TECH ALVES
ACADEMY

AULA 2

COMANDOS DO SIMULADOR, LÓGICAS

EM SÉRIE E PARALELO

Material de apoio • Automação Industrial • CLP

“O sonho é grande e o caminho é longo.”

tech.alvesacademy.com.br

1. FUNÇÕES BÁSICAS DO SIMULADOR LADDER

Antes de construir os circuitos de lógica, é fundamental dominar a manipulação das instruções no ambiente do simulador da Tech Alves Academy ou no software industrial de sua preferência.

Ações Principais:

1. Inserir Instrução: Selecione o degrau (rung) ou o ponto de conexão desejado no diagrama. Clique no ícone da instrução na barra de ferramentas superior (ex.: XIC, XIO, OTE, ou ramificação/branch) ou arraste o elemento direto para o degrau.
2. Deletar Instrução: Clique sobre o elemento ou ramificação que deseja remover para destacá-lo. Pressione a tecla Delete (ou DEL) do teclado ou utilize o ícone de lixeira/excluir na interface.
3. Digitar e Endereçar Instrução (Nome/Tag): Dê um duplo clique no texto de endereço/nome acima da instrução (ex.: ? ou Tag_Name). Digite o endereço ou nome da variável associada (ex.: E0.0, S0.0, BOTAO_START, MOTOR_1) e pressione Enter para confirmar.

2. LÓGICA EM SÉRIE — OPERAÇÃO LÓGICA AND (E)

A Lógica em Série ocorre quando duas ou mais instruções de entrada são posicionadas em sequência no mesmo degrau (rung).

- Conceito: A saída será energizada apenas se TODAS as condições de entrada forem atendidas simultaneamente.
- Aplicação Prática Principal — Intertravamento de Segurança de Máquinas: Para permitir que uma máquina/motor ligue, todas as condições de segurança e permissivos de processo precisam estar atendidos em série (ex.: [Porta de Proteção Fechada] AND [Emergência Ok] AND [Nível de Óleo OK] AND [Comando Ligar]). Se qualquer uma das condições falhar, o circuito corta a saída imediatamente.

Tabela Verdade (2 Entradas em Série):

Entrada A	Entrada B	Saída — AND (E)
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

3. LÓGICA EM PARALELO — OPERAÇÃO LÓGICA OR (OU)

A Lógica em Paralelo ocorre quando duas ou mais condições são colocadas em ramificações (branches) diferentes do mesmo circuito.

- Conceito: A saída será energizada quando PELO MENOS UMA das condições de entrada for verdadeira.
- Aplicação Prática: É comum quando diferentes comandos ou condições podem acionar a mesma saída. Exemplo: [Botão Start 1] OR [Botão Start 2] → [Motor Ligado].

Tabela Verdade (2 Entradas em Paralelo):

Entrada A	Entrada B	Saída — OR (OU)
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

4. COMBINAÇÃO DE LÓGICAS — SÉRIE + PARALELO

Na programação de CLPs, é comum combinar lógicas AND e OR em um mesmo degrau. Essa combinação permite representar condições mais próximas das situações reais de uma máquina ou processo industrial.

- Exemplo: o motor só poderá ligar se a Emergência estiver OK e se houver comando de partida por pelo menos um dos dois botões.
- Lógica: [Emergência OK] AND ([Start 1] OR [Start 2]) → [Motor].
- Interpretação: a condição de segurança precisa ser verdadeira, enquanto qualquer um dos dois comandos de partida pode completar o caminho lógico.

5. ENTENDENDO O CAMINHO LÓGICO NO LADDER

Uma forma simples de interpretar um circuito Ladder é imaginar a lógica como um caminho entre o barramento esquerdo e a saída.

1. Em uma lógica em série, todos os contatos precisam permitir a passagem lógica. Um único contato falso interrompe o caminho.
2. Em uma lógica em paralelo, existem caminhos alternativos. Se um deles estiver verdadeiro, a continuidade lógica pode chegar à saída.
3. A combinação dos dois permite criar permissivos, intertravamentos e diferentes formas de comando para uma mesma saída.

DICA PRÁTICA

Pense no Ladder como uma lógica de permissões: cada contato representa uma condição que precisa — ou não precisa — estar satisfeita para que a saída seja acionada. Em série, todas as condições precisam estar satisfeitas. Em paralelo, basta um dos caminhos válidos.

6. EXERCÍCIO PRÁTICO NO SIMULADOR

Agora, coloque em prática os conceitos desta aula no simulador Ladder. O objetivo é montar circuitos simples e observar como cada alteração modifica a continuidade lógica.

1. Crie um circuito com duas entradas em série e uma saída. Teste as quatro combinações possíveis das entradas e compare com a tabela verdade AND.
2. Crie um circuito com duas entradas em paralelo e uma saída. Teste novamente as quatro combinações e compare com a tabela verdade OR.
3. Combine uma condição em série com duas condições em paralelo. Teste cada possibilidade e observe quando a saída é energizada.
4. Altere os nomes/tags das instruções e pratique a inserção, exclusão e edição dos elementos do circuito.

7. RESUMO DA AULA

- Série = AND (E): todas as condições precisam ser verdadeiras.
- Paralelo = OR (OU): pelo menos uma condição precisa ser verdadeira.
- Série + Paralelo: permite combinar permissivos e caminhos alternativos em uma mesma lógica.
- O simulador deve ser utilizado para testar a lógica e visualizar, na prática, o comportamento do circuito.