

## Conteúdo:

### Aplicações LOGO!

- ❑ **Exemplo 1**  
Irrigação de viveiro de plantas
- ❑ **Exemplo 2**  
Controle de esteiras transportadoras
- ❑ **Exemplo 3**  
Controle de uma máquina dobradeira
- ❑ **Exemplo 4**  
Iluminação de vitrine de loja
- ❑ **Exemplo 5**  
Sistema de campainha, p.ex. em uma escola
- ❑ **Exemplo 6**  
Monitoração de vagas em um estacionamento
- ❑ **Exemplo 7**  
Iluminação externa
- ❑ **Exemplo 8**  
Controle de persianas
- ❑ **Exemplo 9**  
Iluminação Externa e Interna de uma casa
- ❑ **Exemplo 10**  
Controle de um batedor de creme
- ❑ **Exemplo 11**  
Iluminação de um Ginásio
- ❑ **Exemplo 12**  
Utilização equilibrada de três consumidores
- ❑ **Exemplo 13**  
Controle sequencial de uma máquina de solda de cabos de grande seção
- ❑ **Exemplo 14**  
Seleção de velocidade em um Ventilador

## Conteúdo:

### Aplicações LOGO!

- ❑ **Exemplo 15**  
Controle sequencial de caldeira de aquecimento
- ❑ **Exemplo 16**  
Controle de várias bombas/pares de bombas com operação e observação centralizada
- ❑ **Exemplo 17**  
Dispositivo de corte, p.ex. para pavios de detonação
- ❑ **Exemplo 18**  
Supervisão do período de utilização, p.ex. de um equipamento solar
- ❑ **Exemplo 19**  
Pedal inteligente, p.ex., para a pré-seleção de velocidades
- ❑ **Exemplo 20**  
Comando de uma plataforma de elevação
- ❑ **Exemplo 21**  
Impregnação de produtos têxteis, accionamento das fitas de aquecimento e transporte
- ❑ **Exemplo 22**  
Comando de um equipamento de enchimento de silo
- ❑ **Exemplo 23**  
Extinção de agentes patogénicos através de fumigação
- ❑ **Exemplo 24**  
Comando de dispositivos automáticos de alimentação, p.ex. para trutas
- ❑ **Exemplo 25**  
Comutação alternada, p.ex. para dois compressores
- ❑ **Exemplo 26**  
Accionamento de movimentos para cima/baixo (direita/esquerda) com somente 1 tecla
- ❑ **Exemplo 27**  
Comutação de saídas em função do tempo
- ❑ **Exemplo 28**  
Identificação de primeiro alarme
- ❑ **Exemplo 29**  
Controlo de ventilação
- ❑ **Exemplo 30**  
Mecanismo de comutação com ressaltos
- ❑ **Exemplo 31**  
Comando de bombas
- ❑ **Exemplo 32**  
Desligamento/acrécimo de bombas/ventiladores em função da pressão

# Irrigação de viveiro de plantas

## Aplicações com LOGO!

## Exemplo 1

### Problema proposto

LOGO! deverá ser utilizado para o controle de irrigação de plantas de um viveiro. Há três tipos diferentes de plantas. O tipo 1 é de plantas aquáticas em uma piscina cujo nível da água deverá ser mantido dentro de uma faixa. As plantas do tipo 2 deverão ser irrigadas todas as manhãs e tardes por 3 minutos e as plantas do tipo 3 a cada segunda tarde por 2 minutos. O sistema de irrigação automática pode ser também desligado, naturalmente.

### Solução com LOGO!

#### Irrigação de plantas tipo 1

O nível de água da piscina é sempre mantido dentro da faixa via chaves de nível de máximo e mínimo nível (em I1 e I2).

#### Irrigação de plantas tipo 2

Via relé horário o sistema de irrigação será ligado por 3 minutos (diariamente) das 6:00 às 6:03 da manhã e das 8:00 às 8:03 à tarde.

#### Irrigação de plantas tipo 3

Com a ajuda da função de impulso as plantas serão irrigadas somente a cada dois dias; sempre à tarde por 2 minutos quando o relé fotoelétrico em I3 atuar.

### Componentes usados

- LOGO! 230RC
- I1 Chave de nível para nível máximo (Contato NA)
- I2 Chave de nível para nível mínimo (Contato NA)
- I3 Relé fotoelétrico (Contato NA)
- I4 Chave para irrigação automática (Contato NA)
- Q1 Válvula solenóide para irrigação de plantas tipo 1
- Q2 Válvula solenóide para irrigação de plantas tipo 2
- Q3 Válvula solenóide para irrigação de plantas tipo 3

### Vantagens e particularidades

O tempo de irrigação pode ser mudado nas manhãs e tardes conforme desejado.

Adicionalmente à irrigação de plantas, a iluminação ou ventilação do viveiro podem também ser controlados pelo LOGO!.

# Controle de esteiras transportadoras

## Aplicações com LOGO!

## Exemplo 2

### Problema proposto

3 esteiras transportadoras deverão ser controladas com LOGO! para o transporte de peças.  
O sistema ligado aos transportadores fornece peças para os transportadores a cada 30 segundos. Cada peça necessita de aproximadamente 1 minuto para trafegar sobre o transportador.  
Como o sistema ligado aos transportadores pode ter um tempo morto grande, as esteiras deverão ser ligadas e desligadas automaticamente dependendo da presença ou não de peças a serem transportadas.

### Solução com LOGO!

O sistema é ligado pelo botão de LIGA na entrada I2 e desligado pelo botão de DESLIGA na entrada I1.  
Cada uma das três esteiras é acionada por um motor (em Q1, Q2, Q3), e 3 sensores de proximidade detectam peças em cada uma das esteiras (em I4, I5, I6). Por meio de um quarto sensor em I3, as peças no início da esteira 1 são detectadas (peças vindas do sistema ligado às esteiras).  
Quando o botão de LIGA é pressionado e há peças a serem transportadas, as esteiras são ligadas uma após outra (na sequência: esteira 1, esteira 2, esteira 3). Se a próxima peça demorar mais de 1 minuto para vir, as esteiras são desligadas uma após outra (na sequência: esteira 1, esteira 2, esteira 3).  
Se o sistema ligado às esteiras não fornecer nenhuma peça dentro de 100 segundos, haverá um tempo morto de 15 minutos, que será indicado por uma lâmpada em Q4.

### Componentes usados

- p.ex., LOGO! 24R
- I1 Botão DESLIGA (Contato NA)
- I2 Botão LIGA (Contato NA)
- I3 Sensor para detecção de peças do sistema ligado às esteiras (Contato NA)
- I4 Sensor para detecção de peças na esteira 1 (Contato NA)
- I5 Sensor para detecção de peças na esteira 2 (Contato NA)
- I6 Sensor para detecção de peças na esteira 3 (Contato NA)
  
- Q1 Esteira 1
- Q2 Esteira 2
- Q3 Esteira 3
- Q4 Lâmpada indicadora

### Vantagens e particularidades

Tempos de transferência diferentes podem ser ajustados, se desejado.

Sistema existentes podem ser alterados facilmente.

Todos os sensores são conectados diretamente ao LOGO!.

Utilização de menor número de componentes que soluções anteriores.

# Controle de uma máquina dobradeira

## Aplicações com LOGO!

## Exemplo 3

### Problema proposto

A curvatura de tubos de escape deverá ser controlada usando LOGO!.

O processo de curvatura não pode ser iniciado se tanto o tubo como a fixação não estiverem no lugar.

Se uma peça estiver defeituosa ou estiver faltando, isto será indicado por uma lâmpada indicativa.

### Solução com LOGO!

Um sensor de proximidade em I1 detecta se há presença de tubo (uma temporização na energização de 1 segundo é ajustado para isto). O tubo é então fixado na posição via válvula solenóide em Q1. Se o conector de fixação também estiver no lugar (sensor em I2), o tubo é transportado e a liberação para a curvatura é feita pelo reset do relé em Q2 (Q2 = 0).

Um procedimento de liberação dura no máximo 5 segundos. Este é o tempo limite para a liberação. Se o tubo não for detectado dentro destes 5 segundos, a liberação para a curvatura será cancelada pela energização do relé de liberação (Q2 = 1).

Se uma peça for detectada como defeituosa ou incompleta, isto será indicado por uma lâmpada em Q3. Por meio de I3 poderá ser feito o reconhecimento de defeitos e a peça defeituosa poderá ser removida. O tubo é liberado e o processo pode ser inicializado novamente do começo.

### Componentes usados

- p.ex., LOGO! 24R
- I1 Sensor "presença de tubo" (Contato NA)
- I2 Sensor "presença de conector de fixação" (Contato NA)
- I3 Botão de reconhecimento de defeito (Contato NA)
- Q1 Válvula solenóide para cilindro de fixação
- Q2 Relé de liberação
- Q3 Lâmpada indicadora de defeito

### Vantagens e particularidades

O sistema pode ser facilmente expandido; por exemplo para displays adicionais.

Utilização de menor número de componentes que soluções anteriores.

# Iluminação de vitrine de loja

## Aplicações com LOGO!

## Exemplo 4

### Problema proposto

A vitrine de uma loja deverá ser iluminada automaticamente usando LOGO!. Há 4 grupos diferentes de lâmpadas. Uma para iluminação durante o dia, uma para iluminação adicional à tarde, uma para iluminação mínima à noite e uma para iluminação tipo spot, para iluminação de artigos especiais.

### Solução com LOGO!

A vitrine deverá ser iluminada de segunda a sexta das 8:00 da manhã até as 10:00 da noite, no sábado das 8:00 à meia-noite e no domingo do meio-dia às 8:00 da noite. Durante estes intervalos o grupo de lâmpadas 1 em Q1 é ligado por um relé horário. Adicionalmente, ao anoitecer, o grupo de lâmpadas 2 é ligado se o relé fotoelétrico em I1 atuar. Fora dos horários acima mencionados, o grupo de lâmpadas 3 em Q3 aciona a iluminação mínima após o relé fotoelétrico o liberar. Via detetor de movimento em I4 os spots são ligados e desligados durante todo o tempo (grupo de lâmpadas 4 em Q4). Por meio da chave de teste em I3 todos os grupos de lâmpadas podem ser ligados por 1 minuto, por exemplo, para testar suas funções ou para ajustá-las.

### Componentes usados

- LOGO! 230R
- I1 Relé fotoelétrico (Contato NA)
- I2 Botão LIGA (Contato NA)
- I3 Botão de teste (Contato NA)
- I4 Detetor de movimento (Contato NA)
- Q1 Grupo de lâmpadas 1
- Q2 Grupo de lâmpadas 2
- Q3 Grupo de lâmpadas 3 (iluminação mínima)
- Q4 Grupo de lâmpadas 4 (spots)

### Vantagens e particularidades

Os horários ajustados podem ser alterados a qualquer hora desejada.

Outras combinações de grupos de lâmpadas podem ser facilmente selecionadas.

Utilização de menor número de componentes que soluções anteriores.

# Sistema de campainha, p.ex. em uma escola

## Aplicações com LOGO!

## Exemplo 5

### Problema proposto

Em uma escola, a campainha é ativada pelo LOGO!. A campainha deverá tocar em determinados horários por 2 segundos (no início das aulas, intervalos e final das aulas).

### Solução com LOGO!

Por meio do relé horário integrado ao LOGO! os horários são ajustados para o início das aulas, intervalos e final das aulas. A campainha deverá tocar de segunda a sexta-feira às 8:00, 9:45, 10:00, 12:45, 13:30 e 16:30. Nas sextas-feiras, porém, as aulas terminam às 15:30. Um retardo no ligamento garante que a campainha toque por somente 2 segundos.

### Componentes usados

- LOGO! 230R
- Q1 Campainha

### Vantagens e particularidades

Utilização de menor número de componentes que soluções anteriores.

O sistema de campainha pode ser facilmente expandido; por exemplo, desligamento da campainha durante as férias escolares.

# Monitoração de vagas em um estacionamento

## Aplicações com LOGO!

## Exemplo 6

### Problema proposto

Em um estacionamento de veículos há um determinado número de vagas disponíveis. As sinalizações luminosas na entrada devem mudar automaticamente de verde para vermelho quando todas as vagas estiverem ocupadas. Tão logo uma vaga esteja livre, a sinalização comuta novamente para verde para permitir que novos veículos entrem.

### Solução com LOGO!

Os veículos que entram e saem do estacionamento são ocontados via barreiras de luz. (em I1 e I2) com o contador integrado ao LOGO!. Quando um veículo entra no estacionamento, (I1) o contador adiciona 1 ao total e quando um veículo deixa o estacionamento (I2) o contador subtrai 1 do total. A direção de contagem (para frente/para trás) no contador é definida por I2 e a função de contagem atual.

Quando o parâmetro ajustado é alcançado, a sinalização de tráfego é ligada em Q1. Por meio do botão em I3 o valor de contagem e a saída Q1 podem ser resetados.

### Componentes usados

- LOGO! 230R
- I1 Barreira de luz "entrada" (Contato NA)
- I2 Barreira de luz "saída" (Contato NA)
- I3 Botão de reset (Contato NA)
- Q1 Relé de sinalização de tráfego (contato reversor)

### Vantagens e particularidades

O valor atual do contador pode ser facilmente mostrado em um display.

O valor máximo de contagem pode ser modificado conforme desejado.

O sistema pode ser facilmente expandido; por exemplo, para fechar a entrada quando o estacionamento estiver lotado ou comutar entre dois valores de contagem (vagas reservadas para funcionários).

# Iluminação externa

## Aplicações com LOGO!

## Exemplo 7

### Problema proposto

A iluminação externa de um edifício deve ser controlada utilizando o LOGO!. Há dois tipos de iluminação: iluminação principal e secundária com operação manual e automática. A iluminação principal é ligada durante todo o tempo ajustado, a iluminação secundária somente por determinados horários quando um detetor de movimento for acionado. A iluminação, de forma geral, somente é ligada quando estiver escuro.

### Solução com LOGO!

A iluminação principal (em Q1) somente será ligada automaticamente durante o período entre 6:00 da manhã até 12:00 da noite se o relé fotoelétrico em I1 também estiver atuado. A iluminação secundária (em Q2) será ligada pelo detetor de movimento em I2 por 90 segundos (durante os períodos das 6:00 às 8:00 da manhã e das 5:00 às 12:00 da noite). Por meio de I4 (ajuste manual) as iluminações principal e secundária serão ligadas independentemente do relé horário e do relé fotoelétrico; por exemplo, para teste.

### Componentes usados

- LOGO! 230RC
- I1 Relé fotoelétrico (Contato NA)
- I2 Detetor de movimento (Contato NA)
- I3 Ajuste "Automático" (Contato NA)
- I4 Ajuste "Manual" (Contato NA)
- Q1 Iluminação principal
- Q2 Iluminação secundária

### Vantagens e particularidades

Economia de energia devido ao relé horário, detetor de movimento e relé fotoelétrico.

Os horários podem ser ajustados individualmente; por exemplo, horários diferentes nos dias da semana e fins-de-semana ou por outros períodos.

O sistema de iluminação pode ser facilmente expandido; por exemplo, utilização de detetores de movimento adicionais ou outros grupos de lâmpadas para diferenciação mais clara entre diferentes áreas.

# Controle de persianas

## Aplicações com LOGO!

## Exemplo 8

### Problema proposto

LOGO! deverá ser utilizado para controlar as persianas de uma residência. O modo de operação manual ou automático poderá ser selecionado por uma chave seletora. Dependendo do horário, luminosidade e dia da semana as persianas serão enroladas ou desenroladas automaticamente.

### Solução com LOGO!

#### Operação manual

Por meio dos botões em I2 (PARA CIMA) e I3 (PARA BAIXO) as persianas podem ser abertas e fechadas manualmente, desde que a chave seletora em I6 não esteja em automático.

#### Operação automática

Para operação automática a chave seletora (I6) deve estar selecionada em automático. Se o relé fotoelétrico em I1 estiver atuado, as persianas serão fechadas no período entre 6:00 da tarde e 7:00 da manhã. Elas serão abertas durante o dia entre 7:00 da manhã e 6:00 da tarde. Os fins-de-curso em I4 e I5 determinam se as persianas estão abertas ou fechadas.

### Componentes usados

- LOGO! 230RC
- I1 Relé fotoelétrico (Contato NA)
- I2 Botão manual P/CIMA (Contato NA)
- I3 Botão manual P/BAIXO (Contato NA)
- I4 Fim-de-curso "persianas abertas" (Contato NF)
- I5 Fim-de-curso "persianas fechadas" (Contato NF)
- I6 Chave seletora "automático"
- Q1 Abrir persianas
- Q2 Fechar persianas

### Vantagens e particularidades

Os horários podem ser ajustados individualmente; por exemplo, horários diferentes nos dias da semana e fins-de-semana ou nas férias.

Duas áreas / situações podem ser controladas distintamente por meio das entradas ainda livres.

Economia de energia devido ao relé horário e relé fotoelétrico.

# Iluminação Externa e Interna de uma casa

## Aplicações com LOGO!

## Exemplo 9

### Problema proposto

As iluminações externa e interna de uma casa deverão ser controladas usando o LOGO!. Na ausência dos moradores e quando estiver escuro, deverá ser detectada aproximação de pessoas e as iluminações externa e interna deverão ser ligadas por meio de detetores de movimento e pelo contato de alarme de um sistema de alarme.

### Solução com LOGO!

A iluminação externa é dividida em três áreas (em Q1, Q2, Q3). Cada área possui seu detetor de movimento próprio (em I2, I3, I4). Se um destes detetores de movimento for ativado durante um período de tempo, a lâmpada externa correspondente será acesa por 90 segundos. O período é ajustado por uma chave integrada ao LOGO! (das 5:00 da tarde às 7:00 da manhã). O relé fotoelétrico em I1 garante que a iluminação somente seja acesa quando estiver escuro. Um quarto detetor de movimento é conectado a I5, que independente do horário e condição de luminosidade, acende todas as luzes externas por 90 segundos. A iluminação externa também é ligada pelo contato de alarme do sistema de alarme em I6 por 90 segundos. Adicionalmente, após desligar a iluminação externa, a iluminação interna será ligada por 90 segundos. Por meio do detetor de movimento em I5 e o contato de alarme a iluminação interna é imediatamente ligada por 90 segundos.

### Componentes usados

- LOGO! 230RC
- I1 Relé fotoelétrico (Contato NA)
- I2 Detetor de movimento 1 (Contato NA)
- I3 Detetor de movimento 2 (Contato NA)
- I4 Detetor de movimento 3 (Contato NA)
- I5 Detetor de movimento 4 (Contato NA)
- I6 Contato de alarme do sistema de alarme (Contato NA)
- Q1 Iluminação externa 1
- Q2 Iluminação externa 2
- Q3 Iluminação externa 3
- Q4 Iluminação interna

### Vantagens e particularidades

Economia de energia devido ao relé horário, relé fotoelétrico e detetor de movimento.

Os horários ajustados poderão ser facilmente alterados; por exemplo, outros intervalos de tempo para o relé horário ou outros períodos para a iluminação.

Utilização de menor número de componentes que em soluções convencionais.

# Controle de um batedor de creme

## Aplicações com LOGO!

## Exemplo 10

### Problema proposto

Um bater de creme em uma padaria deverá ser controlado usando o LOGO!. O modo de operação manual ou automático poderá ser selecionado por uma chave seletora. Falhas serão indicadas por uma lâmpada de defeito e uma buzina de alarme.

### Solução com LOGO!

Se a chave seletora de modos de operação estiver em "automático" (I1), o bater (em Q1) é ligado imediatamente. Operação automática significa que o bater será ligado e desligado durante intervalos ajustados (15 segundos LIGADO, 10 segundos de pausa). O bater opera nestes intervalos até que a chave seletora seja colocada em 0. Com operação direta (I2 em "direto") o bater rodará sem interrupções. Se o disjuntor do motor atuar (em I3) a lâmpada de defeito (Q2) e a buzina (Q3) serão ligadas. Os intervalos entre os sinais da buzina são ajustados usando o gerador de pulsos em 3 segundos. O sinal da buzina pode ser interrompido usando o botão de reset em I4. Quando o defeito for eliminado, a lâmpada e a buzina são resetadas. Com o botão "teste de lâmpadas" em I5 tanto a lâmpada como a buzina poderão ser testados.

### Componentes usados

- p.ex., LOGO! 230R
- I1 Chave seletora em "automático" (Contato NA)
- I2 Chave seletora em "direto" (Contato NA)
- I3 Contato de alarme do disjuntor do motor (Contato NA)
- I4 Botão de silenciar buzina (Contato NA)
- I5 Teste de lâmpadas (Contato NA)
- Q1 Batedor
- Q2 Lâmpada indicadora de defeito
- Q3 Buzina de alarme

### Vantagens e particularidades

Os intervalos do bater podem ser modificados conforme desejado.

Utilização de menor número de componentes que em soluções convencionais.

# Iluminação de um Ginásio

## Aplicações com LOGO!

## Exemplo 11

### Problema proposto

A iluminação no ginásio esportivo e nos vestiários de uma escola será controlada usando o LOGO!. Como diversos clubes também alugam o ginásio às noites, o LOGO! foi programado para desligar a iluminação em um horário determinado de forma que os clubes não possam utilizar o ginásio por mais tempo que o combinado. Por meio da chave central, a iluminação poderá ser ligada e desligada independentemente.

### Solução com LOGO!

A iluminação no ginásio (em Q1 e Q2) pode ser ligada e desligada pelo botão em I1. A iluminação nos vestiários pode ser ligada e desligada pelo botão em I2. A iluminação é desligada à noite pelo relé horário integrado. Às 9:45 da noite soa uma campainha por 5 segundos para avisar que o tempo está esgotado. Há um tempo para deixar o ginásio e desligar a iluminação. Às 10:00 o primeiro grupo de lâmpadas no ginásio (Q1) é desligado e às 10:15 o segundo grupo (Q2). A iluminação nos vestiários é desligada às 10:25. Após isto a iluminação não poderá ser religada. Via chave central, a iluminação poderá ser ligada e desligada independentemente (por exemplo, pelo zelador). Os períodos de férias podem ser excluídos manualmente pela chave de bloqueio em I4.

### Componentes usados

- LOGO! 230RC
- I1 Botão de iluminação do ginásio (Contato NA)
- I2 Botão de iluminação do vestiário (Contato NA)
- I3 Chave geral (Contato NA)
- I4 Chave de bloqueio para férias (Contato NA)
- Q1 Grupo de lâmpadas 1 do ginásio
- Q2 Grupo de lâmpadas 2 do ginásio
- Q3 Lâmpadas do vestiário
- Q4 Buzina

### Vantagens e particularidades

O sistema pode ser facilmente adaptado para outros horários que os do ginásio em uso.

Utilização de menor número de componentes que em soluções convencionais.

# Utilização equilibrada de três consumidores

## Aplicações com LOGO!

## Exemplo 12

### Problema proposto

LOGO! permite a ligação de um grupo de três consumidores idênticos. Duas destas três cargas devem estar sempre operando simultaneamente. Para assegurar a utilização equilibrada dos três consumidores, eles deverão ser ligados e desligados alternadamente. Cada consumidor possui uma saída de alarme conectada a um alarme de grupo. Assim que um dos consumidores sinalize defeito, ele será desligado e os outros dois permanecem em operação.

### Solução com LOGO!

O ciclo de uma utilização equilibrada de consumidores tem a seguinte característica.. Inicialmente os consumidores 1 e 2 (em Q1 e Q2) estão em operação, depois consumidores 2 e 3 (em Q2 e Q3), depois consumidores 1 e 3 (em Q1 e Q3). Este ciclo é repetido continuamente (começando com Q1 e Q2). Os consumidores permanecem em operação pelo tempo ajustado (por exemplo 3 segundos). O processo é iniciado por meio de um relé de selo invertido. Em caso de restabelecimento de tensão o sistema é reiniciado independentemente (condição inicial). Se ocorrer um defeito no consumidor 1 ele será desligado pela entrada de alarme I1 e a terceira carga é ligada. O defeito é indicado pelo alarme de grupo em Q4. Quando o defeito for eliminado e o botão de reconhecimento de defeito em I4 for pressionado, o LOGO! retorna à condição inicial e o processo é reiniciado começando com Q1 e Q2. O mesmo se aplica para os consumidores 2 e 3 (sinalização de defeito do consumidor 2 em I2, sinalização de defeito do consumidor 3 em I3).

### Componentes usados

- p.ex., LOGO! 230R
- I1 Entrada de alarme consumidor 1 (Contato NA)
- I2 Entrada de alarme consumidor 2 (Contato NA)
- I3 Entrada de alarme consumidor 3 (Contato NA)
- I4 Botão de reconhecimento de defeitos (Contato NA)
  
- Q1 Consumidor 1
- Q2 Consumidor 2
- Q3 Consumidor 3
- Q4 Saída de alarme de grupo

### Vantagens e particularidades

Esta solução pode ser utilizada para qualquer consumidor.

Os tempo de operação dos consumidores podem ser alterados em função das necessidades.

A aplicação pode ser facilmente expandida; por exemplo, mediante uma chave principal para ligação e desligamento dos consumidores.

Utilização de menor número de componentes que em soluções convencionais.

# Controle sequencial de uma máquina de solda de cabos de grande seção

## Aplicações com LOGO!

## Exemplo 13

### Problema proposto

A sequência de operação de máquinas de solda de cabos deve ser estritamente respeitada. A máquina é ativada por um comando a pedal. No caso de operação indevida, o processo é imediatamente interrompido e deverá ser reiniciado do começo.

### Solução com LOGO!

O processo de solda inicia-se por meio de um comando a pedal em I1. Deverão ser evitadas com isso operação indevida e perda de tempo de operação. Quando o pedal for pressionado, a ponta do cabo é levada para cima até o stop superior. O pedal deverá ser pressionado novamente dentro de 3 segundos para prender a ponta do cabo (válvula em Q2). O tempo de 3 segundos é indicado por uma lâmpada em Q1. Se o pedal for pressionado novamente dentro dos 3 segundos, é feita a operação de solda. Se o pedal for pressionado novamente o cabo é liberado e avança (válvula em Q3). Se forem excedidos os 3 segundos após o operador ter pressionado o pedal pela primeira vez, a válvula de fixação soltará o cabo imediatamente e não haverá solda. O ciclo deve então ser reiniciado do começo.

### Componentes usados

- p.ex., LOGO! 24R
- I1 Botão tipo pedaleira (Contato NA)
- Q1 Lâmpada sinalizadora do tempo ajustado (3 seg.)
- Q2 Válvula para fixação do cabo
- Q3 Válvula de liberação do cabo

### Vantagens e particularidades

Os tempos ajustados podem ser adaptados para adequação a diversas situações.

LOGO! permite realizar este circuito, cuja realização anteriormente exigia 3 fileiras de componentes em um painel, com custos e dimensões reduzidos.

# Seleção de velocidade em um Ventilador

## Aplicações com LOGO!

## Exemplo 14

### Problema proposto

LOGO! deverá ser utilizado para comutação de 4 velocidades de um ventilador.

### Solução com LOGO!

Por meio do botão em I1 o ventilador inicia o ciclo na velocidade 1. Pressionando o botão novamente faz avançar para a velocidade acima. Isto é possível até 4 vezes (Q1, Q2, Q3 e Q4).

Este seletor de 4 fases é realizado com o auxílio do contador integrado. Dependendo do número de vezes que o botão em I1 é pressionado, é feita a liberação do contator correspondente (ao pressionar-se I1 duas vezes ->ativa-se Q2). Para que haja comutação de somente um contator por vez, a comutação entre contatores só é possível após um intervalo de 2 segundos. O botão em I2 faz a velocidade do ventilador voltar à velocidade imediatamente inferior, sequencialmente.

### Componentes usados

- p.ex., LOGO! 230R
- I1 Botão de aumento de velocidade (Contato NA)
- I2 Botão de redução de velocidade (Contato NA)
- Q1 Contator velocidade 1
- Q2 Contator velocidade 2
- Q3 Contator velocidade 3
- Q4 Contator velocidade 4

### Vantagens e particularidades

O número de estágios da seletora de velocidade pode ser alterado conforme necessidade (2, 3 ou 4 estágios).

A função da chave seletora pode ser facilmente expandida; por exemplo, desligar o ventilador imediatamente se o botão em I2 for pressionado por um longo período.

A temporização de comutação pode ser facilmente alterada.

Utilização de menor número de componentes que em soluções convencionais.

# Controle sequencial de caldeira de aquecimento

## Aplicações LOGO!

## Exemplo 15

### Requisito

Com o LOGO! deve ser assegurado que não seja possível a activação simultânea de quatro caldeiras de aquecimento a gás. Através de um termostato mestre é liberada a activação das caldeiras

### Solução LOGO!

Cada uma das quatro caldeiras de aquecimento tem dois níveis de potência. A cada estágio de potência é atribuída uma saída (Q1 até Q8). No I1 está conectado o termostato mestre. Através do termostato pode ser ajustada a temperatura, de quando as caldeiras de aquecimento devem ser ligadas ou desligadas. Quando esta temperatura abaixar de 70°C, é activado através de I1 o primeiro estágio de potência da caldeira 1 (Q1) para o aquecimento. Após 5 minutos é activado o estágio de potência 2 da caldeira 1 (Q2). Enquanto a temperatura final não for atingida, é liberado a cada 5 minutos um outro estágio de potência (Q3 até Q8) para o reaquecimento. Quando é atingida a temperatura de 80°C, as caldeiras são novamente desligadas na sequência. Primeiro os estágios de potência 1 e 2 da caldeira 1, após cinco minutos a caldeira 2 etc. Após o esfriamento ocorre uma reinicialização, novamente iniciando com Q1.

### Componentes utilizados

- LOGO! 230RL
- I1 termostato mestre
- Q1 estágio de potência 1 caldeira 1
- Q2 estágio de potência 2 caldeira 1
- Q3 estágio de potência 1 caldeira 2
- Q4 estágio de potência 2 caldeira 2
- Q5 estágio de potência 1 caldeira 3
- Q6 estágio de potência 2 caldeira 3
- Q7 estágio de potência 1 caldeira 4
- Q8 estágio de potência 2 caldeira 4

### Vantagens e particularidades

Os tempos podem ser adaptados de forma simples por potência e operação.

Modificação/adaptação simples em equipamentos existentes.

São necessários menos componentes do que na solução convencional.

# Controle de várias bombas/pares de bombas com operação e observação centralizada

## Aplicações LOGO!

## Exemplo 16

### Requisito

Com LOGO! como interface escravo AS devem ser accionados diversos pares de bombas. Um SIMATIC S7-200 como mestre de interface AS assume a operação e observação centralizada na unidade de supervisão, com TD 200 conectado para a indicação de sinalizações por par de bombas.

### Solução LOGO! (para um par de bombas)

LOGO! controla as duas bombas directamente ou manualmente através do barramento de interface AS. Na saída Q1 está conectado um LOGO!Contact para a comutação da bomba 1, e na saída Q2 há um segundo LOGO!Contact para a bomba 2.

#### Operação manual/automática:

A chave de comutação de modo manual / automático está conectada na unidade de supervisão ao S7-200. Através do barramento de interface AS é transmitido o estado de comutação ao LOGO! (entrada AS-i Ia1).

Se estiver activado o modo automático, as bombas são accionadas de acordo com qual nível estiver atingido (ver descrição dos níveis de enchimento).

Se a chave estiver ajustada no modo manual, cada bomba pode ser ligada e desligada tanto na unidade de supervisão como também directamente no local. Os estados de comutação das chaves na unidade de supervisão são transmitidos pelo barramento de interface AS aos escravos, e lá são lidos como Ia2 para a bomba 1 e como Ia3 para a bomba 2.

As chaves no local são conectadas directamente ao LOGO!. A chave para a bomba 1 em I1 e para a bomba 2 em I2.

#### Nível 1:

A chave de bóia para o nível 1 está conectada em I5. Se esta for activada, as bombas operam alternadamente respectivamente por 5 minutos.

#### Nível 2:

A chave de bóia para o nível 2 está conectada em I6. Se esta for activada, as duas bombas operam simultaneamente por 8 minutos com um intervalo de 2 minutos.

#### Nível 3:

A chave de bóia para o nível 3 está conectada em I7. Se esta for activada, as duas bombas operam continuamente.

#### Sinalização:

Nas saídas Q3 até Q5 são conectadas lâmpadas para a sinalização dos níveis (Q3 para nível 1, Q4 para nível 2 e Q5 para nível 3).

Através das lâmpadas em Q6 e Q7 é sinalizado se as bombas estão em operação ou não.

#### Falhas:

As falhas são consultadas através dos contactos de ruptura do respectivo LOGO!Contact. A confirmação ocorre através das entradas I3 e I4. Se ocorrer uma falha quando a bomba deveria operar, a respectiva lâmpada de sinalização pisca em Q6 ou Q7.

Confirmações:

Através das saídas AS-i são dadas confirmações ao S7-200 (mestre). É confirmada falha na bomba 1 (Qa1), falha na bomba 2 (Qa2) e nível (Qa3).

As confirmações podem ser então processadas, p.ex. com emissão de textos de falha ao TD 200 ou para lâmpadas de luz intermitente na unidade de supervisão.

**Componentes utilizados**

- LOGO! 24RLB11
- I1 bomba manual 1 (fechador)
- I2 bomba manual 2 (fechador)
- I3 confirmação bomba 1 (abridor)
- I4 confirmação bomba 2 (abridor)
- I5 chave de bóia nível 1 (fechador)
- I6 chave de bóia nível 2 (fechador)
- I7 chave de bóia nível 3 (fechador)
- Ia1 unidade de supervisão manual/automático
- Ia2 bomba manual 1 unidade de supervisão
- Ia3 bomba manual 2 unidade de supervisão
  
- Q1 LOGO!Contact bomba 1 (abridor)
- Q2 LOGO!Contact bomba 2 (abridor)
- Q3 indicação de nível 1
- Q4 indicação de nível 2
- Q5 indicação de nível 3
- Q6 indicação bomba 1
- Q7 indicação bomba 2
  
- Qa1 falha bomba 1
- Qa2 falha bomba 2
- Qa3 transbordo (nível 3)

**Vantagens e particularidade**

O equipamento pode ser expandido de forma simples com novos pares de bombas ou outros agregados.

Em caso de falha de barramento ou quando falha o comando central, o LOGO! continua a operar e acciona as bombas.

Disto resulta uma maior segurança de operação.

Com LOGO! como escravo de interface AS ocorre inteligência descentralizada no local. Assim, as bombas podem ser accionadas via operação manual (p.ex. para fins de teste).

Podem ser utilizados actuadores e sensores padrão.

Os tempos de operação das bombas podem ser facilmente ajustados e modificados.

São necessários menos componentes do que na solução convencional.

## Dispositivo de corte, p.ex. para pavios de detonação

### Aplicações LOGO!

### Exemplo 17

#### Requisito

Com LOGO! é realizado um dispositivo de corte para pavios de detonação de corpos pirotécnicos. A partir de pavios de detonação de retardo de segurança, com comprimento de 5 metros, devem ser cortados o mais rápido possível pedaços curtos. Para isto, o pavio deve ser transportado um determinado trecho para a posição de corte. Quando é alcançada uma quantidade previamente definida o procedimento é interrompido automaticamente.

#### Solução LOGO!

O transporte e o corte do pavio de detonação é realizado através de cilindros, que através de deslocamento transportam ou cortam o pavio. Em Q2 está conectada uma válvula electromagnética que faz com que os cilindros se desloquem para a posição inicial. Para a activação deve ser accionada a tecla de inicialização em I1. Com isto é accionada a válvula electromagnética em Q2, e os cilindros vão para a posição inicial. A confirmação de que o cilindro está na posição inicial para o transporte ocorre através da chave indutiva em I3. Se ela foi activada, o cilindro é accionado para o transporte para Q3. O cilindro se desloca e transporta todo o pavio. O percurso é predefinido pelo alcance do cilindro no deslocamento para fora. Quando é alcançada a posição final, é activada a chave indutiva em I4 para "cilindro deslocado para fora para o transporte". Agora, o cilindro em Q4 é accionado para o procedimento de corte. Este se desloca e corta o pavio. Quando ele alcançar a posição final, isto é confirmado através da chave indutiva em I5 "cilindro deslocado para fora para o corte". Em seguida, Q3 e Q4 são novamente reposicionados e o procedimento de corte inicia

novamente.

Através do contador de unidades integrado no LOGO! podem ser contados os procedimentos individuais de corte. Em cada corte o contador é incrementado em 1. Quando for alcançada a quantidade predefinida de 80 unidades, o ciclo não se reinicia. Isto é sinalizado através da lâmpada de sinalização Q1.

Para poder reinicializar o ciclo de corte e reposicionar o valor de contagem, a tecla de desligamento em I2 deve ser pressionada por mais de 2,5 segundos.

Se durante o procedimento de corte for pressionada a tecla de desligamento ou a tecla de desligamento de emergência em I6, o procedimento é interrompido e parado na posição inicial. O estado do contador é mantido e a válvula electromagnética em Q2 é desligada.

#### Componentes utilizados

- p.ex. LOGO! 230R
- I1 tecla de inicialização (fechador)
- I2 tecla de desligamento (fechador)
- I3 chave indutiva, cilindro deslocado para dentro para o transporte (fechador)
- I4 chave indutiva, cilindro deslocado para fora para o transporte (fechador)
- I5 chave indutiva, cilindro deslocado para fora para o corte (fechador)
- I6 tecla de desligamento de emergência (abridor)
- Q1 lâmpada de sinalização "quantidade atingida"
- Q2 válvula electromagnética (para posição inicial)
- Q3 cilindro para transporte
- Q4 cilindro para corte

**Vantagens e particularidades**

A quantidade máxima pode ser facilmente e rapidamente indicada e modificada.

A tecla de parada pôde ser facilmente ocupada com duas funções (interromper o procedimento e reposicionar o contador de quantidades).

São necessários menos componentes do que na solução convencional.

## Supervisão do período de utilização, p.ex. de um equipamento solar

### Aplicações LOGO!

### Exemplo 18

#### Requisito

Com LOGO! deve ser assegurado que consumidores possam ser ligados por um determinado período de tempo. Se o tempo predefinido for ultrapassado, LOGO! desliga novamente o consumidor automaticamente. Isto é muito útil, p.ex., para equipamentos solares, pois com isto são evitadas descargas excessivas.

#### Solução LOGO!

LOGO! controla a duração de activação dos consumidores conectados. Para os consumidores individuais pode ser predefinido um tempo diferenciado.

A cada saída é atribuída uma entrada, isto é, se for pressionada a chave em I1, o consumidor é ligado imediatamente em Q1. Dentro do período de tempo predefinido o consumidor pode ser ligado e desligado quantas vezes for necessário. Se, contudo, o período de activação for ultrapassado, o LOGO! desliga este consumidor automaticamente. As entradas e saídas restantes (I2, I3 e Q2, Q3) são integrados entre si da mesma forma.

O fluxo de liberação foi realizado da seguinte forma: através do contador integrado no LOGO! é apurado o período de ligação actual, sendo que um gerador de pulsos fornece a cada minuto um pulso ao contador. Assim podem ser contados os minutos decorridos. O valor limite predefinido corresponde ao período de ligação máximo (p.ex. 120 = 120 minutos para Q1). Quando este valor de contagem for atingido, o consumidor é desligado. O consumidor permanece bloqueado até que seja novamente atribuída a liberação através do relógio temporizador (p.ex. todo dia às 6:00 horas). Para

indicar que o tempo máximo de ligação está quase expirado, está conectada na saída uma lâmpada de sinalização, que pisca 15 minutos antes do tempo decorrido.

#### Componentes utilizados

- LOGO! 12RC
- I1 chave para consumidor 1 (fechador)
- I2 chave para consumidor 2 (fechador)
- I3 chave para consumidor 3 (fechador)
- Q1 consumidor 1
- Q2 consumidor 2
- Q3 consumidor 3
- Q4 lâmpada de sinalização

#### Vantagens e particularidades

Através do desligamento automático dos consumidores é assegurado que as baterias são protegidas contra a descarga excessiva.

São necessários menos componentes do que na solução convencional.

Os tempos de activação podem ser facilmente modificados e adaptados à respectiva situação.

O instante de liberação pode ser modificado aleatoriamente para cada consumidor, p.ex., somente uma vez por semana.

Além disso, através do relógio temporizador, pode-se limitar a operação dos consumidores em tempos determinados.

## Pedal inteligente, p.ex., para a pré-seleção de velocidades

### Aplicações LOGO!

### Exemplo 19

#### Requisito

Numa estação de trabalho de máquina pode ser seleccionada através de um pedal uma rotação diferente de motor ou pode ser desligada a máquina. LOGO! assume esta função.

#### Solução LOGO!

O pedal da máquina tem dois contactos, que estão conectados da seguinte forma ao LOGO!: pedal "semi-pressionado" em I1 e pedal "totalmente pressionado" em I2.

Para o processo normal é suficiente a rotação de motor 1, que é accionada pelo pressionamento de I1. A rotação de motor 1 é accionada após um retardo de 2 segundos através da saída Q1. Se, para o processo, for necessária uma rotação maior, pode-se seleccionar a rotação de motor 2 através de novo pressionamento de I1. A rotação de motor 2 também é accionada após um retardo de 2 segundos através da saída Q2. Se I1 for activado mais uma vez, a rotação é novamente reduzida. Isto é, a cada activação de I1 são accionadas alternadamente a rotação 1 e a rotação 2 (sempre após um retardo de 2 segundos).

Quando a máquina está operando na rotação maior, isto é indicado através da lâmpada de sinalização Q3.

Para parar a máquina, deve-se pressionar totalmente o pedal. Através de I2 a máquina é então desligada.

#### Componentes utilizados

- p.ex. LOGO! 24R
- I1 pedal semi-pressionado  
mudar a rotação
- I2 pedal totalmente pressionado  
PARADA do equipamento
- Q1 rotação de motor 1
- Q2 rotação de motor 2
- Q3 lâmpada de sinalização da rotação  
do motor 2

#### Vantagens e particularidades

Os tempos de retardo podem ser adaptados de forma simples à respectiva situação.

São necessários menos componentes do que na solução convencional.

Modificação/expansão simples e rápida da função sem componentes adicionais.

# Comando de uma plataforma de elevação

## Aplicações LOGO!

## Exemplo 20

### Requisito

Com LOGO! foi realizado o comando de uma plataforma de elevação. Para a supervisão da área da plataforma de elevação existem vários sensores comutados em paralelo (p.ex. sensores ultra-som).

### Solução LOGO!

A plataforma de elevação pode ser conduzida para cima e para baixo através de teclas. Para isto, em I1 está conectada a tecla para cima, e em I3 a tecla para baixo. A respectiva posição final é identificada por uma chave de fim de curso. Chave de fim de curso em I2 para plataforma em cima, e chave de fim de curso em I4 para plataforma embaixo. Quando é atingida uma posição final, somente pode se deslocar para o sentido contrário. O sentido de deslocamento é dado pelas teclas em I1 ou em I3. Através da tecla de parada em I7 a plataforma pode ser parada.

Os sensores de ultra-som para a supervisão da área de plataforma de elevação estão conectados em I5. Se for identificado um obstáculo pelos sensores, a plataforma é parada. Contudo, ela pode ser operada no modo manual, pressionando-se a tecla de sentido por mais de 2 segundos.

Se, no entanto, for pressionada a tecla de desligamento de emergência I6, a plataforma pára imediatamente e não pode mais ser deslocada por nenhuma tecla de sentido. Somente depois que for liberada novamente a tecla de desligamento de emergência. Para poder identificar melhor que a plataforma está em deslocamento, é activado um dispositivo de sinalização em Q3. Se a

plataforma se desloca para cima ou para baixo, a lâmpada de sinalização em Q3 pisca.

### Componentes utilizados

- p.ex. LOGO! 230RL
- I1 tecla plataforma para cima (fechador)
- I2 chave de fim de curso em cima (fechador)
- I3 tecla plataforma para baixo (fechador)
- I4 chave de fim de curso plataforma embaixo (fechador)
- I5 sensores (abridor)
- I6 tecla de desligamento de emergência (fechador)
- I7 tecla de parada (fechador)
- Q1 plataforma para cima
- Q2 plataforma para baixo
- Q3 lâmpada de sinalização

### Vantagens e particularidades

Os tempos de retardo podem ser adaptados de forma simples à respectiva situação.

A instalação pode ser modificada/expandida facilmente sem componentes adicionais.

São necessários menos componentes do que na solução convencional.

# Impregnação de produtos têxteis, accionamento das fitas de aquecimento e transporte

## Aplicações LOGO!

## Exemplo 21

### Requisito

LOGO! é aplicado na impregnação de produtos têxteis. Para isto são desenrolados fardos têxteis, conduzidos por um banho de impregnação e secados em fitas de transporte aquecidas. LOGO! assume aqui o accionamento automático das fitas de transporte para a impregnação e secagem.

### Solução LOGO!

O processo de impregnação é inicializado automaticamente através de um temporizador integrado ao LOGO! A cada dia útil, às 03:00 horas, são accionados primeiramente os ventiladores em Q1 para a ventilação. Após 15 minutos é accionada a primeira fita de aquecimento em Q2, e respectivamente a cada 5 minutos posteriores as fitas restantes Q3, Q4 e Q5. Uma vez que as fitas de aquecimento levam muito tempo para o aquecimento, elas são accionadas por primeiro, e somente após um tempo de espera de 3,5 horas, é accionada a primeira fita de transporte para o banho de impregnação. A segunda e a terceira fita de transporte em Q7 e Q8 são accionadas respectivamente 5 minutos mais tarde. Quando todas as fitas de transporte estiverem em operação, os produtos têxteis são conduzidos através da fita de transporte pelo banho de impregnação e, sem seguida, secados nas fitas de secagem. Após a finalização deste processo, as fitas de transporte para o aquecimento e impregnação podem ser paradas imediatamente através da tecla em I1. Os ventiladores continuam funcionando por mais uma hora.

### Componentes utilizados

- p.ex. LOGO! 230RL
- I1 tecla de desligamento (fechador)
- Q1 ventilador
- Q2 fita de aquecimento 1
- Q3 fita de aquecimento 2
- Q4 fita de aquecimento 3
- Q5 fita de aquecimento 4
- Q6 fita de transporte 1 para impregnação
- Q7 fita de transporte 2 para impregnação
- Q8 fita de transporte 3 para impregnação

### Vantagens e particularidades

Com LOGO! é assegurado que as fitas são accionadas lentamente e automaticamente. Através disto é evitada uma corrente inicial muito elevada.

As fitas de transporte são accionadas e paradas de forma coordenada.

Através do temporizador integrado as fitas de aquecimento podem ser accionadas antes do início do expediente para o aquecimento.

Os tempos de retardo podem ser modificados de forma simples.

São necessários menos componentes do que na solução convencional.

# Comando de um equipamento de enchimento de silo

## Aplicações LOGO!

## Exemplo 22

### Requisito

LOGO! é utilizado para o comando e supervisão de equipamentos de enchimento de silo. Os silos são preenchidos através de uma mangueira de enchimento a partir do caminhão com cal ou cimento.

### Solução LOGO!

O processo de enchimento somente pode ser iniciado se a chave de liberação em I1 estiver ligada e a mangueira de enchimento estiver devidamente conectada. Um contato de protecção de lâmina na tubuladura de enchimento sinaliza se a mangueira de enchimento está conectada correctamente com o silo. Este sinal é lido através da entrada I2 no LOGO!. Depois disto é aberta a válvula de esmagamento em Q2. Simultaneamente é accionado o filtro de purga em Q1. Este deve estar ligado durante todo o processo de enchimento. Agora a cal ou o cimento podem ser bombeados para dentro do silo. Quando o silo estiver cheio, isto é sinalizado através da chave de nível em I3. Uma campainha sinaliza ao operador que ainda restam 99 segundos até que o procedimento seja finalizado automaticamente. Dentro deste período deve ser fechada a válvula no caminhão, para que a mangueira de enchimento ainda seja esvaziada. A campainha pode ser desligada antecipadamente através da tecla de confirmação em I6. Ou ela é desligada automaticamente após 25 segundos. Caso não tenha dado tempo de esvaziar a mangueira, pode ser accionado na tecla I5 um enchimento de emergência de 30 segundos. Uma supervisão de sobrepressão no silo também desliga automaticamente o processo de

enchimento. Isto é indicado através da lâmpada de sinalização em Q4.

### Componentes utilizados

- LOGO! 230R
- I1 chave de liberação (fechador)
- I2 contato de protecção de lâmina na tubuladura de enchimento (fechador)
- I3 chave de nível (fechador)
- I4 chave de sobrepressão (abridor)
- I5 tecla de enchimento de emergência (fechador)
- I6 tecla de confirmação da campainha (fechador)
- Q1 filtro
- Q2 válvula de esmagamento
- Q3 campainha
- Q4 lâmpada de sinalização de sobrepressão

### Vantagens e particularidades

A aplicação é facilmente multiplicável para outros silos, uma vez que é uma aplicação padrão.

É necessário menos espaço do que em solução convencional.

São necessários menos componentes do que na solução convencional.

## Extinção de agentes patogénicos através de fumigação

### Aplicações LOGO!

### Exemplo 23

#### Requisito

LOGO! é utilizado em granjas de galinhas para ovos de reprodução. Lá o LOGO! assume a fumigação dos ovos de galinha, para protegê-los contra agentes patogénicos. Através de um aquecedor eléctrico, num ambiente de gás, é gerado gás, que deve ficar por um tempo definido no ambiente. Depois disto, ele é evacuado novamente por um ventilador.

#### Solução LOGO!

Através de um breve pressionamento da tecla I1 é iniciado o processo de fumigação. O gerador de gás em Q1 é imediatamente accionado. Através de um retardo de desligamento ele é novamente desligado após 10 minutos. O tempo de fumigação depende do tamanho do ambiente. Agora, o gás deve permanecer por um determinado tempo no ambiente, para extinguir os agentes patogénicos. Após 10 minutos é accionado o ventilador em Q2, para evacuar novamente o gás. O ventilador também opera durante 10 minutos, antes que ele seja desligado por um retardo de desligamento. Através de uma indicação de operação em Q3 é sinalizado que o processo de fumigação está em andamento.

O processo pode ser interrompido a qualquer instante, pressionando-se I1 por mais de 3 segundos. As saídas Q1 até Q3 e todos os tempos são reposicionados. Através do bloco B11 é assegurado que através do desligamento as saídas Q1 e Q2 não sejam posicionadas arbitrariamente.

Após cada execução e cada interrupção o programa pode ser novamente inicializado através de I1.

Fora da execução do programa, o ventilador I2

pode ser ligado e desligado separadamente através de I2. Para isto foi utilizada a função de pulso de corrente.

#### Componentes utilizados

- p.ex. LOGO! 230R
- I1 tecla LIGA/DESLIGA (fechador)
- I2 ventilador LIGADO/DESLIGADO (fechador)
- Q1 gerador de gás
- Q2 ventilador
- Q3 indicação de operação

#### Vantagens e particularidades

Os tempos de fumigação e de evacuação podem ser facilmente adaptados ao respectivo tamanho do ambiente. Através disto resulta uma fácil reutilização do programa de comutação para outras instalações.

Possibilidade de dupla ocupação simples da tecla I1 com duas funções (ligar e desligar).

São necessários menos componentes do que na solução convencional.

# Comando de dispositivos automáticos de alimentação, p.ex. para trutas

## Aplicações LOGO!

## Exemplo 24

### Requisito

Numa instalação de açudes devem ser comandados dispositivos automáticos de alimentação com LOGO!. A alimentação das trutas ocorre, em função do tamanho e da sua idade, em diferentes tempos. Quando os reservatórios de ração estiverem vazios o autômato deve ser desligado, para que as baterias não sejam descarregadas desnecessariamente.

### Solução LOGO!

Com LOGO! são comandados 3 dispositivos automáticos de ração. Um dispositivo consiste num reservatório cônico com um motor de 12 V para o difusor. Através da forma cônica do reservatório e da vibração do motor é assegurado que sempre é reposta ração. O autômato de ração 1 na saída Q1 alimenta a ninhada. Todo dia, no período das 8:00 até as 18:00 horas deve ser dada ração a cada hora. Através do temporizador integrado e do gerador de pulsos (tempo ajustado = 30 minutos) pode ser gerado de forma simples um pulso a cada hora. Através do retardo de activação a saída da ração é liberada por somente 2 segundos. A saída da ração, contudo, somente ocorre se a chave de activação I1 estiver ligada e o sinalizador de nível em I4 indicar "cheio". Para os alevinos e trutas adultas é suficiente uma frequência de comutação menor. Assim, o segundo autômato em Q2 para os alevinos é accionado diariamente por 2 segundos às 12:00 e às 16:00 horas, e no final de semana às 8:00 horas. Para as trutas adultas a saída da ração ocorre através do autômato 3 em Q3, de segunda-feira até sábado, às 9:00 e às 15:00 horas. Os autômatos 2 e 3 também fornecem

ração quando a chave de accionamento em I2 ou I3 estiver activada e o sinalizador de nível em I5 ou I6 indicar "cheio".

Se um dos autômatos estiver vazio, isto é sinalizado através dos sinalizadores de nível em I4, I5 ou I6, e acende uma lâmpada de sinalização em Q4.

### Componentes utilizados

- LOGO! 12RC
- I1 accionador autômato 1 (fechador)
- I2 accionador autômato 2 (fechador)
- I3 accionador autômato 3 (fechador)
- I4 sinalizador de nível autômato 1 (abridor)
- I5 sinalizador de nível autômato 2 (abridor)
- I6 sinalizador de nível autômato 3 (abridor)
- Q1 autômato de ração 1
- Q2 autômato de ração 2
- Q3 autômato de ração 3
- Q4 lâmpada de sinalização

### Vantagens e particularidades

Os tempos individuais de comutação podem ser facilmente modificados.

Através do gerador de pulsos internos podem ser gerados de forma simples suficientes ciclos de comutação.

Uma vez que em empreendimentos maiores muitos açudes de criação são ocupados com o mesmo tipo de peixes, o programa de comutação pode ser reutilizado de forma simples.

Através da utilização do LOGO! 12RC os autômatos de ração podem ser utilizados de forma independente da rede (alimentação por bateria).

São necessários menos componentes do que na técnica convencional.

## Comutação alternada, p.ex. para dois compressores

### Aplicações LOGO!

### Exemplo 25

#### Requisito

Dois compressores devem ser operados alternadamente numa mesma conexão de corrente. Na parada de um compressor o outro é ligado automaticamente. Os compressores podem ser operados separadamente no modo manual ou automático. LOGO! assume o accionamento e o travamento dos dois compressores.

#### Solução LOGO!

Para cada compressor está prevista uma chave selectora, para ajustar o modo manual ou automático. Para o compressor 1 o ajuste do modo manual está conectado em I1 e o ajuste do modo automático em I2. Em I3 está conectado o ajuste de modo manual e em I4 o ajuste do modo automático da segunda chave selectora.

Quando um dos compressores é activado, primeiramente é accionado o contator principal para a liberação e, após um retardo de 2 segundos, o compressor é ligado através de um contato livre de potencial. Para o compressor 1 o contator está conectado em Q1 e a liberação de activação ocorre através de Q3. Para o compressor 2 o contator está conectado em Q2 e a liberação de activação ocorre através de Q4.

#### Operação manual:

Na operação manual somente pode ser operado um compressor de cada vez. Para o compressor 1 a chave selectora deve estar em "manual" (em I1) e a chave selectora do segundo compressor deve estar na posição 0. Se o compressor 2 deve ser operado manualmente, a chave selectora deve ser colocada em "manual" (em I3) e a chave selectora 1 deve estar na posição 0.

#### Operação automática:

Na operação automática os dois compressores devem operar alternadamente. Para isto, as duas chaves selectoras devem estar em "automático" (em I2 e I4). Durante todo o dia, das 7:00 até às 18:00 horas deve funcionar o compressor 1, desde que haja pressão suficiente. Para isto está conectado um pressostato em I5. Se continuar a existir pressão suficiente, no período das 10:00 até às 7:00 horas, é comutado para o compressor 2. Contudo, antes que possa ser feita a comutação, deve ser aguardado o tempo de inércia dos compressores. Para o compressor 1 é ajustado um tempo de inércia de 50 segundos e para o compressor 2 um tempo de inércia de 25 segundos.

Se um dos compressores parar por falta de pressão, é comutado automaticamente para o outro compressor. Mesmo que haja novamente pressão suficiente, este compressor somente poderá ser desligado, se as duas chaves selectoras forem colocados na posição 0. A operação automática deve ser novamente ajustada.

Se I5 accionar com pressão insuficiente, isto é indicado através da lâmpada de sinalização de falha em Q7. Através de I6 a falha pode ser confirmada. Se a pressão permanecer abaixo do valor especificado por mais de 2 minutos, é accionada em Q8 uma lâmpada pisca-pisca. Esta sinalização de alarme permanece até que novamente haja pressão suficiente.

### **Componentes utilizados**

- LOGO! 230RC
- I1 chave selectora compressor 1 manual
- I2 chave selectora compressor 1 automático
- I3 chave selectora compressor 2 manual
- I4 chave selectora compressor 2 automático
- I5 pressostato
- I6 tecla de confirmação lâmpada de falha
  
- Q1 contator compressor 1
- Q2 contator compressor 2
- Q3 inicialização compressor 1
- Q5 inicialização compressor 2
- Q3 lâmpada de falha
- Q4 lâmpada de sinalização

### **Vantagens e particularidades**

Os tempos de inércia diferenciados dos compressores podem ser facilmente modificados e adaptados.

Os tempos de operação dos compressores podem ser modificados de forma simples através do temporizador integrado no LOGO!.

São necessários menos componentes do que na técnica convencional. Disto resultam menores custos de hardware e uma nítida economia de espaço.

## Accionamento de movimentos para cima/baixo (direita/esquerda) com somente 1 tecla

### Aplicações LOGO!

### Exemplo 26

#### Requisito

Movimentos para cima e para baixo ou para a direita ou esquerda, p.ex. de portas rolantes ou portões devem ser accionados somente com 1 tecla.

#### Solução LOGO!

Aqui a aplicação é explicada no exemplo de um comando de porta rolante.

Para o início e a parada do movimento para cima e para baixo está conectada uma tecla em I1. Q1 assume o comando para "fechamento da porta rolante" e Q2 o accionamento para "abrir porta rolante". A posição final da porta rolante é consultada através de duas chaves de fim de curso em I2 (para "aberto") e em I3 (para "fechado").

Se a porta rolante está aberta e se for accionada a tecla, Q1 é accionado para abaixar a porta rolante. Quando estiver atingida a posição final, a chave de fim de curso Q1 desliga. Em novo accionamento da tecla é accionado o sentido contrário, ou seja, a abertura da porta rolante. Isto ocorre através de Q2 até que a chave de fim de curso em I2 seja accionada.

A consulta da tecla foi realizada através da função de impulso de corrente.

Caso a porta rolante não deva ser conduzida até a posição final, porém, p.ex., somente até a metade, isto também ocorre através da tecla em I1. A porta rolante é parada. Através de novo pressionamento de I1 ela é novamente colocada em movimento, contudo, no sentido contrário. Para isto a saída Q3 foi utilizada como marcador, para consultar o sentido anterior.

#### Componentes utilizados

- LOGO! 230R
- I1     tecla (fechador)
- I2     chave de fim de curso "aberto" (abridor)
- I3     chave de fim de curso "fechado" (abridor)
  
- Q1     para baixo
- Q2     para cima
- Q3     utilizado como "marcador"

#### Vantagens e particularidades

Com LOGO! pôde ser solucionada de forma simples e barata esta aplicação. Uma solução convencional seria nitidamente mais dispendiosa.

Com LOGO! também é ocupado muito menos espaço.

# Comutação de saídas em função do tempo

## Aplicações LOGO!

## Exemplo 27

### Requisito

LOGO! deve ligar e desligar uma série de saídas numa determinada sequência. Isto muitas vezes é necessário em muitas aplicações de processo simples, p.ex., como programa parcial. O programa parcial recebe 15 intervalos de tempo e cada saída pode ser comutada em até três vezes por ciclo.

### Solução LOGO!

Quando é dado um impulso de inicialização na tecla de inicialização I1, é introduzida a sequência das 15 funções de tempo em cascata. Em cada função de tempo é ajustado em 1 segundo como padrão. Cada função de tempo, no entanto, pode ser adaptada de forma independente das demais em função do tempo (100ms até 99:59 horas). A sequência pode ser interrompida a qualquer instante através da tecla de parada em I2. O programa inicializa novamente após um sinal de parada ou uma interrupção de tensão, quando o sinal de inicialização foi dado através de I1. No final de uma sequência o programa é reinicializado através de B02. Se a sequência não deva ser repetida, deve ser cancelado o bloco B02.

Para um programa funcional os tempos das 15 funções de tempo devem ser adaptadas à respectiva aplicação. Se forem necessárias menos de 15 funções de tempo, as restantes simplesmente podem ser ajustadas em 00.00 segundos. Para ligar uma saída numa determinada posição da sequência, a primeira saída do bloco XOR deve ser ligada com a respectiva saída de um marcador ou uma função de tempo. Para finalizar este "período de ligado" a segunda entrada do bloco XOR deve ser ligada

com um marcador ou função de tempo posterior.

Cada saída pode ter dentro da sequência até três "períodos de ligado". Caso sejam necessários mais, o programa pode ser expandido respectivamente através de blocos OU e XOR adicionais.

### Componentes utilizados

- p.ex. LOGO! 230RC (...0BA1)
- I1     tecla de início (fechador)
- I2     tecla de parada (fechador)
  
- Q1    saída 1
- Q2    saída 2
- Q3    saída 3
- Q4    saída 4

### Vantagens e particularidades

Este programa disponibiliza um comando sequencial muito simples e flexível, que é bem mais barato do que uma combinação de relés de tempo e contatores.

Características adicionais como, p.ex. inicialização através de temporizador ou relógio de comutação anual podem ser facilmente acrescentadas.

## Identificação de primeiro alarme

### Aplicações LOGO!

### Exemplo 28

#### Requisito

LOGO! é utilizado em máquinas ou processos onde um evento de alarme causa várias sinalizações de alarme. Para o usuário é difícil identificar qual sinalização de alarme veio como primeira e qual problema a causou. Com LOGO! deve ser constatado qual ocorreu por primeiro.

#### Solução LOGO!

As entradas I1 até I4 são contactos de alarme fechadores, as entradas I5 até I7 são contactos de alarme abridores. A entrada I8 é um contacto de alarme fechador de um outro LOGO! com o mesmo programa (se necessário). As saídas Q1 até Q7 indicam qual alarme ocorreu por primeiro. A saída I8 é accionada quando qualquer entrada (inclusive I8) entra em estado de alarme.

Se todas as entradas estão em seu "estado normal" e a chave de reposição na entrada I9 foi pressionada, a saída do bloco B07 (função de emergência) tem sinal "1" e todas as entradas das funções E são activadas. Se agora for activado qualquer entrada de alarme, é posicionada a respectiva saída. Depois disto, o bloco B07 é novamente posicionado em "0". Com isto é impedido que seja registrado um outro alarme.

Se uma entrada de alarme foi accionada, isto é sinalizado de forma genérica pela saída Q8. Além da disponibilização da indicação de alarme, a saída Q8 também pode ser lida como I8 de um outro equipamento LOGO!, que opera com o mesmo programa. Assim pode ser impedido no segundo equipamento LOGO! que sejam registradas outras sinalizações de alarme.

#### Observação:

Os flip-flops RS são remanentes, de forma que a informação sobre o primeiro alarme continua a existir mesmo após uma interrupção de tensão.

#### Componentes utilizados

- p.ex. LOGO! 24RCL (...0BA1)
- I1 entrada de alarme 1 (fechador)
- I2 entrada de alarme 2 (fechador)
- I3 entrada de alarme 3 (fechador)
- I4 entrada de alarme 4 (fechador)
- I5 entrada de alarme 5 (abridor)
- I6 entrada de alarme 6 (abridor)
- I7 entrada de alarme 7 (abridor)
- I8 entrada de alarme externo/geral (fechador)
- I9 chave de reposicionamento
- Q1 indicação alarme 1
- Q2 indicação alarme 2
- Q3 indicação alarme 3
- Q4 indicação alarme 4
- Q5 indicação alarme 5
- Q6 indicação alarme 6
- Q7 indicação alarme 7
- Q8 indicação alarme externo/geral

#### Vantagens e particularidades

O programa é de fácil utilização.

Ele pode ser simplesmente modificado para a configuração adequada.

Podem ser interligados vários LOGO!s, para indicar a respectiva sinalização de alarme.

## Controlo de ventilação

### Aplicações LOGO!

### Exemplo 29

#### Requisito

LOGO! deve controlar o sistema de aquecimento e ventilação num escritório ou loja. O controlo deve trabalhar em função de horário e dias úteis. Existem dois ventiladores, um para insuflação de ar e um para exaustão de ar. Além disso, deve ser possibilitado aos colaboradores prolongar o tempo de operação do sistema em 2 horas. Quando esfriar demais no escritório ou na loja, naturalmente deve ser ligado o aquecimento. Isto é identificado por um termostato interno. Além disso, são utilizadas diversas sinalizações de alarme.

#### Solução LOGO!

O ventilador de insuflação de ar e o ventilador de exaustão de ar/aquecimento em Q4 operam durante o expediente das 8:00 até as 18:00 horas (de segunda a sexta-feira) e das 8:00 até as 13:00 horas no sábado. Eles são activados pelo bloco OU B05. Além disso, eles operam quando o termostato em I2 for accionado ou quando o período de operação foi prolongado através da chave em I1. O tempo de prolongamento é indicado através de uma lâmpada de sinalização em Q1. Quando não estiverem mais dadas as condições para o período de operação dos ventiladores, o ventilador de exaustão/aquecimento desliga e o ventilador de insuflação de ar opera ainda por mais 10 minutos. Todas as sinalizações de falhas são indicadas através da lâmpada de sinalização em Q2. São geradas as seguintes sinalizações de falhas: I3 para transbordo, I4 para sobreaquecimento, I5 e I6 para filtros sujos. Todas as entradas, excepto I4, são integradas com retardos de accionamento, para impedir

sinalização de falha erradas. Os tempos podem ser adaptados individualmente.

#### Componentes utilizados

- p.ex. LOGO! 230RC (...0BA0)
- I1 chave para tempo de prolongamento (fechador)
- I2 termostato (fechador)
- I3 transbordo (fechador)
- I4 sobreaquecimento (fechador)
- I5 filtro (fechador)
- I6 filtro (fechador)
- Q1 indicação tempo de operação prolongado
- Q2 indicação sinalizações de falha
- Q3 ventilador de insuflação de ar
- Q4 ventilador de exaustão de ar e aquecimento

#### Vantagens e particularidades

Esta solução é acima de 10% mais barata do que soluções anteriores de contadores e relés de tempo. Adicionalmente a aplicação ainda pôde ser expandida para outros relés de tempo, para impedir sinalizações de alarme erradas, sem aumentar os custos.

Da mesma forma pôde-se obter uma economia na instalação e pedido.

## Mecanismo de comutação com ressaltos

### Aplicações LOGO!

### Exemplo 30

#### Requisito

LOGO! deve ligar e desligar uma série de saídas numa determinada sequência. Isto muitas vezes é necessário em muitas aplicações de processo simples, p.ex., como programa parcial. Em caso de queda de tensão o programa deve marcar a posição onde ele estava, para depois do retorno da tensão inicializar novamente nesta mesma posição.

#### Solução LOGO!

Se existir o sinal ligado em I1, é inicializado o gerador de pulsos síncrono (bloco B01). Os pulsos são repassados a uma série de elementos E. Estes pulsos são contados através do contador 1. Se o valor limite dado for atingido, é liberado o contador 2 para a contagem dos pulsos. Se este também atingiu o valor limite, é liberado o contador 3 e assim por diante, até que finalmente o contador 17 novamente reposicionar todos os contadores e o processo inicie novamente do início. O fluxo pode ser finalizado a qualquer instante através da tecla de reposicionamento em I2. Com isto são reposicionadas todas as saídas. Uma vez que os contadores são remanentes, em caso de queda de tensão, o programa inicia novamente lá onde ele parou anteriormente.

Para um programa funcional os valores limite dos contadores (ajuste padrão 5) e o tempo do gerador de pulsos (ajuste padrão 1s) devem ser adaptados à respectiva aplicação. Se forem necessários menos de 7 contadores, os demais simplesmente podem ser posicionados em 0. Para accionar uma saída numa determinada posição na sequência, a primeira entrada do bloco XOR deve ser ligada com a respectiva saída de um contador ou marcador. Para finalizar

este "período ligado", a segunda entrada do bloco XOR deve ser ligada com um marcador ou contador posterior.

Cada saída, dentro de uma sequência, pode ter até três "períodos de ligado". Caso sejam necessários mais, o programa pode ser expandido respectivamente através de blocos OU e XOR adicionais.

#### Componentes utilizados

- p.ex. LOGO! 230RC (...0BA1)
- I1 chave liga/desliga (fechador)
- I2 tecla de reposicionamento (fechador)
- Q1 saída 1
- Q2 saída 2
- Q3 saída 3
- Q4 saída 4

#### Vantagens e particularidades

Este programa oferece um mecanismo de comutação com ressaltos muito simples e flexível.

O programa é muito mais fácil de se adaptar do que mecanismo de comutação com ressaltos mecânicos padrão.

Características adicionais como, p.ex., funções de tempo, temporizadores ou relógios de comutação anual podem ser facilmente acrescentados.

## Comando de bombas

### Aplicações LOGO!

### Exemplo 31

#### Requisito

Com LOGO! devem ser accionadas duas bombas, que controlam o nível num tanque ou num fosso. De acordo com o nível devem operar uma ou duas bombas. O respectivo nível é registado através de três medidores de nível. Para uma distribuição uniforme de carga das bombas, é comutado entre as duas bombas conforme um tempo de operação predefinido.

#### Solução LOGO!

Se foram accionados os primeiros dois medidores de nível em I1 e I2, deve ser activada a primeira bomba em Q1 após um pequeno retardo de 2 segundos. Quando é acrescentado o terceiro medidor de nível em I3, também a segunda bomba deve ser accionada em Q2 (após um retardo de 2 segundos). Se devem operar uma ou duas bombas é realizado através do marcador M1 ou M2.

Após 2 horas de operação da primeira bomba é comutado automaticamente para a segunda bomba. O tempo de operação é registado através do contador de horas de operação. A comutação ocorre através do flip-flop RS (bloco 17). O mesmo vale quando a segunda bomba operou por 2 horas. Através do contador de horas de operação pode ser lido o tempo de operação completo das bombas.

Antes que seja accionada qualquer bomba, é verificada a pressão do sistema (em I4). Se esta não for atingida num prazo de 5 segundos, as duas bombas operam até que seja alcançado o nível mínimo (medidor de nível 1).

Simultaneamente é emitida uma sinalização de falha em Q3 (luz pisca-pisca) e em Q4 (luz contínua). As bombas e a sinalização de falha

também podem ser reposicionadas manualmente através de I5.

#### Componentes utilizados

- p.ex. LOGO! 230RC (...0BA1)
- I1 medidor de nível 1 (fechador)
- I2 medidor de nível 2 (fechador)
- I3 medidor de nível 3 (fechador)
- I4 chave de pressão (fechador)
- I5 reposicionamento (fechador)
- Q1 bomba 1
- Q2 bomba 2
- Q3 sinalização de falha pisca
- Q4 sinalização de falha luz contínua

#### Vantagens de particularidades

Esta solução é bem mais barata e flexível do que soluções convencionais ou electrónicas específicas.

Além disso, ela é facilmente modificada para acrescentar características adicionais. Por exemplo:

- para constatar se ocorre alguma combinação incorrecta dos medidores de nível. Isto pode ser utilizado como sinalização de falha e/ou para desligar o comando.
- para assegurar que as bombas após a inicialização operem por um tempo mínimo (retardos adicionais de desligamento).

## Desligamento/acréscimo de bombas/ ventiladores em função da pressão

### Aplicações LOGO!

### Exemplo 32

#### Requisito

Com cinco bombas ou ventiladores deve ser controlada a pressão ou o fluxo de passagem num sistema. A primeira bomba/ventilador (mestre) é accionada por um inversor externo (inversor de frequência). As restantes quatro (escravos) são accionadas pelo LOGO! (em velocidades fixamente predefinidas). O inversor externo assume a regulagem PID completa através de todo o sistema. LOGO! assegura que os quatro "escravos" são desligados ou acrescentados em função do inversor. Da mesma forma é assegurado que a carga entre as bombas é distribuída de forma uniforme.

#### Solução LOGO!

O inversor externo tem duas saídas de relé programáveis. Estas são ajustadas de tal forma que eles fornecem um sinal quando a saída do inversor atingiu  $\geq 50$  Hz ou  $\leq 20$  Hz. Em  $\geq 50$  Hz deve ser acrescentado um "escravo" e em  $\leq 20$  Hz deve ser desligado um "escravo". Em dependência dos dois valores de frequência e da duração do sinal em questão, são ligados ou desligados os respectivos "escravos" (Q1 até Q4). Isto é realizado através de um contador e marcador.

Se a entrada I1 ( $\geq 50$  Hz) estiver ligada por 1s e o valor máximo de contagem (B06 ou M4) ainda não estiver atingido, todos os quatro contadores são incrementados em 1. Se a entrada I2 ( $\leq 20$  Hz) estiver ligada por 1s, todos os quatro contadores são decrementados em 1. O sentido de contagem é dado através do bloco B02. As entradas I1 e I2 são consultadas a cada 10s. Através dos marcadores M1 até M4 são armazenados os valores de contagem atuais entre 0 e 4. Se o valor de contagem actual for,

p.ex. 3, os marcadores M1, M2 e M3 estão ligados. Em correspondência aos marcadores são posicionadas então as saídas Q1 até Q4. A primeira vez iniciando com Q4 e a segunda vez iniciando com Q4. Assim é assegurada uma carga uniforme dos "escravos". A reversão da sequência é realizada através do bloco B14 (relés de corrente). A sequência pode ser modificada manualmente através de I3.

Uma sequência típica poderia ser a seguinte:

- A solicitação do sistema está inicialmente em 10%, a bomba/ventilador "mestre" está em operação numa frequência média e as bombas "escravo" estão desligadas.
- A solicitação do sistema aumenta e o regulador PID do inversor tenta atingir automaticamente a frequência exigida. Se for atingido o valor de 50 Hz, é dado um sinal ao LOGO! (entrada I1). Após um retardo de 1s é ligado o primeiro "escravo". Através do apoio do "escravo" o "mestre" é aliviado e a frequência cai para um valor menor. Se a frequência não baixar dentro de 10s, é acrescentado o "escravo" seguinte, até que todos os "escravos" estejam operando.
- A solicitação do sistema baixa e o regulador PID do inversor tenta atingir automaticamente a frequência menor. Quando for alcançado o valor de 20 Hz, é dado um sinal ao LOGO! (entrada I2). Após um retardo de 1s é desligado um "escravo". Pela falta de apoio do "escravo" aumenta novamente a frequência do "mestre". Se a frequência não aumentar dentro de 10s, é desligado o "escravo" seguinte, até que nenhum esteja mais operando.

### **Componentes utilizados**

- p.ex. LOGO! 230RC (...0BA1)
- inversores externos
  
- I1 saída de inversor  $\geq 50$  Hz (fechador)
- I2 saída de inversor  $\leq 20$  Hz (fechador)
- I3 sequência manual (fechador)
  
- Q1 bomba/ventilador 1
- Q2 bomba/ventilador 2
- Q3 bomba/ventilador 3
- Q4 bomba/ventilador 4

### **Vantagens e particularidades**

Esta solução, em comparação às soluções especiais actualmente disponíveis, é simples, flexível e eficiente.

Características adicionais como alarme e operação automática das bombas (para impedir emperramento) podem ser facilmente acrescentadas.

Se uma bomba/ventilador foi retirada para fins de manutenção, a falta é compensada automaticamente, comutando simplesmente para o "escravo" seguinte.