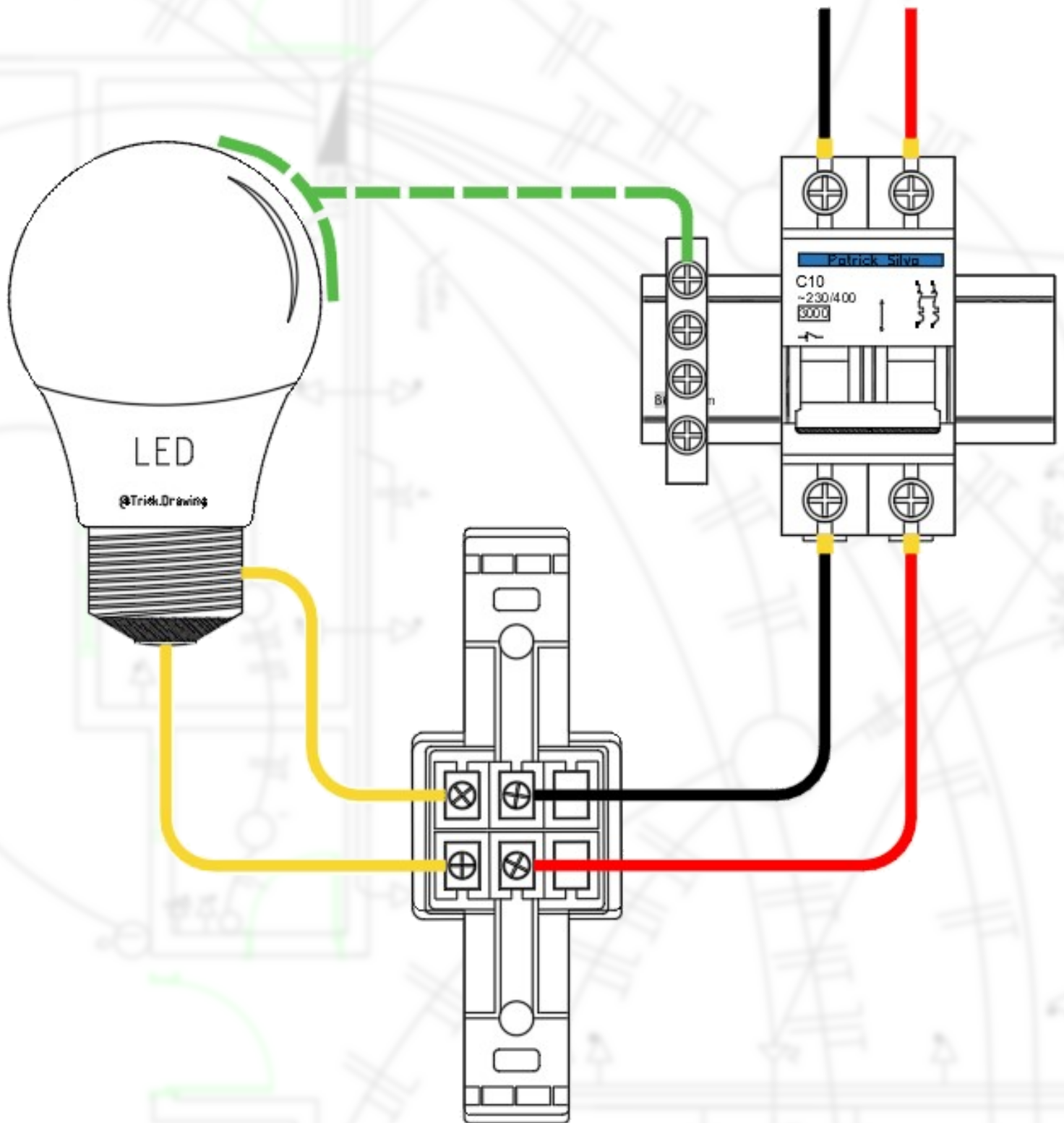


Diagrama multifilar

Fase1

Fase2

Terra

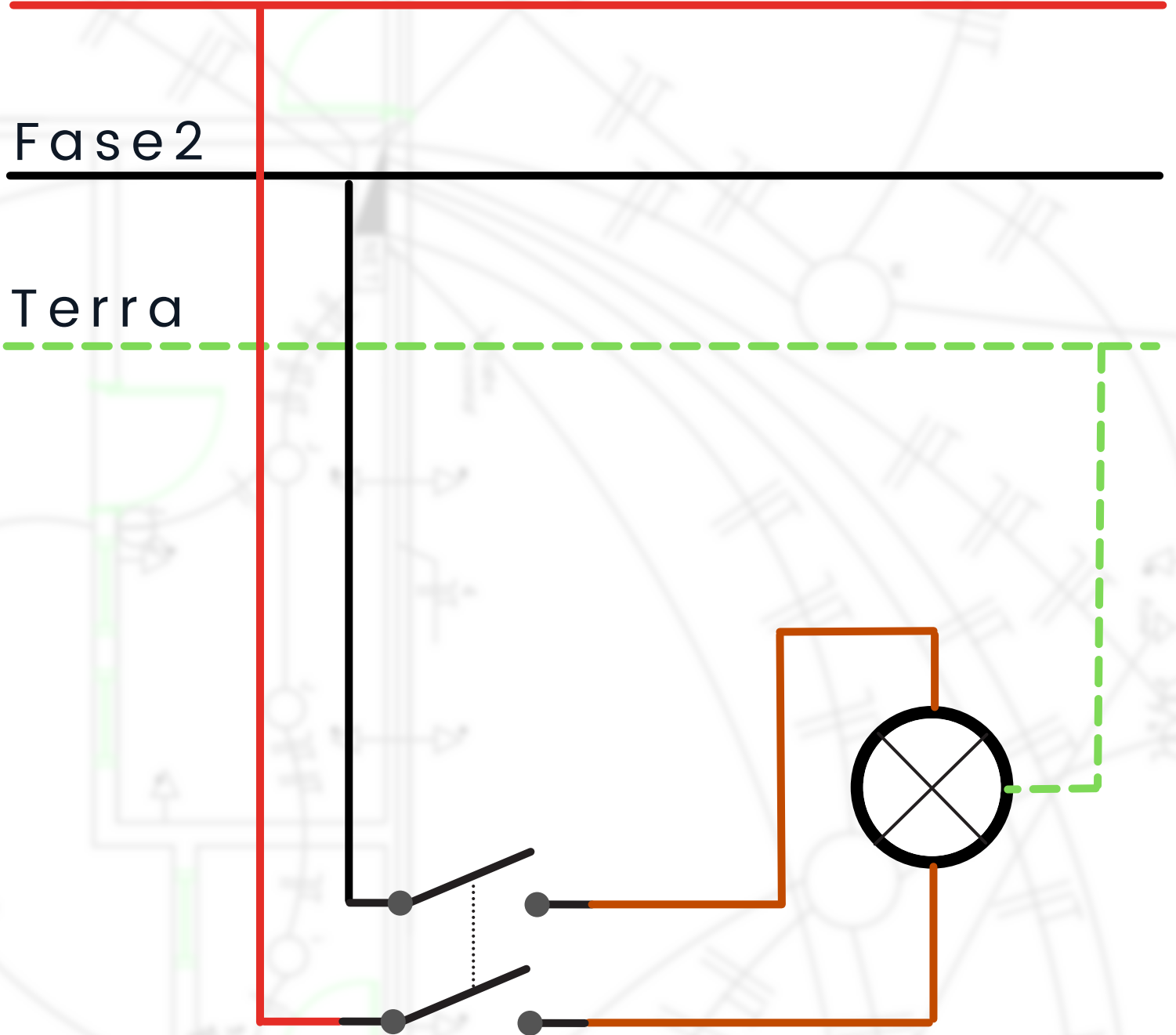
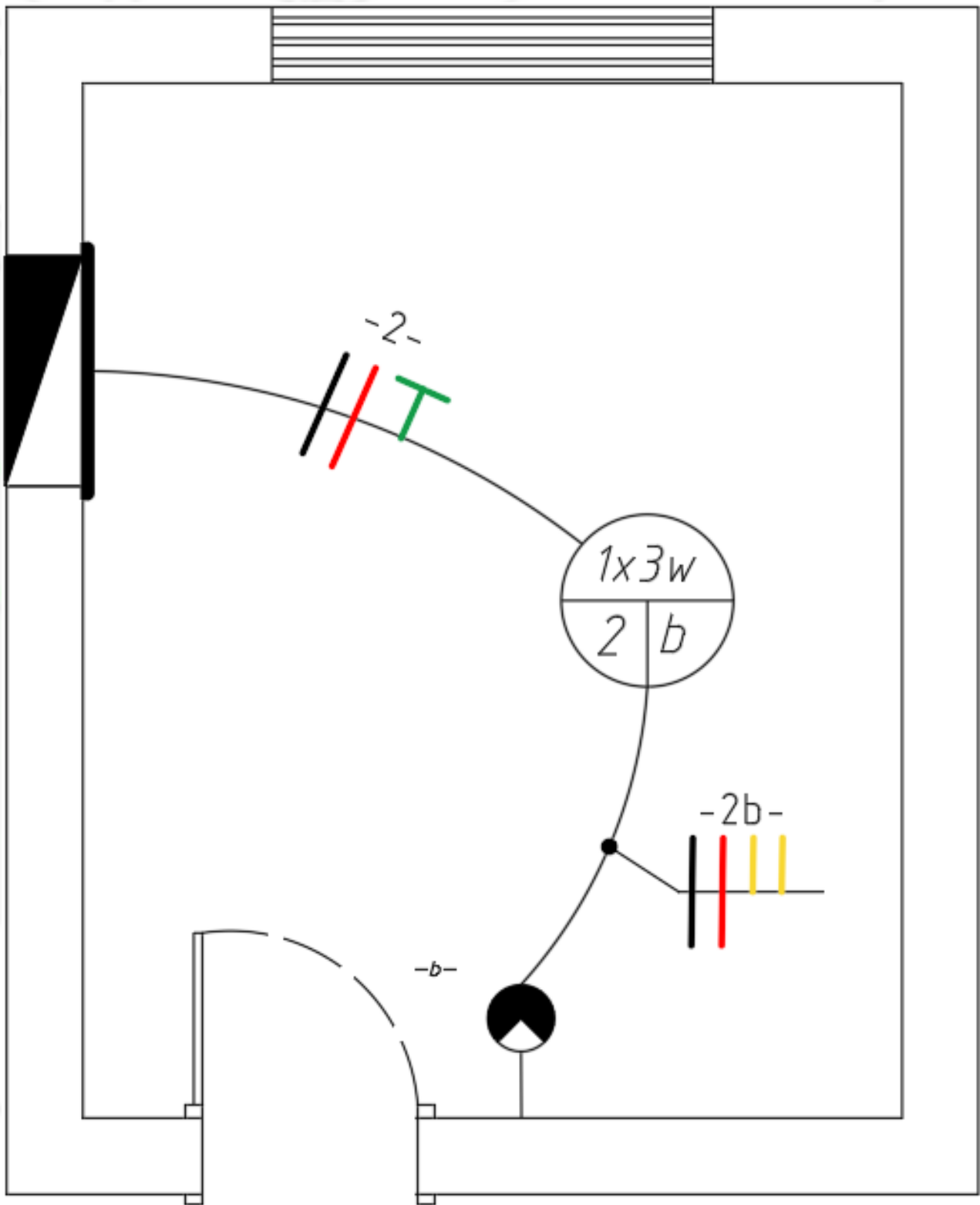


Diagrama Unifilar



Quer saber mais ?

Assista a nossas aulas complementares com teoria e prática, sobre Interruptor Bipolar Simples.

Click aqui!



Interruptor bipolar paralelo

Introdução

O interruptor bipolar paralelo foi elaborado para promover o controle de iluminação, a partir de dois pontos de controle diferentes.

Seu funcionamento é muito semelhante ao do interruptor paralelo simples; porém, utilizamos este tipo de interruptor para o seccionamento de duas fases, permitindo que no ponto de iluminação, chegue, apenas, os condutores de retorno.

Diagrama multifilar

Fase1

Fase2

Terra

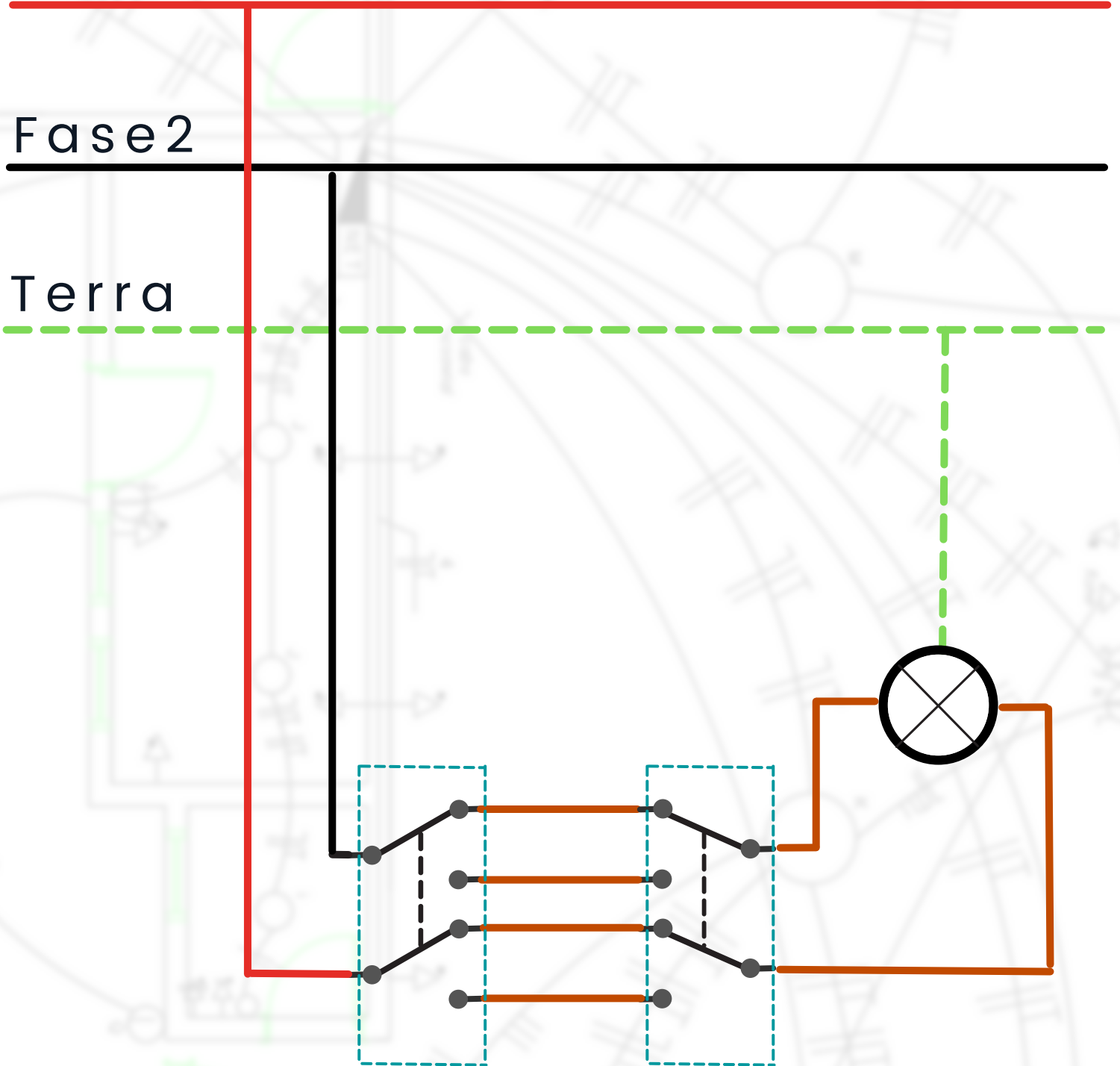
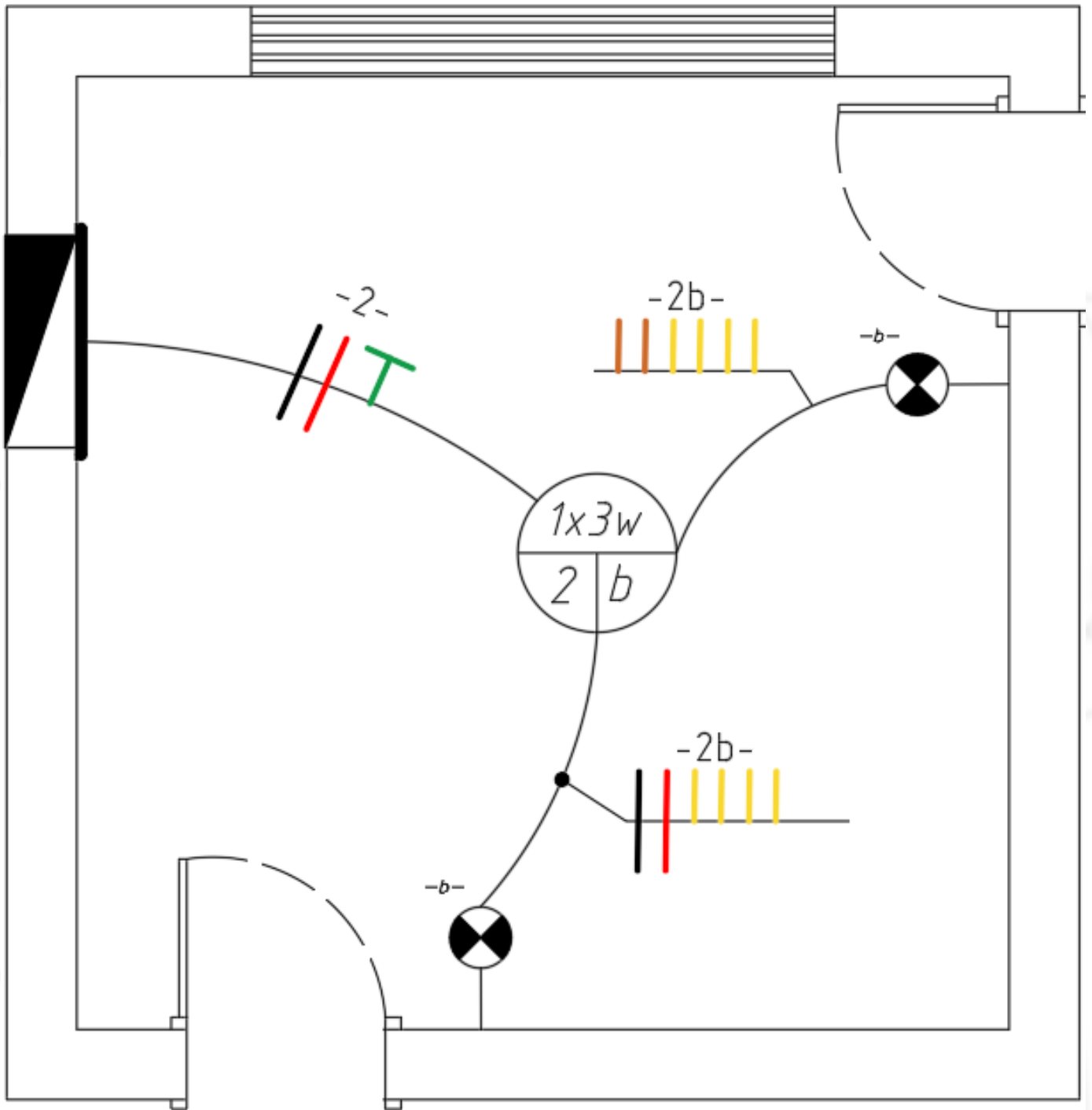


Diagrama Unifilar



Quer saber mais ?

Assista a nossas aulas complementares, com teoria e prática, sobre Interruptor Bipolar Paralelo.

Click aqui!



Introdução

Após estudarmos todos os tipos de interruptores, voltados para instalações elétricas, vamos abordar, neste momento, a ligação das tomadas em 127V (Fase + Neutro) e 220V (Fase + Fase).

Alguns aspectos devem ser abordados para a correta instalação, de acordo com a NBR 5410 e a norma NBR14136.

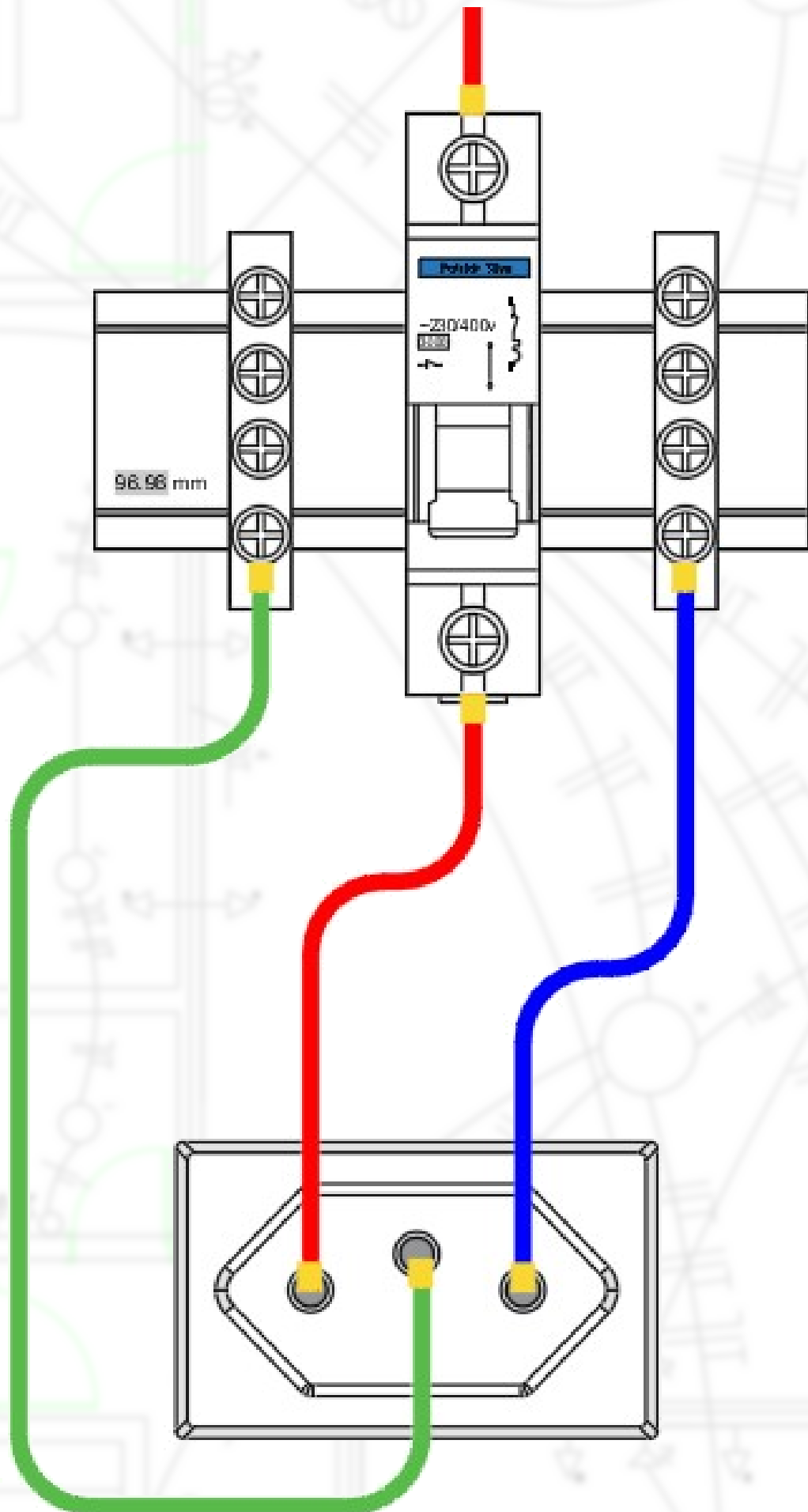
O primeiro fator é sobre a espessura dos condutores. Para tomadas de uso geral (TUG) devemos utilizar condutores com espessura mínima de 2,5mm².

Para tomadas de uso específico (TUE), a espessura dos condutores deve ser de acordo com a carga instalada.

O segundo ponto é sobre a posição dos condutores, principalmente, do TERRA.

Nos diagramas funcionais das próximas páginas, apresentamos as ligações, de acordo com a norma.

Tomada 127V



Tomada 220V

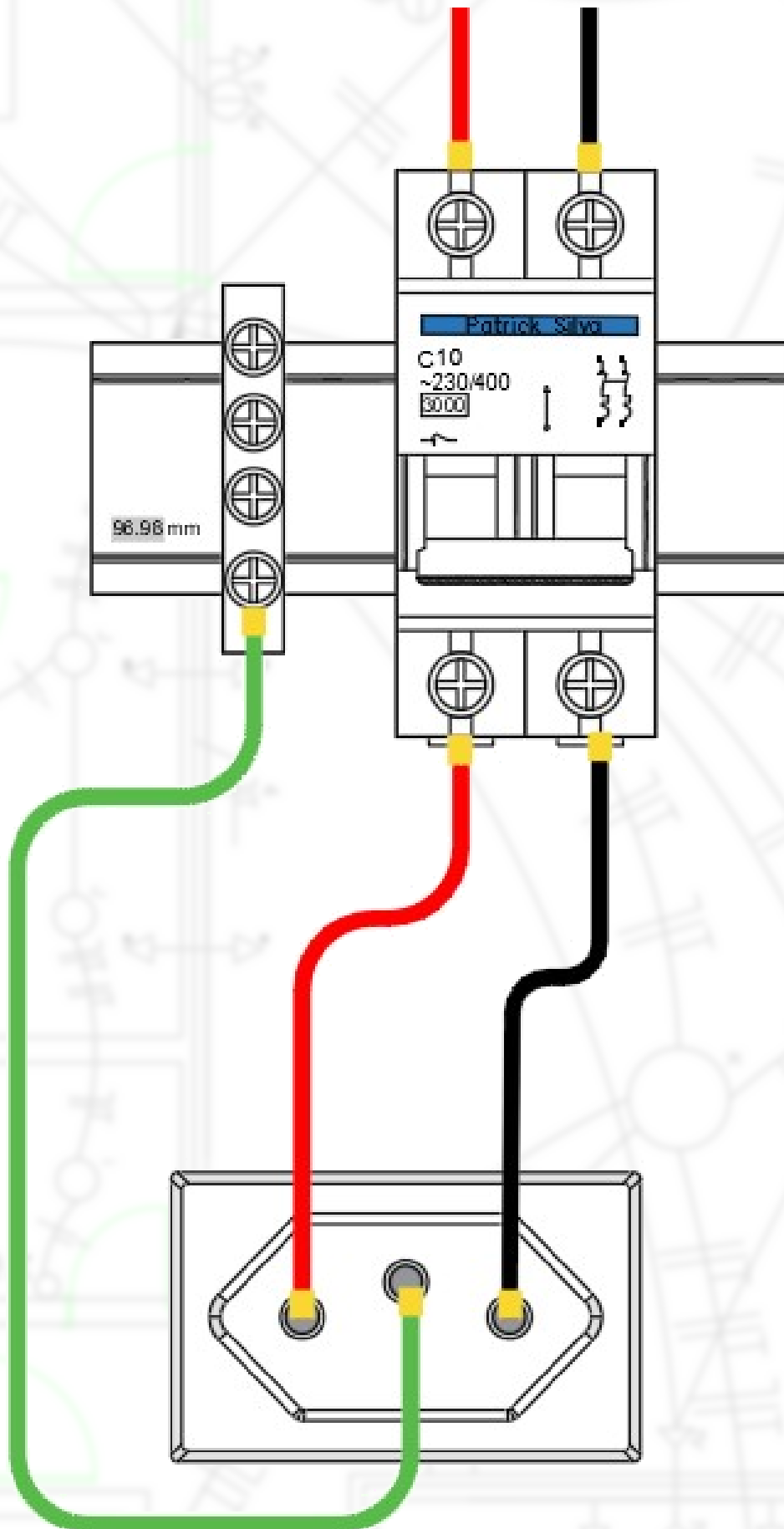
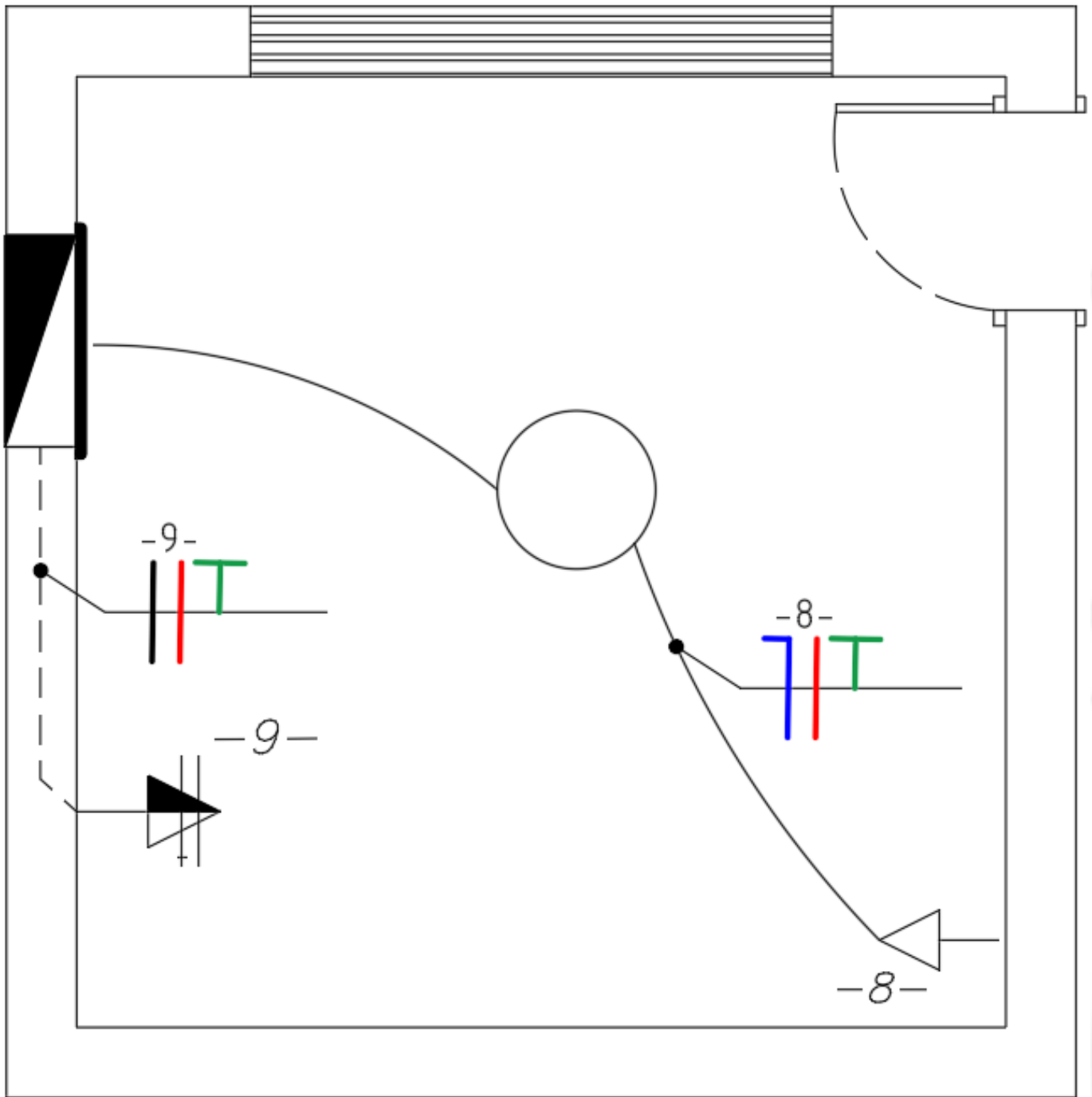


Diagrama unifilar



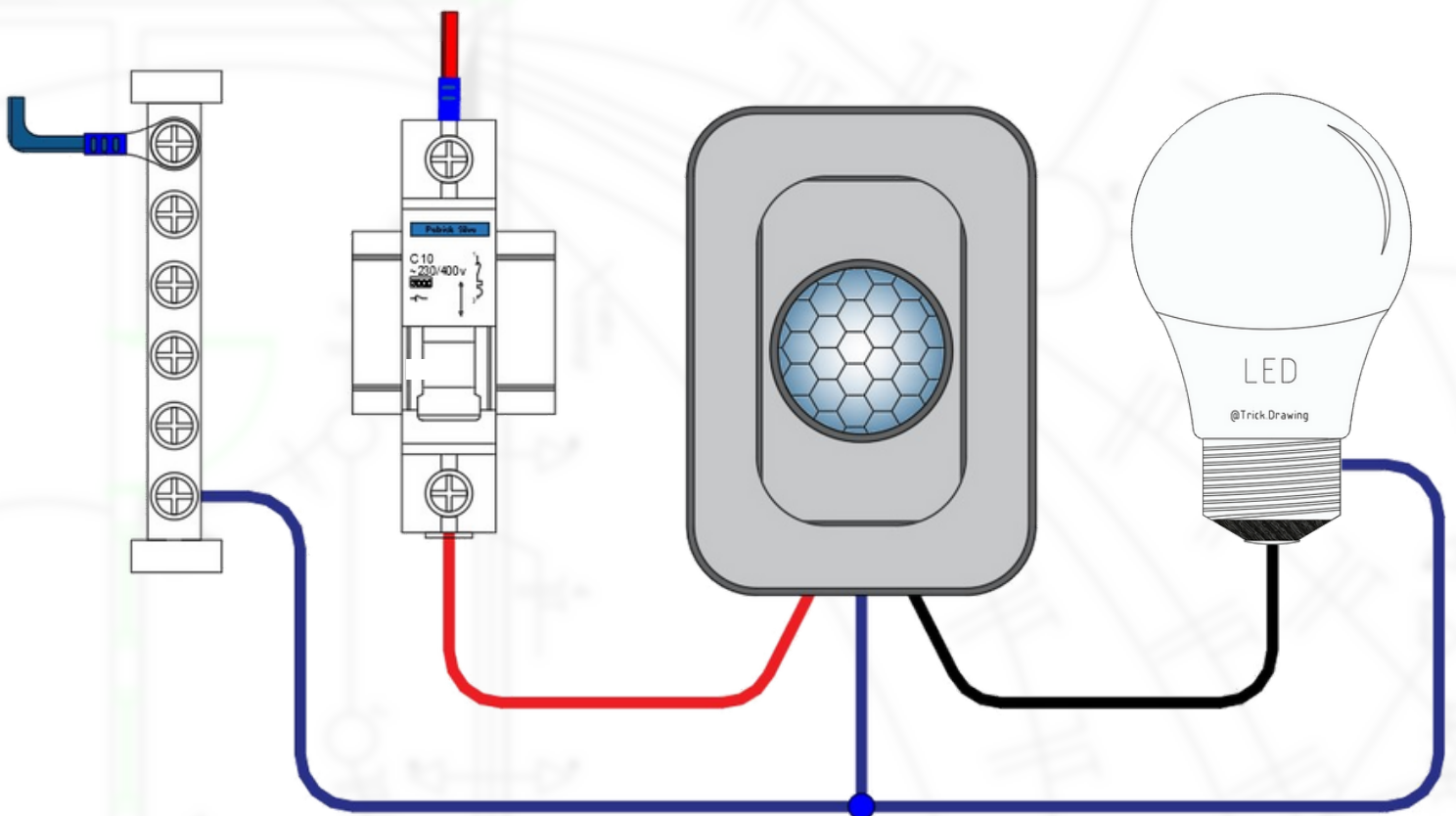
Quer saber mais ?

Assista a nossas aulas complementares, com teoria e prática, sobre Tomada 127V e 220V.

Click aqui!



Sensor de presença



Neutro;

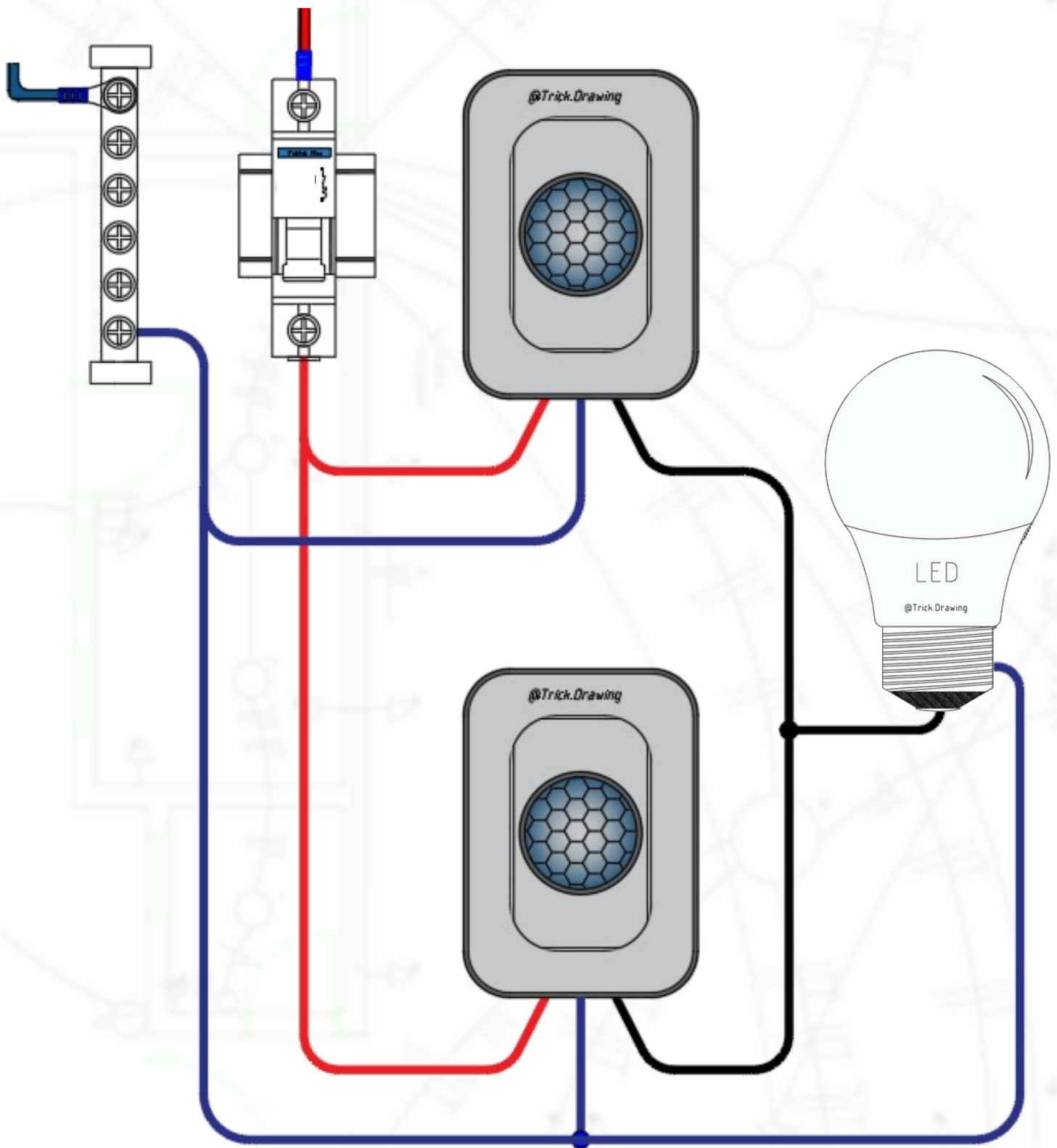


Fase;



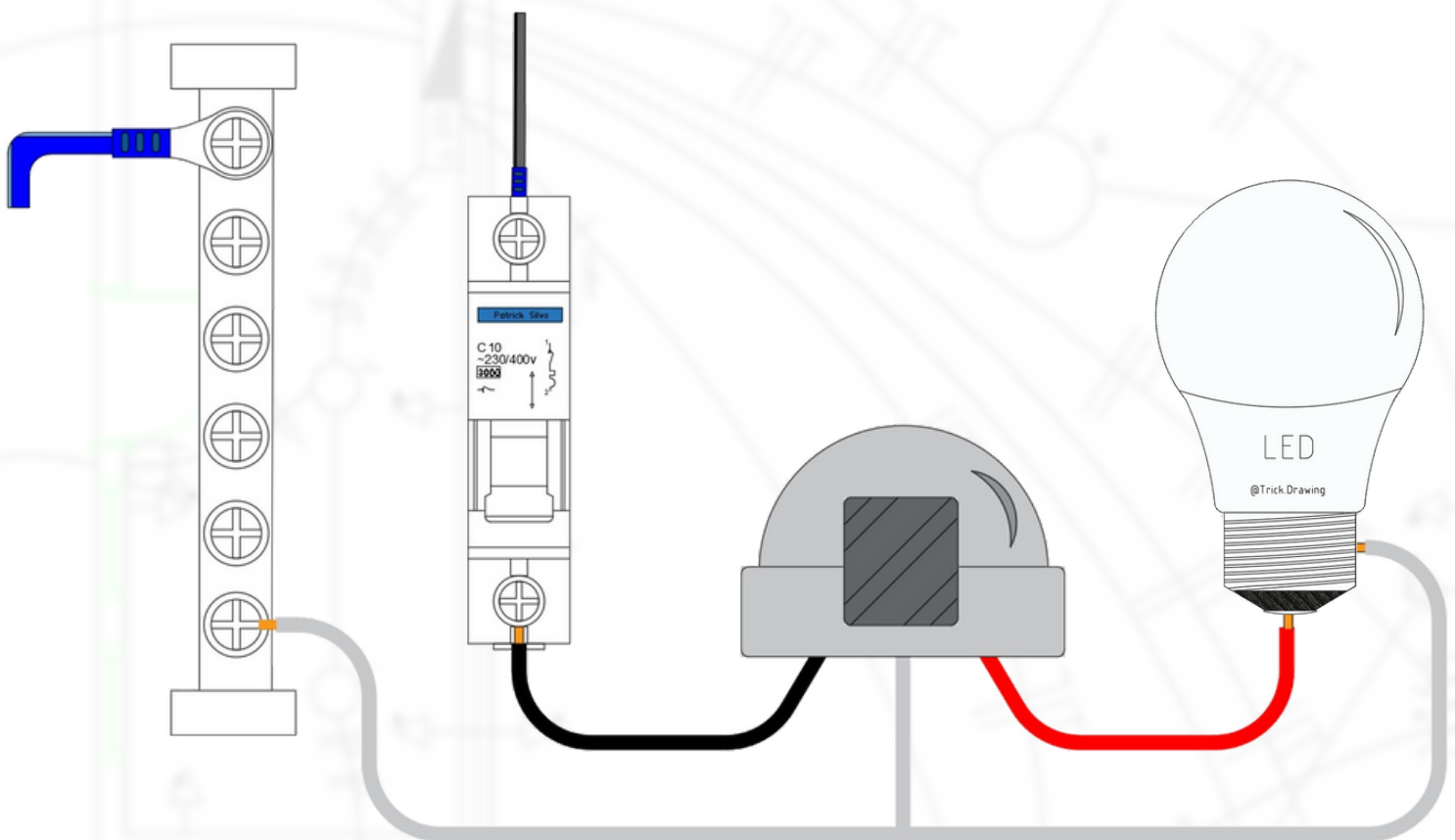
Retorno.

Sensor de presença em paralelo



Fotocélula (Relé Fotoelétrico)

3 fios (ligação em 127V)



Neutro;



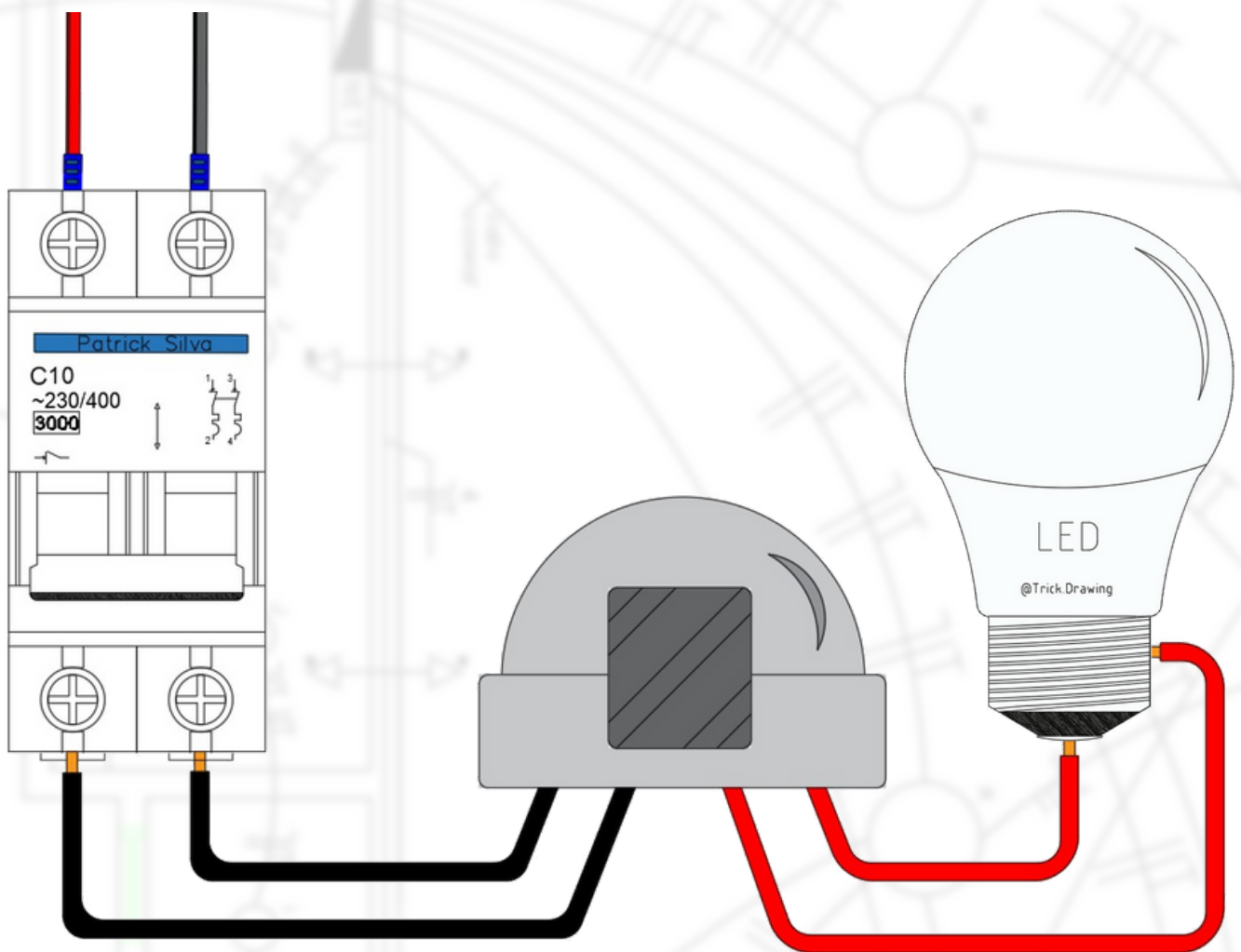
Retorno;



Fase.

Fotocélula (Relé Fotoelétrico)

4 fios (ligação em 220V)



Retorno.



Fase.

Quer saber mais ?

Assista a nossas aulas complementares, com teoria e prática, sobre Sensores de Presença e Fococélula.

Click aqui!



Disjuntores

Introdução

O disjuntor, ou DTM, (Disjuntor Termo Magnético) é um dispositivo mecânico, com a finalidade de proteger os condutores elétricos de uma instalação, contra curto circuito e sobrecarga, evitando princípios de incêndio, ocasionados pelo aquecimento dos condutores e derretimento da isolação, a partir da atuação por acionamento térmico e magnético do circuito.

O acionamento térmico ocorre, quando a corrente elétrica, que passa no circuito, é maior que a corrente nominal. Exemplo: Um circuito que consome uma corrente de 18A, com um disjuntor de corrente nominal de 16A.

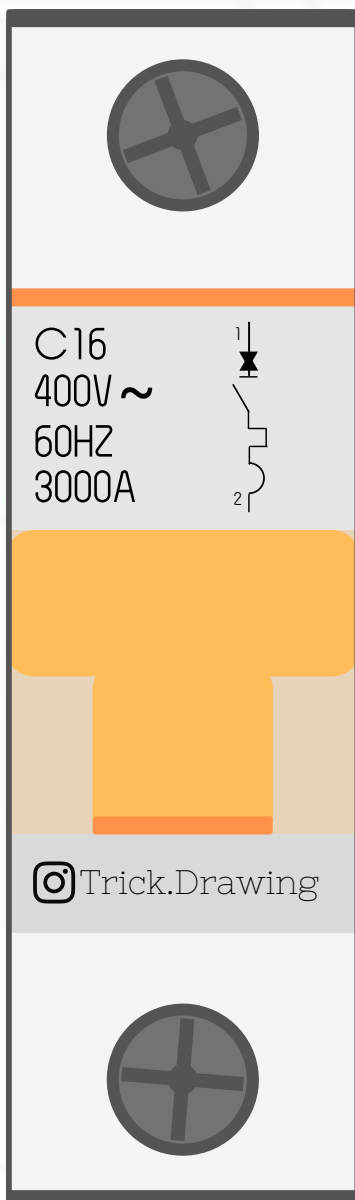
Disjuntores

Introdução

Nesta condição, ocorrerá o seccionamento da alimentação do circuito, em alguns minutos, de acordo com a curva de atuação. (Estudaremos as curvas de atuação dos disjuntores mais adiante).

O acionamento magnético ocorrerá, em decorrência de um curto-circuito em que o seccionamento da alimentação do circuito ocorrerá, em aproximadamente, 10ms.

Reconhecendo as informações impressa no corpo do disjuntor.



Na imagem ao lado, conseguimos observar o número C16, que representa o valor da corrente nominal, que o disjuntor suportará, sem seccionar o circuito.

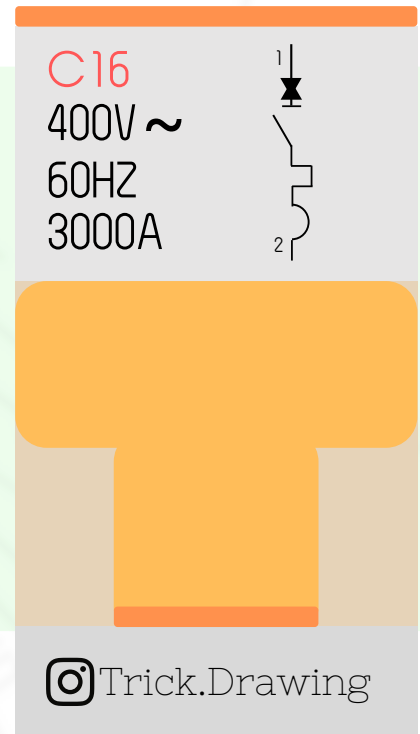
A letra representa a curva de atuação.

Esta informação representa o comportamento de atuação do disjuntor, em situações de sobrecarga e curto-circuito.

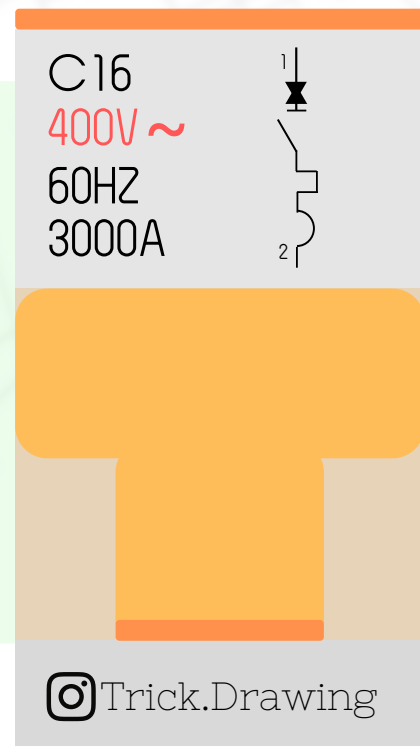
Informações Básicas

A letra indica a curva de atuação.

O número indica a corrente nominal do DTM.

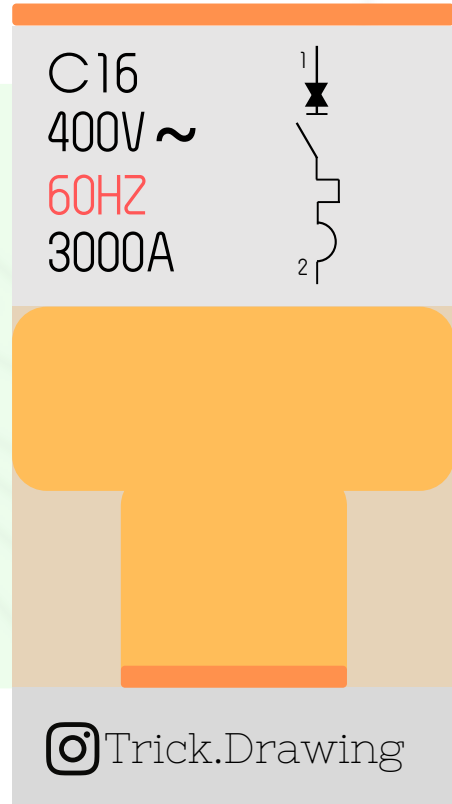


Esse informação apresenta a tensão máxima suportável entre seus polos.

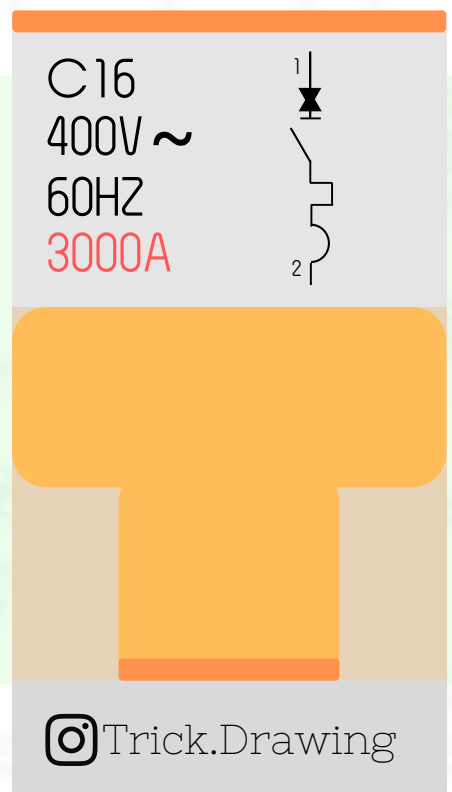


Informações Básicas

Frequência da rede.
(padrão brasileiro:
60Hz)

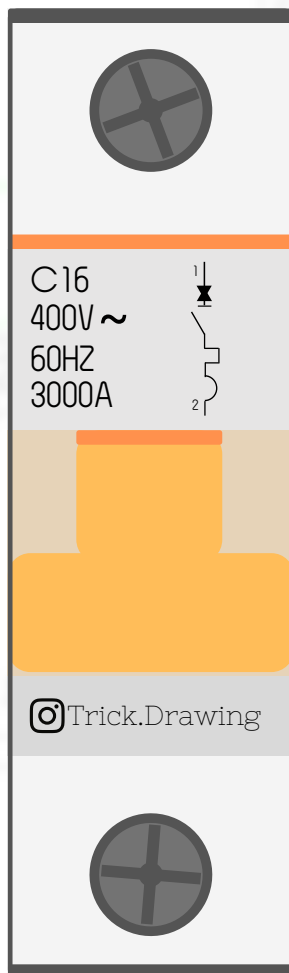


ICN ou ICU
(Capacidade de
Interrupção de
Corrente de Curto).

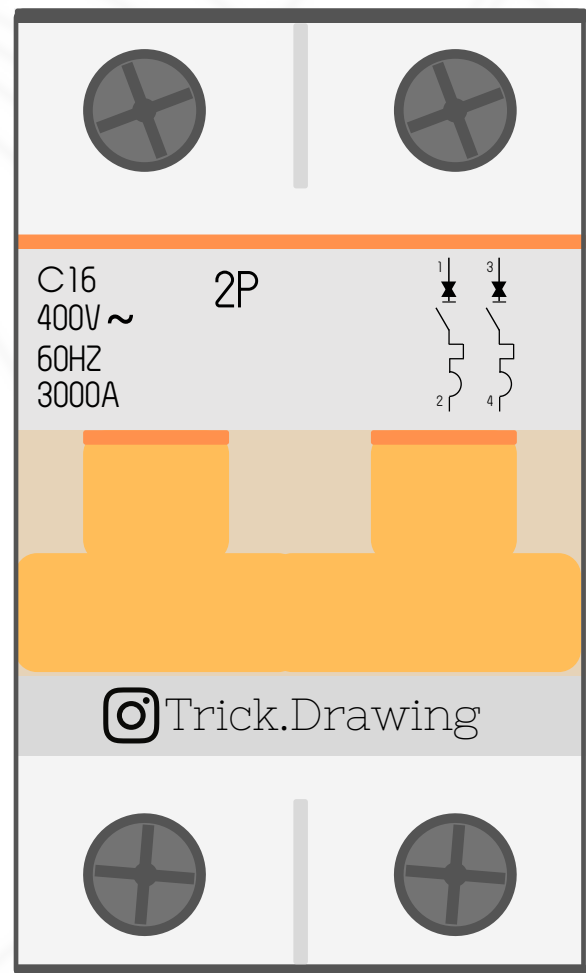


Modelos de Disjuntores

Monopolar

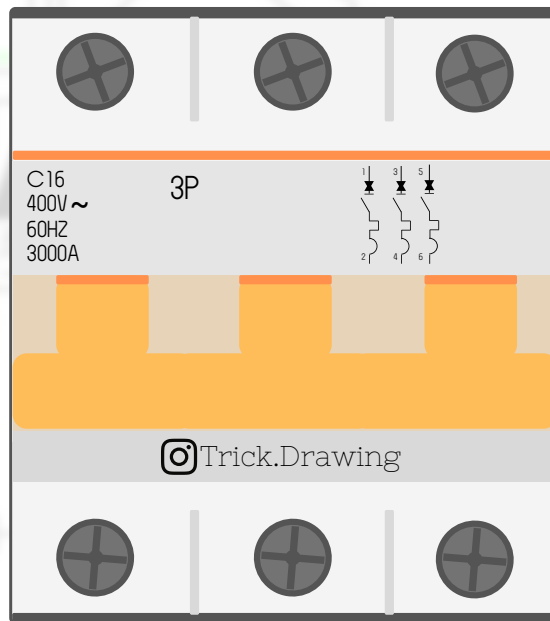


Bipolar

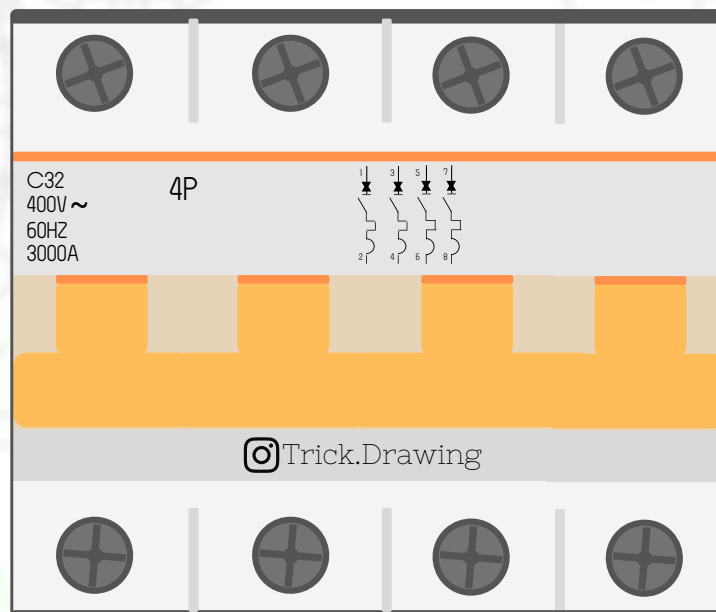


Modelos de Disjuntores

Tripolar



Tetrapolar



Curva de Atuação dos Disjuntores

Disjuntor Curva A

O Disjuntor Curva A é muito polêmico; já que diversas pessoas defendem que ele não existe e que a letra A pode ser confundida com a unidade de medida de corrente elétrica.

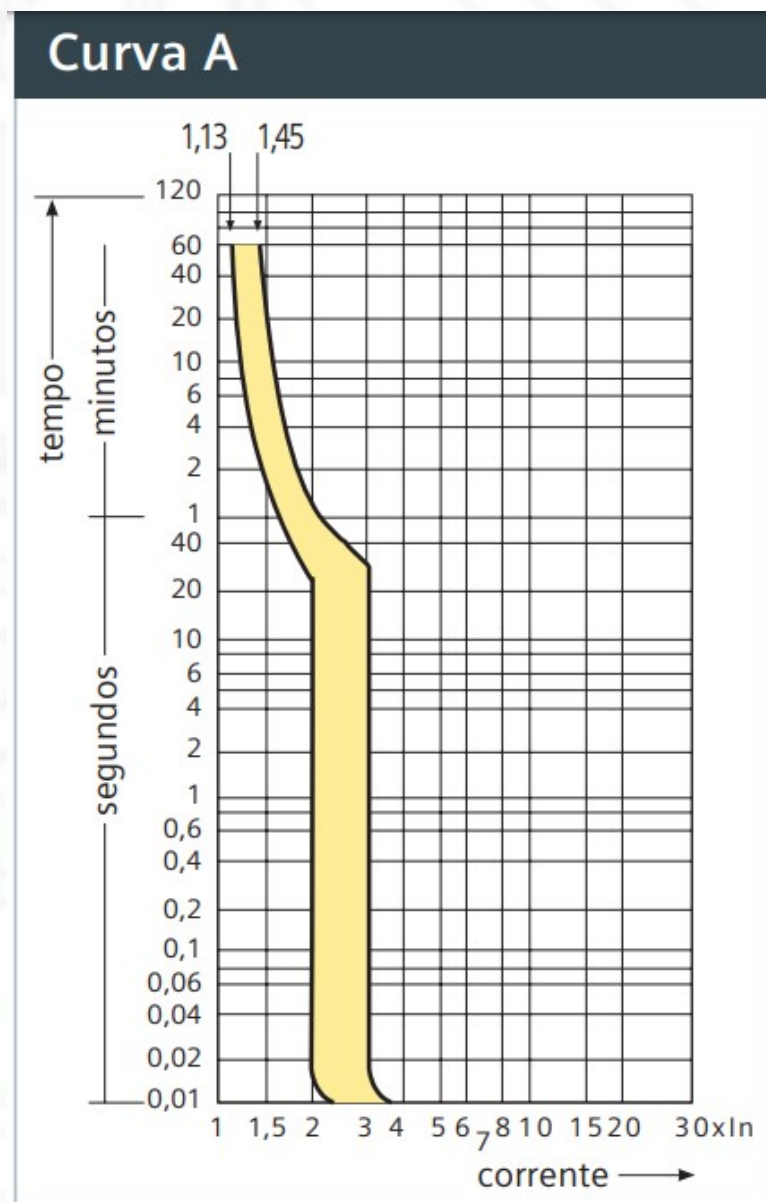
Mas, encontramos em alguns catálogos, esse tipo de curva.

Vale lembrar que ele não está designado na NBR NM 60898 .

Este tipo de curva é aplicado para a proteção de circuitos eletrônicos, por serem mais sensíveis, e em circuitos de medição.

Curva de Atuação dos Disjuntores

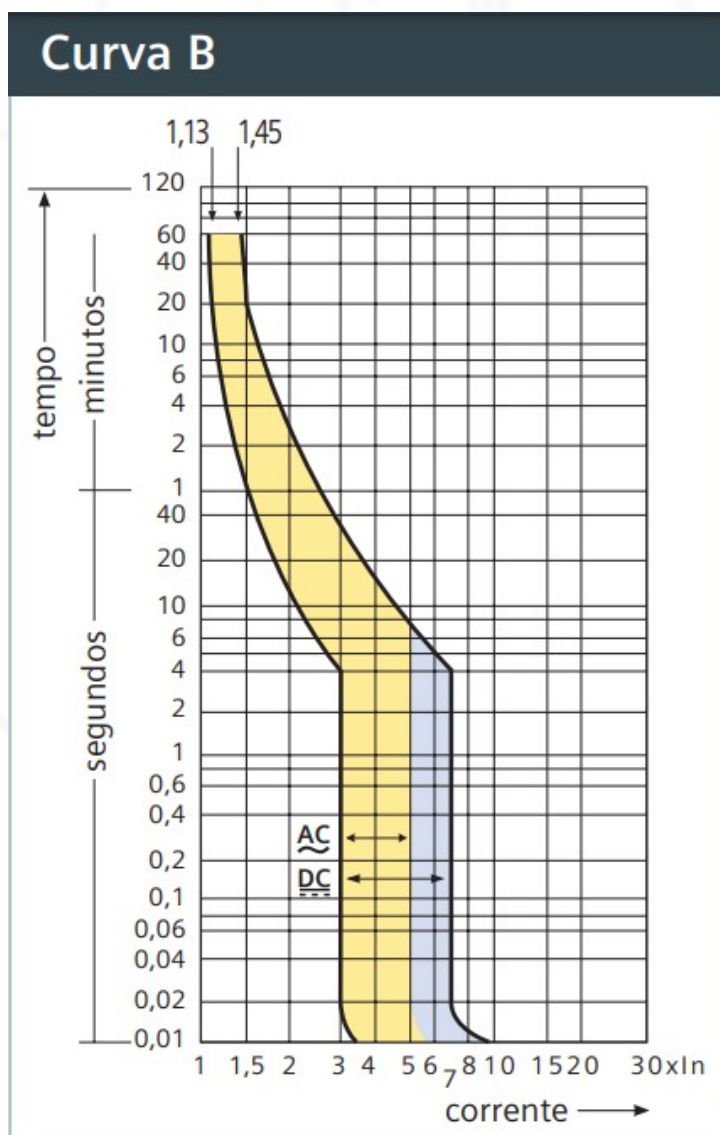
Ele entende como uma corrente de curto um valor entre 2 a 4 vezes, a corrente nominal. Exemplo: Um disjuntor, com corrente nominal de 10A, irá detectar como corrente de curto, um valor de corrente de 20A a 40A.



Curva de Atuação dos Disjuntores

Disjuntor Curva B

Este tipo de curva é aplicado para a proteção de circuitos resistivos como chuveiros, torneiras elétricas e tomadas de uso geral.



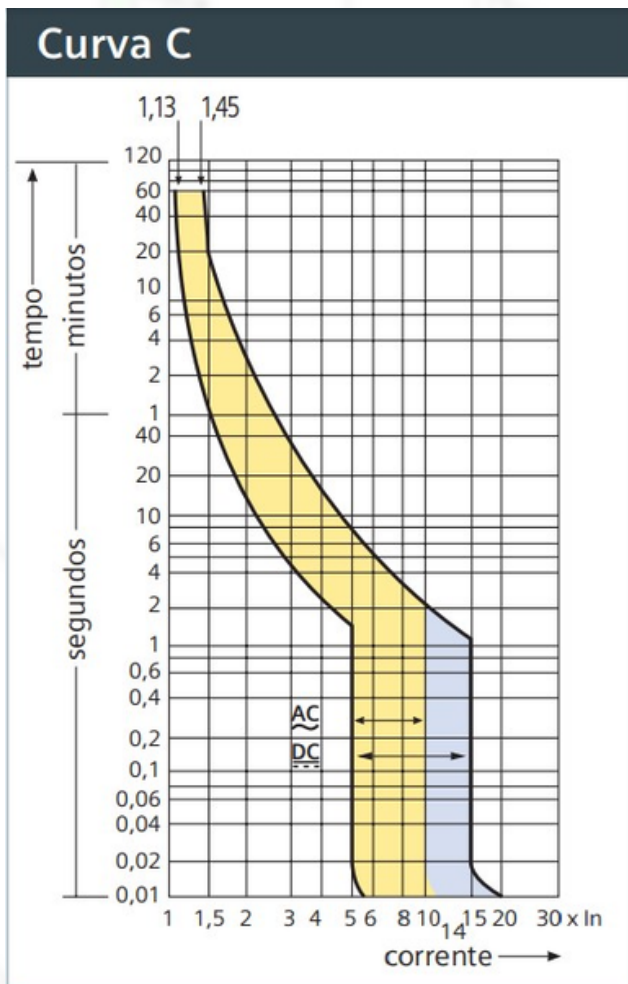
Ele entende como uma corrente de curto um valor de 3 a 5 vezes, a corrente nominal.

Exemplo: Um disjuntor com corrente nominal de 10A irá detectar como corrente de curto, um valor de corrente de 30A a 50A.

Curva de Atuação dos Disjuntores

Disjuntor Curva C

Este tipo de curva é aplicado para a proteção de circuitos que alimentam cargas com características indutivas nas quais apresentam picos de corrente, no momento de ligação, como micro-ondas, condicionador de ar, motores para bombas de recalque, além de circuitos, com cargas de características semelhantes.



Ele entende como uma corrente de curto um valor de 5 a 10 vezes a corrente nominal.

Exemplo: Um disjuntor, com corrente nominal de 10A, irá detectar como corrente de curto, um valor de corrente de 50A a 100A.

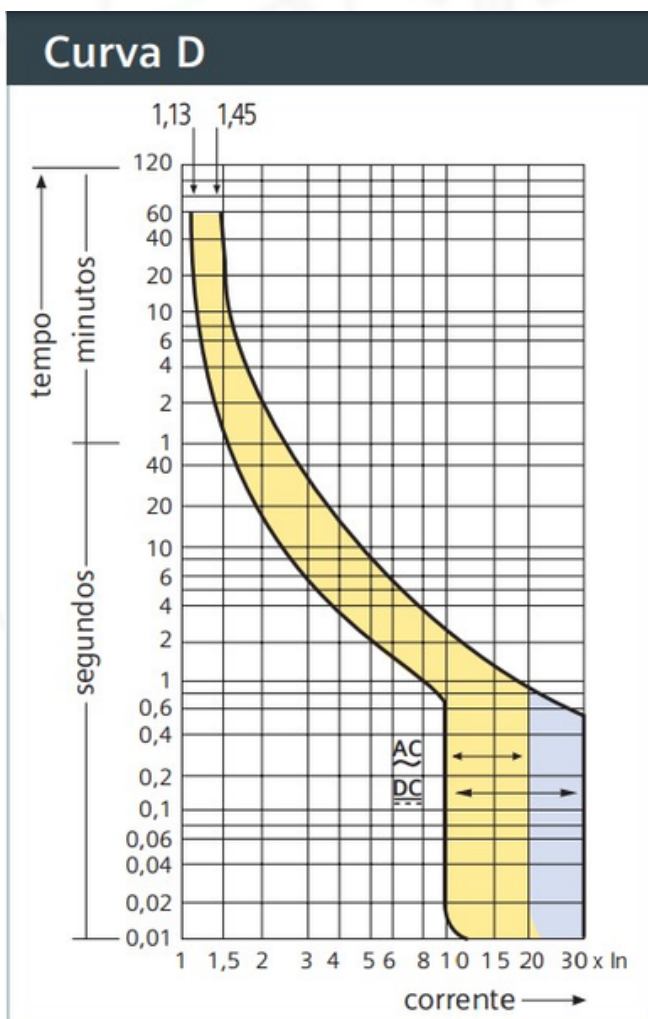
Curva de Atuação dos Disjuntores

Disjuntor Curva D

Este tipo de curva é aplicado para a proteção de circuitos que alimentam cargas altamente indutivas, que apresentam altos picos de corrente no momento de ligação, como grandes motores, transformadores, além de circuitos com cargas de características semelhantes.

Ele entende como uma corrente de curto um valor de 10 a 20 vezes, a corrente nominal.

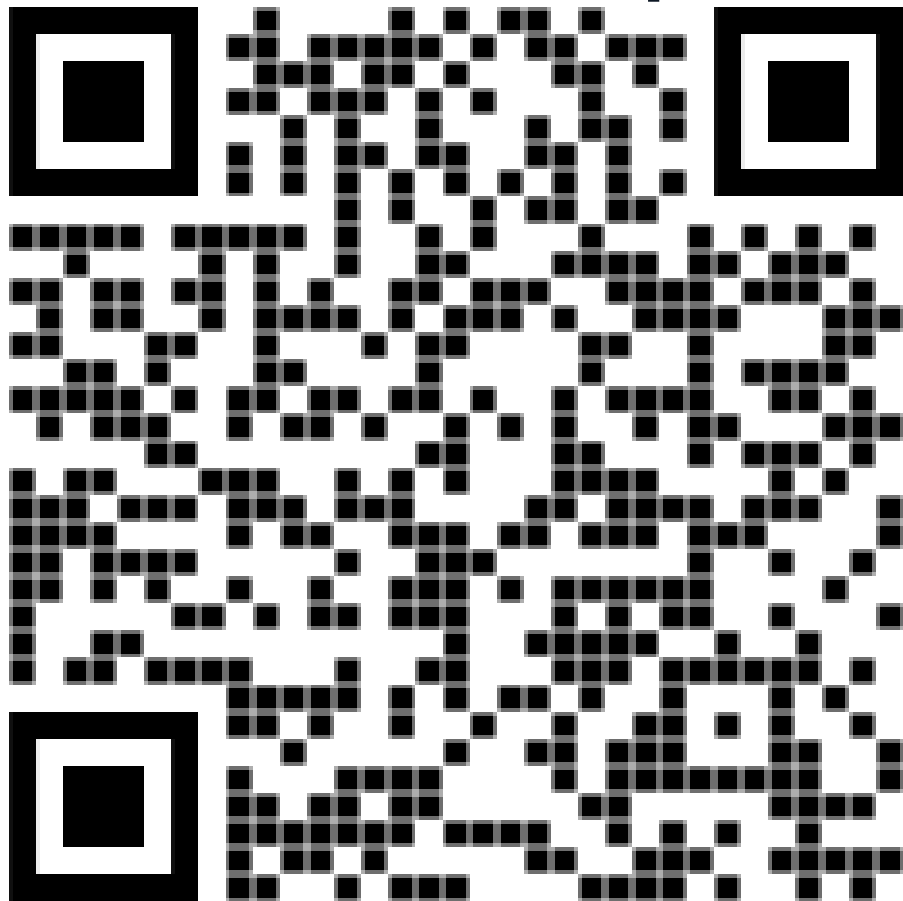
Exemplo: Um disjuntor com corrente nominal de 10A irá detectar como corrente de curto um valor de corrente de 100A a 200A.



Quer saber mais ?

Assista a nossas aulas complementares, com teoria e prática, sobre Disjuntores.

Click aqui!



Dispositivos DR

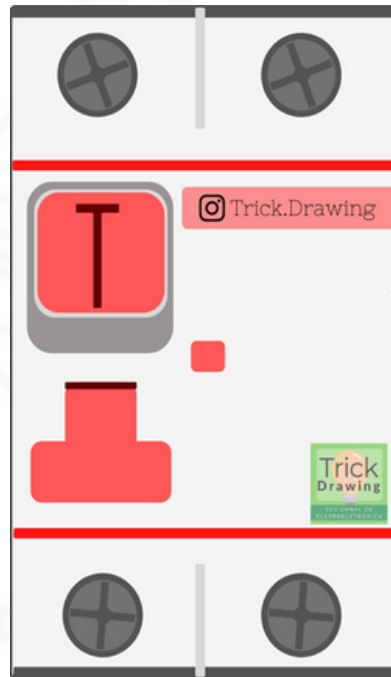
Introdução

O dispositivo diferencial residual (DR) é um mecanismo automático, que desliga qualquer circuito que apresente uma corrente de fuga, que coloque em risco a vida de pessoas.

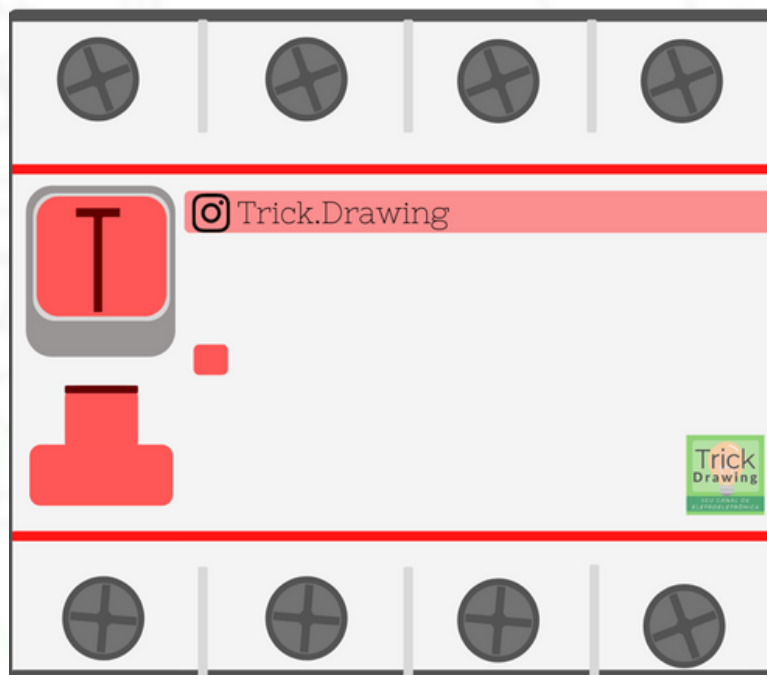
Desde 12/97, (NBR 5410 - item 5.1.3.2) é obrigatório no Brasil, em todas as instalações elétricas de baixa tensão, o uso dos chamados dispositivos DR, nos circuitos elétricos que atendam às áreas molhadas ou sujeitas a lavagens e às áreas externas da edificação.

Dispositivos DR

Bipolar

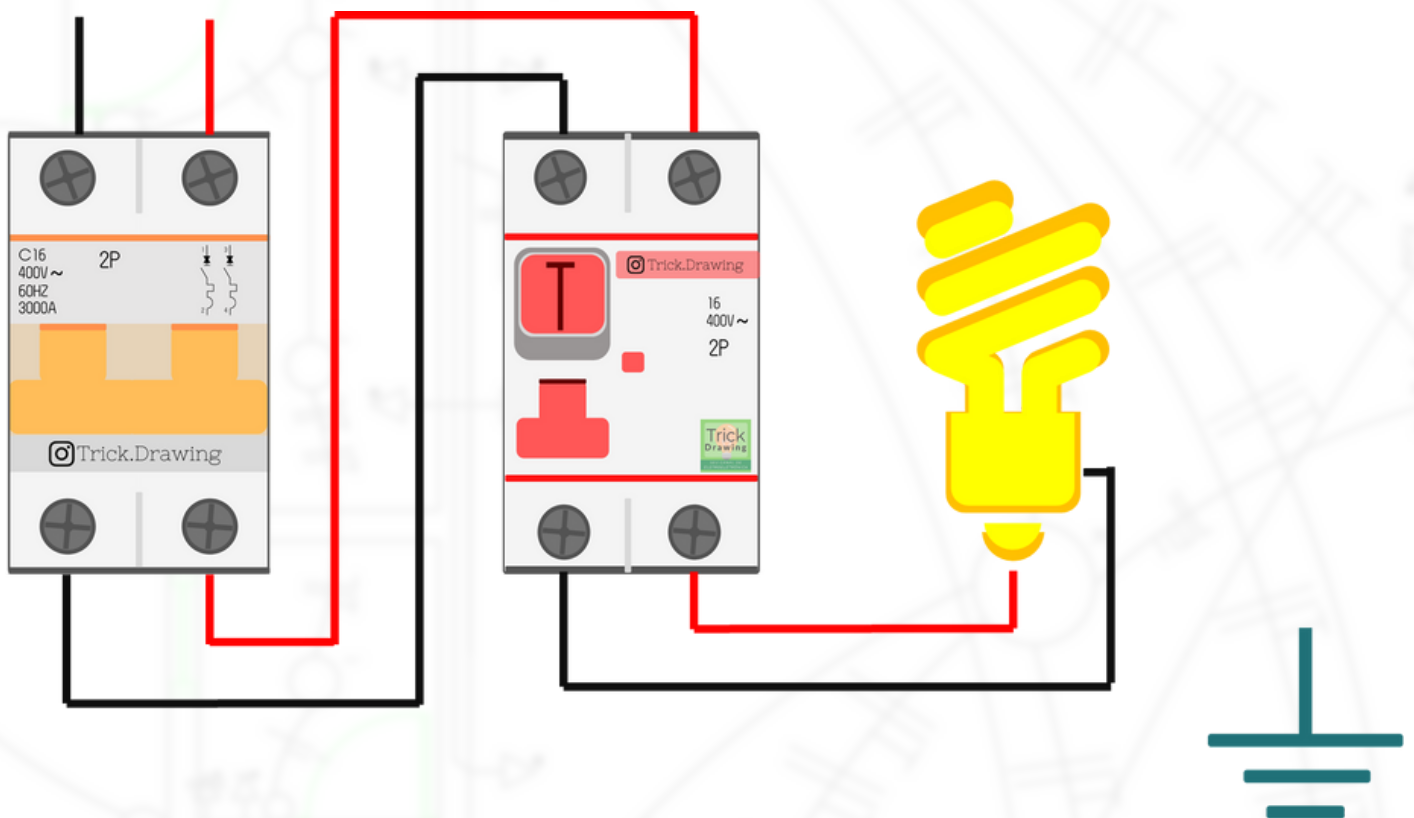


Tetrapolar



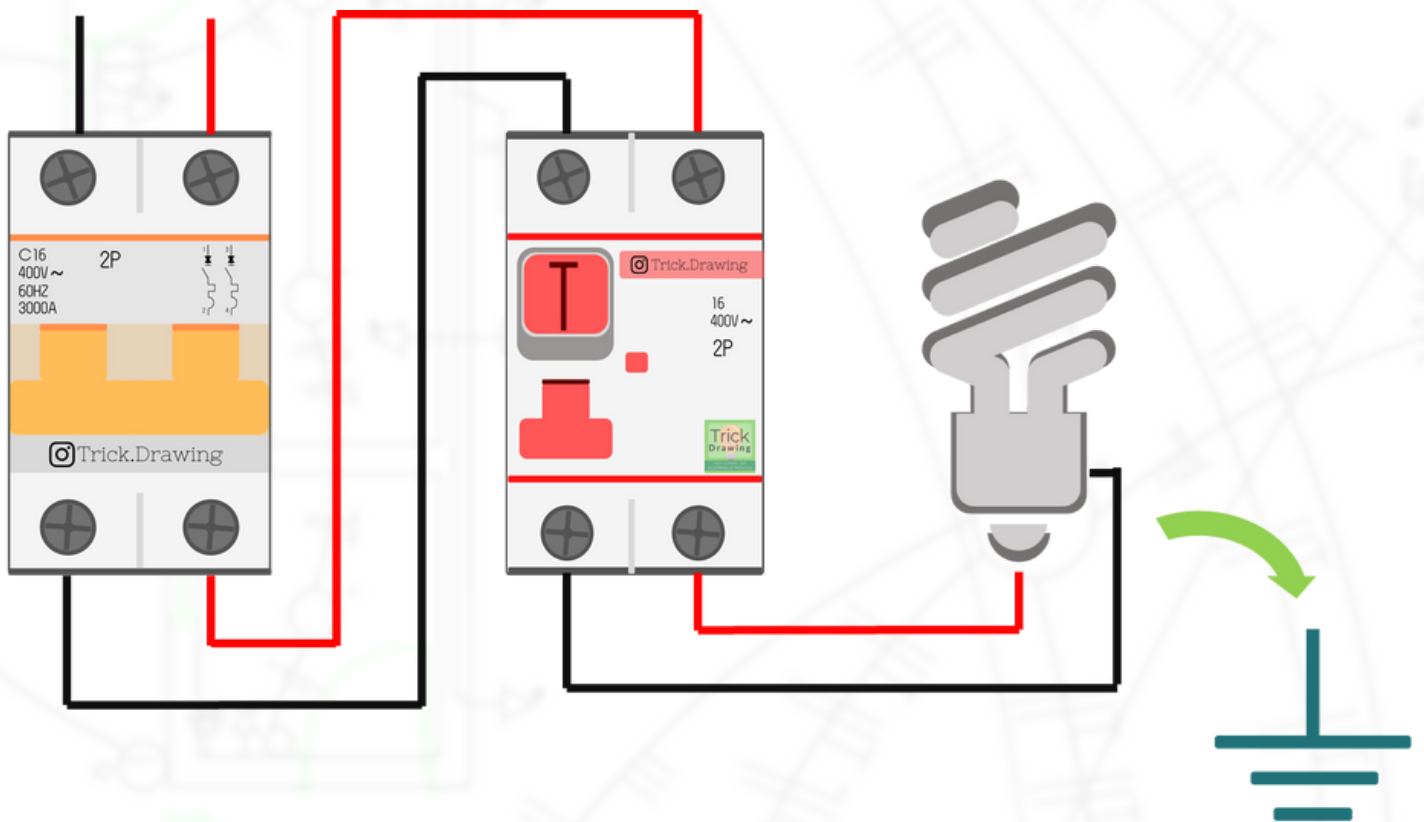
Dispositivos DR

Se a corrente de entrada for igual à de saída, os campos magnéticos resultantes da passagem de corrente, pelos condutores, se anulam, não havendo, portanto, indução de corrente elétrica, no núcleo.



Dispositivos DR

Com uma fuga de corrente igual, ou superior a 30mA, há uma diferença de corrente elétrica entre o condutor de entrada e o de saída, resultando em uma indução de campo magnético no núcleo e, conseqüentemente, gerando uma corrente elétrica na bobina de atuação do sistema, provocando o desarme do DR.



Diferença entre DR, IDR e DDR ?

DR - Diferencial Residual

É o nome do recurso e se tornou um “apelido.”

IDR - Interruptor Diferencial Residual

Tem a função de proteger o usuário, ao perceber uma fuga de corrente igual ou maior que 30mA.

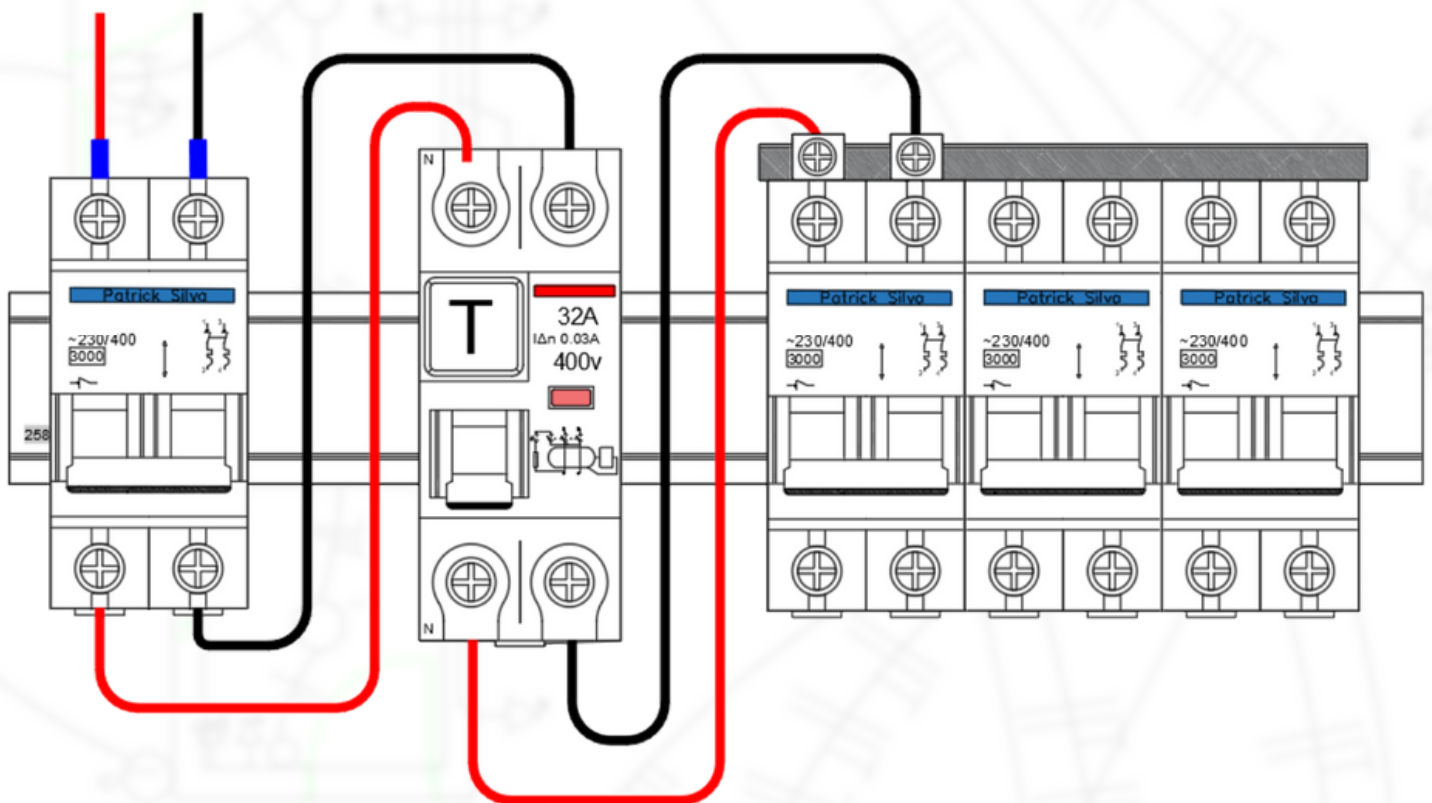
DDR - Disjuntor Diferencial Residual

Tem a função de proteger o usuário, ao perceber uma fuga de corrente igual ou maior que 30mA, e possui as funções do DTM (disjuntor termo-magnético).

Formas de instalação

Como Geral

Nesta configuração, é possível notar, que ao ocorrer uma fuga de corrente, toda a instalação elétrica será desligada pelo IDR. Esta ligação dificulta encontrar onde está o problema mas, em contrapartida, é uma das mais baratas, por conta de utilizar apenas 1 IDR.

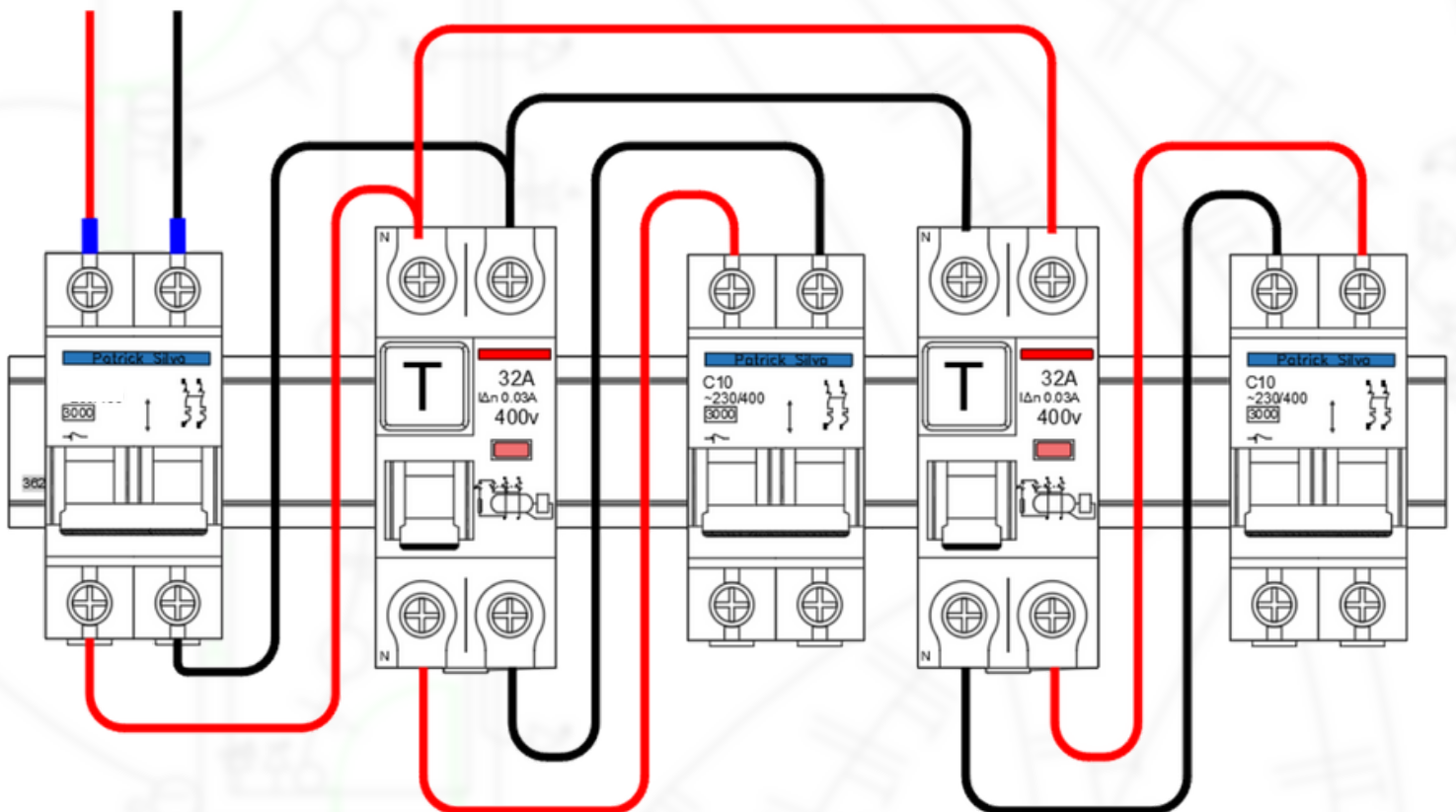


Formas de instalação

Para cada circuito

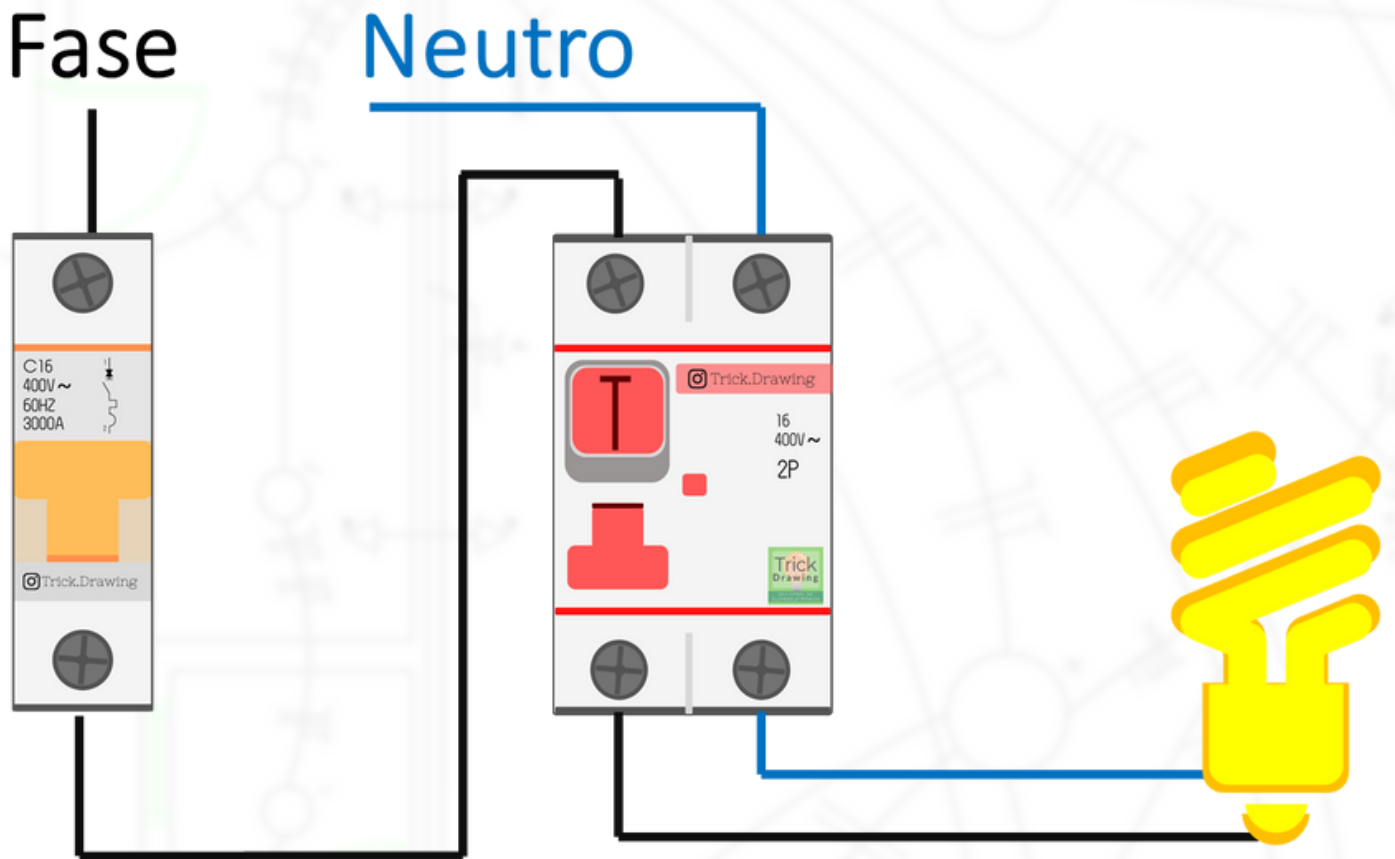
Com essa configuração de instalação, a proteção por fuga de corrente ocorre em cada circuito de forma individual.

Como fator negativo, essa é a ligação mais cara dentre as três abordadas, neste e-book.



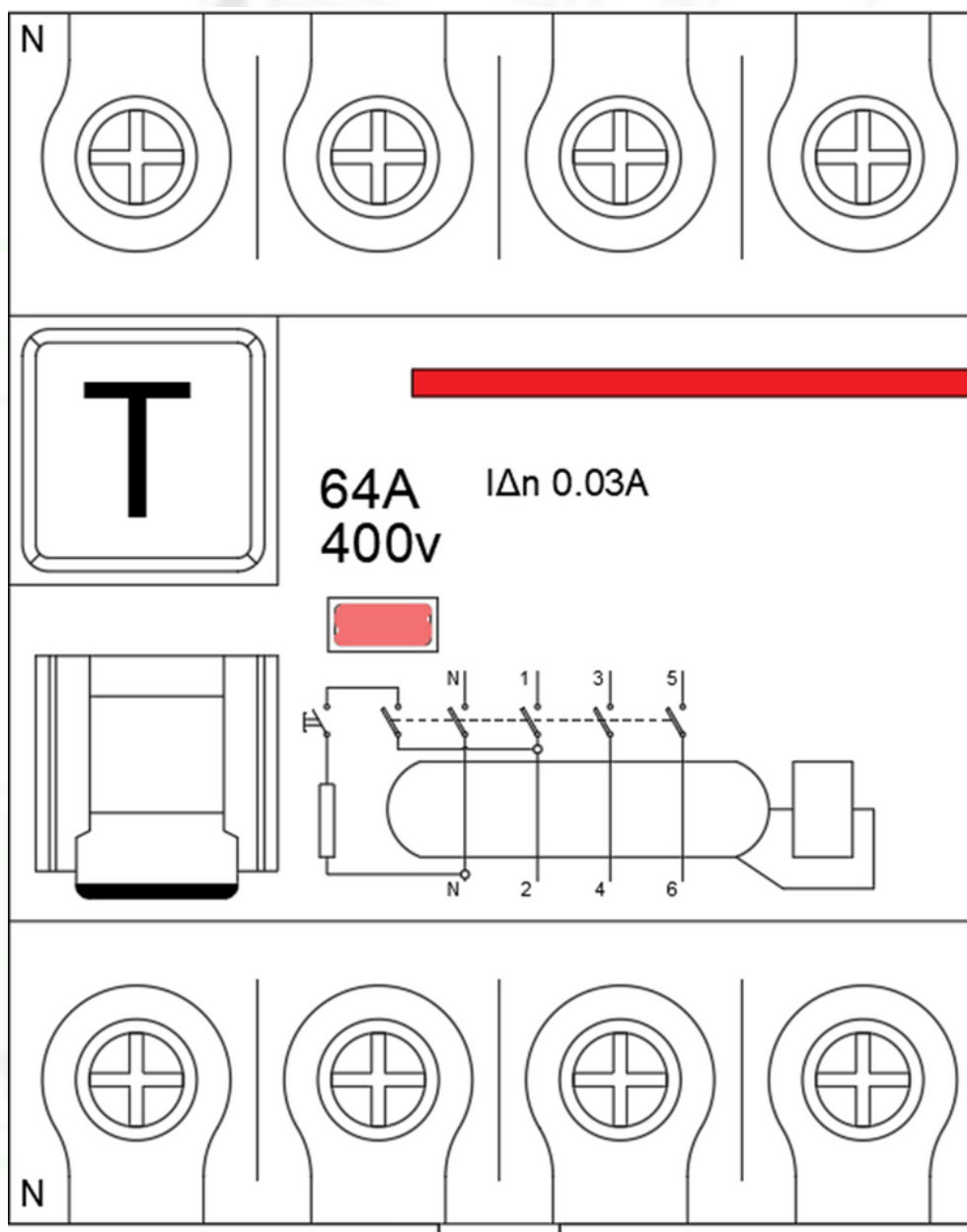
Formas de instalação

Em circuito 127V



Formas de instalação

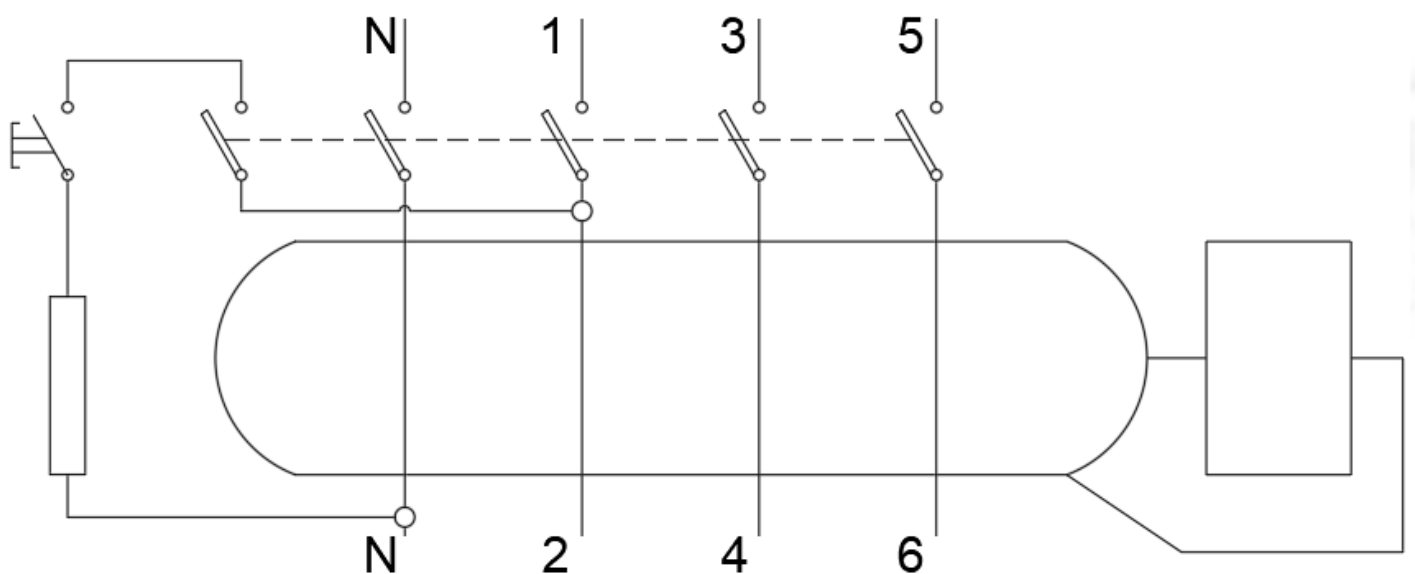
Sistema bifásico (2 Fases + Neutro)



Formas de instalação

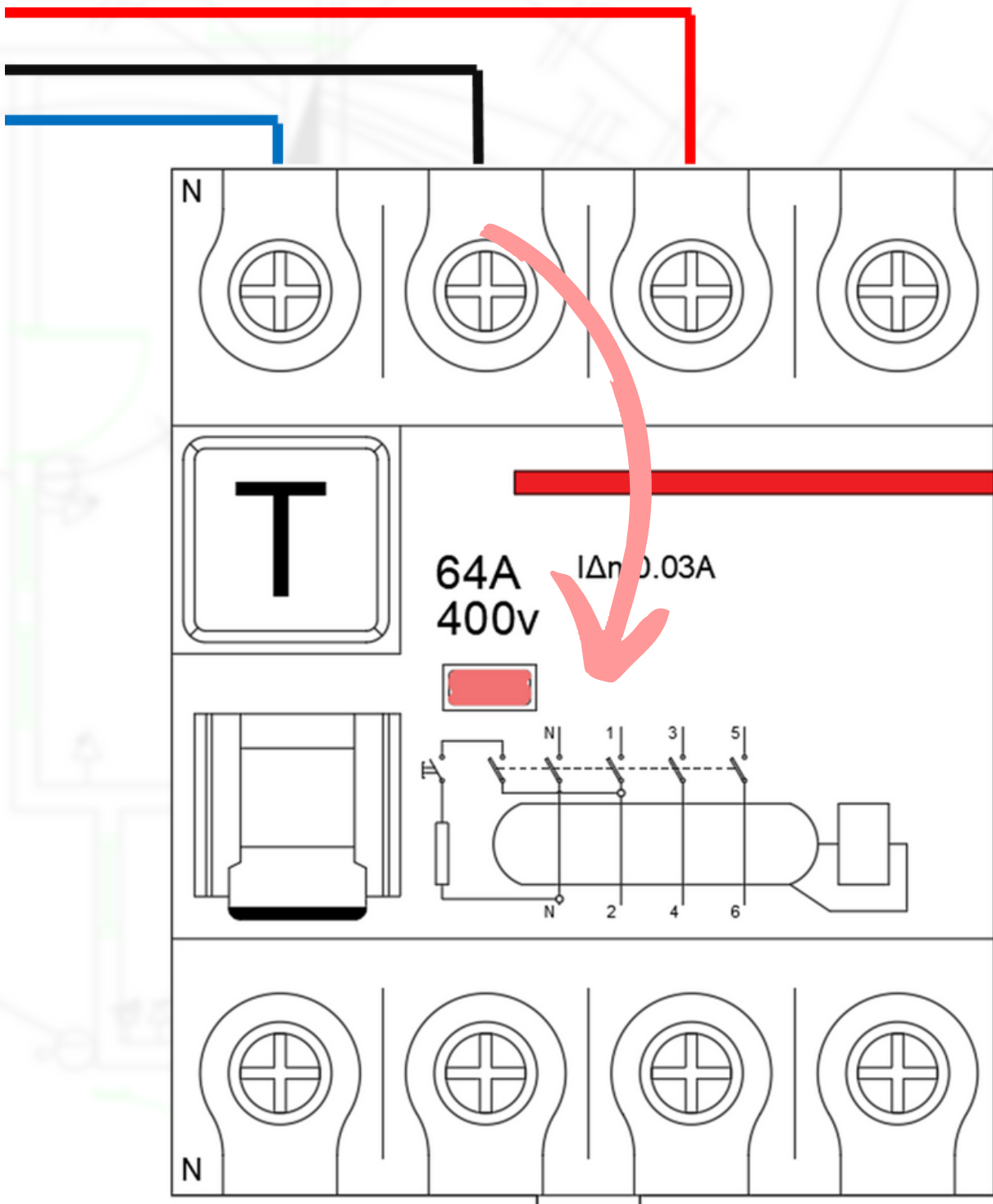
Para o correto funcionamento do botão de teste, devemos conectar os condutores, de acordo com o diagrama impresso no componente.

Abaixo, é possível observar que os polos 1 e N alimentam o botão de teste.



Formas de instalação

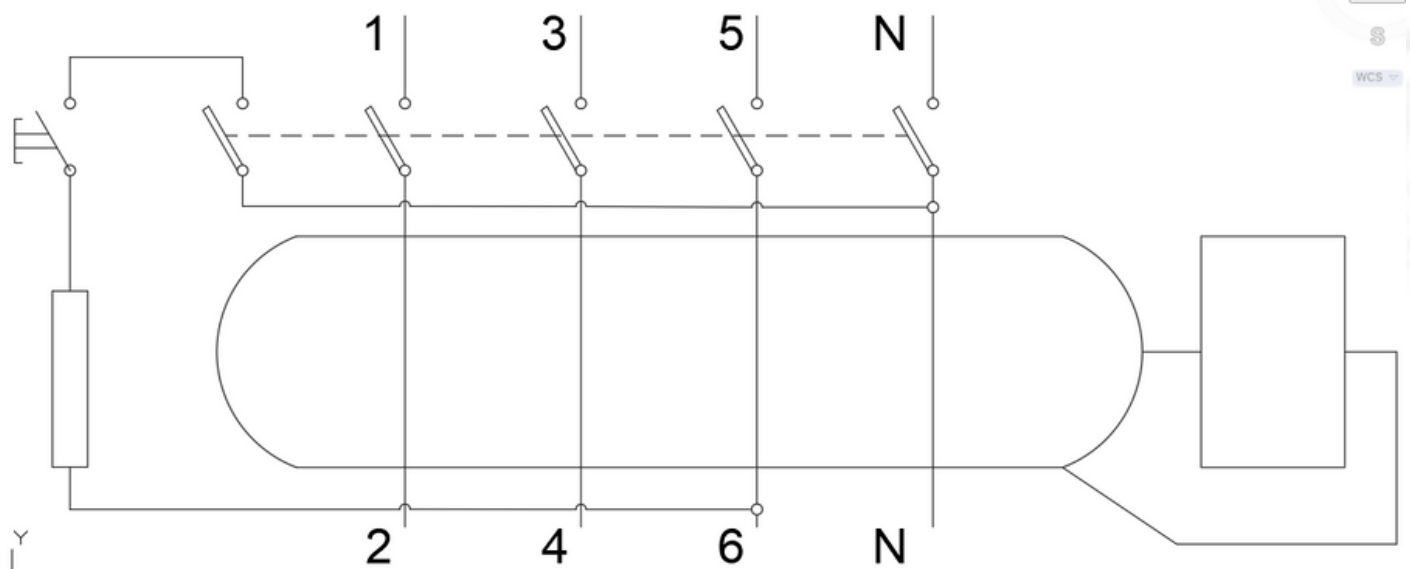
Sistema bifásico (2 Fases + Neutro)



Formas de instalação

Para o correto funcionamento do botão de teste, devemos conectar os condutores, de acordo com o diagrama impresso no componente.

Abaixo é possível observar que os polos 5 e N alimentam o circuito do botão de teste.



Quer saber mais ?

Assista a nossas aulas complementares, com teoria e prática sobre dispositivo diferencial residual.

Click aqui!



DPS

Dispositivo de Proteção Contra Surto

Introdução

De acordo com levantamentos feitos pelo Grupo de Eletricidade Atmosférica (ELAT), do INPE (Instituto de Pesquisas Espaciais), mais de 80 pessoas morreram atingidas por raios no Brasil, em 2011.

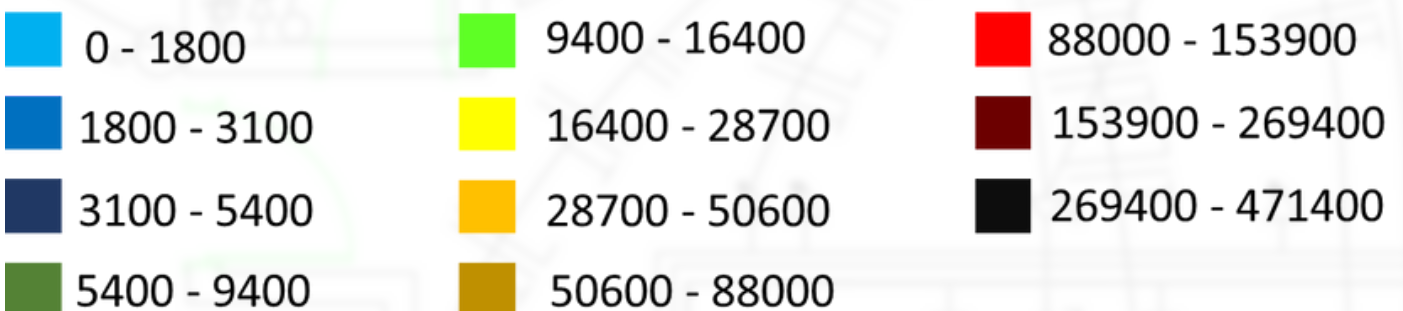
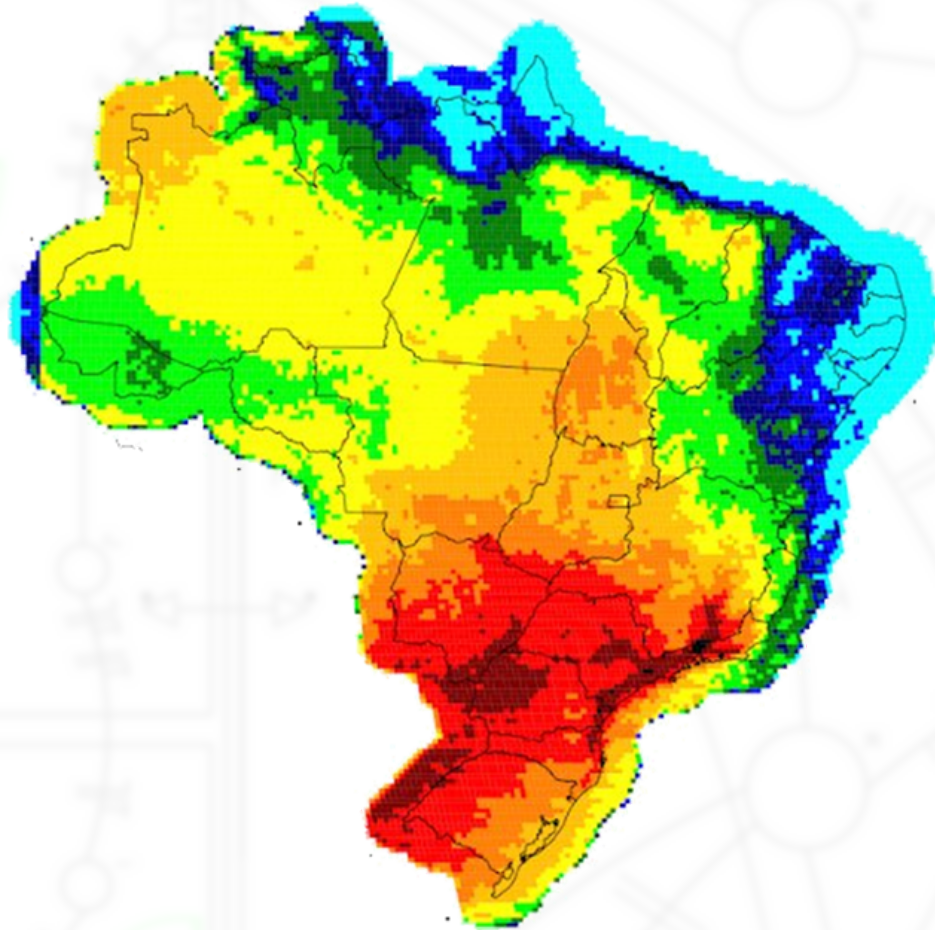
De 50 pessoas atingidas por raios, no mundo, uma é brasileira.

Uma das causas mais recorrentes de queima de equipamentos eletrodomésticos e eletrônicos é a sobretensão ocasionada por descargas atmosféricas, ou transientes, provocados por manobras de circuitos.

DPS

Dispositivo de proteção contra surto

57 milhões de raios por ano, segundo Elat(Grupo de Eletricidade Atmosférica), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). É o dobro da incidência nos Estados Unidos, por exemplo.



DPS

Dispositivo de proteção contra surto



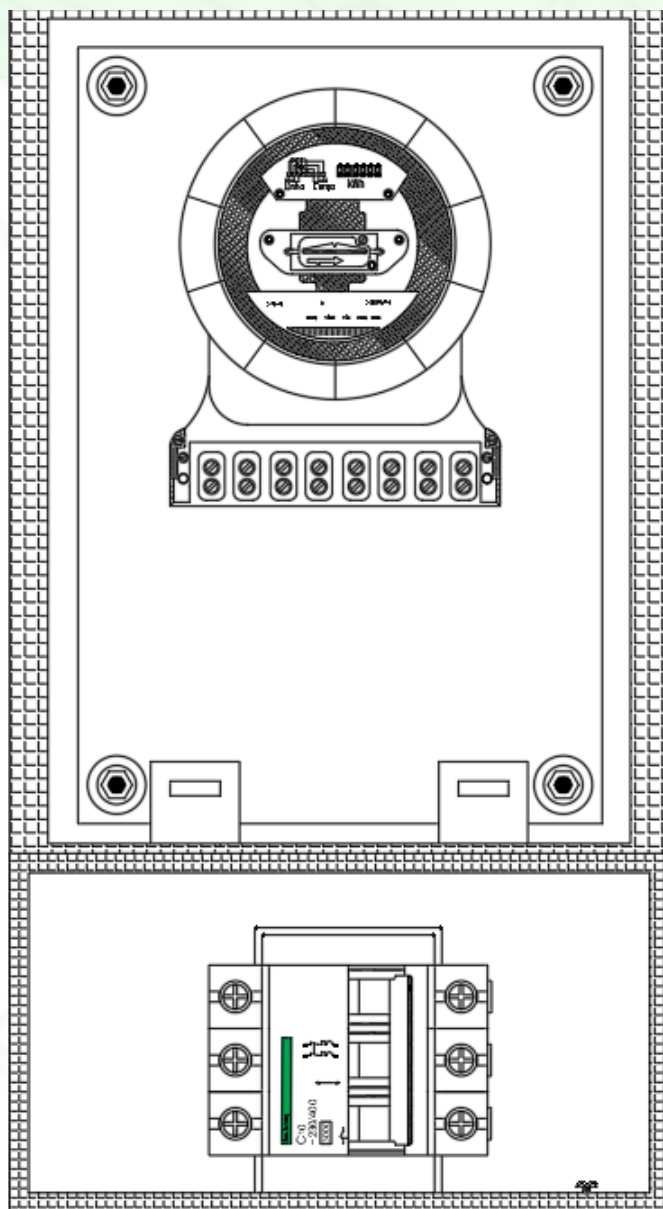
NBR 5410

Todas as edificações do território brasileiro que forem alimentadas (total ou parcialmente por linha aérea) e se situarem onde há a ocorrência de trovoadas em mais de 25 dias, por ano, devem ter DPS em seus circuitos de proteção.

Classes de Instalação

Classe 1

Indicado para locais sujeitos a descargas de alta intensidade como o ponto de entrada da rede elétrica.

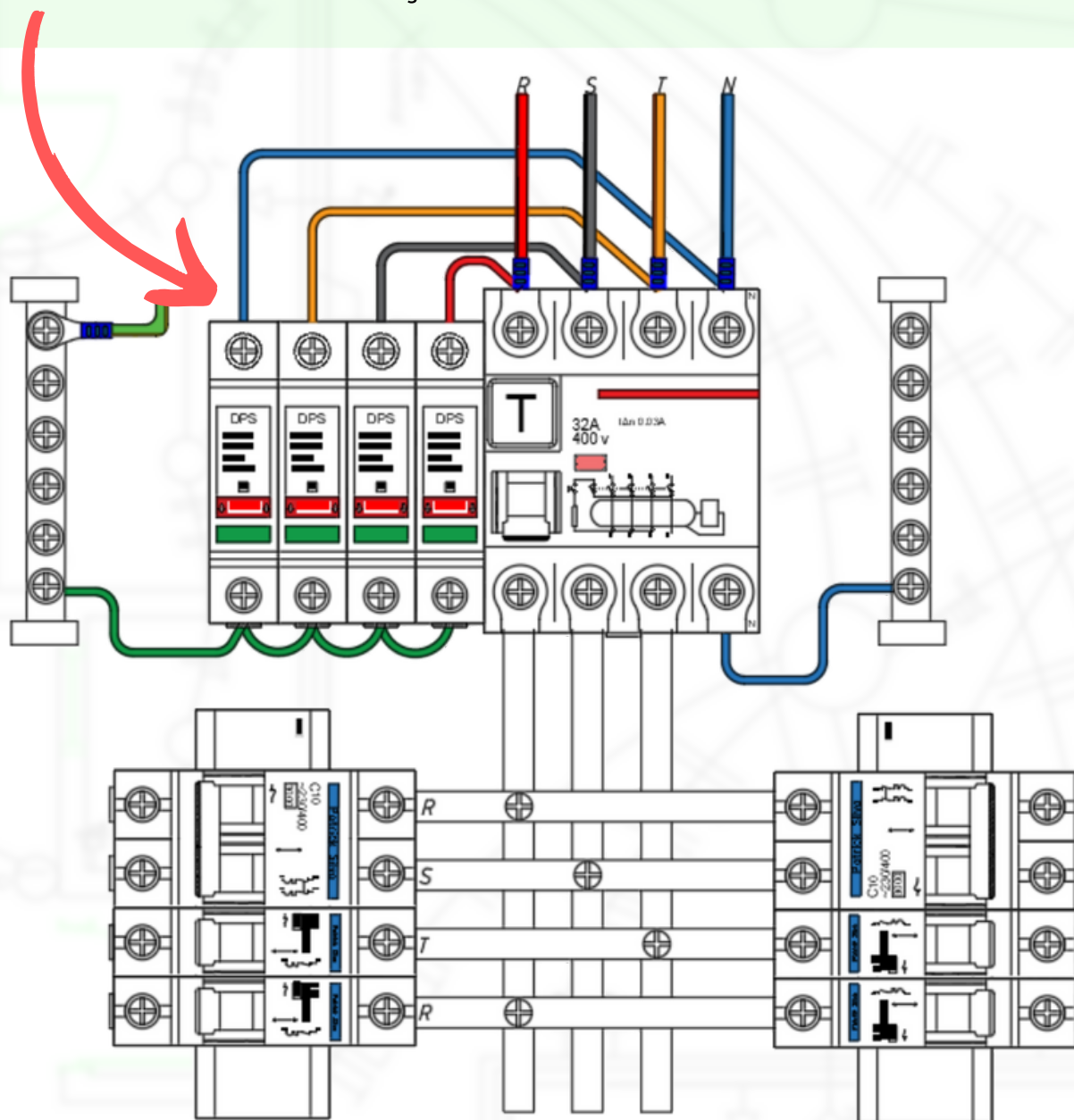


Classes de Instalação

Classe 2

Recomendado para locais onde a rede elétrica não está exposta a descargas atmosféricas.

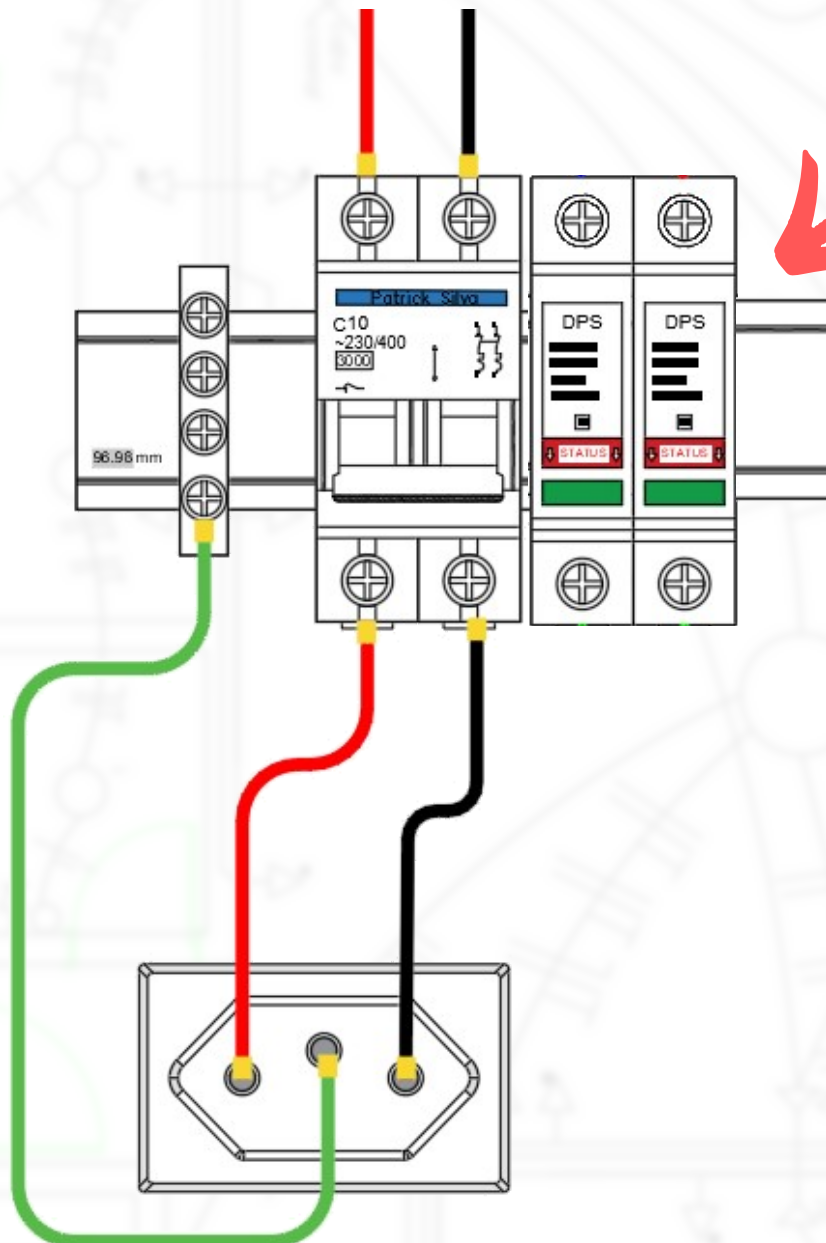
Dessa forma a instalação deve ser feita no quadro de distribuição



Classes de Instalação

Classe 3

Indicada para proteção pontual de equipamentos. Deve ser instalada, junto ao equipamento.



Seleção do DPS

Tensão de suportabilidade de impulso - U_p

Valor indicado na tabela 31 da NBR 5410. Este valor está relacionado à tensão máxima, que os aparelhos instalados suportam, no momento da atuação do DPS.

Tabela 31— Suportabilidade a impulso exigível dos componentes da instalação

Tensão nominal da instalação V		Tensão de impulso suportável requerida kV			
		Categoria de produto			
Sistemas trifásicos	Sistemas monofásicos com neutro	Produto a ser utilizado na entrada da instalação	Produto a ser utilizado em circuitos de distribuição e circuitos terminais	Equipamentos de utilização	Produtos especialme nte protegidos
		Categoria de suportabilidade a impulsos			
		IV	III	II	I
120/208 127/220	115–230 120–240 127–254	4	2,5	1,5	0,8
220/380, 230/400, 277/480	–	6	4	2,5	1,5
400/690	–	8	6	4	2,5

NOTAS

- O anexo E traz orientação sobre esta tabela.
- Valores válidos especificamente para seccionadores e interruptores-seccionadores são dados na tabela 50.
- Para componentes associados a linhas de sinal utilizados na entrada da instalação (categoria IV de suportabilidade), a tensão de impulso suportável mínima é de 1 500 V (ver IEC 61663-2).

Seleção do DPS

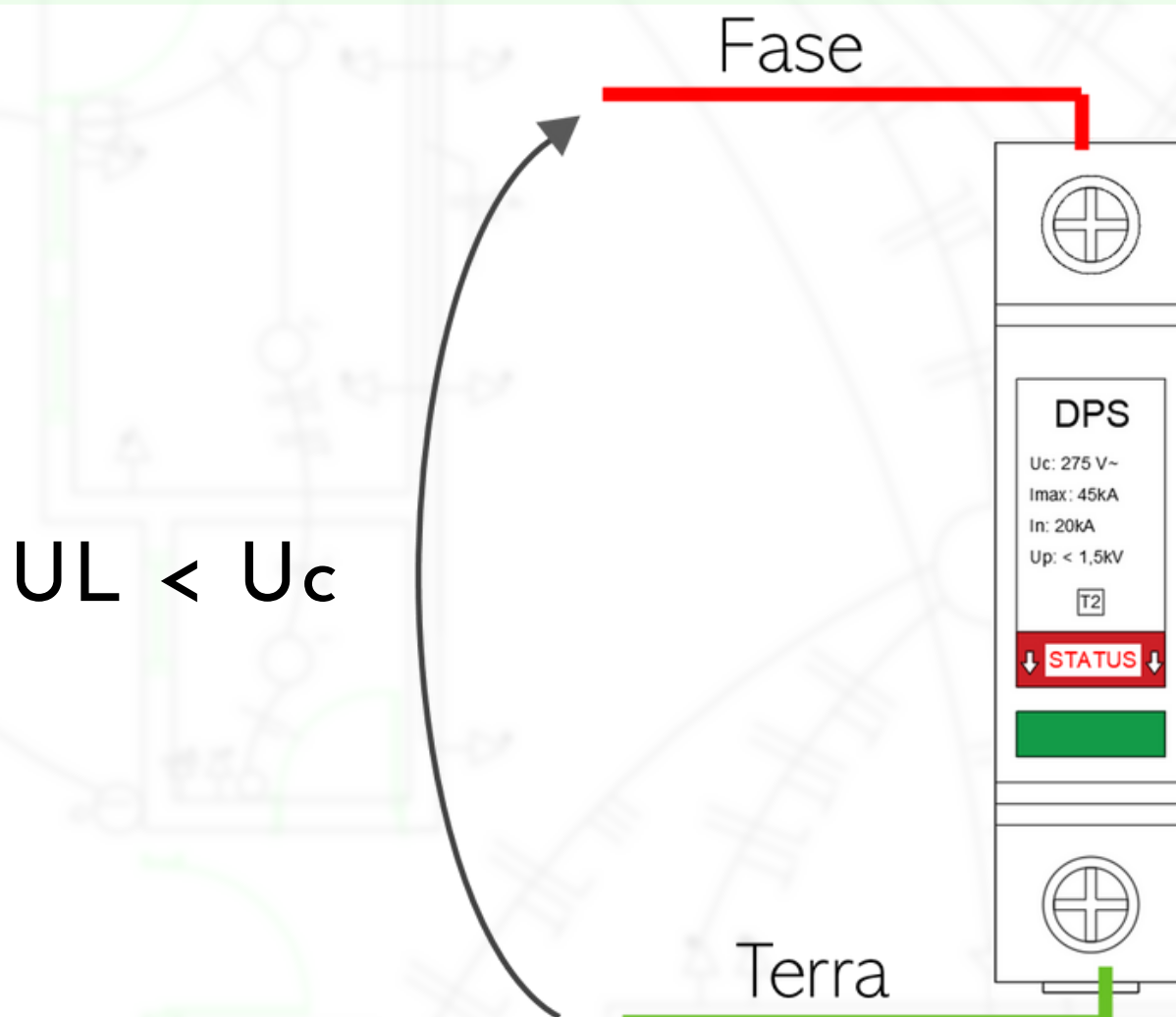
Máxima tensão de operação contínua U_c

Valor que deve ser igual ou superior, ao indicado na tabela 49 da NBR 5410.

Esse valor deve suportar a tensão aplicada sobre o DPS, em condições normais de serviço.

Normalmente, os valores de U_c são:

175V, 275V e 460V



Seleção do DPS

Corrente Máxima I_{MAX}

É o valor máximo de corrente elétrica suportado pelo DPS, em uma única descarga atmosférica.

Corrente Nominal I_N

A Corrente Nominal está relacionada ao valor suportado pelo DPS por algumas descargas atmosféricas. Ressalta-se que a quantidade de descargas é orientada pelo fabricante, mas fica em torno de 12 a 15 vezes.

Seleção do DPS

Uc: 275V

(A tensão entre fase e terra deve ser menor que 275v)

I_{max}: 45kV

(Este modelo de DPS suporta uma única descarga atmosférica de 45kA)

I_n: 20kA

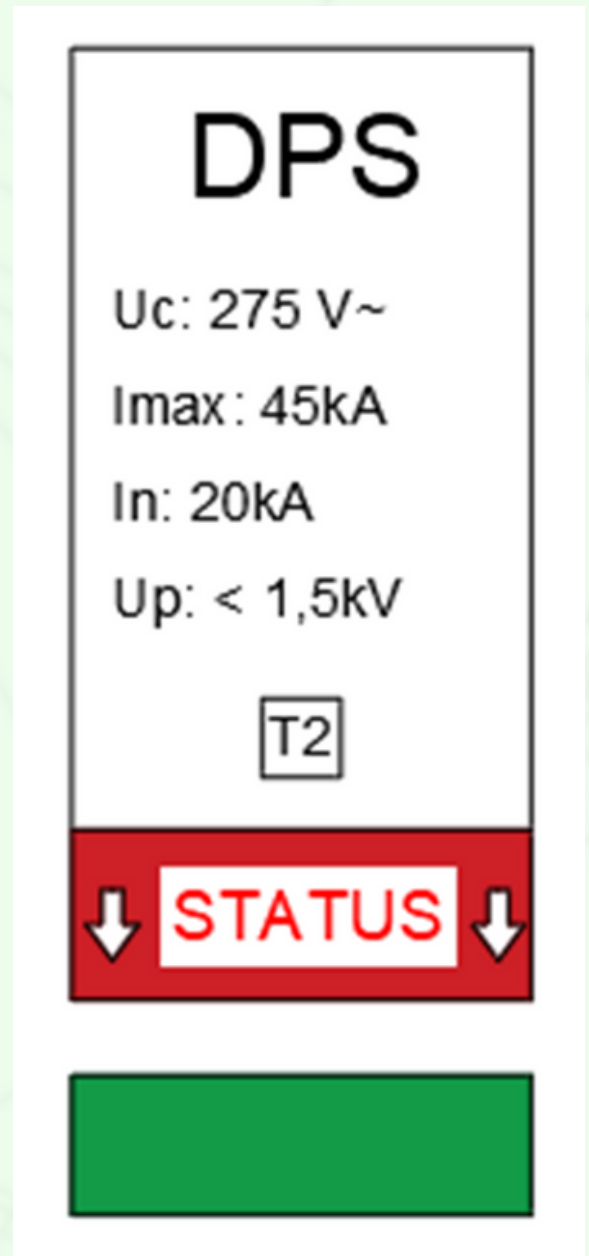
(Este DPS suporta, aproximadamente, 12 descargas de 20kA)

U_p<1,5kV

(A tensão de suportabilidade é inferior a 1,5kV)

T2

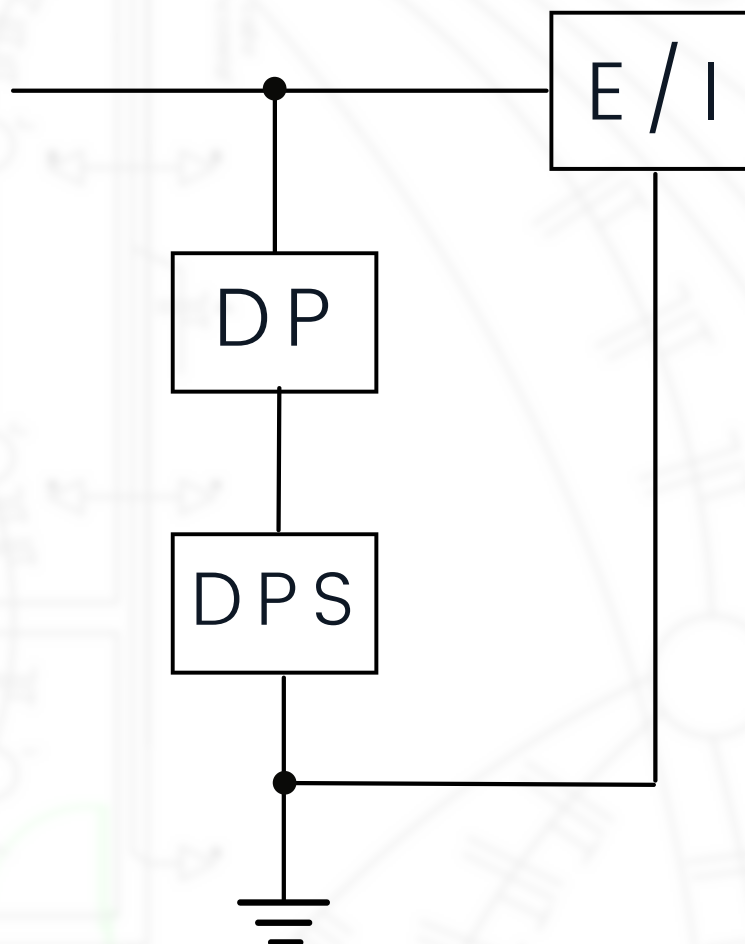
(DPS classe 2)



Tipos de instalação

O item 6.3.5.2.5 aborda as formas de instalação do DPS, prevendo possíveis falhas. Para isto, são apresentadas três imagens (14a, 14b e 14c) que serão descritas a seguir:

Instalação 14A



DP: Dispositivo de Proteção contra Sobrecorrentes;

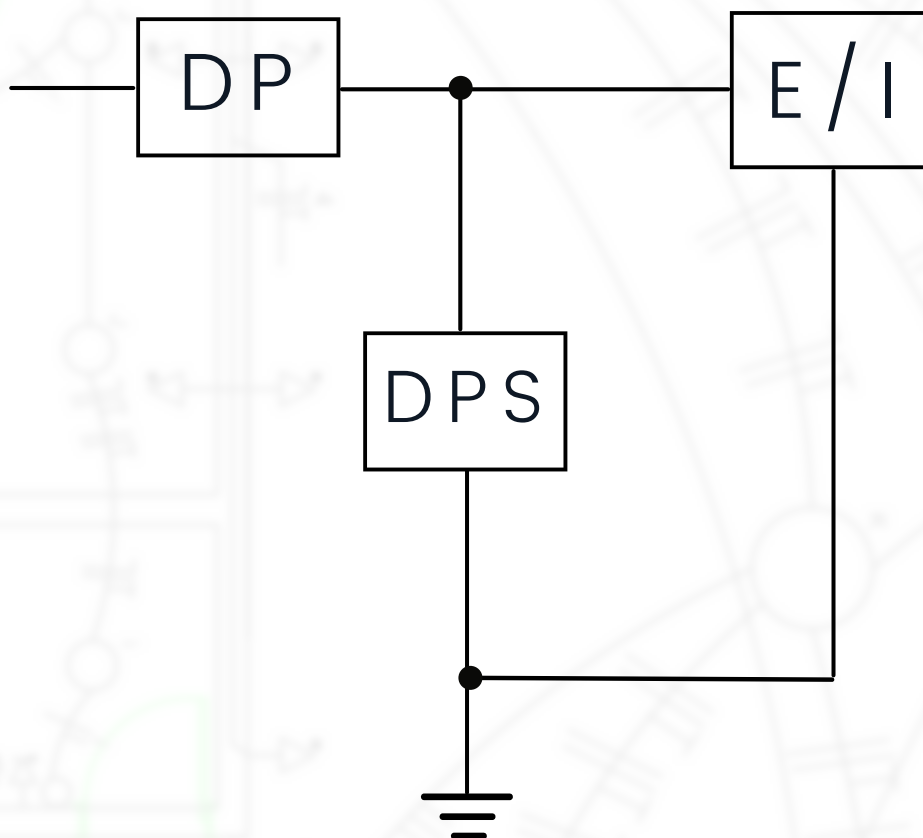
DPS: Dispositivo de Proteção Contra Surtos;

E/I: Equipamento/Instalação a Ser Protegida contra Sobretensões.

Tipos de instalação

No esquema de ligação 14A, podemos observar que, ao ocorrer a atuação do dispositivo de proteção (DP), ocorrerá a continuidade de serviço do equipamento ou instalação, enquanto não ocorrer a substituição.

Instalação 14B



DP: Dispositivo de Proteção contra Sobrecorrentes;

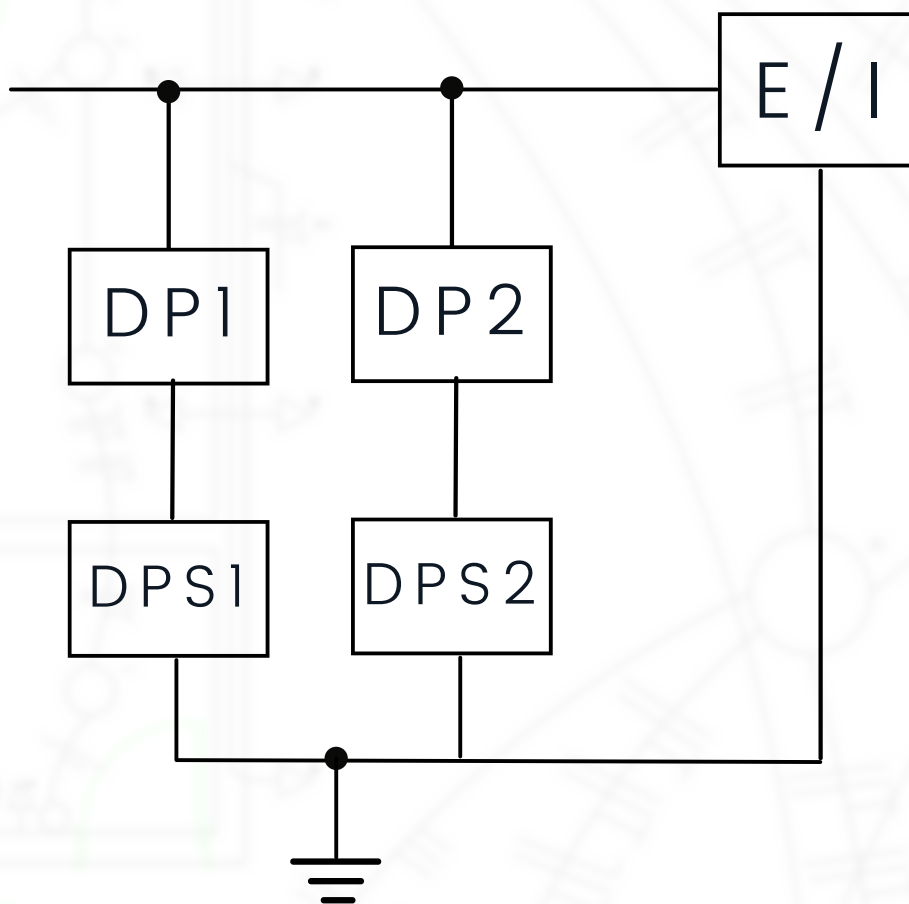
DPS: Dispositivo de Proteção Contra Surtos;

E/I: Equipamento/Instalação a Ser Protegida contra Sobretensões.

Tipos de instalação

No esquema de ligação 14B, podemos observar, que ao ocorrer a atuação do dispositivo de proteção (DP), não ocorrerá a continuidade de serviço do equipamento ou instalação.

Instalação 14C



DP: Dispositivo de Proteção contra Sobrecorrentes;

DPS: Dispositivo de Proteção Contra Surtos;

E/I: Equipamento/Instalação a Ser Protegida contra Sobretensões.

Tipos de instalação

No esquema de ligação 14C, podemos observar que ocorrerá a continuidade de serviço, quando ocorrer a atuação do dispositivo de proteção. Isto é proporcionado, por razão da redundância de proteção.

Quer saber mais ?

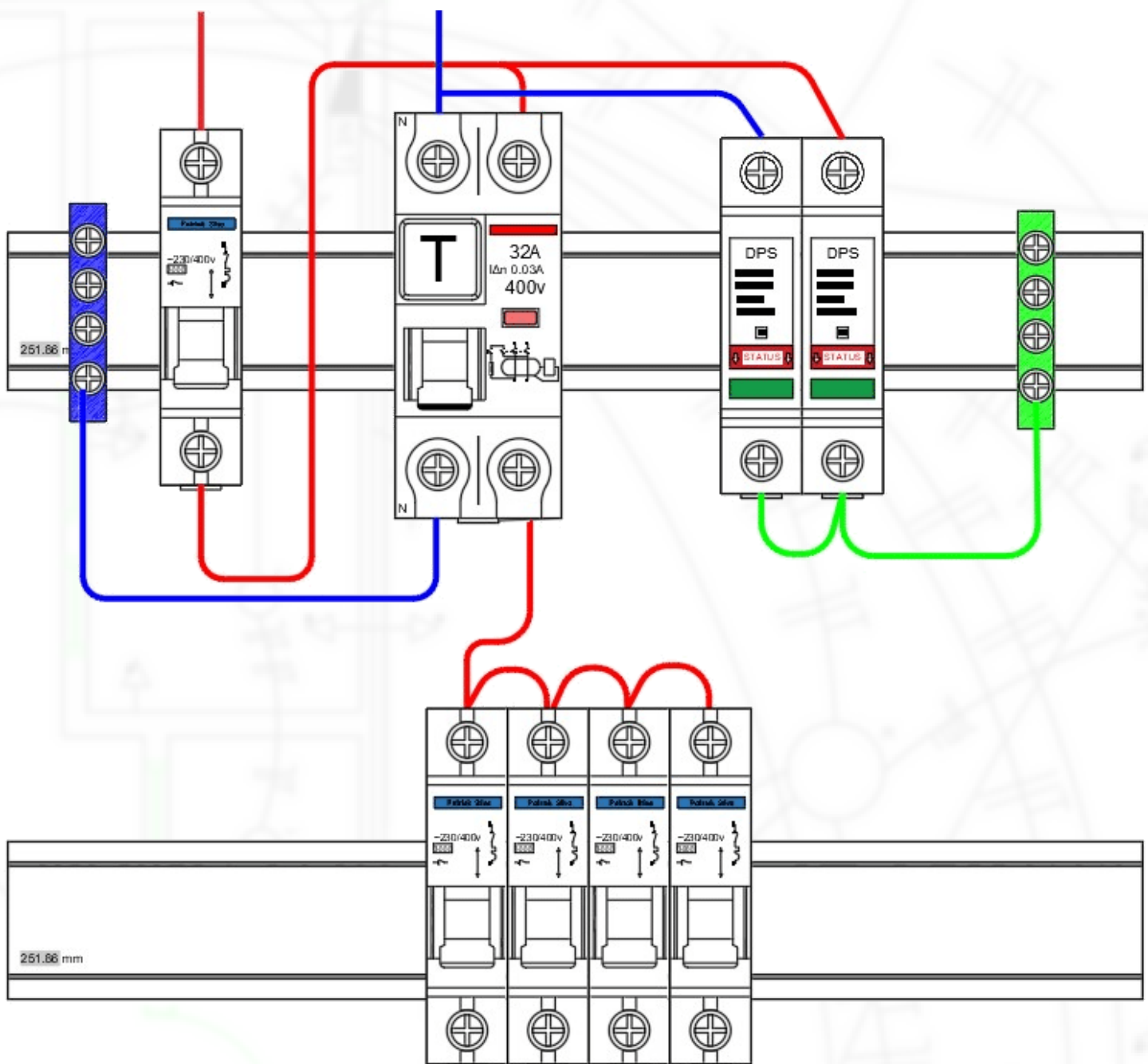
Assista a nossas aulas complementares, com teoria e prática, sobre DPS.

Click aqui!



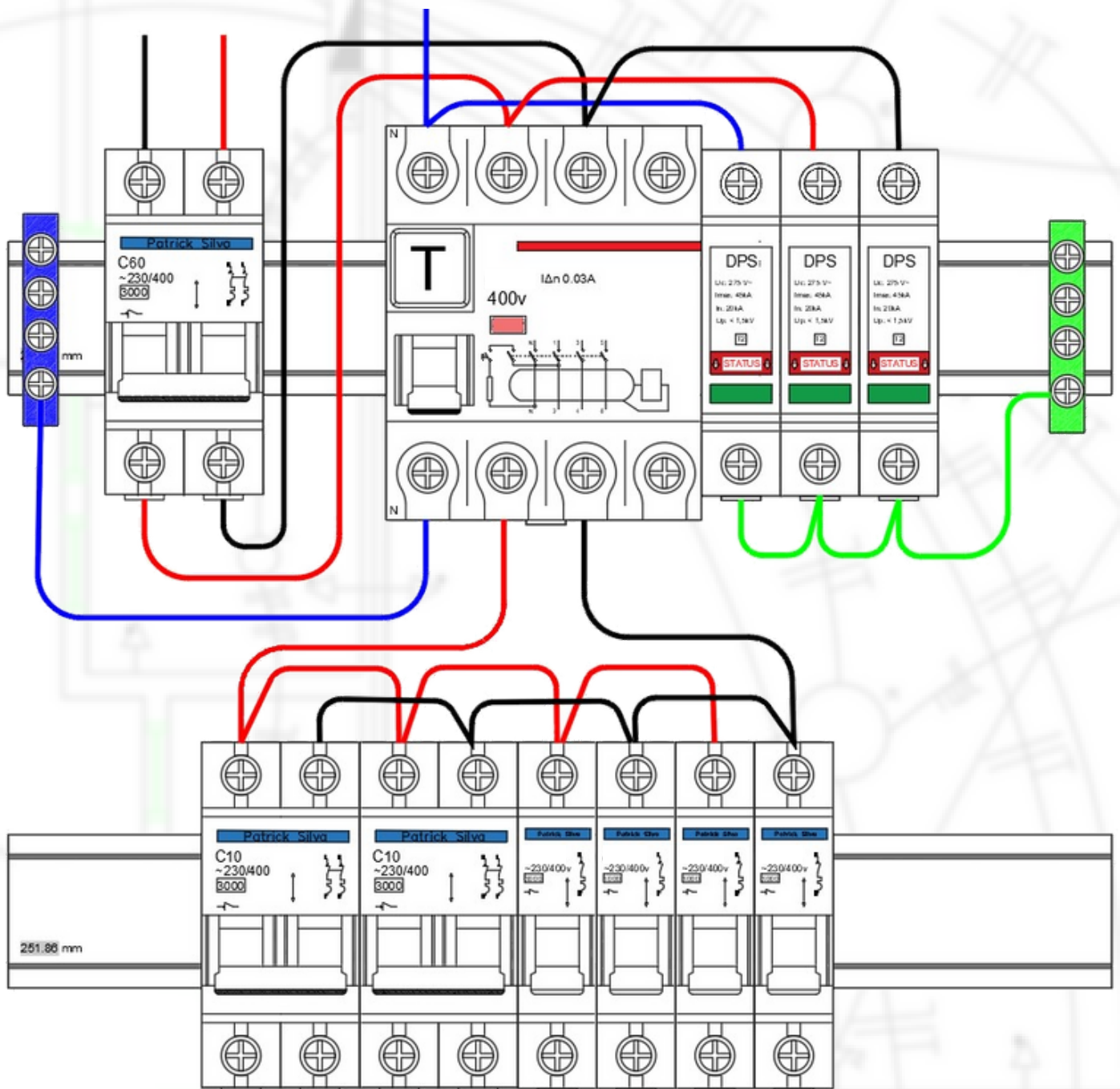
Quadro de Distribuição

Modelo de Quadro Monofásico (Fase + Neutro)



Quadro de Distribuição

Modelo de Quadro Bifásico (2 Fases + Neutro)



Quer saber mais ?

Assista a nossas aulas
complementares sobre Montagem de
Quadro de Disjuntores

Click aqui!



Material EXTRA !

CONTADORES



CONTADORES

Bobina

K1

IDENTIFICAÇÃO DO
CONTADOR

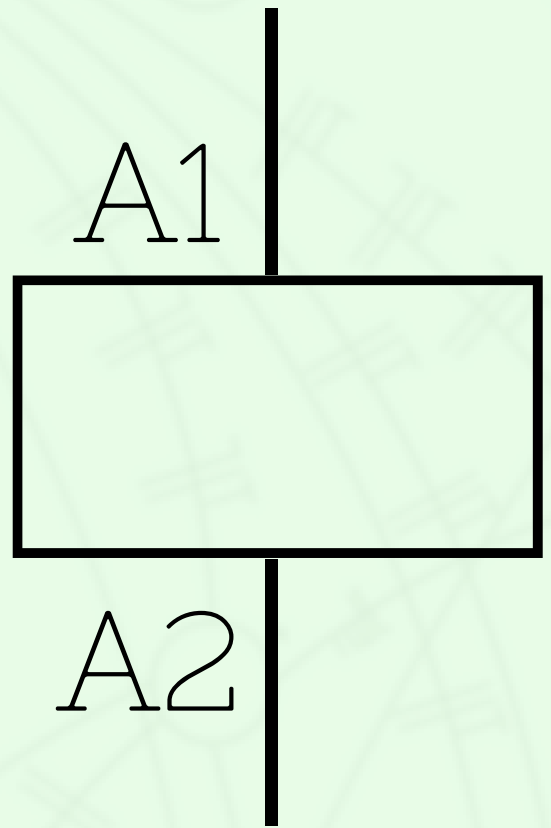
A1 A2

IDENTIFICAÇÃO DAS
BOBINAS DO
CONTADOR

K1

A1


A2



CONTADORES

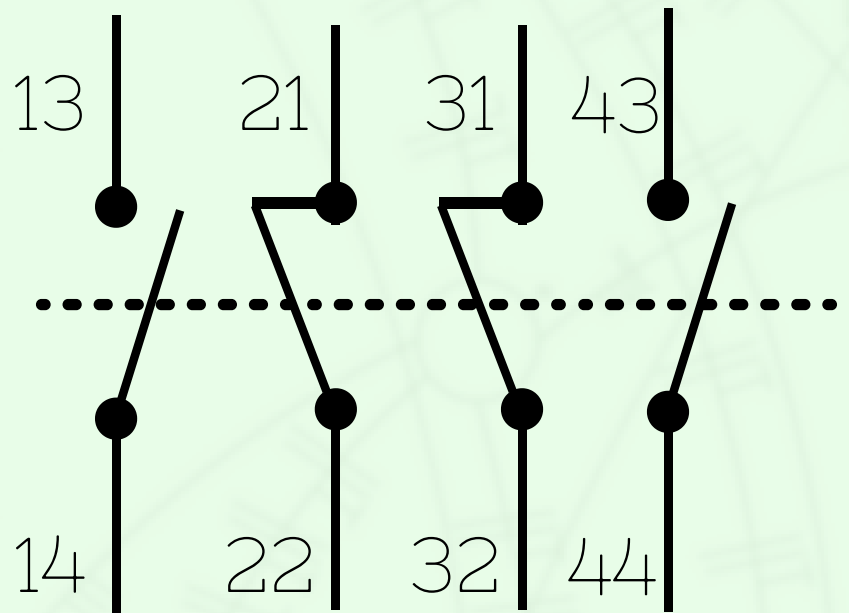
Contatos Auxiliares

- ✓ 1º número identifica a posição do contato no contator.
- ✓ 2º número identifica se o contato é NA ou NF.



1 - 2 :
Contato Fechado

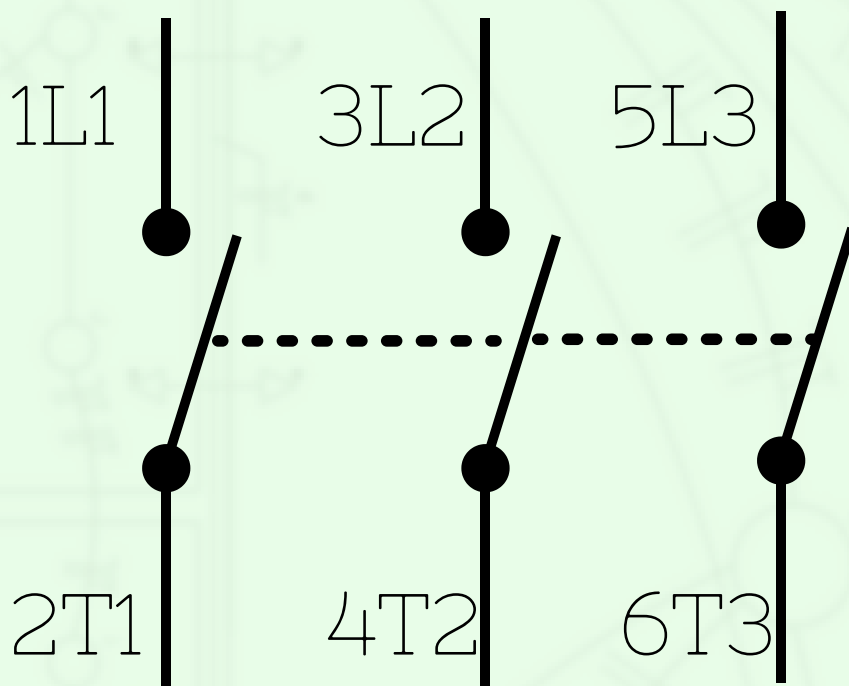
3 - 4 :
Contato Aberto



CONTADORES

Contatos de Potência

Identificação por números e letras



Material EXTRA !

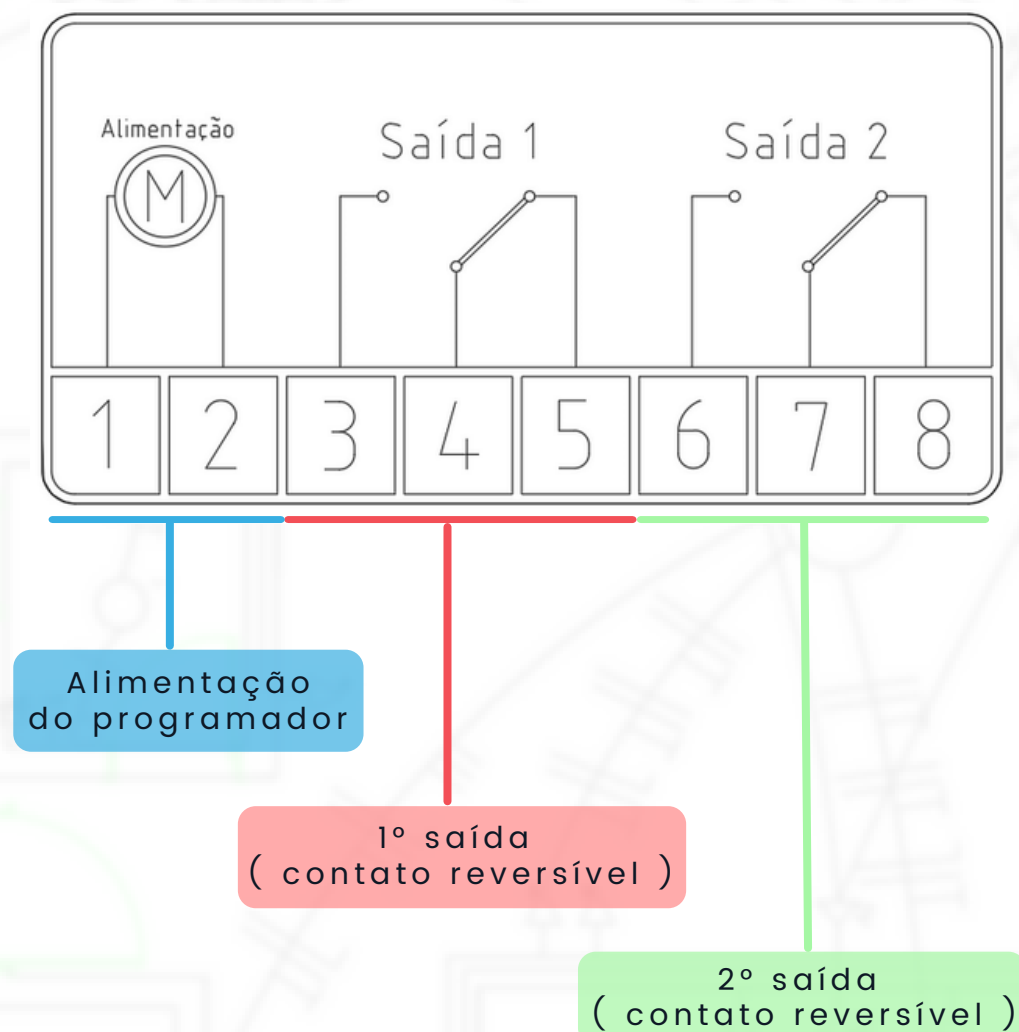
Programador Horário



Programador Horário

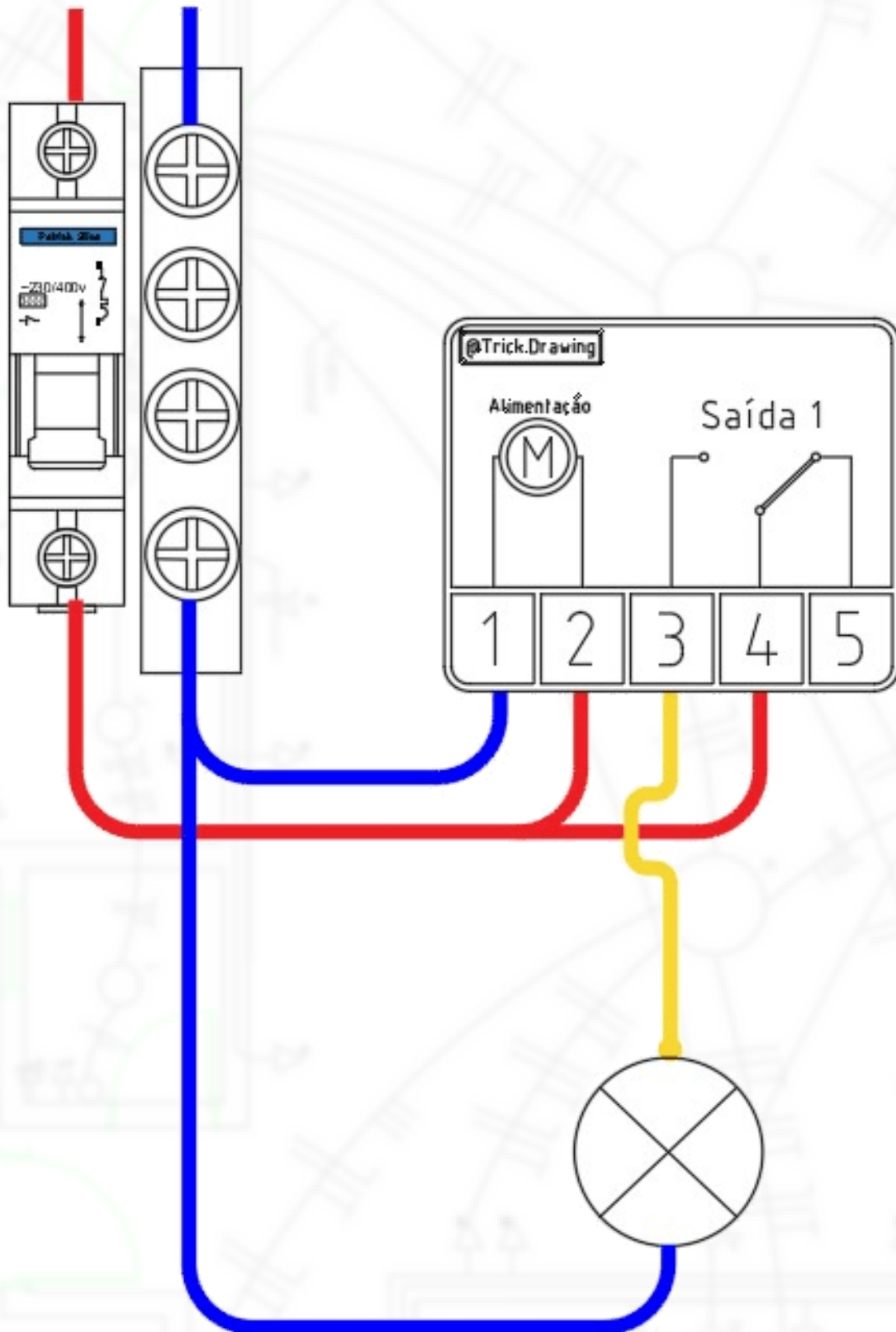
O Programador Horário é um dispositivo que possibilita, ao usuário definir os momentos em que um determinado equipamento ficará energizado, ou desenergizado.

Pode ser de uso comercial, ou residencial, e é bastante útil, para a economia de energia.



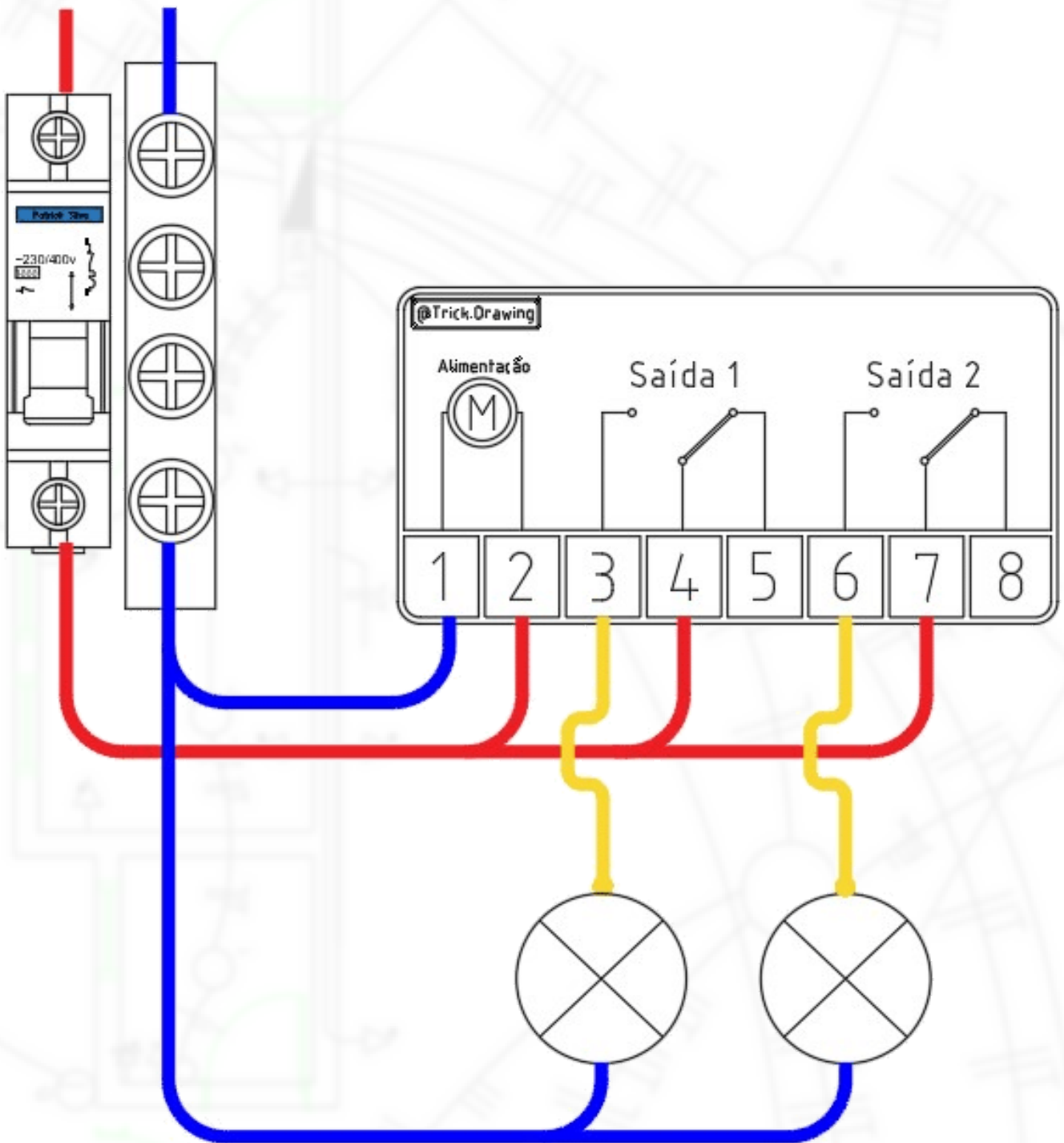
Programador Horário

Com 1 Contato Reversível



Programador Horário

Com 2 Contatos Reversíveis



Quer saber mais ?

Assista nossas aulas complementares, com teoria e prática sobre o Programador Horário.

Click aqui!



BONS ESTUDOS



ACOMPANHE NOSSAS REDES SOCIAIS

Click nos ícones





**Trick
Drawing**

SEU CANAL DE
ELETROELETRÔNICA