

CHAVES DE PARTIDA

- 1 PARTIDA DIRETA
- 2 PARTIDA ESTRELA-TRIÂNGULO
- 3 PARTIDA COMPENSADORA
- 4 PARTIDA COM SOFT-STARTERS

◀ Início

PARTIDA DIRETA

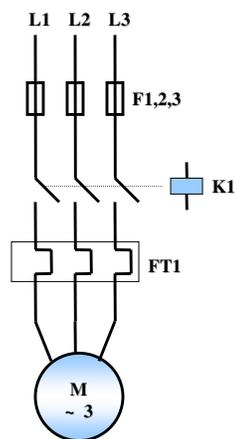


DIAGRAMA TRIFILAR

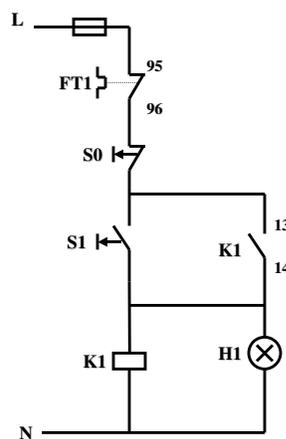


DIAGRAMA DE COMANDO

Chaves ▶

PARTIDA DIRETA

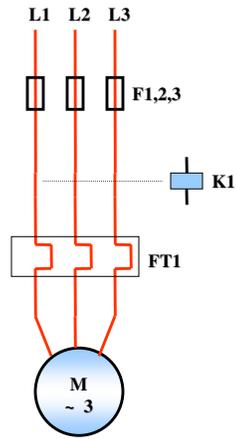


DIAGRAMA TRIFILAR

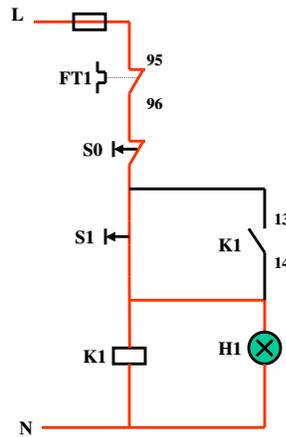


DIAGRAMA DE COMANDO

PARTIDA DIRETA

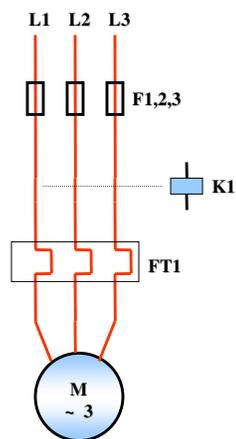


DIAGRAMA TRIFILAR

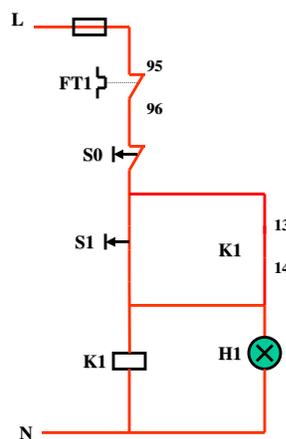


DIAGRAMA DE COMANDO

PARTIDA DIRETA

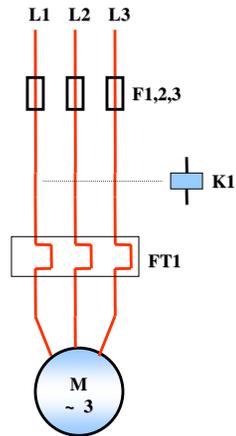


DIAGRAMA TRIFILAR

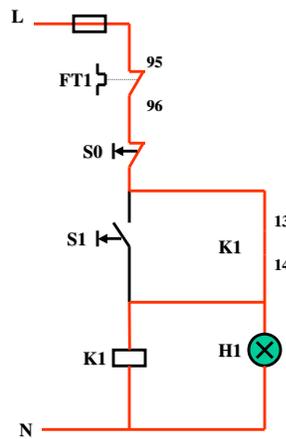


DIAGRAMA DE COMANDO

PARTIDA DIRETA

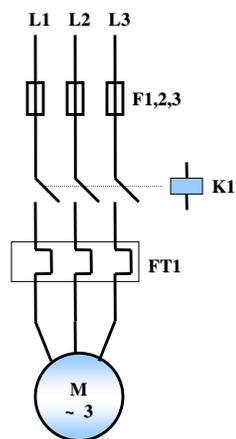


DIAGRAMA TRIFILAR

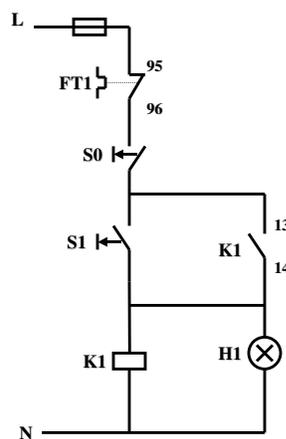
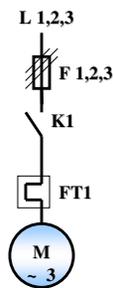


DIAGRAMA DE COMANDO

PARTIDA DIRETA

Dimensionar uma chave de partida direta para um motor de 20cv, VI pólos, 380V/60Hz, com comando em 220V, $T_p = 2s$.



• Dados do Catálogo de Motores WEG:

$$I_n (220V) = 56,7A$$

$$\rightarrow I_n (380V) = 32,83A$$

$$\frac{I_p}{I_n} = 7,5$$

$$I_p = 246,225A$$

PARTIDA DIRETA

• *Dimensionando o Contator K1:*

$I_e \geq I_n \rightarrow I_e \geq 32,83A$ Portando, o contator a ser escolhido, de acordo com o catálogo será:

CWM 40.10.220.60

• *Dimensionando o Relé de Sobrecarga FT1:*

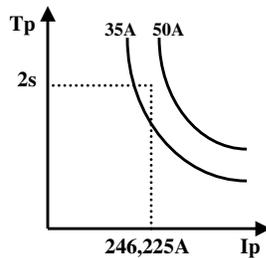
O relé a ser escolhido tem que possuir uma faixa de ajuste que inclua a corrente nominal do motor (e de acordo com o contator escolhido), logo:

RW 67.1D (25...40)

PARTIDA DIRETA

• Dimensionando os Fusíveis:

Tomando como base a corrente e o tempo de partida, tem-se:



Portanto, o fusível encontrado é $I_F = 50A$

Verificando as condições necessárias, tem-se:

$$\text{☐} \cdot I_F \geq 1,2 \times I_n$$

$$\text{☐} \cdot I_F \leq I_{F\text{máx}K1}$$

$$\text{☐} \cdot I_F \leq I_{F\text{máx}FT1}$$

Especificando os fusíveis: 3 x $\left\{ \begin{array}{l} \cdot TFW 63 \\ \cdot FDW 50 \\ \cdot APW 63 \\ \cdot PAW 50 \\ \cdot BAW 63 \end{array} \right.$

PARTIDA ESTRELA-TRIÂNGULO

LIGAÇÃO EM ESTRELA

- Alimentar motor com tensão inferior na partida
 - As bobinas recebem apenas 58% da tensão nominal $(1/\sqrt{3})$
- Liga bobinas em ESTRELA na PARTIDA
 - A Corrente de Partida e o Conjugado Motor ficam raiz(3) vezes menor
 - Até atingir 90% da velocidade nominal

PARTIDA ESTRELA-TRIÂNGULO

LIGAÇÃO EM TRIÂNGULO

- Quando atinge 90% da velocidade nominal
 - Comuta a ligação para TRIÂNGULO
 - As bobinas recebem 100% da tensão nominal
 - O motor atinge 100% da velocidade nominal
- Motor deve usar DUPLA TENSÃO
 - 220/380 V, 380/660 V, 440/760 V
 - O motor com no mínimo 6 terminais

PARTIDA ESTRELA-TRIÂNGULO

VANTAGENS

- Muito utilizada → Custo reduzido
- Não tem limites de Número de Manobras
- Os componentes ocupam pouco espaço
- Redução da corrente de partida
 - Aproximadamente 1/3 da nominal

PARTIDA ESTRELA-TRIÂNGULO

DESVANTAGENS

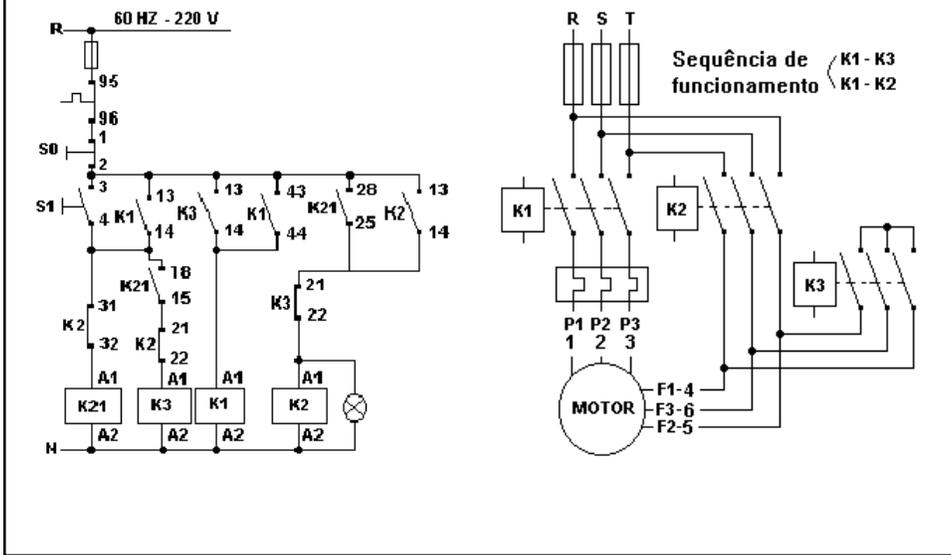
- Somente motor com no mínimo 6 terminais
- Tensão de Linha da rede deve ser igual a tensão da Ligação Triângulo do motor
- O momento de partida é reduzido em 1/3 também
- Se comutar antes do motor atingir 90% da VN
 - Pico da Corrente de Comutação → Igual da Partida Direta

PARTIDA ESTRELA-TRIÂNGULO

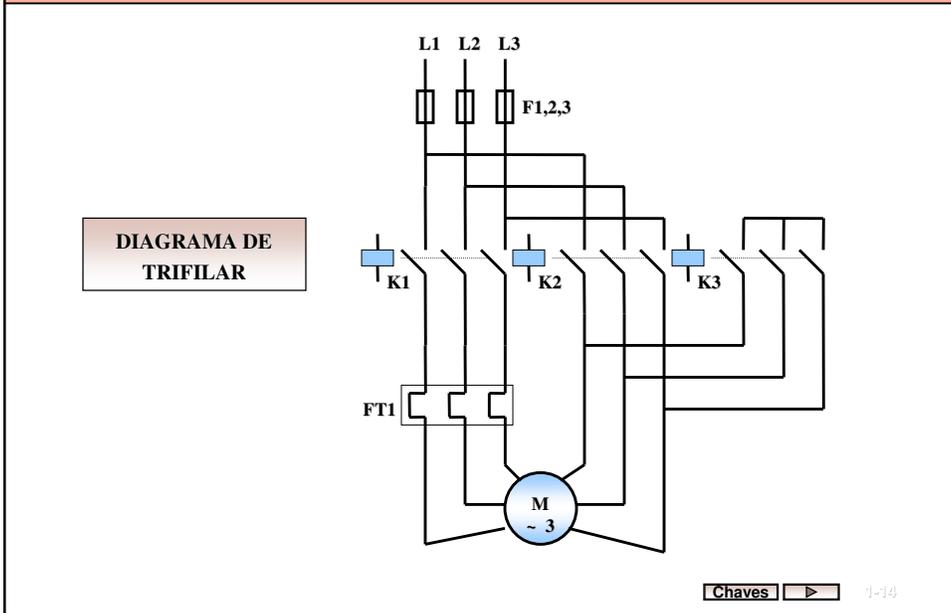
Sequência de Operação

- Chave K1 → Força
- Chave K2 → Triângulo
- Chave K3 → Estrela
- Inicialmente:
 - Aciona K3 (Estrela) e logo depois K1 (Força)
- Após o tempo configurado (Temporizador)
 - Cai K3 (Estrela) e entra K2 (Triângulo)

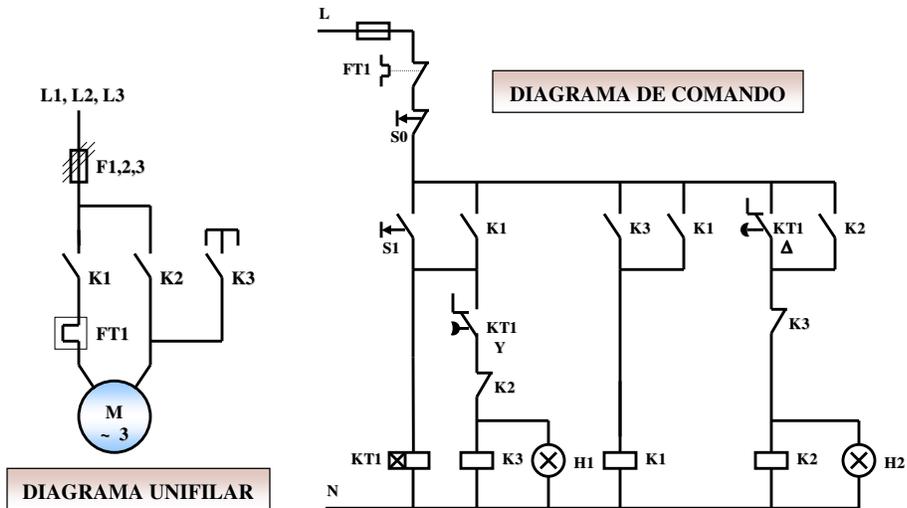
PARTIDA ESTRELA-TRIÂNGULO



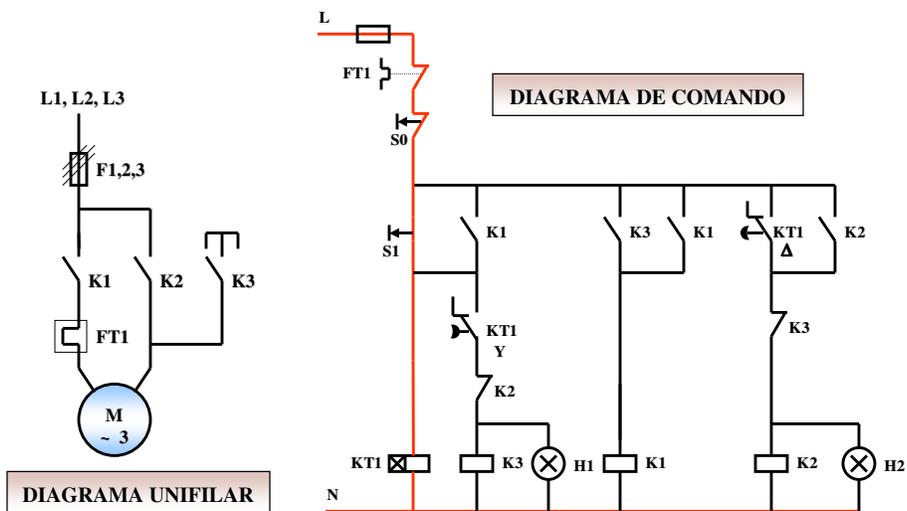
PARTIDA ESTRELA-TRIÂNGULO



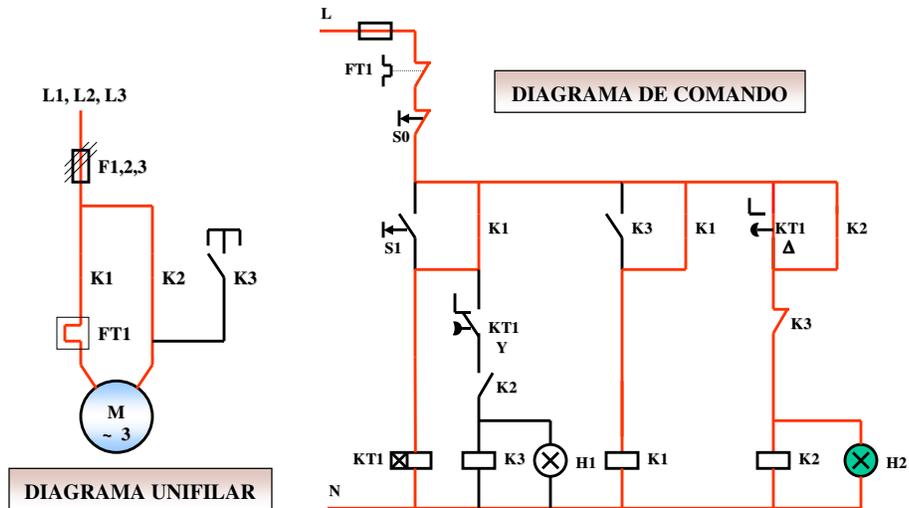
PARTIDA ESTRELA-TRIÂNGULO



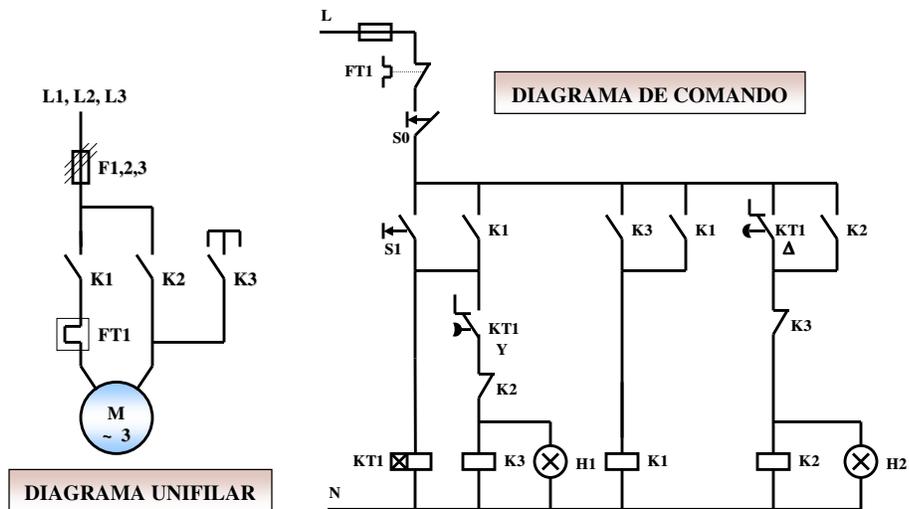
PARTIDA ESTRELA-TRIÂNGULO



PARTIDA ESTRELA-TRIÂNGULO

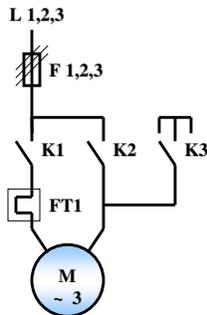


PARTIDA ESTRELA-TRIÂNGULO



PARTIDA ESTRELA-TRIÂNGULO

Dimensionar uma chave de partida estrela-triângulo para um motor de 100cv, II pólos, 380V/660V - 60Hz, com comando em 220V, $T_p = 10s$.



- Dados do Catálogo de Motores WEG:

$$I_{n(220V)} = 232A \rightarrow I_{n(380V)} = 134,31A$$

$$\frac{I_p}{I_n} = 9,3$$

PARTIDA ESTRELA-TRIÂNGULO

- Dimensionando os Contatores K1 e K2:

$I_e \geq 0,58 \times I_n \rightarrow I_e \geq 78A$ Portanto, os contatores a serem escolhidos, de acordo com o catálogo serão:

K1 \rightarrow CWM 80.11.220.60 + BCXMF 10

K2 \rightarrow CWM 80.11.220.60

- Dimensionando o Contator K3:

$I_e \geq 0,33 \times I_n \rightarrow I_e \geq 44,3A$ Portanto, o contator a ser escolhido, de acordo com o catálogo será:

K3 \rightarrow CWM 50.11.220.60

PARTIDA ESTRELA-TRIÂNGULO

- *Dimensionando o Relé de Sobrecarga FTI:*

O relé a ser escolhido deve possuir uma faixa de ajuste que inclua a corrente que passa pelo contator K1, ou seja, $0,58 \times I_n$

$$I_e \geq 0,58 \times I_n \quad \rightarrow \quad I_e \geq 78A$$

Logo, o relé a ser escolhido será: **RW 67.2D (63...80)**

- *Dimensionando o Relé de Tempo Y-Δ*

RTW .03.220.YΔ

PARTIDA ESTRELA-TRIÂNGULO

- *Dimensionando os Fusíveis:*

Na partida YΔ, a corrente de partida reduz-se a $0,33 \times I_p$, portanto:

$$I \geq 0,33 \times I_p \quad \rightarrow \quad I \geq 412,2A$$

Levando em consideração esta corrente e o tempo de partida, tem-se:

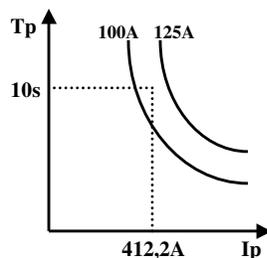
Portanto, o fusível encontrado é $I_F = 125A$

Verificando as condições necessárias, tem-se:

$$\text{⚠️ } I_F \geq 1,2 \times I_n$$

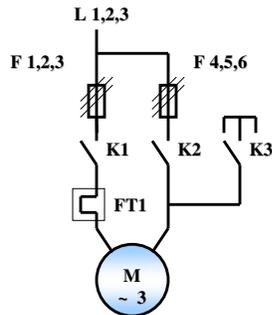
$$\text{📦 } I_F \leq I_{F\text{máx}K1}$$

$$\text{📦 } I_F \leq I_{F\text{máx}FT1}$$



PARTIDA ESTRELA-TRIÂNGULO

- **Dimensionando os Fusíveis:**



Para termos coordenação, deveremos atender as três condições anteriores. Ao colocarmos o fusível conforme a figura ao lado, teremos na condição nominal, a seguinte corrente:

$$I = I_n \times 0,58$$

Verificando as condições necessárias, tem-se:

- $I_F \geq 1,2 \times I_n \times 0,58$
- $I_F \leq I_{FmáxK1}$
- $I_F \leq I_{FmáxFT1}$

Especificando os fusíveis:

$$6 \times \begin{cases} F00NH125 \\ B00NH \end{cases}$$

PARTIDA COMPENSADORA

- **Partida Estrela-Triângulo**

- **Tensão de Partida limitada a 58% da Tensão Nominal**
- **Produz baixo valor de conjugado para acelerar o motor**
- **Conjugado → Proporcional ao Quadrado da Tensão**
- **Limitado a 1/3 dos valores nominais**
- **Aceleração não ocorre em tempo para Comutação**
- **Ocorre golpe mecânico na carga**

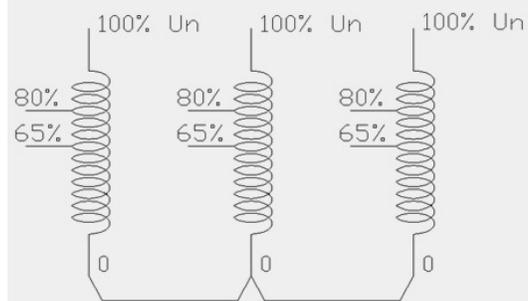
- **Solução:**

- **Aumentar Valor da Tensão aplicada ao motor na partida**

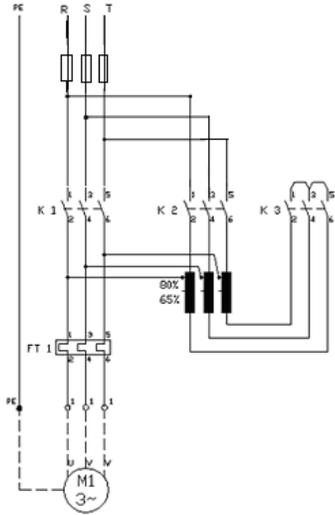
PARTIDA COMPENSADORA

- **Aumentando a tensão na Partida**
 - Aumenta o **valor do conjugado** produzido pelo motor para acelerar a máquina, pois:
Curva de Conjugado > Conjugado resistente da carga
- **Partida Compensadora:**
 - Alimentar motor pela derivação de um **Autotransformador**
 - **Autotransformador Trifásico** → Geralm. ligado em **Estrela**
 - **Único enrolamento** por fase
 - Derivações usuais em **80% e 65%** ou **80%, 65% e 50%**

PARTIDA COMPENSADORA

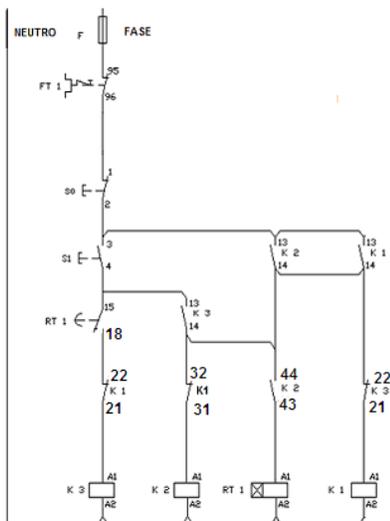


PARTIDA COMPENSADORA



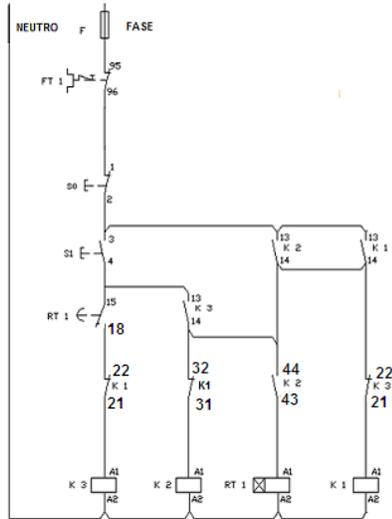
- Esquema de força da chave
- Partida autocompensadora automática
- No modo multifilar

PARTIDA COMPENSADORA



- Esquema de comando
- da chave de partida
- Autocompensadora

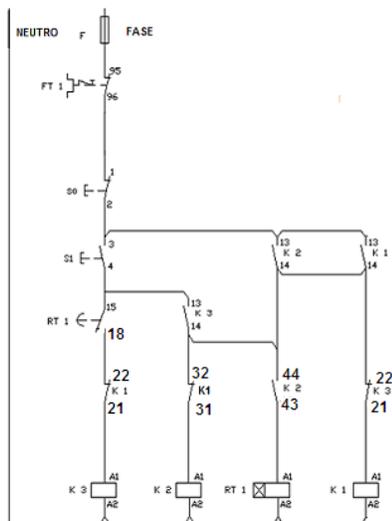
PARTIDA COMPENSADORA



- L1 e L2: alimentação do comando no contator.
 - Na bobina do contator:
 - ✓ 380, 220 ou 110 Vac,
 - ✓ 48, 24 ou 12 Vdc
 - necessidade do fusível.
- O NF de FT1 (95-96): contato auxiliar dos dispositivos de proteção
 - Abre alimentação da bobina do contator.

Chaves 1-13

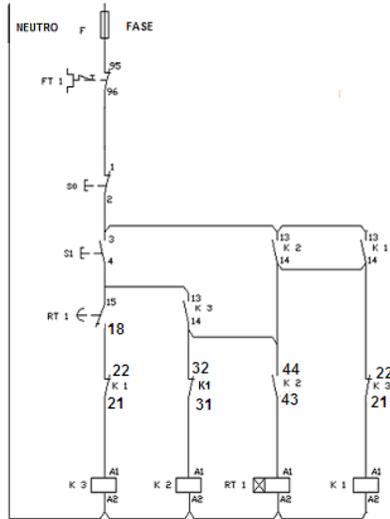
PARTIDA COMPENSADORA



- S0 = botão pulsador DESLIGA
- S1 = botão pulsador LIGA.
- RT1: relé temporizador
 - tempo de comutação para motor receber alimentação da derivação e do autotransformador.

Chaves 1-13

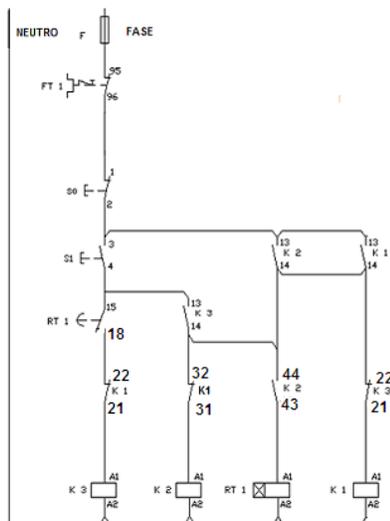
PARTIDA COMPENSADORA



- Garantir que K2 abre somente depois do fechamento de K1
- Para motor ficar recebendo alimentação na comutação da chave.
- Pelo contato 41/42 de K1
- K2 fica ligada na comutação da chave autocompensadora
- Para uma mudança menos brusca de tensão.

Chaves 1-13

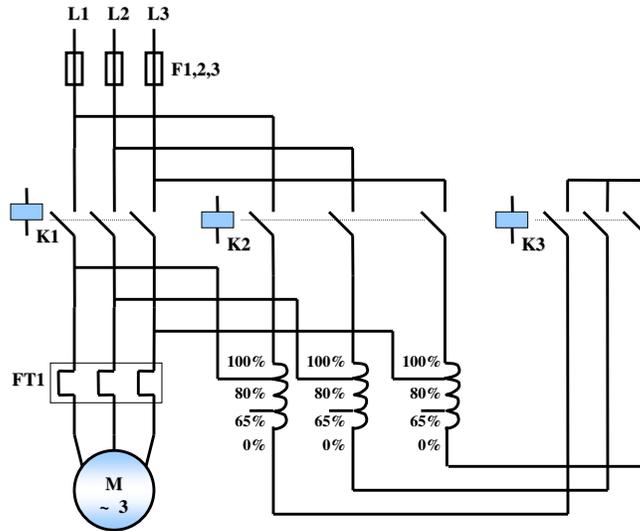
PARTIDA COMPENSADORA



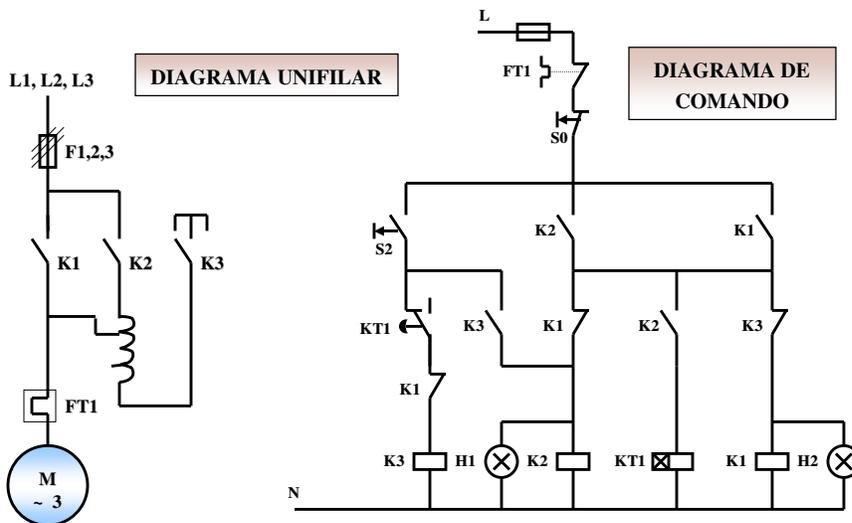
- Se K2 fica ligado
- Mesmo com K3 ainda desligado
- Parte da bobina do autotransformador fica em série com o motor
- Assim a chave autocompensadora não provoca o tranco da mudança brusca de tensão como na chave Y – D
- E o golpe mecânico é de baixa intensidade.

Chaves 1-13

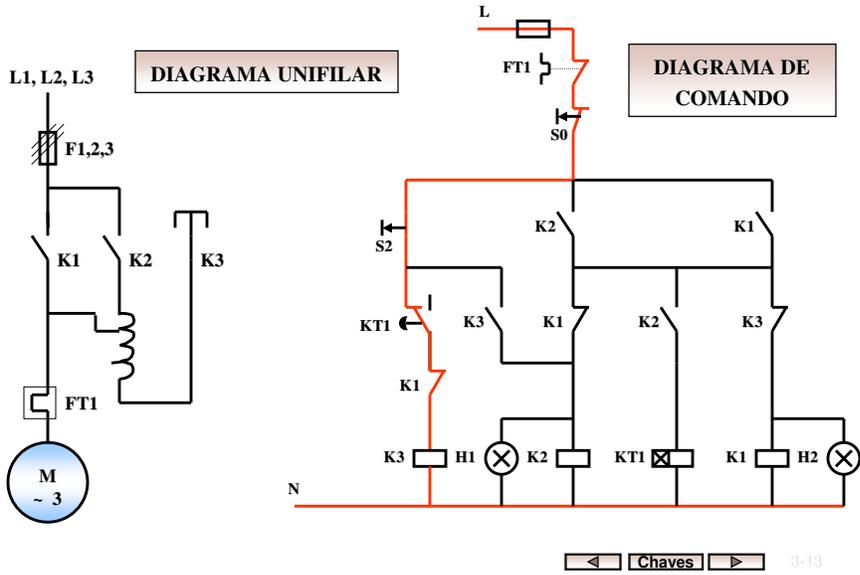
PARTIDA COMPENSADORA



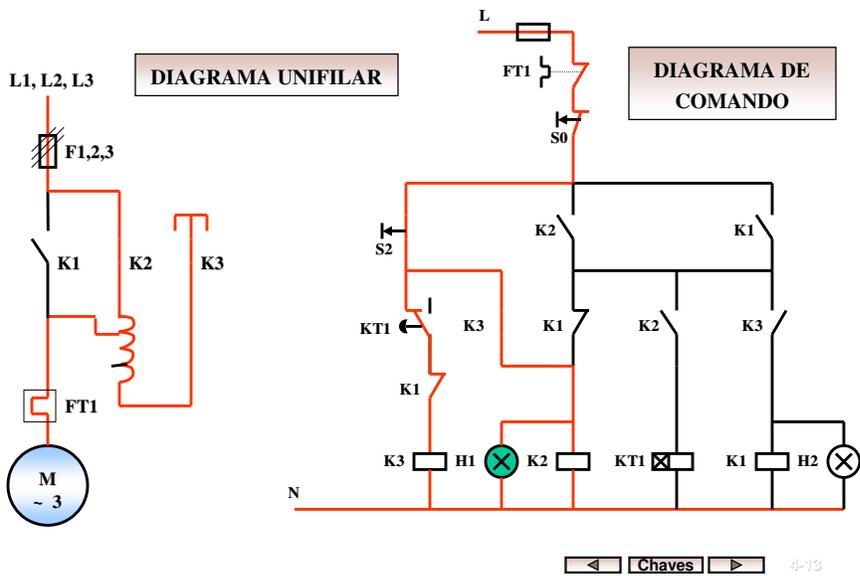
PARTIDA COMPENSADORA



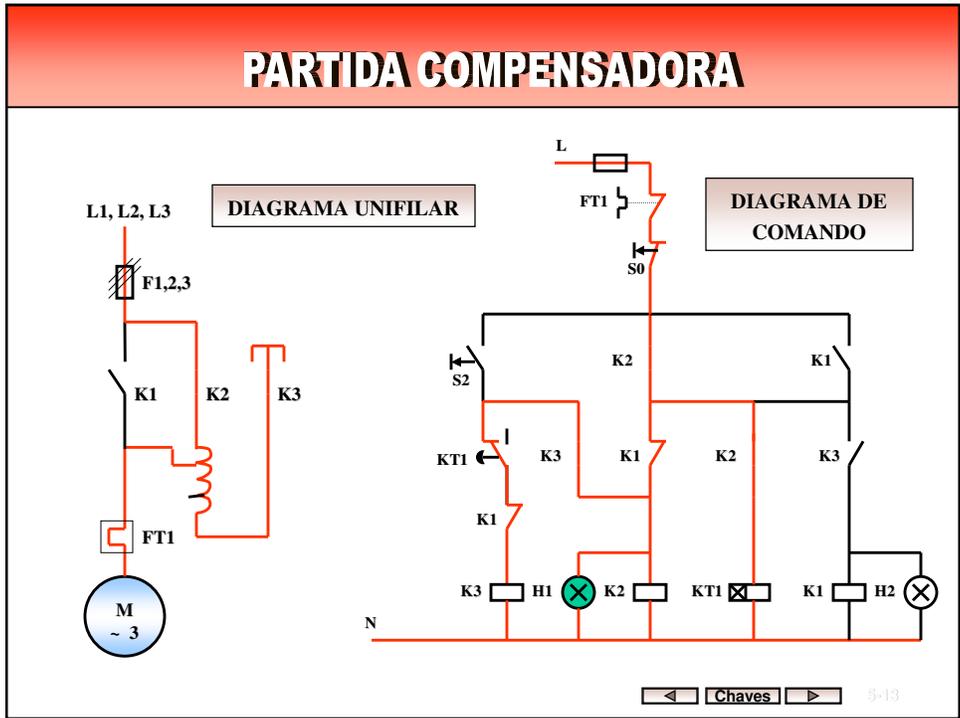
PARTIDA COMPENSADORA



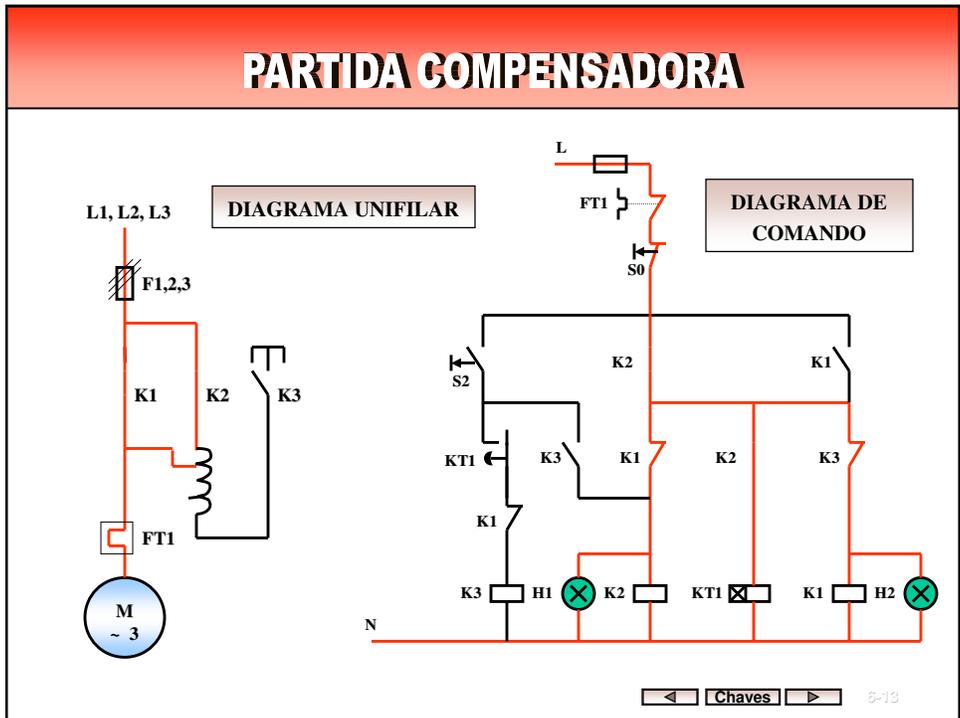
PARTIDA COMPENSADORA



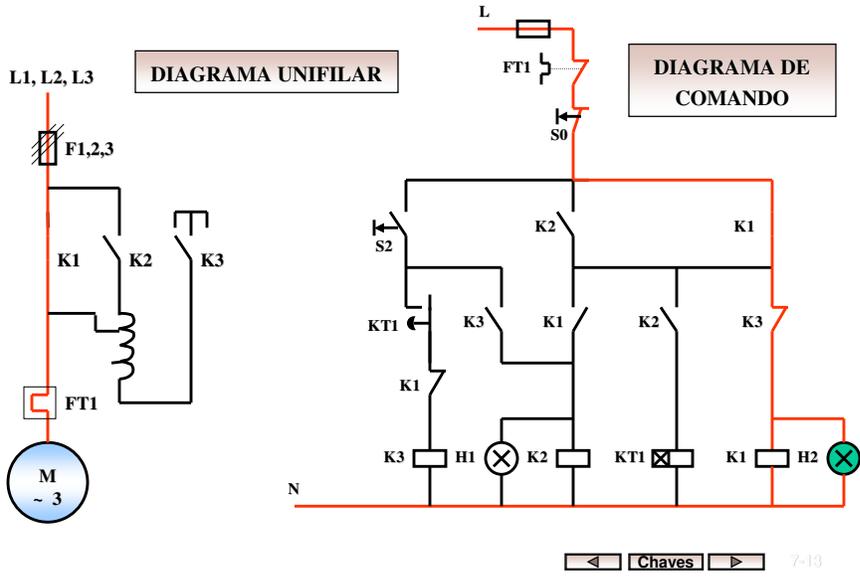
PARTIDA COMPENSADORA



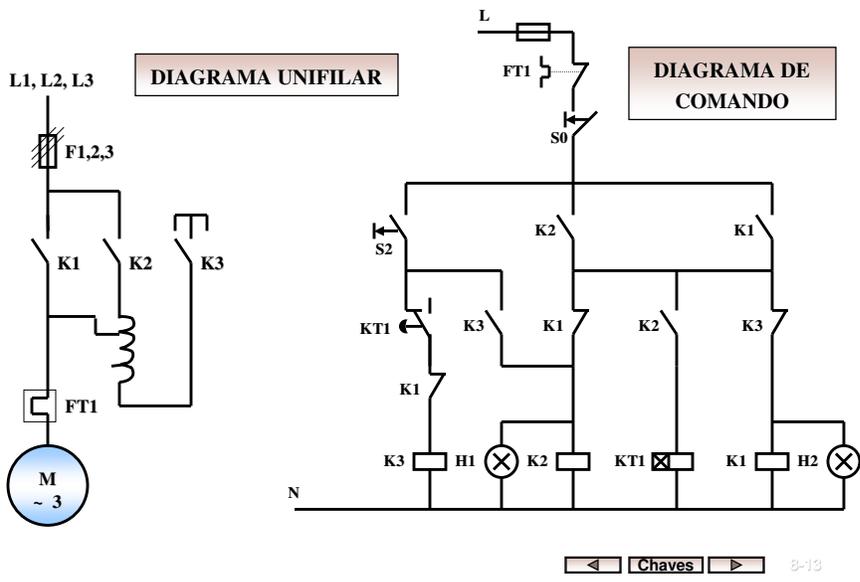
PARTIDA COMPENSADORA



PARTIDA COMPENSADORA

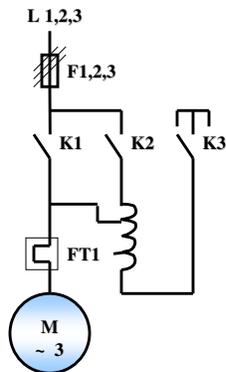


PARTIDA COMPENSADORA



PARTIDA COMPENSADORA

Dimensionar uma chave de partida compensadora para um motor de 30cv, VIII pólos, 220V/60Hz, com comando em 220V, tap de 80%, $T_p = 15s$.



- Dados do Catálogo de Motores WEG:

$$\left. \begin{array}{l} I_n (220V) = 78,8A \\ \frac{I_p}{I_n} = 7,6 \end{array} \right\} I_p = 599A$$

PARTIDA COMPENSADORA

- *Dimensionando o Contator K1:*

$I_e \geq I_n \rightarrow I_e \geq 78,8 A$ Portanto, o contator a ser escolhido, de acordo com o catálogo será:

K1 → CWM 80.11.220.60 + BCXMF 01

- *Dimensionando o Contator K2:*

Para dimensionar o contator K2, tem-se que levar em consideração o tap utilizado o qual reduzirá a tensão e a corrente do secundário do autotransformador por um fator “ k ” (no caso de 80%, $k = 0,8$). Para K2, teremos:

$$I_e \geq k^2 \times I_n \rightarrow I_e \geq 50,4 A$$

Portanto, o contator a ser escolhido, de acordo com o catálogo será:

K2 → CWM 65.11.220.60 + BCXMF 10

PARTIDA COMPENSADORA

- *Dimensionando o Contator K3:*

No caso de K3, leva-se em consideração o fator “ $(k - k^2) \times I_n$ ”, que para o tap de 80% será $0,16 \times I_n$:

$$I_e \geq (k - k^2) \times I_n \rightarrow I_e \geq 12,61 \text{ A}$$

Portando, o contator a ser escolhido, de acordo com o catálogo será:

$$K3 \rightarrow \text{CWM 12.10.220.60 + BCXMF 01}$$

PARTIDA COMPENSADORA

- *Dimensionando o Relé de Sobrecarga FT1:*

O relé a ser escolhido deve ser escolhido pela corrente nominal do motor, ou seja:

$$I_e \geq I_n \rightarrow I_e \geq 78,8 \text{ A}$$

Logo, o relé a ser escolhido será: **RW 67.2D (63...80)**

- *Dimensionando o Relé de Tempo*

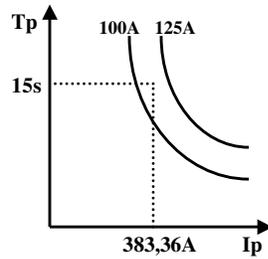
RTW .02.15.220.1E

PARTIDA COMPENSADORA

• Dimensionando os Fusíveis:

Na partida compensadora, a corrente de partida reduz pelo fator “ $k^2 = 0,64$ ”, ou seja:

$$I \geq k^2 \times I_p \rightarrow I \geq 383,36 \text{ A}$$



Levando em consideração esta corrente e o tempo de partida, tem-se:

Portanto, o fusível encontrado é $I_F = 125A$

Verificando as condições necessárias, tem-se:

Especificando os fusíveis:

$$3 \times \begin{cases} F00NH125 \\ B00NH \end{cases}$$

$$\square \cdot I_F \geq 1,2 \times I_n$$

$$\square \cdot I_F \leq I_{FmáxK1}$$

$$\square \cdot I_F \leq I_{FmáxFT1}$$