

Equipamento FA para iniciantes (controladores programáveis)

Este curso tem o objetivo de oferecer aos usuários iniciantes uma descrição geral e compreensão dos controladores programáveis.

Este curso tem o objetivo de oferecer aos usuários iniciantes uma compreensão básica dos controladores programáveis.

Estes são os conteúdos deste curso.
Recomendamos começar pelo Capítulo 1.

Capítulo 1 – O que é "Controle de sequências"?

Você aprenderá os conceitos básicos de controle de sequências, incluindo o significado do termo "sequência".

Capítulo 2 – O que é um "Controlador programável"?





Você aprenderá sobre a história, estrutura, operação e programas dos controladores programáveis.

Capítulo 3 – Exemplos de aplicação

Você conhecerá exemplos de aplicação de controladores programáveis.

Teste final

Nota de aprovação: 60% ou superior.

Ir para a próxima página		Vai para a próxima página.
Voltar para a página anterior		Volta para a página anterior.
Ir para a página desejada		O "Índice" será exibido, possibilitando a navegação até a página desejada.
Sair do curso		Sai do curso.

Precauções de segurança

Leia cuidadosamente as precauções de segurança dos manuais correspondentes ao aprender com base no uso de produtos reais.

Um controlador programável, também chamado de "controlador lógico programável" ou "CLP", é um dispositivo de controle usado na automação industrial.

Até o momento, países no mundo todo desenvolveram suas economias por meio da produção e do consumo em massa de produtos.

A produção em massa é possibilitada por meio do uso de maquinaria.

A eficiência da produção em massa é aumentada ainda mais pela automação de operações de máquina.

Neste capítulo, aprenderemos sobre controle de sequências, um conceito básico da automação industrial.

1.1 Significado de "Sequência"

1.2 Controle de sequências

1.3 Exemplos de aplicação de controle de sequências

1.4 Dispositivos necessários para controle de sequências

1.5 Controle de sequências básico

O termo "sequência" refere-se a uma sucessão ou ordem em que eventos ocorrem.

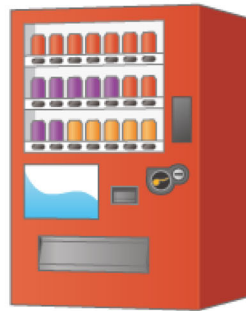
Portanto, é possível definir o "controle de sequências" como a operação controlada de uma máquina de acordo com uma sequência predeterminada.

O controle de sequências é amplamente usado em nosso dia a dia.

Máquinas de venda automáticas e máquinas de lavar são apenas alguns exemplos de máquinas que funcionam seguindo o princípio de controle de sequências.



Máquinas de lava a jato



Máquinas de venda automáticas



Máquinas de lavar

Vamos analisar um exemplo de controle de seqüências de uma máquina de lava a jato.

Clique no botão [Reproduzir] para iniciar o vídeo.



Descrição geral da
operação

Finalização da
lavagem do carro

Por fim, acenda a lâmpada de finalização da lavagem do carro.



Como pode-se notar, é possível repetir a mesma operação de maneira correta e automática usando controle de seqüências.

O controle de seqüências é usado em vários setores.



Fábricas

Esteiras transportadoras, robôs



Indústria do lazer

Atrações e brinquedos em parques de diversões, sistemas de irrigação em campos de golfe, máquinas de neve e elevadores em resorts de esqui



Sistema de transporte

Sistema de ar-condicionado automotivo, sistema de ventilação de túneis, sistema de monitoramento em estações, sistema de abertura/fechamento de tampas de escotilha de navios porta-contêineres



Setor da construção

Sistema de ar-condicionado/bombeamento/iluminação, sistema de monitoração de segurança, sistema emergencial de geração de energia



Setor de telecomunicações

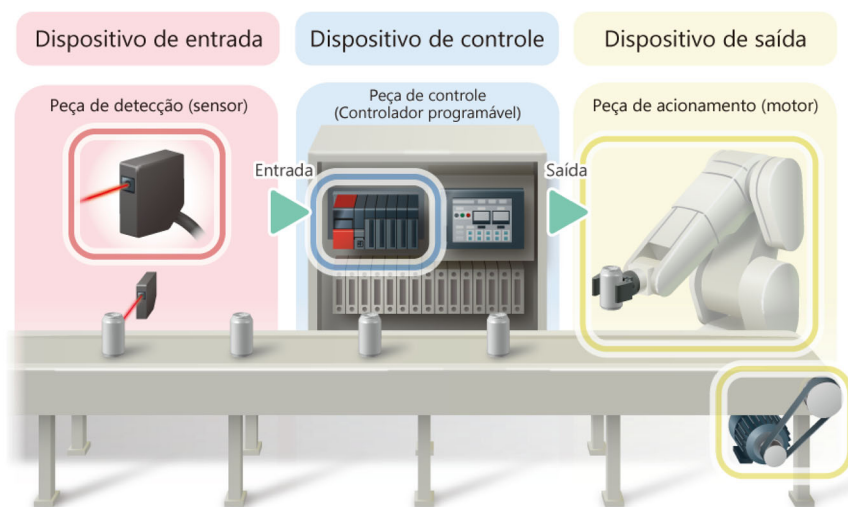
Sistemas de fonte de alimentação para estações base de telefonia móvel



Teatros

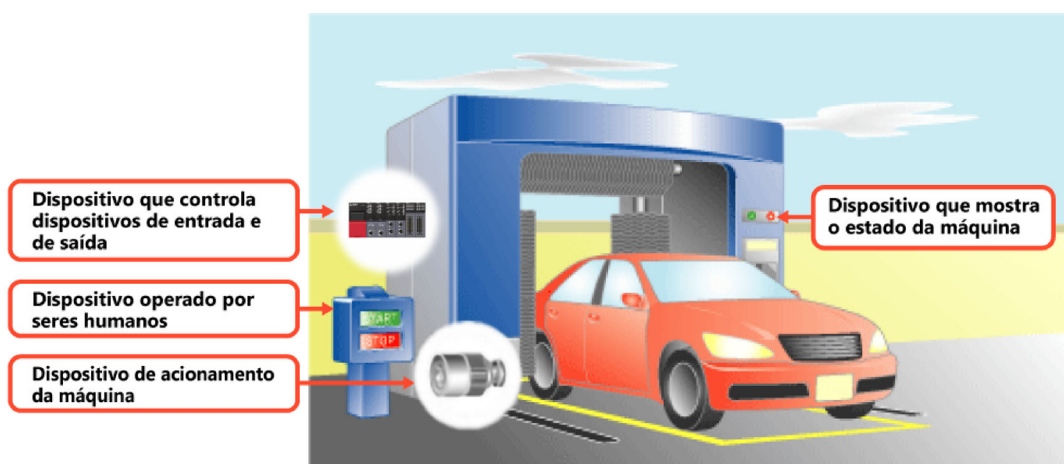
Sistema de gerenciamento de definição de palco, sistema de iluminação

Nesta seção, aprenderemos como o controle de seqüências funciona. São necessários os seguintes dispositivos para controle de seqüências.



Dispositivo	Descrição
Dispositivo de entrada	Dispositivo operado por seres humanos (como um botão de iniciar e parar) Dispositivo que detecta o estado da máquina (como um sensor e um sensor de proximidade)
Dispositivo de controle	Dispositivo que controla dispositivos de entrada e de saída e envia comandos de acionamento a uma máquina (como um controlador programável)
Dispositivo de saída	Dispositivo de acionamento de uma máquina (como um motor e uma válvula solenoide) Dispositivo que mostra o status da máquina (como uma lâmpada indicadora e um buzzer de aviso)

Agora, vamos analisar exemplos específicos dos dispositivos necessários para o controle de seqüências em uma máquina de lava a jato.



Dispositivo	Tipo de controle	Dispositivo usado (exemplo)
Dispositivo de entrada	Dispositivo que detecta o estado da máquina	Um sensor de proximidade que detecta um carro se aproximando da máquina
	Dispositivo operado por seres humanos	Um botão para iniciar a lavagem do carro, um botão para parar a lavagem do carro
Dispositivo de controle	Dispositivo que controla dispositivos de entrada e de saída e envia comandos de acionamento a uma máquina	Um controlador programável que controla a máquina
Dispositivo de saída	Dispositivo que mostra o estado da máquina	Lâmpadas que mostram o estado da máquina durante a lavagem do carro
	Dispositivo de acionamento da máquina	Bombas que fornecem a solução de limpeza e a água, um motor que gira as escovas

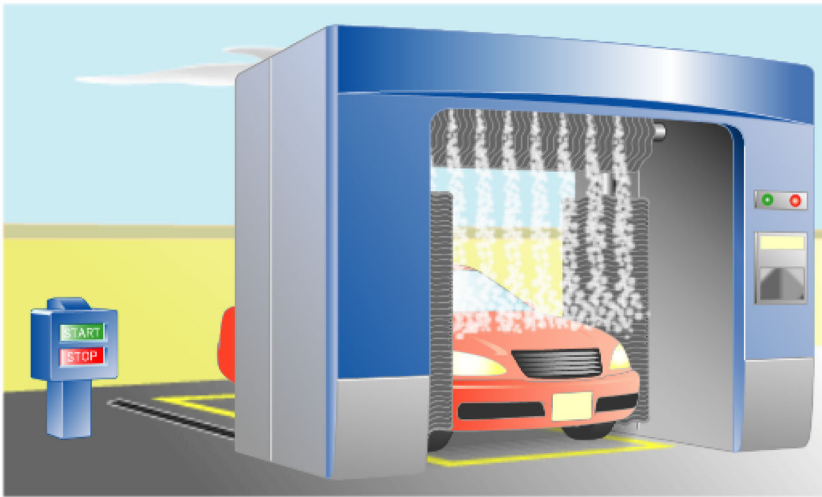
O controle de seqüências básico é obtido integrando estes controles na operação de uma máquina.

- Controle sequencial
- Controle condicional
- Controle de limite temporal
- Controle de contagem

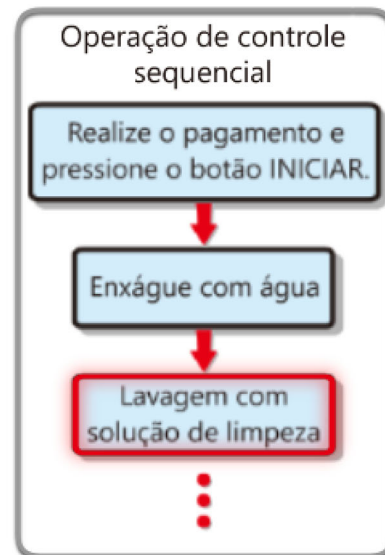
(1) Controle sequencial

A operação da máquina é executada de etapa em etapa de acordo com uma seqüência predeterminada. Este tipo de controle é chamado de "controle sequencial". No exemplo da máquina de lava a jato, a mesma operação é repetida automaticamente de acordo com a seqüência predeterminada.

Clique no botão [Reproduzir] para iniciar o vídeo.



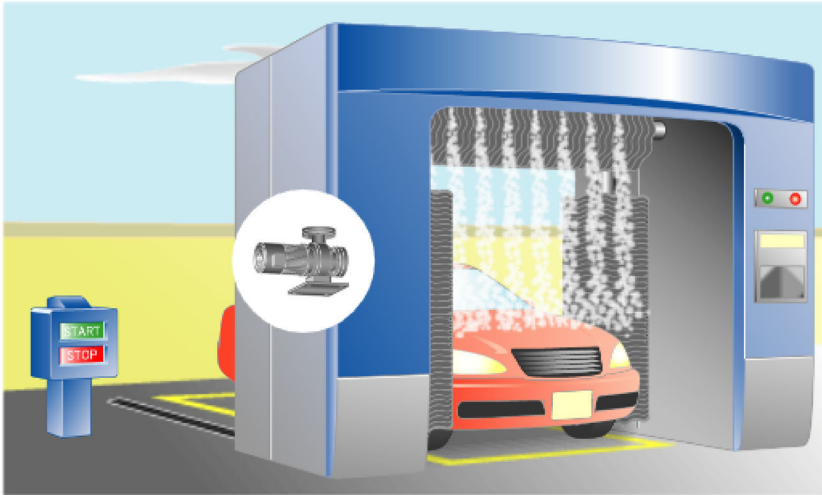
Como mostrado no exemplo de controle sequencial acima, uma série de operações é executada em etapas de acordo com uma seqüência predeterminada.



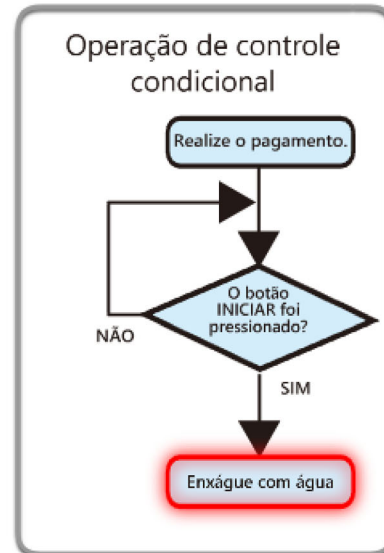
(2) Controle condicional

Os comandos de operação para o target de controle são determinados por uma condição. Este tipo de controle é chamado de "controle condicional". No exemplo da máquina de lava a jato, a lavagem só começa após a realização do pagamento.

Clique no botão [Reproduzir] para iniciar o vídeo.



Como mostrado no exemplo de controle condicional acima, a operação é realizada com base em uma condição.



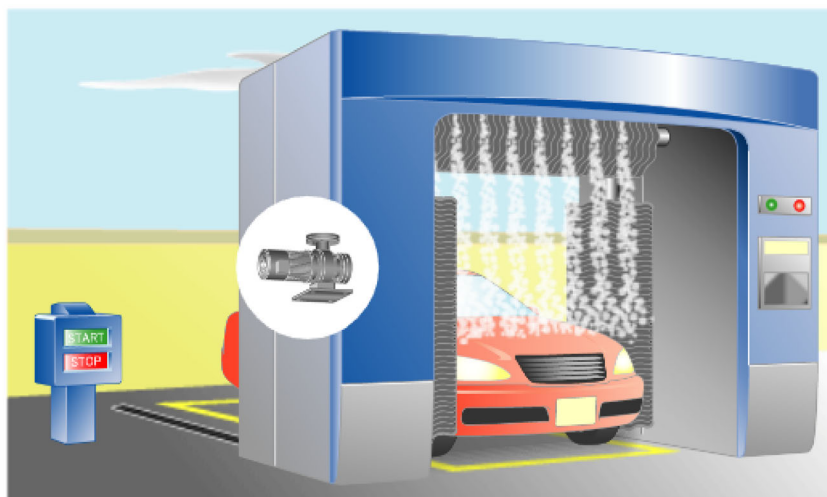
1.5 Controle de sequências básico (controle de limite temporal)

(3) Controle de limite temporal

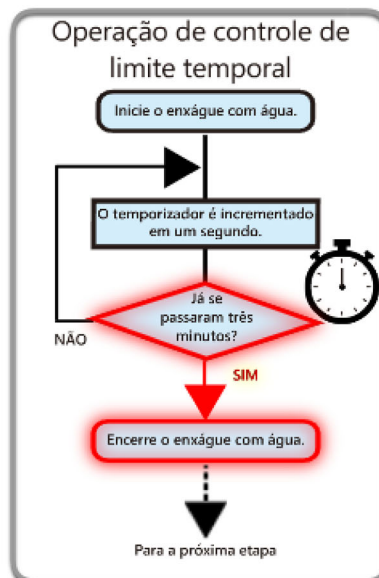
Os comandos de operação para o target de controle são determinados por um horário e temporização predefinidos. Este tipo de controle é chamado de "controle de limite temporal".

A função de temporizador é necessária no controle de limite temporal.

Clique no botão [Reproduzir] para iniciar o vídeo.



Como mostrado no exemplo de controle de limite temporal acima, o controle em execução no momento alterna para o próximo controle após o tempo definido.



(4) Controle de contagem

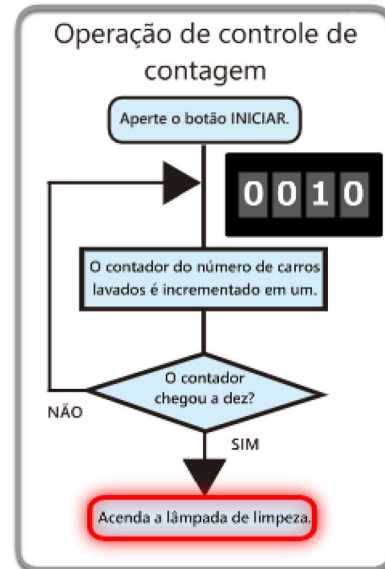
Os comandos de operação para o target de controle são determinados por uma contagem, como o número de produtos e o número de operações da máquina. Este tipo de controle é chamado de "controle de contagem".

A função de contador é necessária no controle de contagem.

Clique no botão [Reproduzir] para iniciar o vídeo.



No exemplo de controle de contagem acima, após a lavagem de dez carros, uma lâmpada de limpeza acende e o processo de limpeza é iniciado.



No Capítulo 1, você aprendeu sobre controle de sequências.

Neste capítulo, aprenderemos sobre controladores programáveis.

2.1 História

2.2 Relés

2.3 Diferenças entre controle de relé e controle de sequências

2.4 Recursos dos controladores programáveis e computadores pessoais

2.5 Estrutura dos controladores programáveis

2.6 Conhecimento básico de contatos

2.7 Operação dos controladores programáveis

2.8 Programas

O controle de seqüências usando relés de contato era a norma na década de 1960. No entanto, esse tipo de controle de seqüências era muito lento. Era muito complicado fazer uma alteração nos circuitos de controle sempre que o dispositivo, equipamento ou sistema de produção era substituído ou atualizado.

Enquanto isso, os requisitos de um novo sistema de controle de seqüências para substituir sistemas usando relés de contato era apresentado por um fabricante automotivo nos Estados Unidos. Conseqüentemente, o primeiro controlador programável foi desenvolvido como um controlador que atende a esses requisitos.

1969

Os primeiros controladores programáveis foram introduzidos no mercado por sete fabricantes nos Estados Unidos.



*1970
a 1976*

Os primeiros controladores programáveis fabricados no Japão foram apresentados. Os primeiros controladores programáveis de uso geral surgiram.



*1977
a 1981*

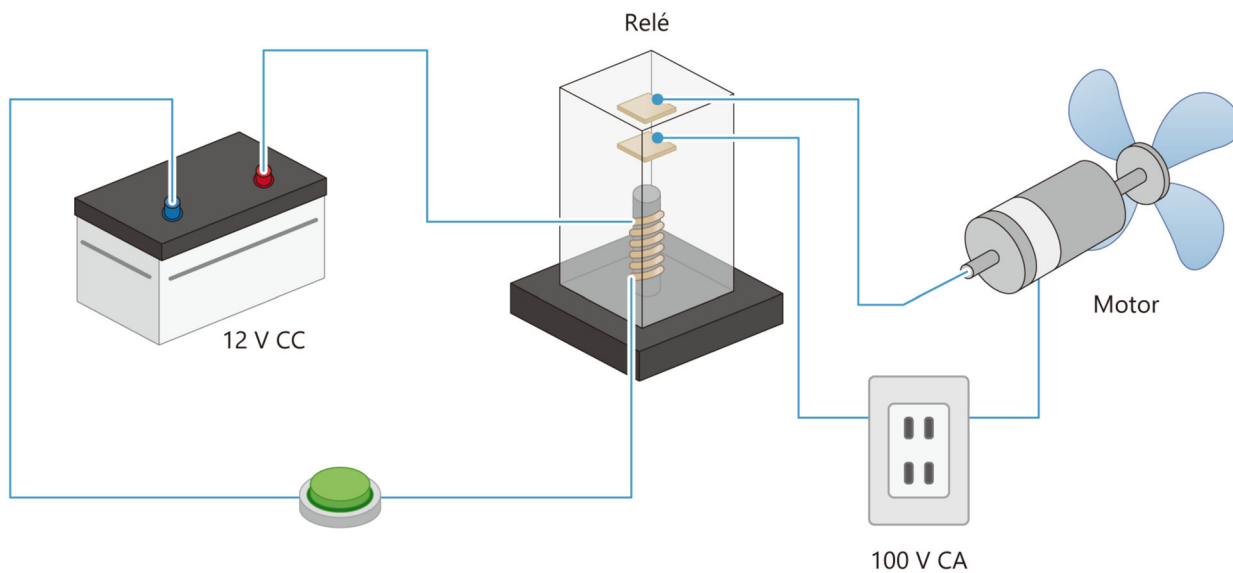
A Mitsubishi Electric lançou seus primeiros controladores programáveis de uso geral. Com o sucesso de vendas da série MELSEC-K e dos controladores programáveis da série MELSEC-F, a Mitsubishi Electric consolidou sua posição atual no mercado.



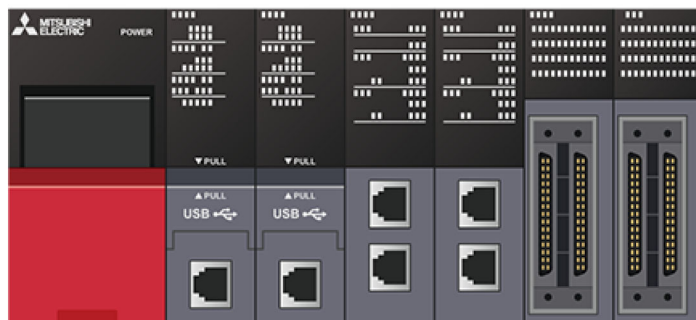
Um relé é um interruptor elétrico operado por um sinal relativamente fraco que liga ou desliga uma corrente elétrica muito maior.

Cada relé possui um eletroímã interno. A eletricidade ativa o eletroímã ao fluir pelo circuito de entrada. O eletroímã energizado fecha o contato, possibilitando que uma corrente maior flua pelo circuito de saída.

Este é um exemplo de diagrama esquemático elétrico. É possível controlar um motor grande com os sinais liga/desliga.

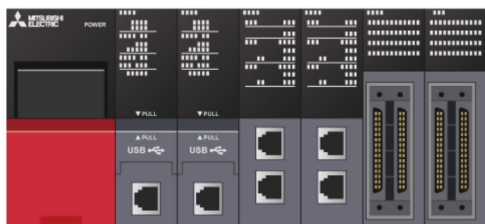


Nesta seção, aprenderemos sobre as diferenças entre o controle de relé e o controle de sequências.



Controle de relé	Controle de sequências
É possível executar somente o controle liga/desliga.	É possível executar o controle liga/desliga e o controle complexo.
A frequência de falha ou colapso é alta e a manutenção não é fácil.	A confiabilidade é alta e a manutenção é fácil.
Os circuitos são modificados com a alteração da fiação.	Os circuitos são modificados de maneira flexível usando programas.
Em sistemas de grande escala, são necessários grandes espaços e um longo período de desenvolvimento.	Até mesmo em sistemas de grande escala, não são necessários grandes espaços e longos períodos de desenvolvimento, oferecendo flexibilidade e extensibilidade.
Não é fácil identificar a causa de uma falha ou erro, ou substituir o dispositivo com falha.	É possível monitorar todas as falhas e erros. É possível substituir o dispositivo com falha facilmente.

São necessários um controlador programável e um computador para executar um controle complexo. No entanto, eles são usados com objetivos distintos.



Os controladores programáveis executam o controle de seqüências.

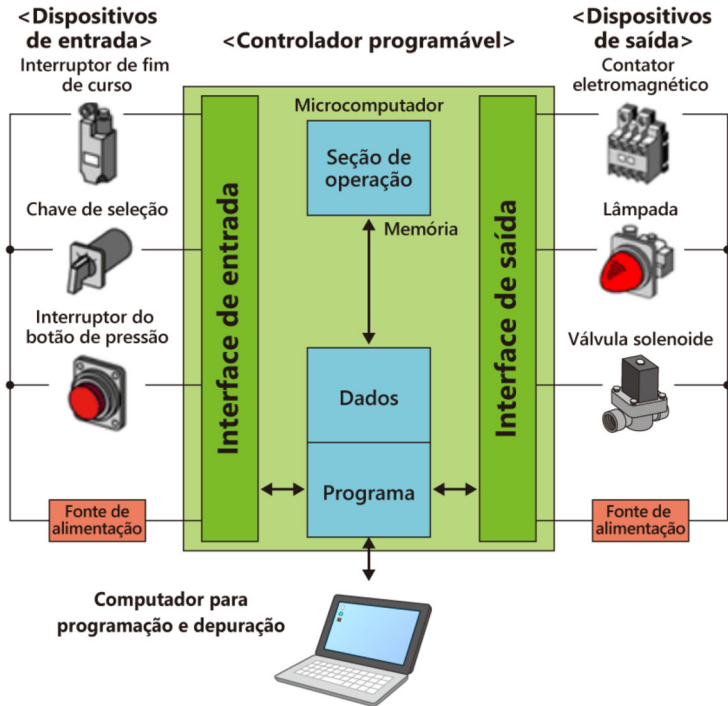


Os computadores executam o processamento de informações.



Os dispositivos conectados na entrada do controlador programável são "dispositivos de entrada" e os dispositivos conectados na saída do controlador programável são "dispositivos de saída".

Esses dispositivos são conectados fisicamente às interfaces de entrada/saída do controlador programável por meio de fios. O sinal liga/desliga (início/parada da operação) de qual dispositivo de entrada está conectado a qual dispositivo de saída é determinado por um programa. Os programas são criados usando a ferramenta de engenharia e gravados no controlador programável (ou, mais precisamente, no módulo da CPU).



Aprenderemos sobre contatos, frequentemente usados no controle de seqüências.

A função de um contato é ligar e desligar um relé ou interruptor (para permitir ou bloquear o fluxo de eletricidade). Um contato é usado, por exemplo, em um interruptor elétrico.

(1) Contato normalmente aberto

Este é um contato que fica aberto em sua posição padrão. Quando acionado, ele se fechará e a eletricidade fluirá.

Exemplo: Botão iniciar



(2) Contato normalmente fechado

Este é um contato que fica fechado em sua posição padrão. Quando acionado, ele abrirá e nenhuma eletricidade fluirá.

Exemplo: Botão de parada de emergência

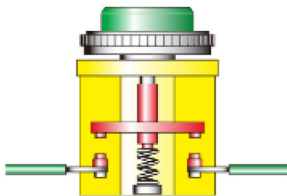


Verifique a operação dos contatos no vídeo.

Clique no botão [Reproduzir].

Contato normalmente aberto

Contato real



Símbolo de ladder

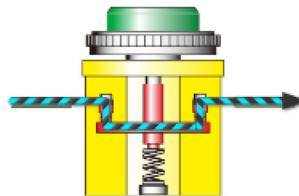


Diagrama ladder



Contato normalmente fechado

Contato real



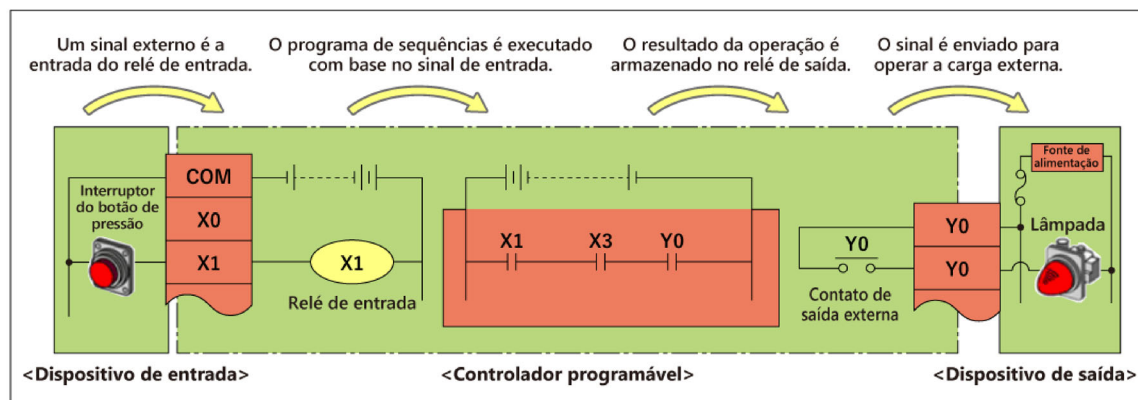
Símbolo de ladder



Diagrama ladder



Este é o fluxo de sinais usados na operação.



O estado do dispositivo de entrada é levado ao relé de entrada do controlador programável como um sinal elétrico liga/desliga. O controlador programável executa o programa usando o sinal de entrada recebido e envia o resultado da operação (sinal liga/desliga elétrico) ao dispositivo de saída por um contato com a saída externa.

Estes são os dispositivos típicos no controlador programável.

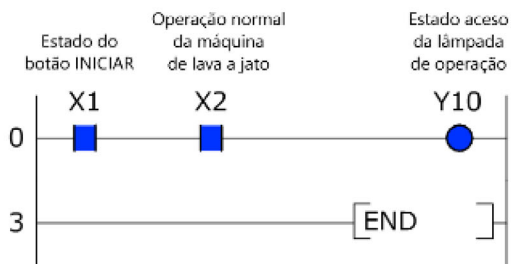
Cada dispositivo é descrito com um símbolo e um número.

Número do dispositivo		Descrição
Entrada	X0 ...	Esta é uma área de recebimento de sinais dos dispositivos de entrada conectados. O símbolo é X. O dispositivo também é chamado de "relé de entrada".
Saída	Y0 ...	Esta é uma área de armazenamento de sinais de saída aos dispositivos de saída conectados. O símbolo é X. O dispositivo também é chamado de "relé de saída".

Em um controlador programável, o controle de seqüências é executado com base em programas, como o mostrado a seguir. O programa a seguir foi desenvolvido usando a linguagem de diagrama ladder. Essa linguagem é chamada de diagramas "ladder" porque eles se parecem com uma escada.

◆ Programa que acende a lâmpada

Clique no botão [Reproduzir] para iniciar o vídeo.



Cada unidade de operação de instrução no programa é chamada de "step" e um número, chamado de "número de step", é atribuído a cada step.

O módulo da CPU executa as instruções em seqüência a partir do número de step 0. Depois que a instrução END é executada, a operação do programa retorna ao número de step 0 e é repetida novamente. Isso é chamado de "operação cíclica". O tempo necessário para executar um ciclo de seqüências é chamado de "tempo de scan".

Como mostrado no exemplo de programa acima, quando dois interruptores, X1 e X2, são conectados em série, uma operação "AND" é executada.

A instrução AND é uma das instruções de seqüência mais básicas.

Nos Capítulos 1 e 2, você aprendeu sobre controle de seqüências e controladores programáveis. Neste capítulo, aprenderemos como os controladores programáveis realmente são usados.

3.1 Indústria automotiva e de peças automotivas

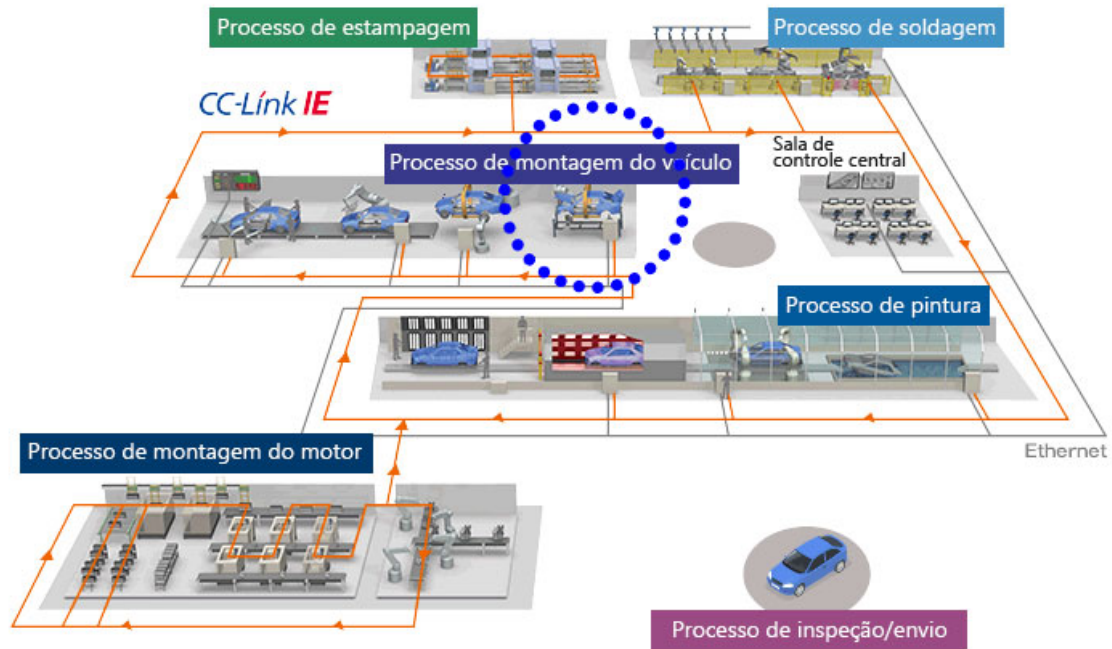
3.2 Indústria de alimentos e bebidas

3.3 Indústria de logística

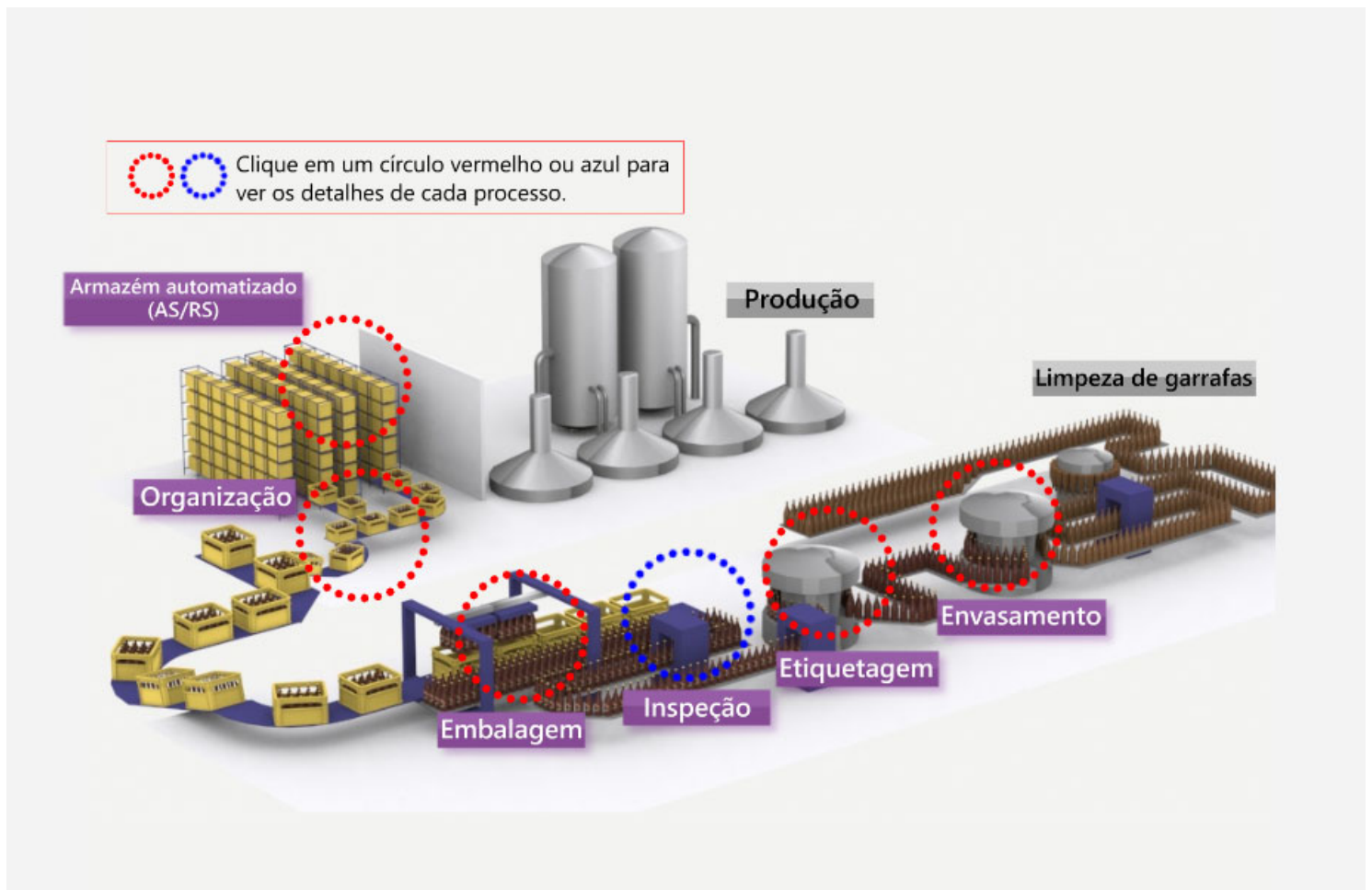
Os controladores programáveis são usados para controlar um grande número de peças e de processos distintos em uma fábrica automotiva, conforme mostrado abaixo.

Vamos analisar um dos exemplos.

Clique no círculo azul.



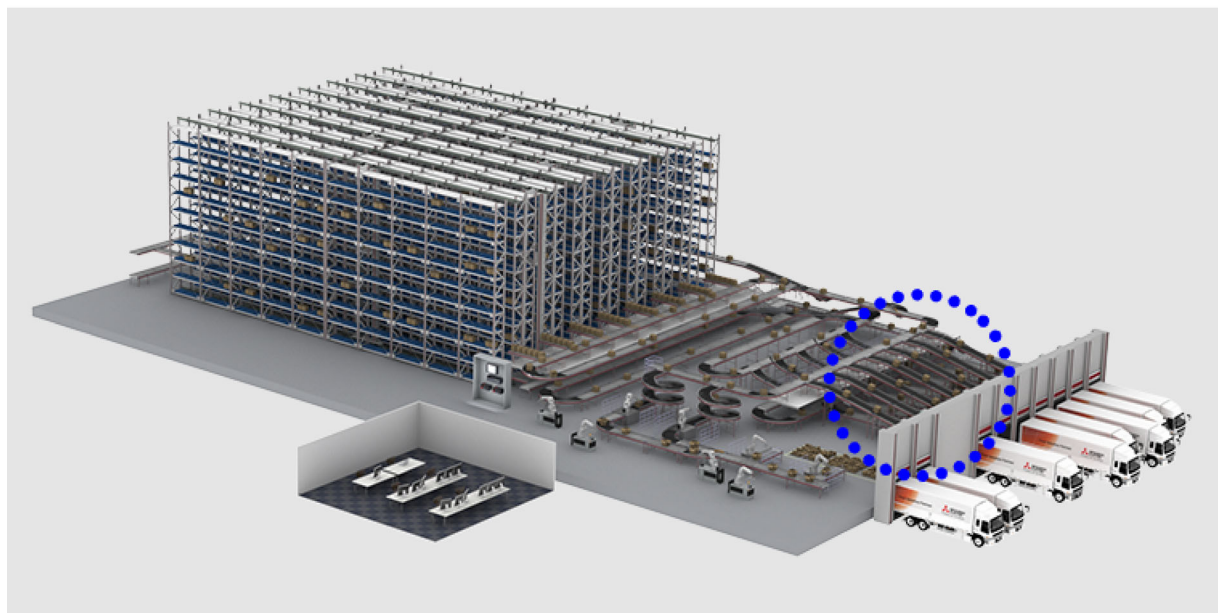
Controladores programáveis são usados em diferentes processos em uma fábrica de bebidas, como mostrado abaixo. Vamos analisar alguns exemplos.



A importância do gerenciamento da cadeia de suprimentos para alcançar uma distribuição mais eficiente está recebendo atenção mundial recentemente.

Os controladores programáveis também são usados no setor de logística. Vamos analisar um exemplo.

Clique no círculo azul.



Agora que concluiu todas as lições do curso de equipamento FA para iniciantes (controladores programáveis), você está pronto para o teste final. Se tiver qualquer dúvida sobre os tópicos abordados, aproveite esta oportunidade para revê-los.

O Teste final é composto por 7 perguntas (20 itens).

Você pode fazer o teste final quantas vezes desejar.

Resultados da pontuação

O número de respostas corretas, o número de perguntas, a porcentagem de respostas corretas e o resultado (aprovado/reprovado) aparecem na página de pontuação.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Tentar novamente	Teste 1	✓	✓	✗	✓									Total de perguntas: 28
	Teste 2	✓	✓	✓	✓									Respostas corretas: 23
	Teste 3	✓												Porcentagem: 82 %
	Teste 4	✓	✓											
	Teste 5	✓	✓											
Tentar novamente	Teste 6	✓	✗	✗	✗									
	Teste 7	✓	✓	✓	✓									
	Teste 8	✓	✓	✓	✓	✓								
	Teste 9	✓												
Tentar novamente	Teste 10	✗												

Para receber aprovação no teste é necessário acertar **60%** das respostas.

Preencha os espaços em branco no diagrama de configuração do controle de seqüências com os termos adequados.

Q1

-- Select --



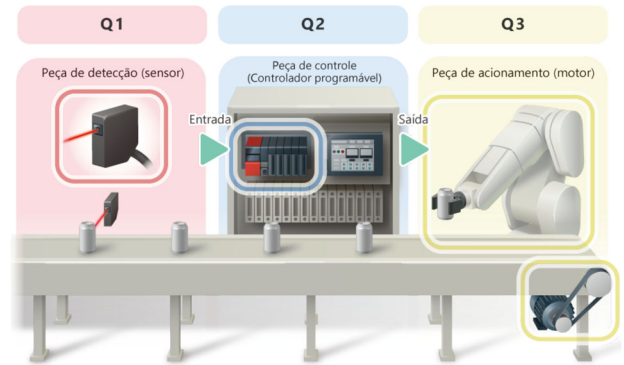
Q2

-- Select --



Q3

-- Select --



[+]

Selecione um tipo de controle correspondente a cada descrição (Q1 a Q4).

Q1. Controle que executa a operação passo a passo de acordo com uma sequência predeterminada

Q2. Controle que executa a operação com base em uma condição

Q3. Controle que executa a operação com base em um horário e temporização predefinidos

Q1

-- Select --



Q2

-- Select --



Q3

-- Select --



Q4

-- Select --



Preencha os espaços em branco nas descrições sobre os contatos com os termos adequados.

Um contato que fica aberto em sua posição padrão e fecha para permitir o fluxo de eletricidade quando acionado. Este tipo de contato é conhecido como "Q1".

Um contato que fica fechado em sua posição padrão e abre para bloquear o fluxo de eletricidade quando acionado. Este tipo de contato é conhecido como "Q2".

Q1

Q2

Q1.



Q2.



[+]

Existem diferenças entre o controle de sequências e o controle de relé. Selecione uma frase correta que descreva o recurso de controle de sequências.

Q1

- Somente o controle liga/desliga é executado.
- Os circuitos são modificados de maneira flexível usando programas.
- Em sistemas de grande escala, são necessários grandes espaços e um longo período de desenvolvimento.
- Não é fácil identificar a causa de uma falha ou erro, ou substituir o dispositivo com falha.

Leia a seguir os recursos de controladores programáveis e de computadores pessoais. Selecione um dispositivo (controlador programável ou computador) ao qual cada palavra-chave se aplica.

Q1

-- Select --



Q2

-- Select --



Q3

-- Select --



Q4

-- Select --



Q1.



Imagem colorida

Q2.



Resistência ecológica

Q3.



Reação em tempo real

Q4.



Operação complexa

[\[+ \]](#)

Selecione um símbolo de dispositivo correspondente a cada descrição sobre dispositivos no controlador programável.

Q1. Uma área de recebimento de sinais de dispositivos de entrada conectados. O dispositivo também é chamado de "relé de entrada".

Q2. Uma área de armazenamento de sinais de saída aos dispositivos de saída conectados. O dispositivo também é chamado de "relé de saída".

Q1

-- Select --



Q2

-- Select --



Preencha os espaços em branco nas descrições sobre a operação do programa de sequências.

O módulo da CPU executa as instruções em sequência, a partir do número de step "Q1".

Depois que a instrução "Q2" é executada, a operação do programa retorna ao número de step inicial e é repetida.

Ela é chamada de operação "O3". O tempo necessário para executar um ciclo de sequência é chamado de "O4".

Q1

-- Select --



Q2

-- Select --



Q3

-- Select --



Q4

-- Select --



Você concluiu o Teste Final. Seus resultados são os seguintes.
Para terminar o Teste Final, vá para a próxima página.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Teste Final 1	✓	✓	✓							
Teste Final 2	✓	✓	✓	✓						
Teste Final 3	✓	✓								
Teste Final 4	✓									
Teste Final 5	✓	✓	✓	✓						
Teste Final 6	✓	✓								
Teste Final 7	✓	✓	✓	✓						

Total de perguntas: **20**

Respostas corretas: **20**

Porcentagem: **100 %**

Limpar

Você finalizou o curso de **Equipamento FA para iniciantes
(controladores programáveis).**

Agradecemos por fazer este curso.

Esperamos que tenha gostado das lições e que as informações adquiridas sejam úteis no futuro.

Você pode rever o curso quantas vezes quiser.

Revisar

Fechar