

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE

Controlador Lógico Programável

— Temporizadores —

Prof. Ms. Andouglas Gonçalves da Silva Júnior
andouglasjr@gmail.com

Introdução

- Instrução mais utilizada de modo geral, depois dos contatos e bobinas;
- Relés temporizadores mecânicos:
 - Utilizados para atrasar a abertura ou o fechamento dos contatos do circuito de controle;
 - Similar ao relé de controle (funcionamento);
 - Alguns dos seus contatos são projetados para funcionar com um intervalo de tempo pré-ajustado, após a bobina ser energizada;



Solid-state timing relay



Pneumatic timing relay



Plug-in timing relay

Arranjos

- Os relés de tempo mecânicos proporcionam o tempo de retardo por meio de dois arranjos:
 - Retardo ao ligar: fornece o tempo de retardo quando a bobina do relé for energizada;
 - Referidos algumas vezes como DOE: **Delay on energize** (retardo na energização).
 - O tempo de retardo dos contatos começa no momento em que o temporizador é ligado;
 - Retardo ao desligar: fornece o tempo de retardo quando a bobina do relé for desenergizada.

Tipos de circuitos temporizadores

- O circuitos temporizadores são classificados quanto ao tipo de acordo com o tipo de contato e o retardo que está sendo utilizado.
 - NATF: Normalmente aberto e um temporizado fechado;
 - NFTA: Normalmente fechado e um temporizado aberto;
 - NATA: Normalmente aberto e um temporizado aberto;
 - NFTF: Normalmente fechado e um temporizado fechado.

NATF

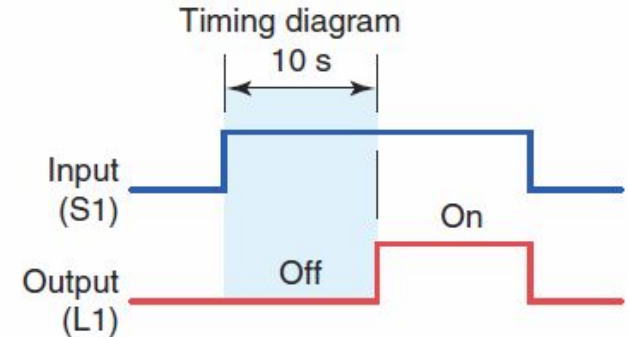
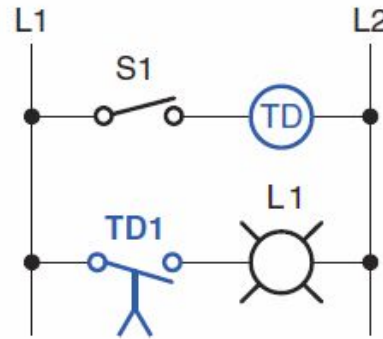
Simbologia



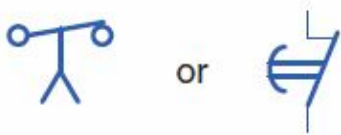
Contato normalmente aberto e contato temporizado fechado.

O contato abre quando a bobina é desenergizada.

Quando o relé é energizado, existe um retardo no tempo do fechamento.



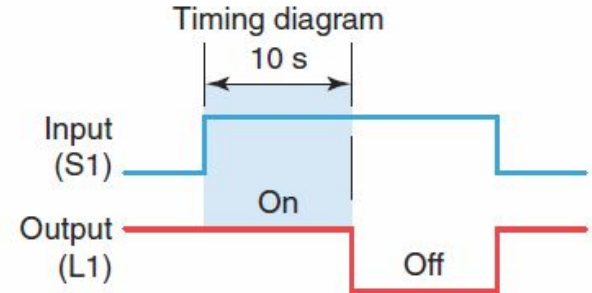
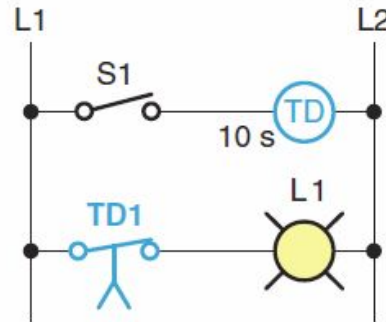
Simbologia



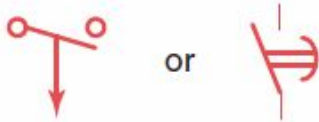
Contato normalmente fechado e contato temporizado aberto.

O contato fecha quando a bobina é desenergizada.

Quando o relé é energizado, existe um retardo no tempo da abertura.



Simbologia

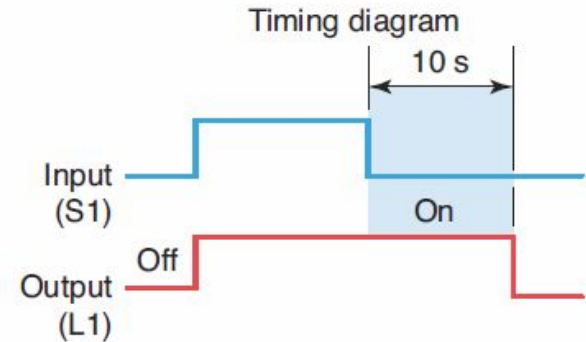
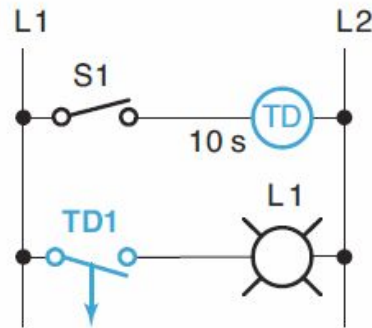


Contato normalmente aberto e contato temporizado aberto.

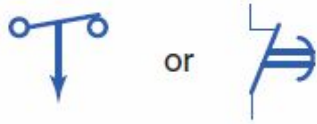
O contato normalmente é aberto quando a bobina é desenergizada;

Quando a bobina do relé é energizada, o contato fecha instantaneamente.

Quando a bobina é desenergizada, existe um retardo no tempo antes de abrir o contato.



Simbologia

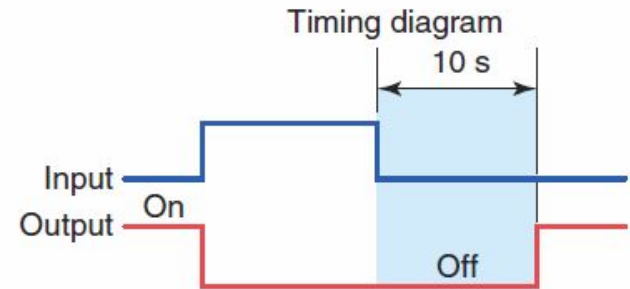
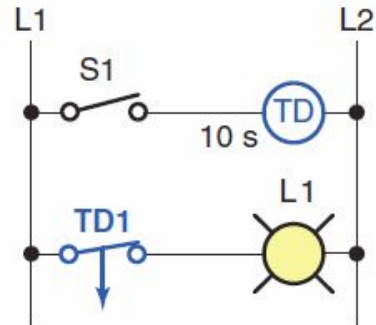


Contato normalmente fechado e contato temporizado fechado.

O contato normalmente é fechado quando a bobina é desenergizada;

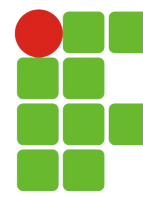
Quando a bobina do relé é energizada, o contato abre instantaneamente.

Quando a bobina é desenergizada, existe um retardo no tempo antes de o contato fechar.



Instruções do temporizador

- Os temporizadores no CLP são instruções que exercem a mesma função dos relés de tempo eletrônico e mecânico de retardo (ligar/desligar);
- Vantagens:
 - Os ajustes do tempo podem ser alterados facilmente;
 - A quantidade de temporizadores em um circuito pode ser aumentada ou diminuída por meio da utilização de alterações na programação, em vez de alteração na fiação;
 - A precisão na temporização e a repetibilidade são extremamente altas, porque os tempos de retardo são gerados no processador do CLP.



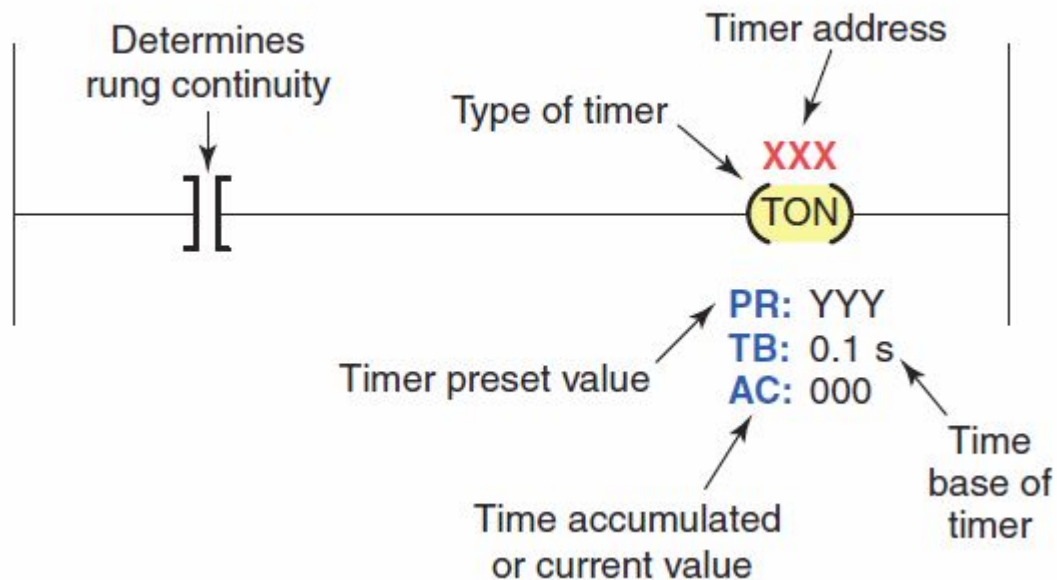
Instruções do temporizador

- Existem, basicamente, 2 tipos diferentes de temporizadores no CLP:
 - Temporizador de retardo ao ligar (TON)
 - Mais comum;
 - Conta o intervalo de tempo quando a instrução é verdadeira.
 - Temporizador de retardo ao desligar (TOF)
 - Conta o intervalo de tempo quando a instrução é falsa.
- RES (reset) : Comando normalmente utilizado na programação de temporizadores zera o temporizador.

Instruções do temporizador

- Quantidades associadas:
 - Tempo pré-ajustado (preset)
 - Duração do tempo para o circuito de temporização; por exemplo, se um tempo de retardo de 10s for requerido, o temporizador terá um tempo de preset de 10 s.
 - Tempo acumulado
 - Tempo decorrido a partir do momento que a bobina do temporizador foi energizada.
 - Base de tempo
 - Intervalos de tempo contados internamente pelos temporizadores. Ex.: Se um programado entrar com uma base de tempo de 0,1 s e 50 para o número de incrementos de retardo, o temporizador produzirá um retardo de 5s.
 - Quanto menor, maior a precisão do temporizador.

Exemplo 1



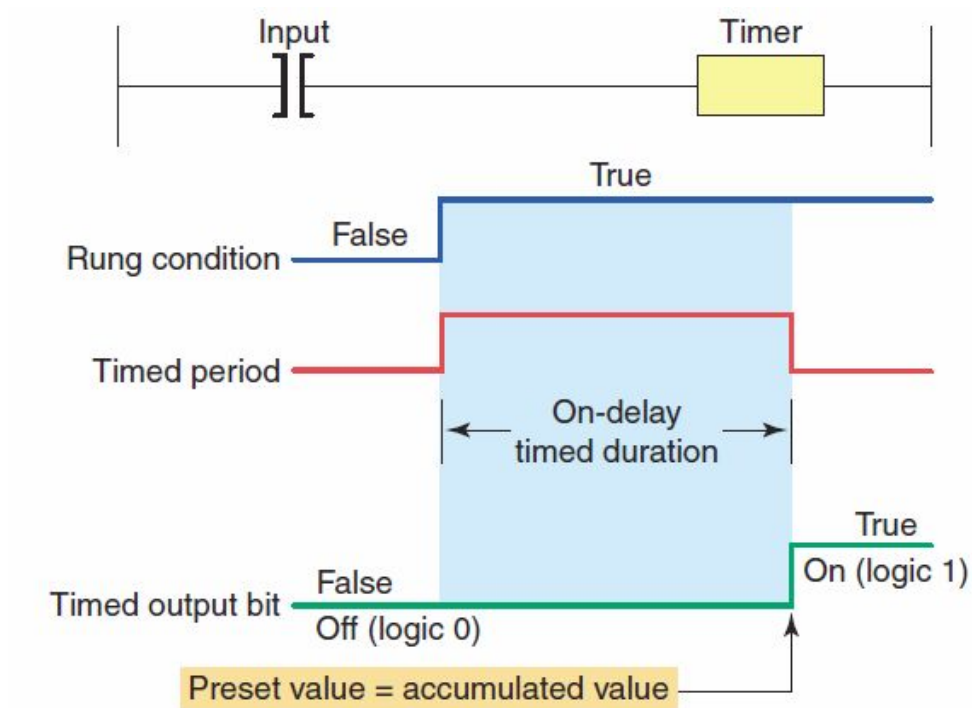
Palavras de controle

- Bit de habilitação (EN)
 - É verdadeiro se a instrução do temporizador for verdadeira;
- Bit de cronometragem do temporizador (TT)
 - É verdadeiro se o valor acumulado do temporizador estiver mudando, o que significa que o temporizador está cronometrando;
- Bit de finalização (DN)
 - Muda de estado se o valor do acumulador alcança o valor pré-ajustado.

Instrução de temporizador de retardo ao ligar

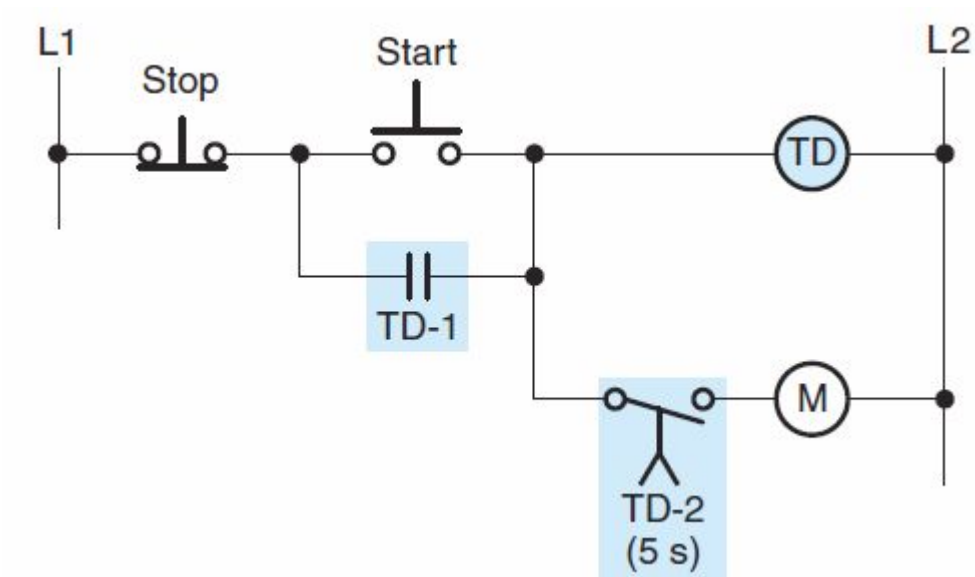
- Utilizado quando se deseja programar um tempo de retardo antes que uma instrução torne-se verdadeira;
- Funcionamento:
 - Funciona de modo que, quando o degrau contendo o temporizador for verdadeiro, o período de tempo começa a ser contado;
 - No final do período de tempo contado pelo temporizador, uma saída torna-se verdadeira;
 - A saída temporizada torna-se verdadeira algum tempo depois de o degrau do temporizador tornar-se verdadeiro;

Instrução de temporizador de retardo ao ligar



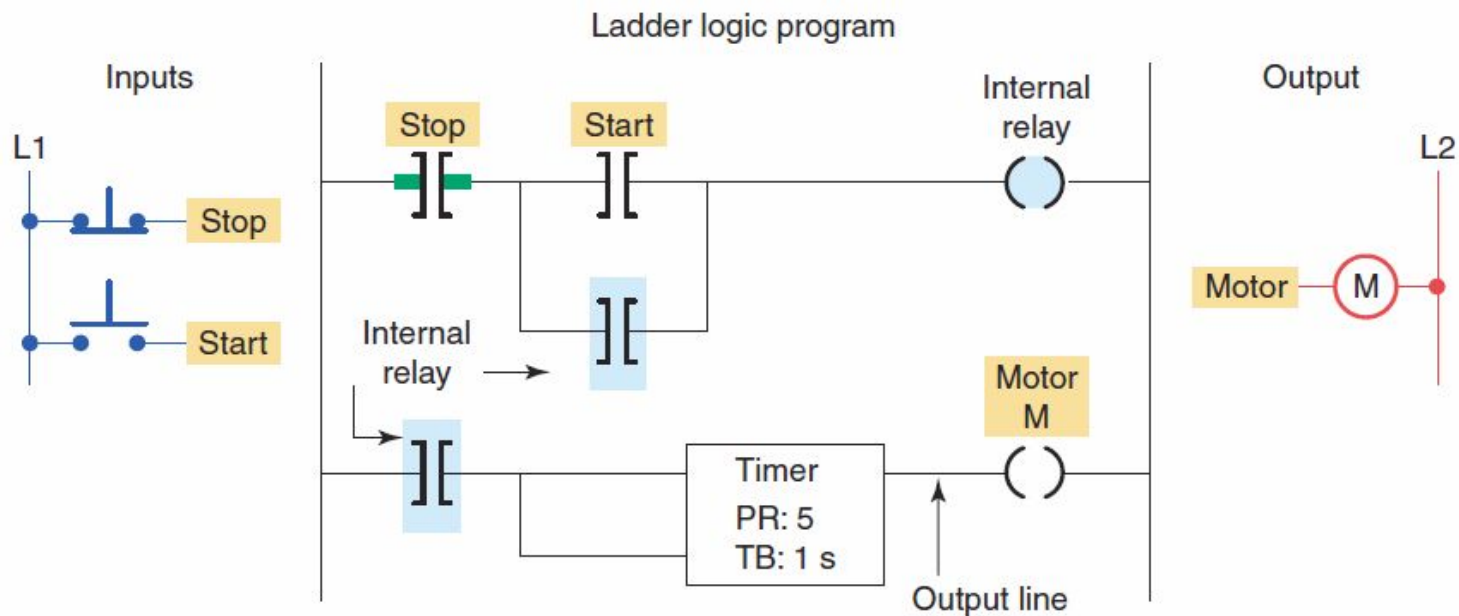
Exemplo 2

- Dado o circuito a relé a seguir, transforma-lo em diagrama ladder.



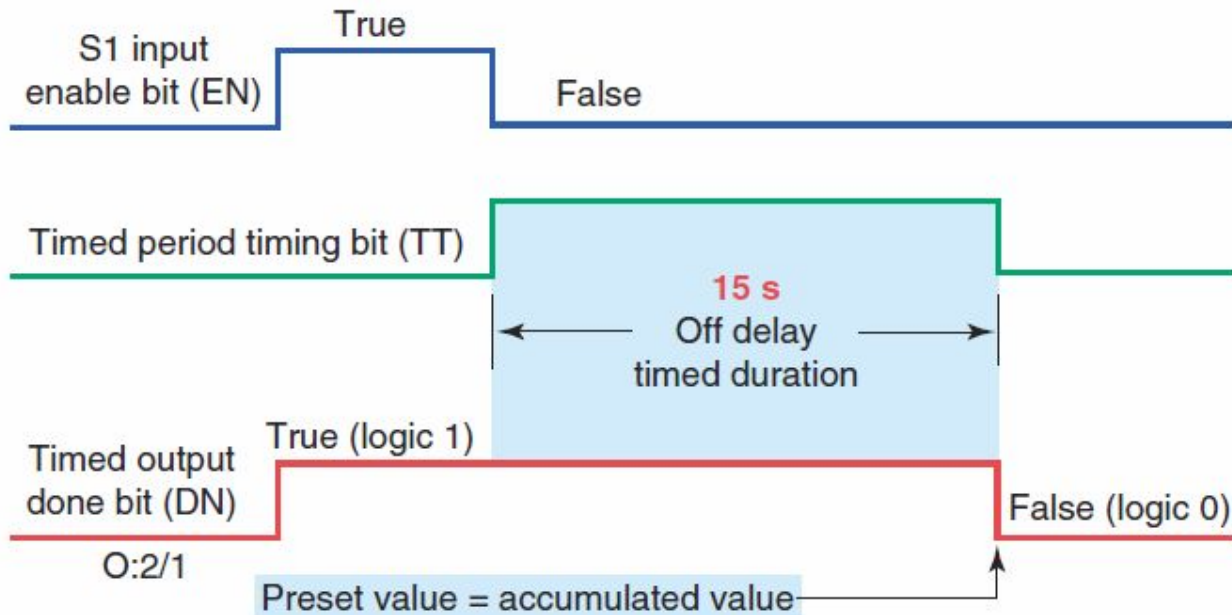
Exemplo 2

- Resposta

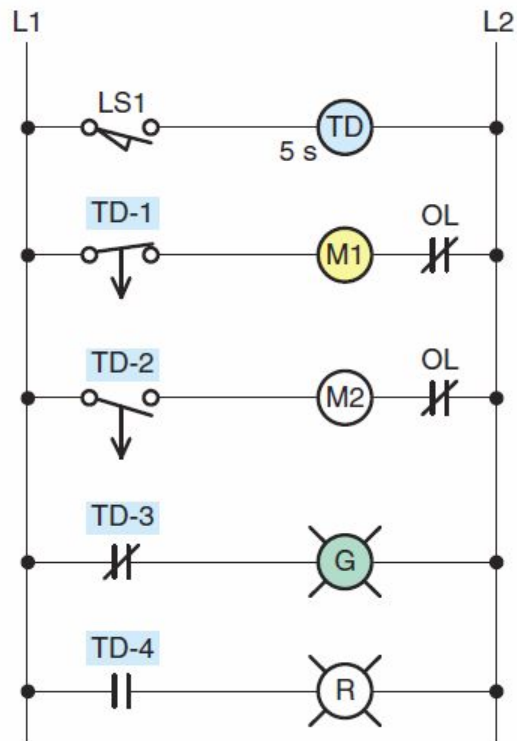


Instrução de temporizador de retardo ao desligar

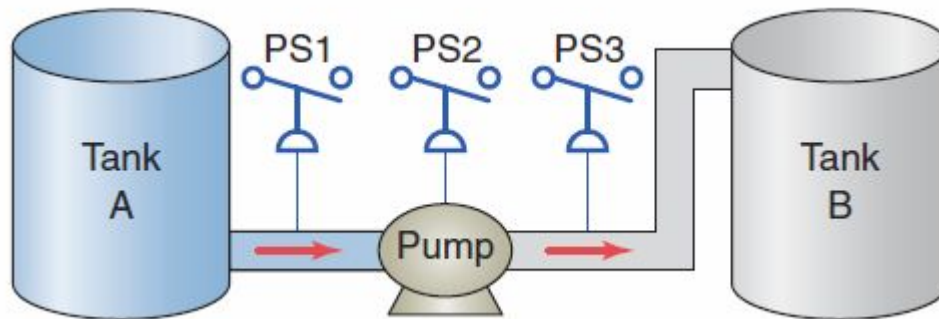
- Utilizado quando se deseja manter a saída energizada por um período de tempo após o degrau que contém o temporizador tornar-se falso;



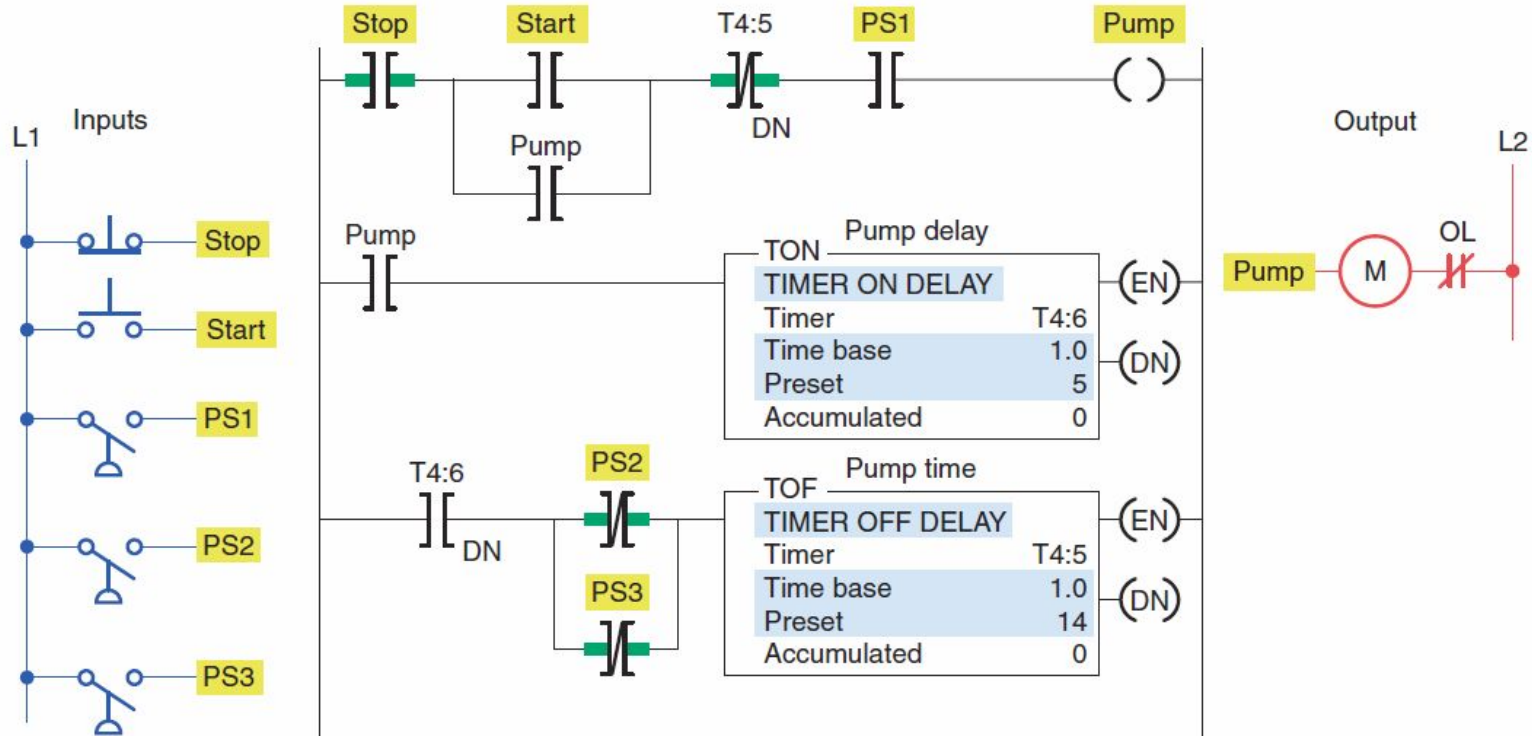
Exemplo 3

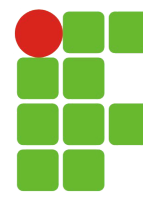


Exemplo 4



Exmplo 4





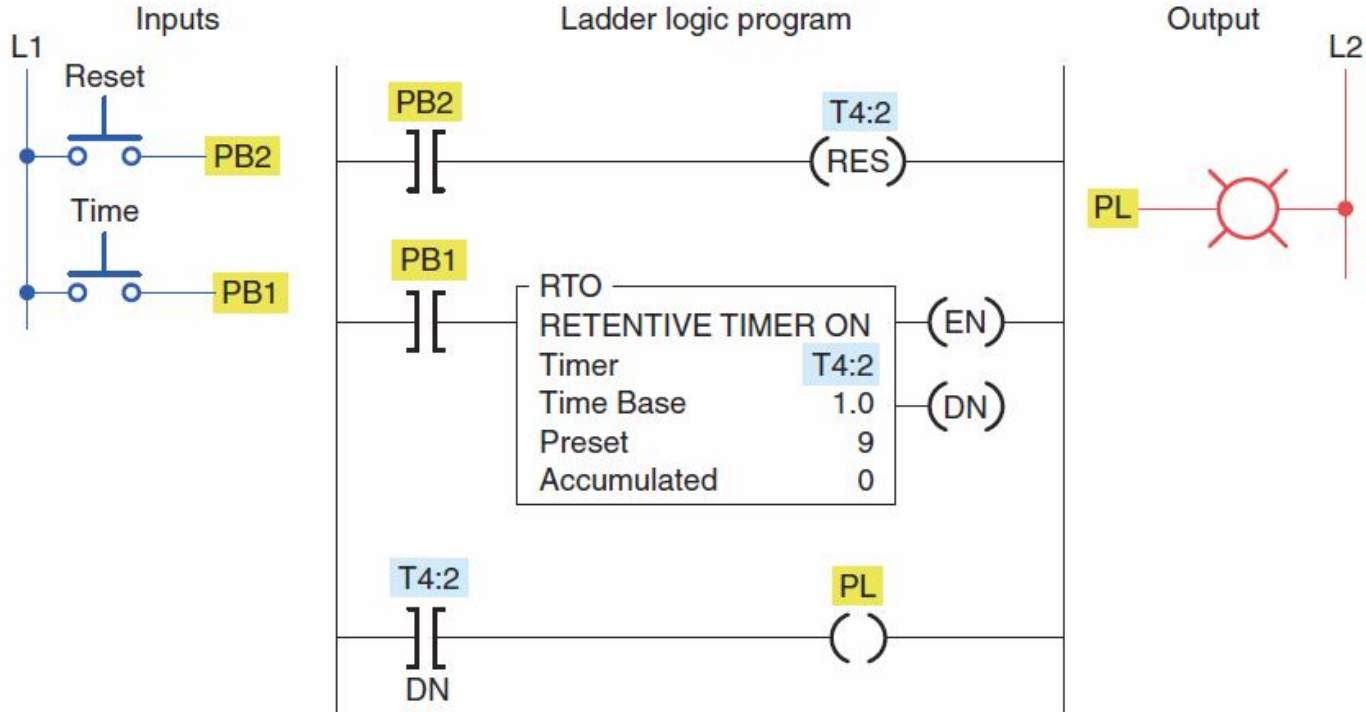
Temporizador Retentivo

- Acumula o tempo sempre que o dispositivo for energizado e mantém o tempo corrente quando a energia é desligada do dispositivo;
- Quando o temporizador acumula o tempo igual ao seu valor pré-ajustado, o contato do dispositivo muda de estado;
- A perda de energia do temporizador, após ter atingido seu valor pré-ajustado, não afeta o estado dos contatos;
- O temporizador retentivo precisa ser reiniciado intencionalmente com um sinal separado para que o tempo acumulado seja reiniciado e para que os contatos retornem ao seu estado de não energizado.

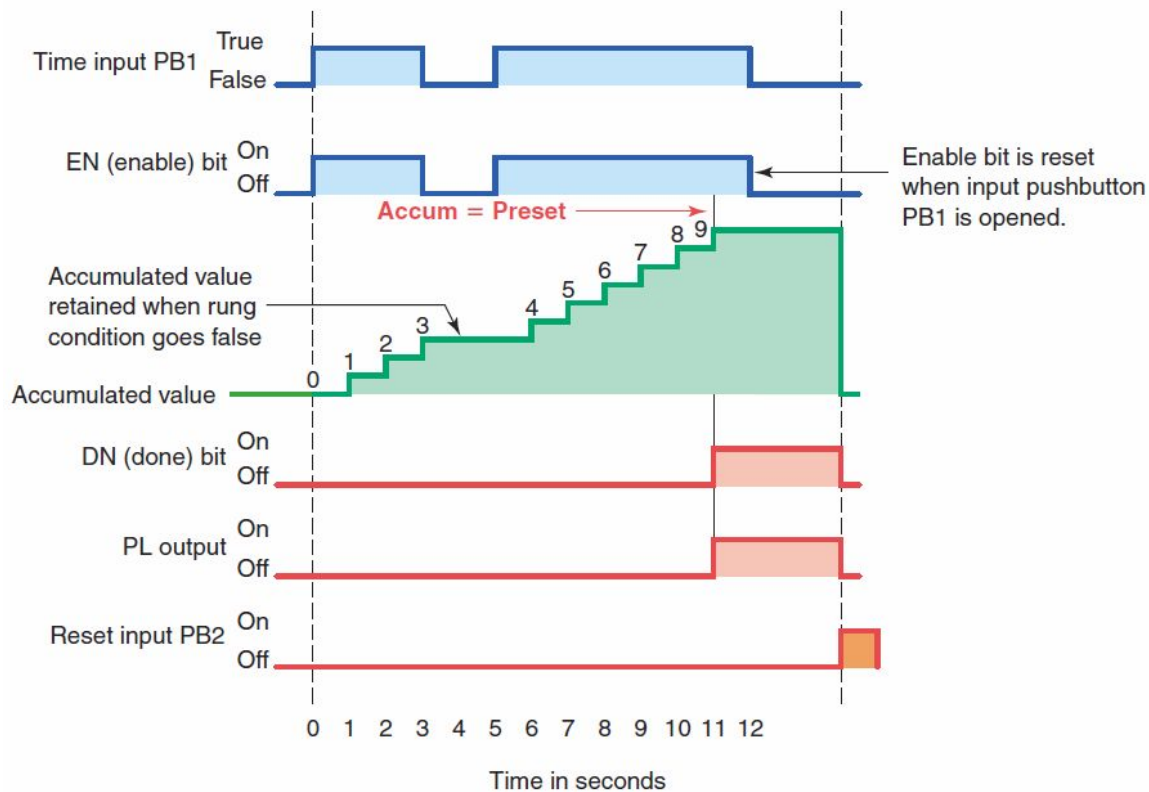
Temporizador Retentivo

- Utilizado quando deseja-se reter valores de tempo acumulador pela falta de energia ou pela mudança de estado no degrau de verdadeiro para falso;
- Temporizador de Retenção ao LIGAR (RTO)
 - Programação similar ao temporizador de retardo ao ligar (TON);
 - Mantém o valor acumulado quando o degrau torna-se falso e continua a cronometrar de onde parou quando se tornar verdadeiro novamente;
 - Necessário uma instrução de reinicialização do temporizador (RES);
 - Única forma automática de reiniciar o valor acumulado.

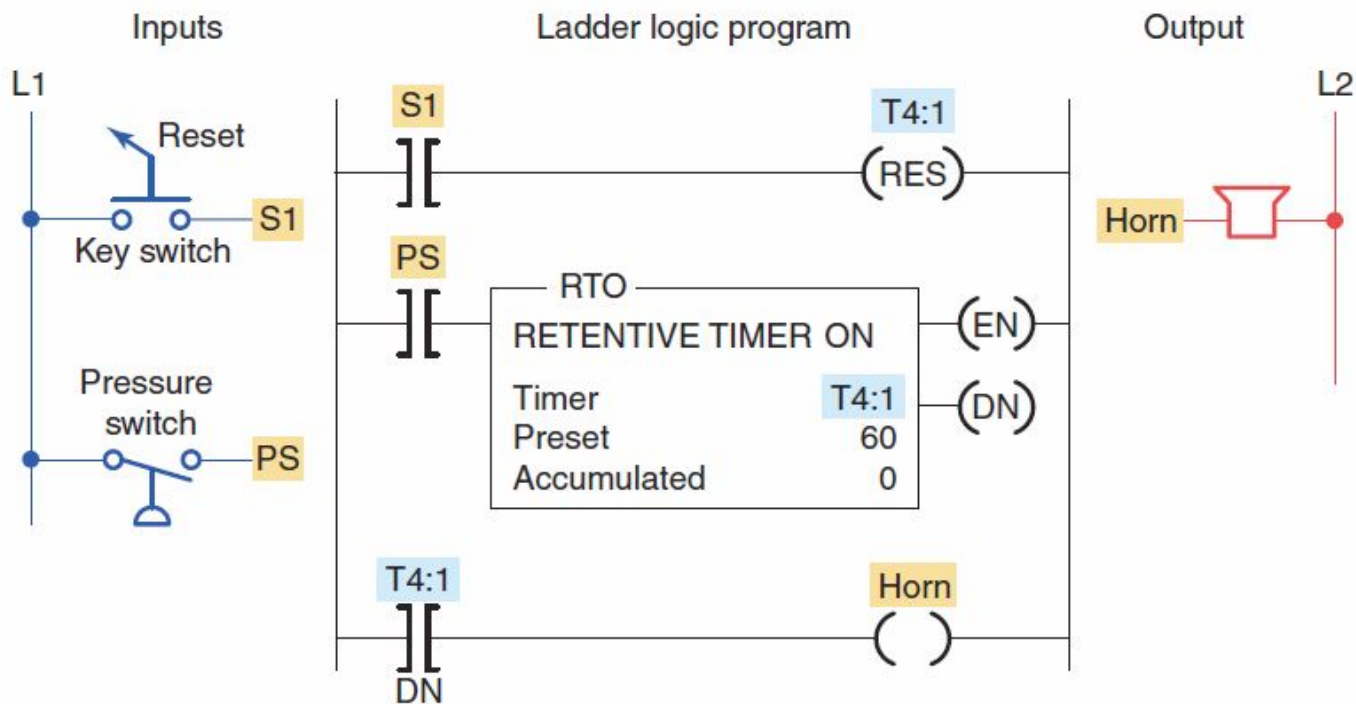
Temporizador Retentivo



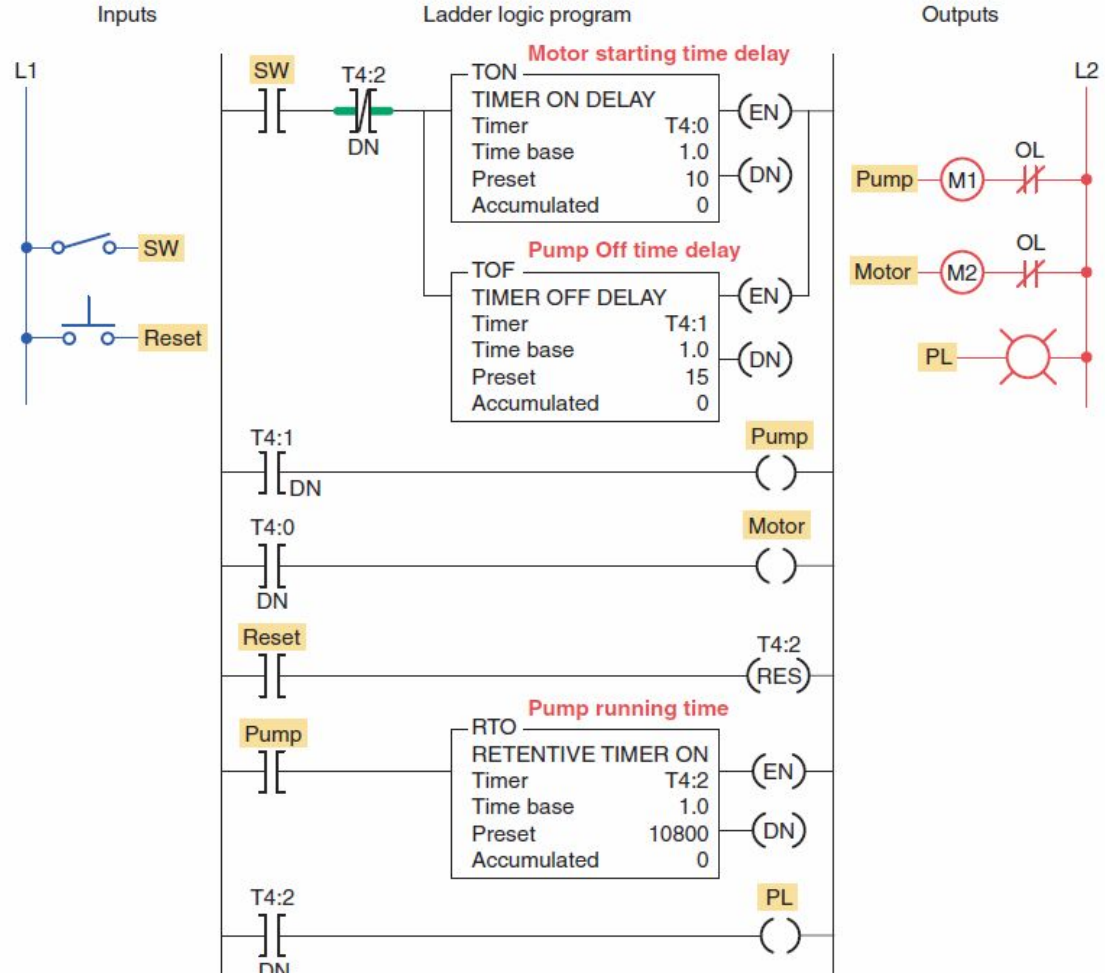
Temporizador Retentivo



Exemplo 5

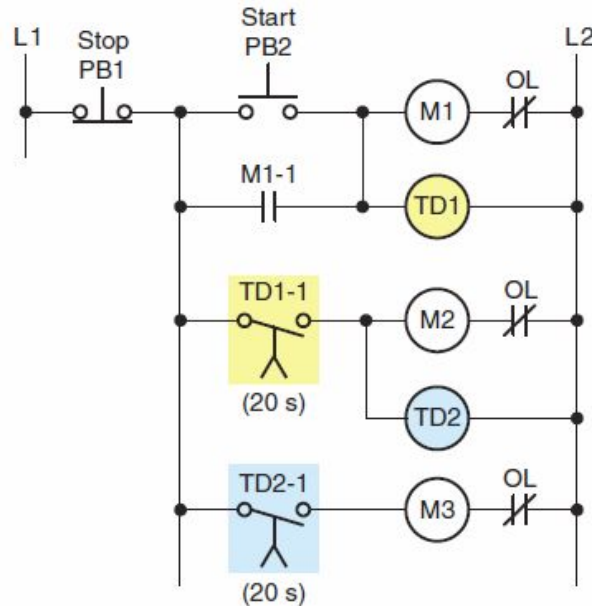


Exemplo 6

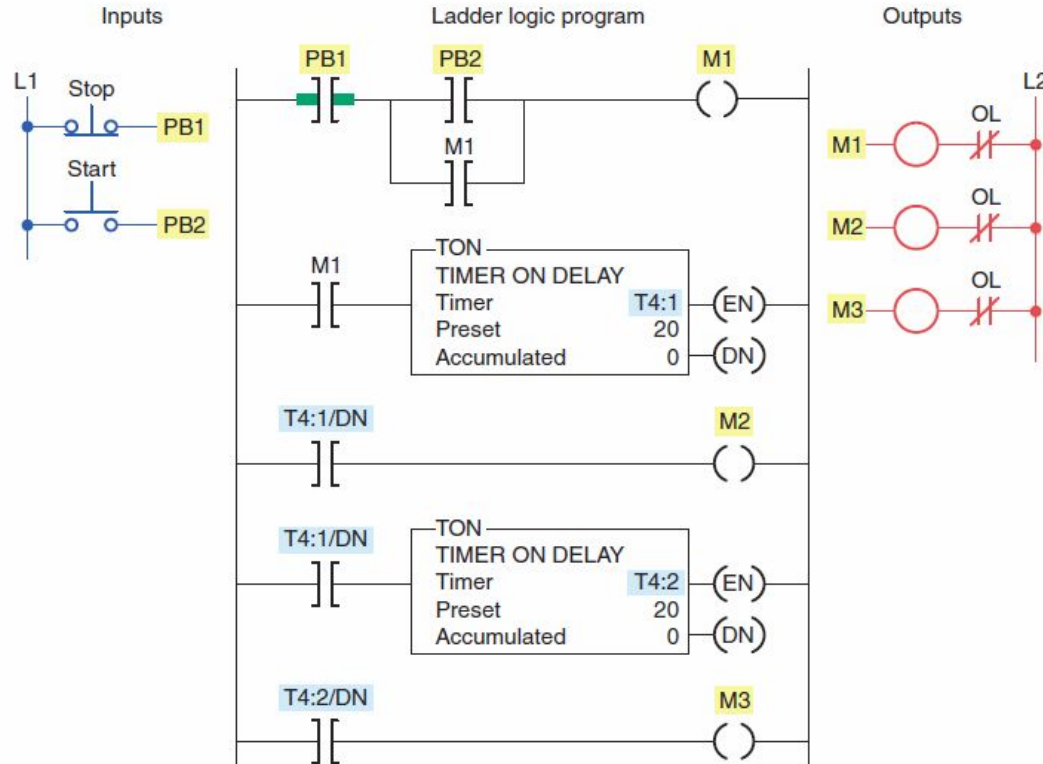
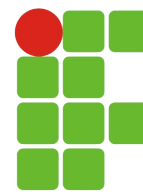


Temporizadores em cascata

- Programação de dois ou mais temporizadores juntos;
- Os temporizadores podem ser interligados em cascata, para satisfazer certo número de funções;



Temporizadores em cascata



Referências Bibliográficas

MAITELLI, André, **Apostila do Curso de CLP - Engenharia Elétrica**, UFRN, 2002

CARVALHO, João, **Apostila Controladores Lógicos Programáveis**, Departamento de Engenharia da Computação e Automação, UFRN, 2011

BITTAR, Rita. **A Utilização do GRAFCET como Ferramenta na Automação industrial**. 1993. Dissertação Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, São Paulo: UNICAMP.

GEORGINI, M. **Automação aplicada - descrição e implementações de sistemas sequenciais com PLC's**; São Paulo; Ed. Érica; 2008

Obrigado pela atenção...

Até a próxima aula!