

**MEMORIAL DESCRITIVO DE INSTALAÇÃO ELETROMECÂNICA
DA FONTE
DA ETAPA 3 DA PRAÇA DOM MOURA**

SUMÁRIO

1. OBJETIVO	3
2. LOCAL DE INSTALAÇÃO.....	3
3. EFEITO VISUAL	3
4. FUNCIONALIDADES DO SISTEMA.....	3
5. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DETALHADAS DOS COMPONENTES	4
6. FUNCIONAMENTO DO EFEITO "FLOR DE ÁGUA"	9
7. CARACTERÍSTICAS DE SEGURANÇA	10
8. CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS.....	10
9. MANUTENÇÃO	11
10. INSTRUÇÕES DE MONTAGEM E CONSTRUÇÃO DO COMANDO ELÉTRICO COM EXAUSTORES PERMANENTES	11
11. PASSOS PARA MONTAGEM DO QUADRO	12
12. OBSERVAÇÕES	15
13. TESTE FINAL DE FUNCIONAMENTO.....	15
14. DOCUMENTAÇÃO FINAL	16
15. REFERÊNCIAS.....	16

MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO ELETROMECHANICO

1. OBJETIVO

Implementar sistema eletromecânico para fonte pública com 4 motores (M1, M2, M3, M4), criando efeito visual de "Flor de Água" com contenção adequada da água dentro do perímetro de 6 metros de diâmetro.

TODOS OS EQUIPAMENTOS LISTADOS, SÃO APENAS REFERÊNCIAS; DEVENDO A CONTRATADA UTILIZAR SIMILARIDADE TÉCNICA E DE QUALIDADE.

2. LOCAL DE INSTALAÇÃO

Fonte circular com diâmetro de 6 metros, instalada em ambiente externo protegido.

3. EFEITO VISUAL

Efeito "Flor de Água" com sequência coreografada de abertura e fechamento de pétalas, utilizando orientação controlada dos bicos para contenção da água.

Motor M1 alimenta 1 bico central.

Motor M2 alimenta 2 bicos periféricos.

Motor M3 alimenta 2 bicos periféricos.

Motor M4 alimenta 1 bico periférico.

4. FUNCIONALIDADES DO SISTEMA

Funcionamento Automático

O sistema opera de forma completamente automática através de relés temporizadores programados, criando uma sequência coreografada de 12 segundos que se repete continuamente enquanto o sistema estiver energizado.

Controles Manuais

Botão de Liga Verde (S2): Inicia o ciclo automático.

Botão de Desliga Vermelho (S3): Para todos os motores imediatamente.

Botão de Emergência Vermelho com Trava (S1): Desliga todo o sistema com trava mecânica.

Chave Seletora (SA1): Liga/Desliga geral do sistema.

Sinalização Visual

Quatro lâmpadas verdes individuais indicam o funcionamento de cada motor (H1 a H4).

Uma lâmpada amarela indica o funcionamento geral do sistema (H5).

Três lâmpadas vermelhas indicam o funcionamento dos exaustores (H6, H7, H8).

Todas as lâmpadas são do tipo LED de 22mm com base rosqueada.

Proteções Integradas

Proteção contra sobrecarga através de disjuntor termomagnético.

Proteção contra curto-circuito através de fusíveis NH00.

Proteção de emergência com trava mecânica.

Contenção hidráulica controlada dos jatos de água.

5. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DETALHADAS DOS COMPONENTES

Motores Elétricos Monofásicos

Todos os motores (M1, M2, M3, M4) possuem as mesmas características técnicas:

Potência: 0,5 HP (0,37 kW);

Tensão Nominal: 220 Volts;

Corrente Nominal: 2,1 Amperes;

Frequência: 60 Hertz;

Rotação Nominal: 1750 RPM;

Fator de Potência: 0,85;

Rendimento: 80%;

Regime de Serviço: S1 - Contínuo;

Classe de Isolação: Classe B (temperatura máxima 130°C);

Grau de Proteção: IP54;

Material do Corpo: Ferro fundido;

Eixo: Aço SAE 1045 temperado;

Capacitor: 30 microfarad, 220V.

Exaustores Monofásicos

Modelo: Exaustor axial de 120 m³/h;

Potência: 1/8 HP (0,093 kW);

Tensão Nominal: 220 Volts;

Corrente Nominal: 0,6 Amperes;

Grau de Proteção: IP54;

Quantidade: 3 unidades (EX1, EX2, EX3);

Funcionamento: Ligados permanentemente durante o período de operação do sistema, inclusive nos intervalos entre ciclos dos motores.

Contatores Eletromagnéticos

Contatores K1 a K4 - Controle dos motores M1 a M4:

Modelo: Siemens 3TF30;

Tensão de Comando: 220 V AC;

Corrente Térmica Nominal: 9 A;

Contatos Principais: 3 NA;

Contatos Auxiliares: 2 NA + 2 NF;

Categoria de Uso: AC-3;

Poder de Corte: 100 A;

Tensão de Isolação: 690 V;

Vida Útil Mecânica: 10.000.000 operações;

Vida Útil Elétrica: 1.000.000 operações;

Grau de Proteção: IP20.

Contatores KEX1 a KEX3 - Controle dos exaustores EX1 a EX3:

Modelo: Siemens 3TF30 (ou equivalente para 6A);

Tensão de Comando: 220 V AC;

Corrente Térmica Nominal: 6 A;

Contatos Principais: 3 NA;

Categoria de Uso: AC-3;

Grau de Proteção: IP20.

Relés Temporizadores Digitais

Relés RT1 a RT4 - Controle das sequências de acionamento dos motores:

Modelo: Delixi DH48S;

Tensão de Alimentação: 220 V AC;

Faixa de Tempo: 0,01 s a 9999 s;

Modo de Operação: Atraso na energização;

Contatos: 1 NA + 1 NF;

Precisão: $\pm 1\% + 0,1$ s;

Display: LED digital de 4 dígitos;

Montagem: Trilho DIN 35 mm.

Disjuntor Termomagnético

Disjuntor Principal D1:

Modelo: Schneider NXB-63 1P;

Corrente Nominal: 15 A;

Curva de Atuação: Curva C;

Capacidade de Interrupção: 4500 A;

Tensão Nominal: 250 V;

Norma de Fabricação: IEC 60898.

5.6 Fusíveis NH00

Fusíveis F1 a F6:

Modelo: NH00 6ª;

Corrente Nominal: 6 A;

Tensão Nominal: 500 V;

Capacidade de Interrupção: 50.000 A;

Tipo de Fusível: Rápido;

Norma: IEC 60269.

Transformador de Isolação

Transformador TR1:

Modelo: Classe II 220V/24V;

Potência: 100 VA;

Tensão Primário: 220 V AC;

Tensão Secundário: 24 V AC;

Classe de Isolação: Classe II;

Grau de Proteção: IP20.

Barra Penta de Distribuição

Barra Penta BP1:

Material: Cobre eletrolítico nu;

Seção Transversal: 35 mm²;

Corrente Nominal: 100 A;

Tensão Nominal: 1000 V;

Padrão: ABNT NBR 6846.

Botões e Chaves de Comando

Botão Emergência S1: Modelo 22mm com trava mecânica, tipo NF, grau IP54.

Botão Liga S2: Modelo 22mm momentâneo, tipo NA, cor verde, grau IP54.

Botão Desliga S3: Modelo 22mm momentâneo, tipo NF, cor vermelha, grau IP54.

Chave Seletora SA1: Modelo 22mm, 2 posições (Liga/Desliga), tipo 1 NA + 1 NF, grau IP54.

Lâmpadas de Sinalização

Lâmpadas H1 a H4: LED 22mm, base rosqueada, tensão 24V AC, cor verde, potência 1,5W, grau IP54.

Lâmpada H5: LED 22mm, base rosqueada, tensão 24V AC, cor amarela, potência 1,5W, grau IP54.

Lâmpadas H6 a H8: LED 22mm, base rosqueada, tensão 24V AC, cor vermelha, potência 1,5W, grau IP54.

Quadro Elétrico de Montagem

Dimensões: 600 mm (largura) × 400 mm (altura) × 200 mm (profundidade);

Material: Chapa de aço carbono de 2 mm de espessura;

Acabamento: Pintura epóxi na cor cinza RAL 7016;

Grau de Proteção: IP54;

Montagem: Em parede com fechadura e vidro temperado transparente;

Distribuição interna: Superior - transformador e lâmpadas; Central - contadores e relés;

Inferior - disjuntor, fusíveis e bornier; Porta - botões e chave seletora.

Material de Instalação

Cabo Flexível 2,5 mm²: 60 metros, cor vermelha, para circuitos de potência (220V);

Cabo Flexível 1,5 mm²: 50 metros, cor azul, para circuitos de comando (24V);

Cabo Flexível 1,0 mm²: 20 metros, cor preta, para sinalização;

Eletroduto Rígido PVC 1": 20 metros, cor marrom;

Eletroduto Rígido PVC 1/2": 15 metros, cor marrom;

Curvas 90° PVC 1": 4 unidades;

Curvas 90° PVC 1/2": 6 unidades;

Buchas de Redução 1" para 1/2": 3 unidades;

Terminais crimpáveis: 2,5 mm² - 100 unidades; 1,5 mm² - 80 unidades; 1,0 mm² - 40 unidades.

6. FUNCIONAMENTO DO EFEITO "FLOR DE ÁGUA"

Sequência Temporizada (12 segundos):

Fase 1 - Formação do Botão (0-2 segundos):

Motor M1 liga (jato central eleva-se a 2,5 metros);

Motores M2, M3, M4 desligados;

Sinalização: H1 acesa.

Fase 2 - Abertura de Pétalas (2-4 segundos):

Motor M1 mantém ligado;

Motor M2 liga (2 pétalas);

Motores M3 e M4 desligados;

Sinalização: H1 e H2 acesas.

Fase 3 - Completação das Pétalas (4-6 segundos):

Motores M1 e M2 ligados;

Motor M3 liga (2 pétalas);

Motor M4 desligado;

Sinalização: H1, H2 e H3 acesas.

Fase 4 - Flor Aberta (6-8 segundos):

Todos os motores (M1, M2, M3, M4) ligados;

Sinalização: H1 a H4 acesas.

Fase 5 - Fechamento Parcial (8-10 segundos):

Motor M1 mantém ligado;

Motores M2, M3 e M4 desligados;

Sinalização: Apenas H1 acesa.

Fase 6 - Pausa (10-12 segundos):

Todos os motores desligados;

Sinalização: H1 a H5 apagadas (sistema aguardando novo ciclo).

7. CARACTERÍSTICAS DE SEGURANÇA

Disjuntor principal 15A com curva C;

Fusíveis de proteção para circuitos de comando;

Botão de emergência NF com trava mecânica;

Quadro IP54;

Contenção hidráulica controlada dos jatos;

Exaustores permanecem ligados durante todo o período de operação do sistema, garantindo ventilação contínua da casa de máquinas, cujo volume interno é inferior a 63 m³ (área inferior a 30 m², pé-direito de 2,10 m), sendo que os três exaustores de 120 m³/h atendem plenamente à necessidade de renovação de ar.

8. CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

Consumo Energético:

Potência Total Instalada: 1,48 kW (4 motores × 0,37 kW);

Potência Adicional dos Exaustores: 0,279 kW (3 × 0,093 kW);

Potência Total com Exaustores: 1,759 kW;

Corrente Total Máxima: 8,4 A (motores) + 1,8 A (exaustores) = 10,2 A;

Disjuntor Selecionado: 15 A (folga de segurança de 47%, adequado ao regime de uso).

Dimensionamento:

Fator de Simultaneidade: 0,85 (nem todos os motores operam simultaneamente);

Demanda Máxima: 8,67 A;

Disjuntor de 15 A garante folga segura.

9. MANUTENÇÃO

Inspeção Visual: Mensal (verificação de componentes, conexões e sinalizações);

Limpeza de Bicos: Quinzenal (remoção de detritos e obstruções);

Verificação de Ângulos: Semestral (ajuste preciso dos bicos);

Substituição Preventiva: 5 anos ou 15.000 ciclos operacionais;

Verificação dos Exaustores: Mensal (limpeza de filtros e inspeção de rotação).

10. INSTRUÇÕES DE MONTAGEM E CONSTRUÇÃO DO COMANDO ELÉTRICO COM EXAUSTORES PERMANENTES

Este capítulo tem como objetivo orientar o eletricitista responsável pela montagem do quadro de comando elétrico para o sistema da fonte com efeito "Flor de Água", contendo 4 motores (M1, M2, M3, M4) e 3 exaustores permanentes para refrigeração da casa de máquinas. Os exaustores deverão permanecer ligados durante todo o tempo em que a fonte estiver energizada, inclusive nos intervalos entre os ciclos dos motores.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Componentes elétricos:

4 Motores monofásicos 0,5 HP – 220V (M1, M2, M3, M4);

4 Contatores eletromagnéticos (K1 a K4) – 9A, 220V AC;

4 Relés temporizadores digitais (RT1 a RT4) – 220V AC;

1 Disjuntor termomagnético principal (D1) – 15A, 220V, curva C;

6 Fusíveis NH00 – 6A (F1 a F6);

1 Transformador de isolamento 220V/24V – 100 VA (TR1);

1 Barra pentanizada de cobre – 35 mm² (BP1);

1 Quadro elétrico metálico – 500x400x200 mm;

Botões: S1 (Emergência NF), S2 (Liga NA), S3 (Desliga NF);

Chave seletora SA1 (Liga/Desliga);

5 Lâmpadas LED 24V – 22mm (H1 a H4 – verdes, H5 – amarela);

Componentes para exaustores:

3 Exaustores monofásicos 1/8 HP – 120 m³/h – 220V (EX1, EX2, EX3);

3 Contatores auxiliares (KEX1, KEX2, KEX3) – 6A, 220V AC;

3 Lâmpadas de sinalização para exaustores (H6, H7, H8) – LED 24V, 22mm, vermelhas;

Cabos e acessórios:

Cabos 2,5 mm² (60m – potência);

Cabos 1,5 mm² (50m – comando e exaustores);

Cabos 1,0 mm² (20m – sinalização);

Eletrodutos, terminais, buchas, conectores e trilho DIN (35 mm).

FERRAMENTAS NECESSÁRIAS

Alicate de corte e crimpagem;

Chaves de fenda e Philips;

Multímetro digital;

Fita isolante para baixa tensão (500V nominal);

Caneta sinalizadora para identificação de fiação nos circuitos;

Parafusos e bornes;

Chave de fenda de precisão para ajustes de relés.

11.PASSOS PARA MONTAGEM DO QUADRO

Passo 1: Preparação do quadro elétrico

Posicione o quadro em local seguro e nivelado. Monte o trilho DIN na parte interna do quadro, conforme divisão:

Superior: Transformador TR1, lâmpadas H1 a H8;

Central: Contatores K1 a K4, KEX1 a KEX3, relés RT1 a RT4;

Inferior: Disjuntor D1, fusíveis F1 a F6, bornier de entrada/saída; Fixe os componentes no trilho DIN com os suportes próprios.

Passo 2: Instalação do transformador de isolamento (TR1)

Conecte a entrada do transformador (220V) à fase e neutro da rede elétrica (através do disjuntor principal). A saída (24V) será usada para alimentar os circuitos de comando e sinalização.

Passo 3: Instalação dos contatores principais (K1 a K4)

Fixe os contatores no trilho DIN. Ligue as bobinas dos contatores em 220V (fase e neutro do circuito de comando). Os contatos principais (3 NA) irão alimentar os motores respectivos (M1 a M4). Os contatos auxiliares serão usados para sinalização e intertravamentos (se necessário).

Passo 4: Instalação dos relés temporizadores (RT1 a RT4)

Conecte os relés em 220V AC (alimentação). Os contatos dos relés serão usados para acionar os contatores de forma sequenciada, conforme a lógica de tempo definida (consulte o item 6 do memorial). Programe os relés conforme a sequência:

RT1: Aciona K1 (M1) – 0s;

RT2: Aciona K2 (M2) – 2s;

RT3: Aciona K3 (M3) – 4s;

RT4: Aciona K4 (M4) – 6s.

Passo 5: Instalação dos exaustores (ligados permanentemente)

Contatores KEX1 a KEX3:

Fixe os contatores para os exaustores no trilho;

Ligue as bobinas em 220V AC;

Lógica de acionamento permanente: Os contatores KEX1 a KEX3 devem ser acionados simultaneamente ao acionamento do botão Liga (S2) e permanecer ligados até que o sistema seja desligado pelo botão Desliga (S3) ou Emergência (S1).

Conexão:

O contato NA do botão S2 (Liga) deve ser ligado em série com o contato NF do botão S3 (Desliga) e o NF do botão S1 (Emergência) para alimentar as bobinas dos contatores KEX1, KEX2 e KEX3.

Isso garante que os exaustores só funcionem quando o sistema estiver ligado e desliguem em caso de parada manual ou emergência.

Passo 6: Instalação dos fusíveis e disjuntor

Instale o disjuntor D1 (15A) na entrada do quadro (fase e neutro). Use fusíveis NH00 (6A) para proteger os circuitos de comando e sinalização.

Passo 7: Instalação dos botões e chave seletora

Instale os botões:

S1 (Emergência) – NF – interliga o circuito principal;

S2 (Liga) – NA – aciona o relé principal (RT1) e os exaustores;

S3 (Desliga) – NF – interrompe o circuito principal e desliga os exaustores; Instale a chave seletora SA1 (Liga/Desliga geral) na porta do quadro.

Passo 8: Fiação dos circuitos de potência (220V)

Conecte os motores (M1 a M4) aos contatos principais dos contadores (K1 a K4). Conecte os exaustores (EX1 a EX3) aos contatos principais dos contadores auxiliares (KEX1 a KEX3). Utilize cabos 2,5 mm² para os circuitos de potência. Conecte o disjuntor D1 à alimentação geral do quadro (fase e neutro).

Passo 9: Fiação dos circuitos de comando e sinalização (24V)

Conecte os circuitos de comando (relés, botões, contatos auxiliares) com cabos 1,5 mm². As lâmpadas de sinalização (H1 a H8) serão alimentadas com 24V AC:

H1 a H4: Acionadas pelos contatos auxiliares dos contadores K1 a K4;

H5: Indicador geral (liga com M1);

H6 a H8: Acionadas pelos contatos auxiliares dos contadores KEX1 a KEX3 (exaustores).

Passo 10: Testes e verificação

Verifique todas as conexões elétricas. Confirme o funcionamento de cada botão, relé e contador. Programe os relés temporizadores conforme a sequência do item 6. Teste o funcionamento do sistema com os motores e exaustores (em vazio, se necessário). Confirme que os exaustores ligam imediatamente ao pressionar S2 e desligam ao pressionar S3 ou S1.

Passo 11: Identificação e sinalização

Identifique cada cabo com etiquetas ou numeração. Rotule os componentes (K1, K2, RT1, etc.) para fácil manutenção futura. Verifique aterramento do quadro e conexão de proteção.

12.OBSERVAÇÕES

O eletricitista deverá seguir rigorosamente as normas técnicas NBR 5410, IEC 60947 e IEC 60269. Use sempre cabos flexíveis para facilitar a montagem em trilho DIN. Respeite os níveis de proteção IP dos componentes (especialmente em ambiente externo). Antes de energizar, confirme o funcionamento da chave de emergência (S1), que deve desligar todo o sistema imediatamente. A sequência de acionamento dos motores deve ser verificada e ajustada nos relés temporizadores para garantir o efeito visual da "Flor de Água". Os exaustores devem permanecer ligados durante todo o tempo em que o sistema estiver ativado, inclusive nos intervalos entre os ciclos dos motores.

13.TESTE FINAL DE FUNCIONAMENTO

Com o sistema montado:

Teste do efeito visual:

Acione a chave seletora SA1 para a posição “LIGA”;

Pressione o botão Liga (S2) para iniciar o ciclo automático;

Observe a sequência (ver item 6 do memorial);

Verifique que os exaustores (EX1, EX2, EX3) ligaram imediatamente com o acionamento de S2 e permanecem ligados durante todo o ciclo;

Pressione o botão Desliga (S3) a qualquer momento para parar o sistema (motores e exaustores);

Teste a chave de emergência (S1) – deve desligar todos os motores e exaustores e travar o sistema.

Teste de segurança:

Confirme que a chave de emergência desliga o sistema e mantém o circuito interrompido até que seja rearmada;

Verifique que os exaustores desligam com o botão de emergência;

Teste a sinalização luminosa de todos os motores e exaustores;

Meça a corrente total do circuito com multímetro e confirme que está dentro dos limites do disjuntor (15A).

14.DOCUMENTAÇÃO FINAL

Elabore um diagrama unifilar e esquema funcional do sistema. Anote os tempos programados nos relés para futura manutenção. Entregue ao responsável técnico um manual de operação simplificado com os botões, sequência, emergências e funcionamento dos exaustores permanentes.

15.REFERÊNCIAS

NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão;

NBR 14039: Sistemas elétricos para iluminação e força motriz;

NBR 13189: Equipamentos para recreação em áreas públicas;

NBR 7094: Máquinas elétricas girantes;

IEC 60947: Contatores e relés;

IEC 60269: Fusíveis de baixa tensão;

NBR 6846: Barramentos para instalações elétricas.

Responsável Técnico:



ENOS REMIGIO MACIEL

Técnico em Agrimensura, Edificações, Eletrotécnica,
Meio Ambiente e Saneamento.

Especialista em Georreferenciamento.

CFT/CRT nº. 2370277475 - IBAMA/CTF nº. 8375314

Tecnólogo em Gestão Ambiental

CREA nº. 182278105-1PE