

# MANUAL DE OPERAÇÃO

## CALANDRA DE PERFIL CALANDRA DE PERFIL

### VMP40H



Instruções de Segurança

Especificações Principais e Capacidade

Faixa de utilização

Manutenção

Instalação Elétrica

Lista de Peças

Desenho Técnico das Peças

GUARDE ESTE MANUAL: você vai precisar dele para ver avisos de segurança, instruções de montagem, operação, manutenção, lista de peças e desenhos. Leia tudo antes de usar a máquina!



## I. INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

Mantenha a área de trabalho limpa. Bagunça causa acidente.

Cuidado com o local. Não use a máquina em lugar úmido ou molhado, não deixe tomar chuva e mantenha o ambiente bem iluminado. Nunca use perto de gás ou líquido inflamável.

Mantenha crianças longe. Criança não entra na área de trabalho e não mexe em máquina, ferramenta ou extensão.

Guarde a máquina quando não estiver usando. Guarde em local seco (para não enferrujar), sempre trancada e fora do alcance de crianças.

Não force a máquina. Ela trabalha melhor e com mais segurança na velocidade certa. Não use acessório errado tentando forçar mais capacidade.

Use a máquina certa para o serviço. Não use máquina pequena no lugar de uma grande, nem use a máquina para algo que ela não foi feita para fazer.

Use roupa adequada. Nada de roupa larga ou joias (podem prender nas partes que giram). Use calçado antiderrapante e, se tiver cabelo comprido, prenda-o.

Proteja olhos e ouvidos. Use sempre óculos de segurança. Se soltar limalha de metal ou lascas de madeira, use protetor facial. Em ambiente com poeira ou vapor químico, use máscara/respirador.

Não se estique demais. Mantenha o equilíbrio e a postura. Não se incline por cima da máquina ligada.

Cuide bem da máquina. Mantenha-a limpa e afiada, siga as instruções de lubrificação e troca de acessórios. O cabo deve ficar sempre limpo, seco e sem óleo ou graxa.

Fique atento. Preste atenção no que está fazendo e use o bom senso. Não opere a máquina se estiver cansado.

Confira se não há peças danificadas. Antes de usar, verifique se tem peça quebrada, torta ou frouxa. Peça danificada só pode ser consertada ou trocada por técnico qualificado.

Cuidado com choque elétrico. Evite encostar o corpo em superfícies aterradas, como canos, radiadores, fogão e geladeira.

Peças e acessórios. Na manutenção, use só peças originais idênticas peças diferentes perde a garantia. Use só acessórios próprios para esta máquina (encontra com o revendedor).

Não opere a máquina sob efeito de álcool ou drogas. Se tomar remédio que afete o julgamento ou os reflexos, não use a máquina.

Não abandone a máquina até ela parar completamente.

Antes de qualquer manutenção, desligue a máquina da tomada.

Mantenha as mãos e os dedos longe dos rolos. Sempre.

Evite ligar a máquina sem querer. Antes de conectar o cabo na tomada, confira se o interruptor está desligado ("OFF").

Aterre a máquina. Ela deve estar bem ligada ao fio terra para reduzir o risco de choque elétrico.

Não use em lugar perigoso. Nada de ambiente úmido, molhado ou chuva. Mantenha a área bem iluminada.

Desligue a máquina antes de fazer manutenção ou trocar acessórios, como os rolos.

Cuidados elétricos gerais: o aterramento deve seguir as normas elétricas (NBR/normas locais) e ser feito por eletricista qualificado. O aterramento protege o operador contra choque.

Regras de proteção do trabalhador (máquina de dobrar tubos/redondos):

Desligue a máquina da tomada para qualquer reparo.

É proibido mexer nas engrenagens com a máquina ligada. Elas ficam protegidas por resguardos (coberturas).

Antes de ligar, confira se os rolos de dobra estão bem apertados nos eixos.

Não use rolos rachados ou amassados.

Nota: o manual não cobre todas as situações possíveis. O bom senso e a cautela de quem opera a máquina são essenciais isso não vem no produto, vem do operador.

## II. ESPECIFICAÇÕES PRINCIPAIS



Modelo VMP40H

|                                             |                     |
|---------------------------------------------|---------------------|
| Voltagem                                    | 220V/380V Trifásico |
| Capacidade máx. tubo de aço redondo         | φ70 x 2 mm          |
| Capacidade máx. tubo de aço quadrado        | 30 x 30 mm          |
| Capacidade máx. barra de aço redonda maciça | φ30 mm              |
| Capacidade máx barra chata de aço           | 60 x 20 mm          |
| Diâmetro do eixo do rolo                    | φ40 mm              |
| Velocidade de rotação                       | 9,3 rpm             |
| Potência do motor                           | 1,5 kW / 2 CV       |
| Dimensões totais                            | 1270x890x1590 mm    |
| Peso                                        | 425 kg              |

## Capacidade de Dobra por Perfil (diâmetro mínimo)

| CAPACIDADE                                                                          | TAM.                 | MM          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|
|    | 50 x 10<br>20 x 6    | 600<br>800  |
|    | 60 x 20<br>30 x 6    | 800<br>1250 |
|    | 30 x 30<br>10 x 10   | 650<br>1100 |
|    | 50x6<br>30x3         | 600<br>500  |
|    | 50x6<br>30x3         | 600<br>500  |
|  | 60x40x6<br>30x15x4   | 600<br>900  |
|  | 60x40x6<br>30x15x4   | 600<br>900  |
|  | 50x5<br>30x4         | 500<br>500  |
|  | 50x5<br>30x4         | 500<br>500  |
|  | Ø30<br>Ø10           | 650<br>1100 |
|  | 50x50x2.5<br>30x30x2 | 700<br>800  |
|  | 50x25x2,5<br>40x20x2 | 800<br>1000 |

### III. FAIXA DE UTILIZAÇÃO

**A. Operação:** A máquina vem com um mecanismo de dobra que pode ser inclinado e funciona tanto na posição deitada (horizontal) quanto em pé (vertical).

Depois de escolher a posição de trabalho, coloque o material a ser dobrado entre os rolos. Para conseguir a curva desejada, ajuste manualmente o rolo guia na direção da curva.

A curvatura do perfil é conseguida girando aos poucos o eixo de acionamento vertical, junto com o ajuste da posição do eixo do rolo principal.

Os rolos guia são movidos pelo mecanismo de dobra, que é acionado pelo motor elétrico. Isso permite ir e voltar (movimentos repetidos) nos dois sentidos.

O motor elétrico liga nos dois sentidos usando o pedal duplo um lado para cada direção.

**B. Também podemos fornecer rolos opcionais conforme a sua necessidade.**

**IV. MANUTENÇÃO** Antes de cada uso: limpe, lubrifique e faça os ajustes necessários. Durante a operação, confira a temperatura dos rolamentos encostando a mão neles não pode passar de 50°C (se estiver muito quente ao toque, pare e verifique).

### V. INSTALAÇÃO ELÉTRICA

#### A. Condições técnicas

1. A energia elétrica deve seguir a norma EN 60204-1 (§ 4.3). A máquina liga em rede **trifásica: 220V/380V, 60Hz**, com fio terra (PE). O circuito precisa ter proteção contra curto-circuito e contra corrente acima do permitido.
2. A parte elétrica tem grau de proteção **IP44** (protegida contra respingos e objetos sólidos).
3. A instalação elétrica funciona nestas condições:
  - Altitude máxima: 1000 m
  - Temperatura ambiente: de 15°C a +40°C
  - Umidade relativa do ar: de 40% a 80% a 25°C
4. A instalação funciona normalmente com:
  - Tensão entre 90% e 110% da nominal (0,9 a 1,1 Un)
  - Frequência entre 99% e 101% da nominal (0,99 a 1,01 Fn)

## B. Partes principais da instalação elétrica

- Placa de instrumentos para controle e comando (painel de comandos)

### Tabela de Componentes Elétricos

| Símbolo  | Nome                        | O que faz na máquina                    |
|----------|-----------------------------|-----------------------------------------|
| QF2      | Disjuntor 2A                | Protege o circuito do transformador     |
| QF3      | Disjuntor 1A                | Protege o circuito do transformador     |
| FR       | Relé Térmico                | Protege o motor contra sobrecarga       |
| KM1, KM2 | Contatores                  | Ligam e desligam o motor                |
| M        | Motor trifásico             | Gira os rolos                           |
| SA       | Chave geral liga-desliga    | Liga e desliga a alimentação da máquina |
| TA       | Botão cogumelo (emergência) | Parada de emergência                    |
| JK1      | Pedal direito               | Gira os rolos para a direita            |
| JK2      | Pedal esquerdo              | Gira os rolos para a esquerda           |
| T        | Transformador               | Alimenta o circuito de comando (24V)    |
| PE       | —                           | Conexões de fio terra                   |
| SB1      | Botão de comando            | Liga o controle de energia              |
| KA       | Relé                        | Liga o controle de energia              |

## C. Antes de operar (verificações iniciais)

1. Depois de montar a máquina, confira se **todas as partes metálicas estão aterradas**. A resistência do aterramento deve ser menor que 0,1  $\Omega$ ; entre a máquina e o grampo de terra do quadro de força, menor que 0,4  $\Omega$ .
2. Verifique o estado dos componentes elétricos, fios, cabos e conexões.
3. Ligue a máquina na rede elétrica:
  - Respeite as condições elétricas da página anterior (trifásico 400V).
  - Recomenda-se colocar **fusíveis de 3 x 10A** nas 3 fases (L1, L2, L3).

4. Confira se a alimentação chegou certinho depois de ligar.
5. Ligue a máquina **sem material (em vazio)** para testar o sentido de giro dos rolos: pedal direito = gira para a direita; pedal esquerdo = gira para a esquerda.
6. Deixe a máquina rodando em vazio por **1 hora** e observe se aparece ruído estranho ou superaquecimento.
7. Depois, ligue a máquina **com material (com carga)** e repita as verificações.

## D. Como operar a parte elétrica

Para ligar a máquina, acione a chave geral **SA**, que fica na estrutura da máquina, colocando-a na posição **"I"** (ligado).

- Posição **"O"** da chave SA = máquina desligada.

### Como funciona o acoplamento (ligação) da máquina

- **Pedal direito (R.H.):** ao pisar, ele aciona o interruptor de pé JK1, que liga o contator KM1 e alimenta o motor. O motor começa a girar para a direita.
- **Pedal esquerdo (L.H.):** ao pisar, ele aciona o interruptor de pé JK2, que liga o contator KM2 e alimenta o motor. O motor começa a girar para a esquerda.
- **Quando solta o pedal:** o interruptor de pé (JK1 ou JK2) abre, o contator (KM1 ou KM2) desarma e o motor para.
- **Resumo:** o motor só funciona enquanto um dos pedais estiver pisado.
- **Botão de parada TA (emergência):** serve para parar a máquina em emergência ou durante reparos e ajustes. Depois de apertar, é preciso **puxar o botão para fora** para poder ligar a máquina de novo ele fica travado pressionado.

## E. Manutenção e reparo da parte elétrica

### 1. Problemas e soluções

**1) A máquina não liga ao pisar no pedal e o contator KM (KM1 ou KM2) não aciona. Faça na ordem:**

- **a.** Confira se a alimentação está correta: **trifásico, 400V, 50Hz.**
- **b.** Veja se o relé térmico FR (proteção do motor) desarmou e descubra o motivo. Pode ser:
- O motor está recebendo só duas fases, ou tensão abaixo de 360V/50Hz.
- O relé térmico não está regulado em **2,3A.**
- O motor está travado ou girando com dificuldade por atrito.

- O motor está com defeito.
- O próprio relé térmico FR está com defeito.
- Corrija o problema e **rearme o relé térmico pela alavanca**.
- **c.** Verifique os disjuntores: **QF2** (circuito do transformador) e **QF3** (circuito de comando). Se algum estiver queimado, resolva a causa e troque a peça.

⚠ Use só peças de reposição com os mesmos parâmetros indicados.

- **d.** Verifique o transformador T (que fornece **24V** para o circuito de comando):
- Confira se o primário está recebendo 400V corretamente.
- Confira se o secundário está entregando 24V.
- **e.** Verifique se o circuito de comando tem continuidade:
- Parafusos das conexões bem apertados.
- Contatos dos componentes (JK1, JK2, SB, FR) fechando direito.
- **f.** Verifique se o contator KM está bom.

## 2) O pedal aciona o contator, mas o motor não gira. Duas situações possíveis:

- **a.** Se o motor está recebendo a tensão correta (3 fases, 400V, 50Hz): verifique o motor em si — enrolamento do estator sem rompimento e conexões da caixa de terminais perfeitas.
- **b.** Se o motor **não** está recebendo a tensão correta: verifique o circuito de força que alimenta o motor.

⚠ **Atenção:** use só peças de reposição com os mesmos parâmetros indicados pelo fabricante.

- Verifique se o circuito do relé térmico FR não está rompido.
- Verifique se todos os fios e cabos desse circuito estão íntegros (sem rompimento).

Todas essas verificações podem ser feitas com um **multímetro** comum (que mede tensão, corrente e resistência).

## 2. Manutenção — Verificação semanal (roteiro)

- Faça uma inspeção visual nos componentes elétricos; se algum estiver danificado, troque por outro com os mesmos parâmetros.
- Aperte os parafusos das conexões elétricas e os parafusos de fixação dos componentes.
- Verifique o estado do cabo de alimentação, do plugue e da tomada; se estiverem danificados, troque por iguais.
- Confira se o fio terra está contínuo e meça sua resistência.

- Limpe a poeira dos componentes elétricos e das conexões. A limpeza pode ser feita com jato de ar de no máximo 2 atm ou com escova.

## F. Regras de proteção do trabalho

Respeite todas as normas em vigor ao montar, colocar em funcionamento, reparar ou manter a parte elétrica.

**Desligue a máquina e tire-a da tomada antes de qualquer intervenção elétrica**, antes da verificação periódica do equipamento elétrico e do motor.

Trabalhos que exigem a instalação elétrica **ligada (sob tensão)** — como medir tensão, corrente ou a ordem das fases — só podem ser feitos por **eletricista qualificado e autorizado**, com ferramentas de cabo isolado e equipamento de proteção adequado.

**É proibido modificar a instalação elétrica** certificada pelo fabricante — isso é perigoso.

**Proteções contra choque elétrico que o fabricante já instalou:**

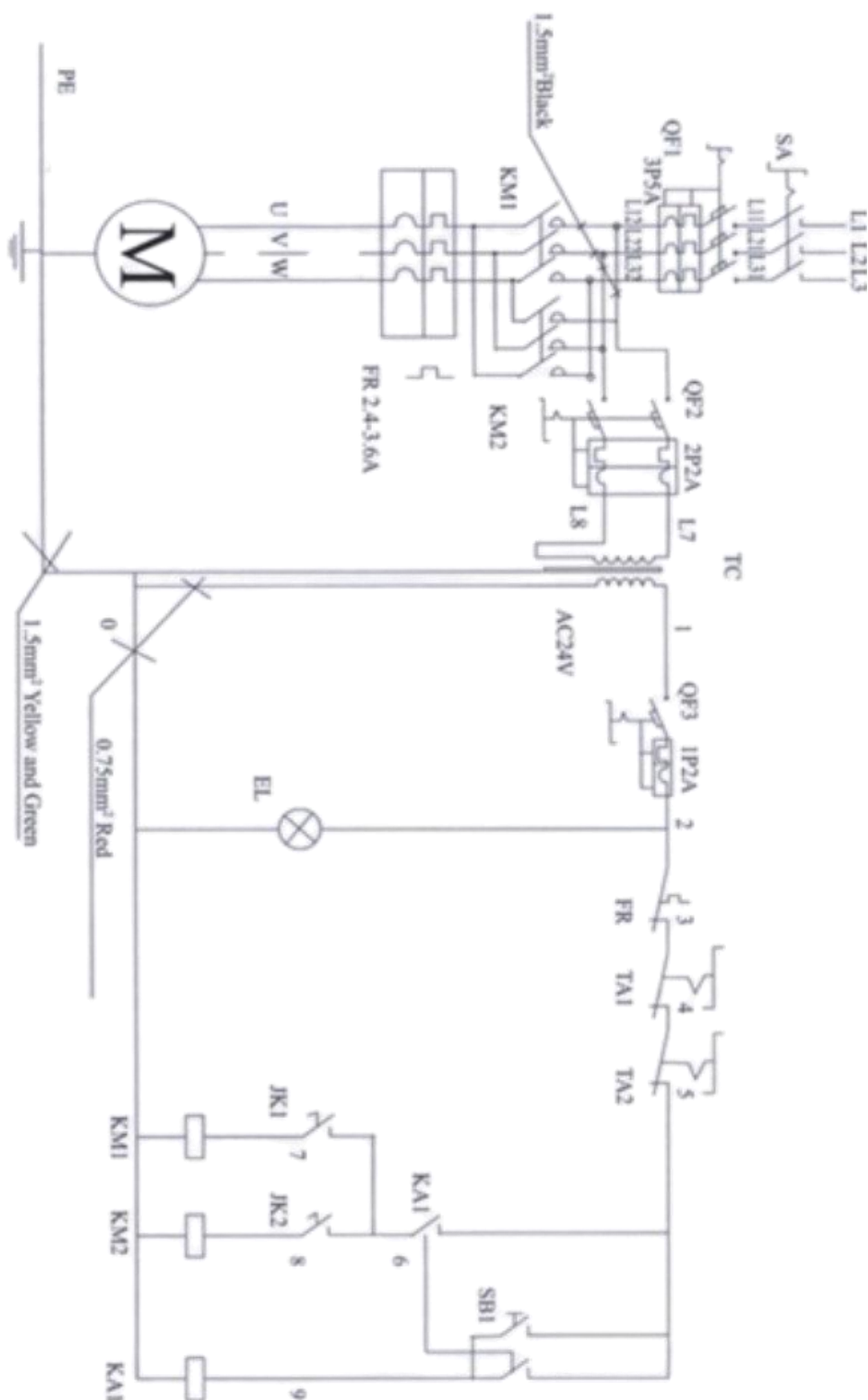
1. Todas as partes elétricas vivas ficam dentro de caixas fechadas (ninguém toca nelas diretamente).
2. As partes vivas são isoladas das partes metálicas que a pessoa pode encostar.
3. As conexões externas têm as partes vivas totalmente isoladas.
4. O circuito de comando é separado por transformador.
5. O circuito de comando usa **tensão reduzida de 24V** (segura).
6. Se um fio do circuito de comando romper ou soltar, o circuito de proteção desliga a máquina automaticamente.

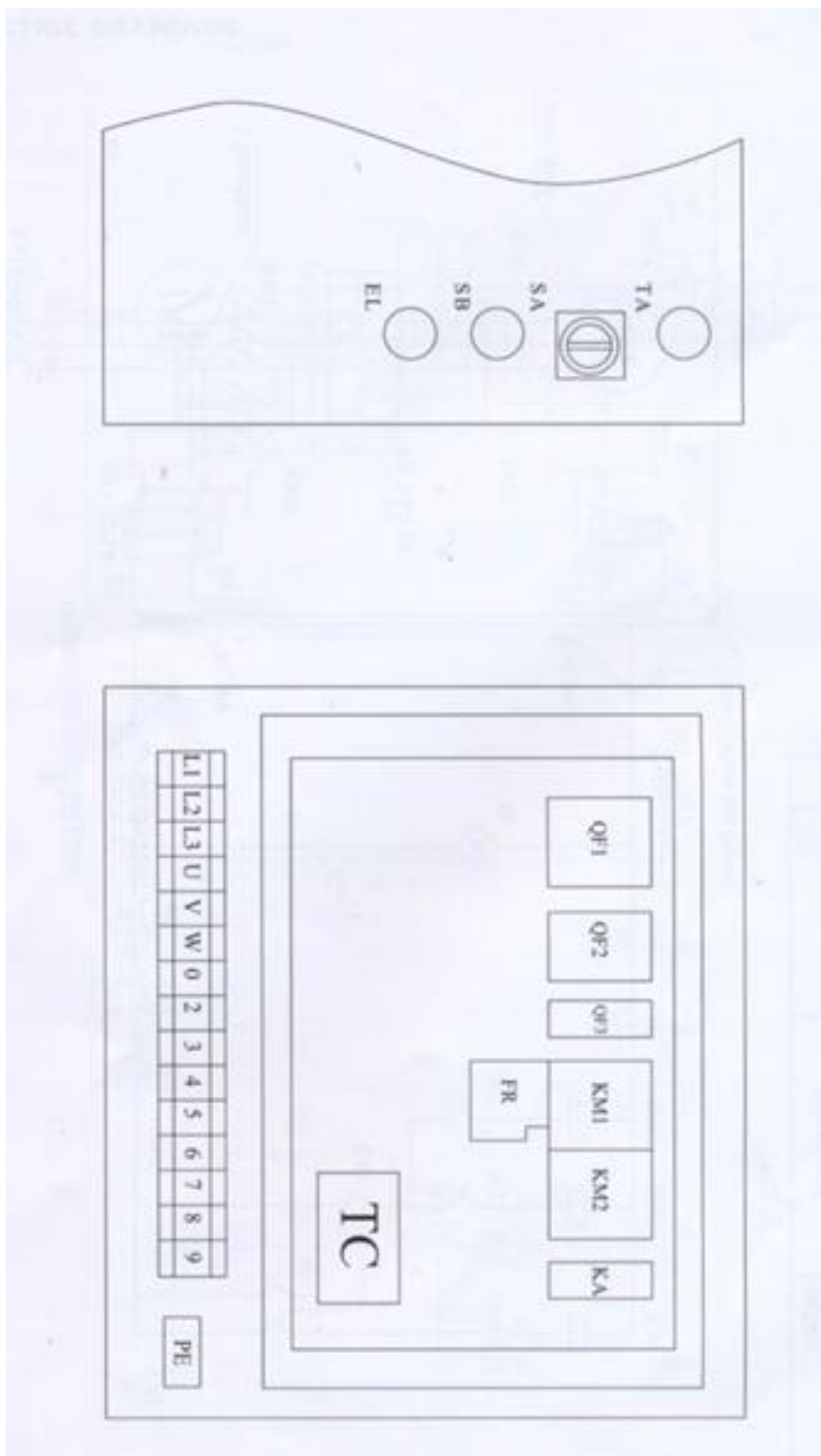
Todas as partes metálicas da máquina estão **aterradas** conforme as normas EN60204-1 e EN 60445, para proteger as pessoas contra falha de isolamento ou contato acidental. A ligação à terra entre a máquina e o grampo de aterramento da rede é feita pelo cabo de alimentação deve ser verificado para funcionar corretamente.

### **Regras importantes sobre o fio terra:**

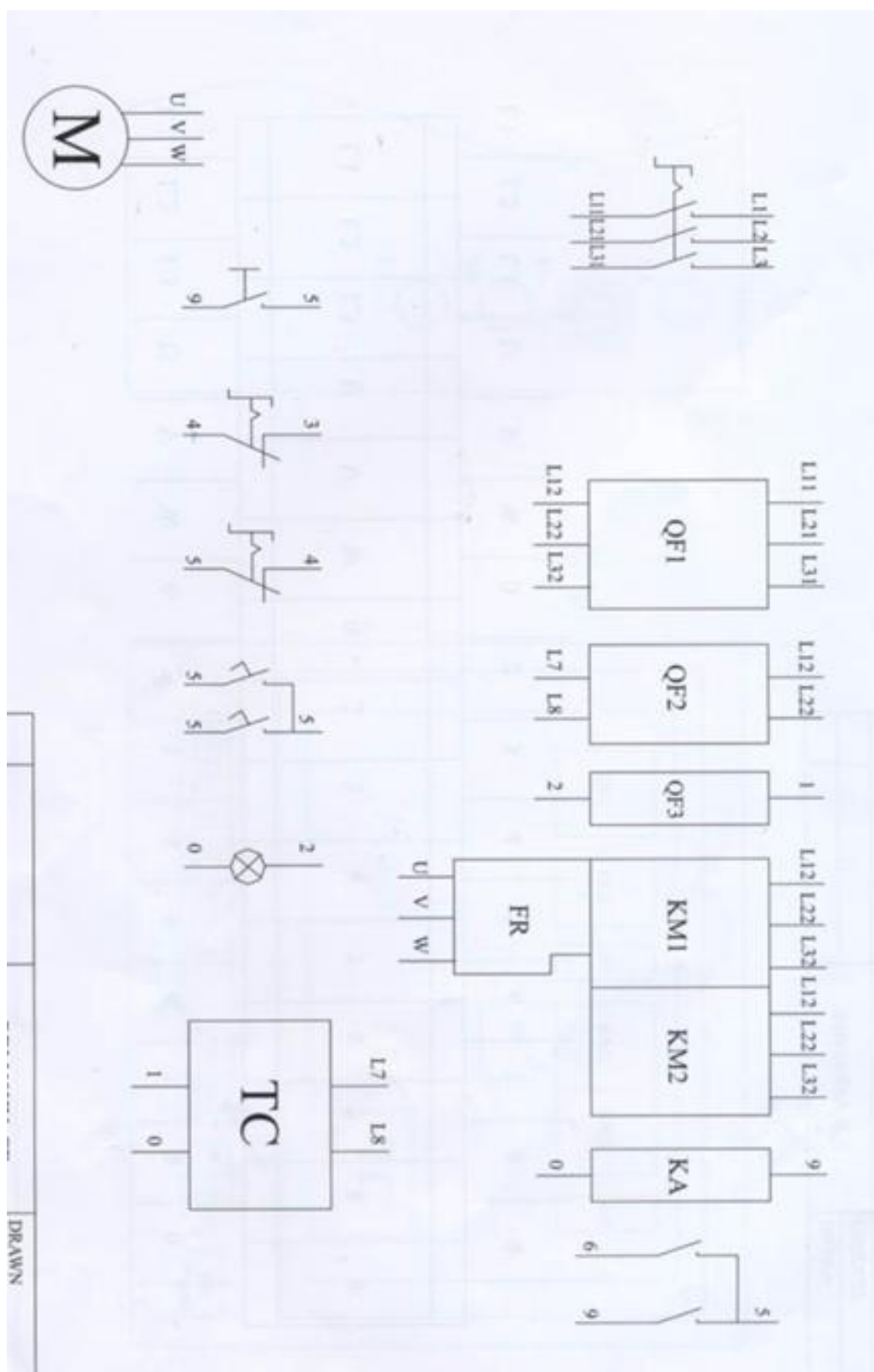
- **É proibido ligar a máquina na energia antes de:**
  1. Conectar o fio terra da máquina ao grampo de aterramento da rede elétrica.
  2. Verificar se o circuito de terra está funcionando, conforme as instruções do § 8.2.1.
- **De vez em quando (periodicamente), confira:**
  1. Se a continuidade dos aterramentos está garantida (o fio terra continua bem conectado de ponta a ponta).
  2. Se todas as instruções do § 8.2.1 estão sendo cumpridas.

# DESENHOS ELÉTRICOS





|    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| L1 | L2 | L3 | U | V | W | 0 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| L1 | L2 | L3 | U | V | W | 0 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| L1 | L2 | L3 | U | V | W | 0 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| L1 | L2 | L3 | U | V | W | 0 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |



## VI. LISTA DE PEÇAS

| Nº da Peça Descrição |                          | Qtd Nº da Peça Descrição |    | Qtd                     |   |
|----------------------|--------------------------|--------------------------|----|-------------------------|---|
| 1                    | Parafuso                 | 4                        | 39 | Parafuso de ajuste      | 4 |
| 2                    | Porca                    | 4                        | 40 | Engrenagem              | 1 |
| 3                    | Assento de suporte       | 4                        | 41 | Engrenagem              | 1 |
| 4                    | Eixo                     | 2                        | 42 | Chaveta                 | 1 |
| 5                    | Pivô                     | 2                        | 43 | Chaveta                 | 4 |
| 6                    | Rolamento                | 4                        | 44 | Eixo                    | 1 |
| 7                    | Porca                    | 3                        | 45 | Chaveta                 | 4 |
| 8                    | Parafuso sextavado       | 9                        | 46 | Chaveta                 | 1 |
| 9                    | Rolo                     | 3                        | 47 | Eixo                    | 2 |
| 10                   | Placa de flange          | 3                        | 48 | Rebite                  | 2 |
| 11                   | Tampa contra poeira      | 3                        | 49 | Escala                  | 1 |
| 12                   | Rolamento                | 4                        | 50 | Parafuso                | 4 |
| 13                   | Manga do rolamento       | 2                        | 51 | Arruela                 | 4 |
| 14                   | Parafuso                 | 6                        | 52 | Luz indicadora          | 1 |
| 15                   | Arruela                  | 6                        | 53 | Interruptor             | 1 |
| 16                   | Tampa frontal            | 1                        | 54 | Parafuso                | 4 |
| 17                   | Eixo                     | 1                        | 55 | Placa base              | 1 |
| 18                   | Chaveta                  | 1                        | 56 | Arruela                 | 4 |
| 19                   | Anel                     | 1                        | 57 | Parafuso                | 4 |
| 20                   | Placa ajustável          | 2                        | 58 | Caixa de suporte        | 1 |
| 21                   | Placa                    | 4                        | 59 | Porta da caixa elétrica | 1 |
| 22                   | Estrutura do corpo       | 1                        | 60 | Fechadura               | 1 |
| 23                   | Assento do eixo superior | 1                        | 61 | Parafuso                | 4 |
| 24                   | Bloco de fixação         | 1                        | 62 | Dobradiça A             | 2 |

| Nº da Peça Descrição |                    | Qtd | Nº da Peça Descrição |                      | Qtd |
|----------------------|--------------------|-----|----------------------|----------------------|-----|
| 25                   | Pino               | 1   | 63                   | Mesa de suporte      | 1   |
| 26                   | Parafuso sextavado | 4   | 64                   | Dobradiça B          | 2   |
| 27                   | Porca              | 1   | 65                   | Eixo rotativo        | 1   |
| 28                   | Parafuso condutor  | 1   | 66                   | Parafuso             | 4   |
| 29                   | Haste da alavanca  | 1   | 67                   | Parafuso             | 4   |
| 30                   | Esfera da alavanca | 2   | 68                   | Mesa giratória       | 1   |
| 31                   | Mola               | 1   | 69                   | Arruela              | 4   |
| 32                   | Eixo de suporte    | 6   | 70                   | Parafuso             | 4   |
| 33                   | Chaveta            | 2   | 71                   | Motor                | 1   |
| 34                   | Eixo superior      | 1   | 72                   | Interruptor de pedal | 1   |
| 35                   | Engrenagem         | 1   | 73                   | Tampa de extremidade | 1   |
| 36                   | Engrenagem         | 1   | 74                   | Parafuso M6X16       | 1   |
| 37                   | Engrenagem         | 1   | 75                   | Rolo de ajuste       | 1   |
| 38                   | Tampa preta        | 1   | 76                   | Parafuso sextavado   | 1   |

