

Manual do CLP Tecnolog TCP17

Versão: 1.0

TECNOLOG

www.tecnolog.com.br

 Av. Pernambuco, 2623, | Conj. 101 | Porto Alegre - RS

 Telefone: (51) 3076.7800

 E-mail: vendas@tecnolog.ind.br

MANUAL DO CLP TECNOLOG TCP17

Componentes do sistema

- Software de programação gratuito (TProg)
- Display alfanumérico para controle das variáveis de processo e monitoração das I/Os
- Linguagem de programação por blocos de funções
- Monitoração Online da programação
- Protocolo de comunicação/programação: Modbus RTU
- 8 entradas universais configurável entre: 0/2 ~ 10V, 0/4 ~ 20mA, NTC ou contato seco
- 6 saídas digitais a relé para cargas até 250V e 2A
- 3 saídas analógicas, sendo: 2 configuráveis como tensão (0/2 ~ 10V) ou corrente (0/4 ~ 20mA) + 1 somente tensão (0/2~10V).
- 1 Interface RS-485 com isolação galvânica (principal)
- 1 Interface RS-485 sem isolação galvânica (auxiliar)
- Relógio interno (RTC) mantido por bateria
- Saída PWM em digital/analógica
- Processador de 32 Bits (72MHz)
- Memória para armazenamento: Flash 512K e RAM 64K
- Operações matemáticas com ponto flutuante
- Backup de programa e dados mantido por memória flash
- Blocos de funções para: controle PID, refrigeração, aquecimento, máquina de estado, rampas e patamares, on-off múltiplos estágios, umidificação, desumidificação, controle de CO2, entalpia, ciclo economizador, controle de pressão, rodízio, agenda de horários, entre outros...
- Fonte interna de 24Vcc / 200mA para alimentação dos sensores.
- Alimentação de 90 ~ 240Vca ou 125 Vcc
- Fixação em trilho DIN
- Dimensões: 116mm x 90mm x 61mm

Características técnicas e especificações ambientais

Alimentação	90 a 240V _{AC} (50/60Hz). Utilizar fusível de 300 mA para a proteção.
Consumo	7 VA máximo.
Saídas digitais	Relés. Carga máxima 2A @ 250V _{AC} . Proteção para cargas indutivas através do varistor 250V _{AC} interno. Precisão de 2%
Saídas analógicas	Modo tensão (0/2-10V): mínima impedância de carga 100k ohms. Modo corrente (0/4-20mA): máxima impedância de carga 500 ohms. Velocidade de escrita de 50 ms e resolução 11 bits (0 ~ 2048). Precisão de 2%
Fonte interna	24Vcc / 200mA para alimentação de sensores.
Entradas digitais	Para contato seco, sem potencial, consumo de corrente ~ 200uA. * Utilize a fonte interna do CLP para chavear as entradas digitais.
Entradas Temperatura	Sensor NTC de 10k @ 25°C, curvas tipo II ou tipo III (-50 a 150° C)
Entradas Analógicas	Configuráveis: 0-20mA, 4-20mA, 0-10V e 2-10V. Impedância ~100k ohms (modo tensão) e 500 ohms (modo corrente). Tensão: Máx 12V. Impedância de entrada ~15k ohms. Corrente: Máx 23mA. Impedância de entrada 150 ohms. Velocidade de leitura: 33 ms e resolução 10 bits (0 ~ 1024).
Comunicação RS485	EIA-485 isolada com fonte interna. Isolação 1500V. Máxima 115200 bps.
Temperatura de operação	0 a 60 °C. Umidade máxima de 95% não condensável.
Massa	270 gramas.
Fixação	Trilho DIN 35mm.
Dimensões externas	116 x 90 x 61 mm.

Terminais da unidade básica e de expansão

PONTO	NOME	DESCRIÇÃO
1	DO1 A	Saída digital 1
2	DO1 B	
3	DO2 A	Saída digital 2
4	DO2 B	
5	DO3 A	Saída digital 3
6	DO3 B	
7	DO4 A	Saída digital 4
8	DO4 B	
10	DO5 A	Saída digital 5
11	DO5 B	
12	DO6 A	Saída digital 6
13	DO6 B	
16	VAC A	Alimentação do controlador
17	VAC B	
18	EARTH	Borne para aterramento
19	UI1	Entrada universal 1
20	UI2	Entrada universal 2
21	UI3	Entrada universal 3
22	COM	Comum das entradas
23	UI4	Entrada universal 4
24	UI5	Entrada universal 5
25	UI6	Entrada universal 6
26	UI7	Entrada universal 7
27	UI8	Entrada universal 8
28	COM	Comum das entradas
29	+24V	Saída 24VDC para sensores 4-20mA
30	AO1	Saída analógica 1
31	AO2	Saída analógica 2
32	AO3	Saída analógica 3
33	COM	Comum das saídas analógicas
34	D+	Comunicação RS485 principal
35	GND	
36	D-	
37	G	Comum alimentação display remoto.
38	P	Alimentação display remoto.
39	D	RS485 auxiliar.
40	D+	

Instalação e manutenção

As recomendações abaixo devem ser seguidas para aumentar a confiabilidade do sistema e durabilidade do controlador frente as condições de trabalho.

Ambiente de instalação:

- O controlador deve ser instalado em um local com temperatura ambiente entre 0 a 55°C e umidade relativa entre 5 a 95%.
- Instale em um local que sofra mínimas vibrações.
- Evite a incidência direta da luz solar.
- Evite o contato com gases corrosivos e/ou inflamáveis.

Instruções de montagem:

- Monte o produto em um trilho DIN na posição horizontal.
- Coloque as canaletas para a passagem dos fios e outros equipamentos elétricos afastados no mínimo 100mm do controlador, isso melhora o fluxo de ar e a influência de ruídos eletromagnéticos.
- Não obstrua o acesso a trava inferior do CLP.
- Confirme o aperto em cada terminal para evitar um acidente.

Fiação recomendada

Utilize na alimentação do controlador fios com bitola de no mínimo 1,5mm² (15 AWG) e para as IO utilize bitolas entre 0,5 a 1,5mm² (20 a 15 AWG).

Use terminais tipo Garfo com compressão (crimpado) em todos os pontos para evitar mal contato ou curto-circuito entre os fios.

Devem ser utilizados cabos blindados para a comunicação Modbus RTU pois atenuam a interferências eletromagnéticas.

Aterramento

Conecte cada equipamento individualmente ao barramento terra utilizando fio (verde e/ou amarelo) com bitola superior a 1,5mm² (15 AWG).

Proteção contra sobrecarga

Utilize um fusível de 300mA na rede de alimentação, caso ocorra uma sobrecarga permanente (> 280Vca) esse componente evitará a queima da fonte.

Observação: caso o fusível queime novamente ou frequentemente, verifique cada ponto e os terminais para descobrir o que está danificando o sistema.

Proteção contra raios

Em caso de maior incidência de descargas atmosféricas, utilize o dispositivo de proteção contra surtos (DPS) adequado para a proteção do controlador e outros componentes elétrico/eletrônico.

Organização dos cabos

Diferencie o trajeto dos cabos de força dos cabos de controle, evitando assim interferências eletromagnéticas gerados pelos cabos de força.

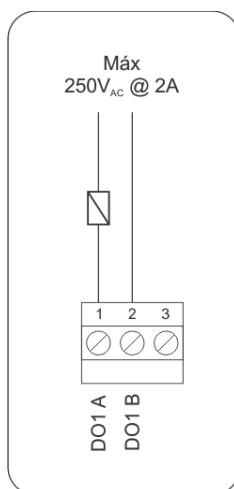
Backup do arquivo do programa

É importante manter cópias em um local seguro (nuvem e no PC) do arquivo fonte da programação feita no CLP, pois **não é possível realizar o Upload do arquivo (CLP > PC)** caso alguma alteração seja necessária realizar no programa e não possua o atual arquivo de programa.

Conexão das entradas/saídas digitais e analógicas

Saídas digitais

O TCP17 possui 6 saídas digitais a relé. As saídas foram projetadas para acionamento de cargas até 250V_{AC} em 2A. Possui proteção interna para cargas indutivas (varistores).



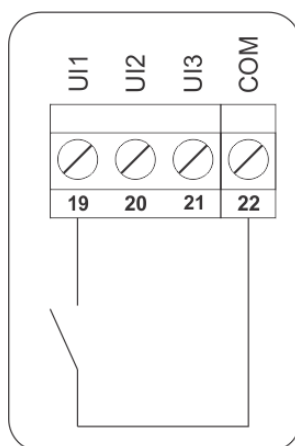
Entradas digitais

O controlador TCP17 possui 8 entradas universais, que podem ser configuradas para aceitar os seguintes sinais:

- ♣ Digital, contato seco.
- ♣ Sensor NTC 10k, curva NA ou curva CP.
- ♣ Corrente: 0-20mA ou 4-20mA
- ♣ Tensão, 0-10V ou 2-10V.

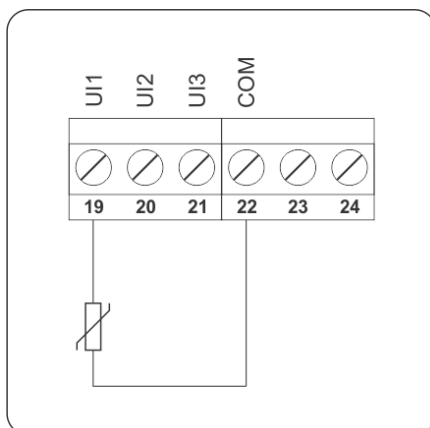
Digital / Contato seco:

Um fio do comum deve ser ligado na entrada configurada.



Sensores NTC:

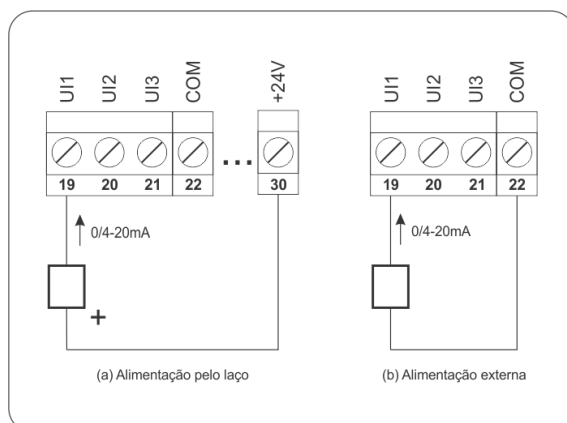
Um fio deve ser ligado a entrada configurada como NTC e o outro em COM.



Entrada de corrente:

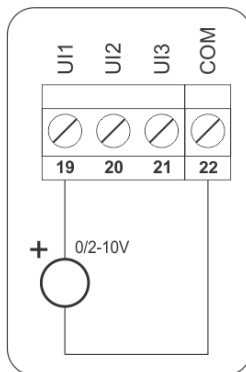
Sensores com alimentação pelo laço (2 fios), a ligação é feita usando-se a saída de 24VDC, como mostrada na figura 2.4a.

Para sensores com alimentação própria, a ligação é feita como mostrado na figura 2.4b.



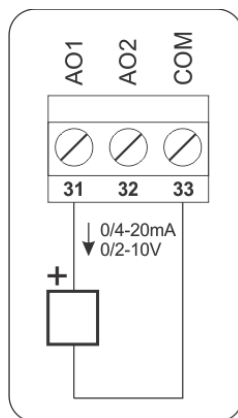
Entrada de tensão:

Um fio deve ser ligado a entrada Uix configurada e o outro em COM.



Saídas analógicas:

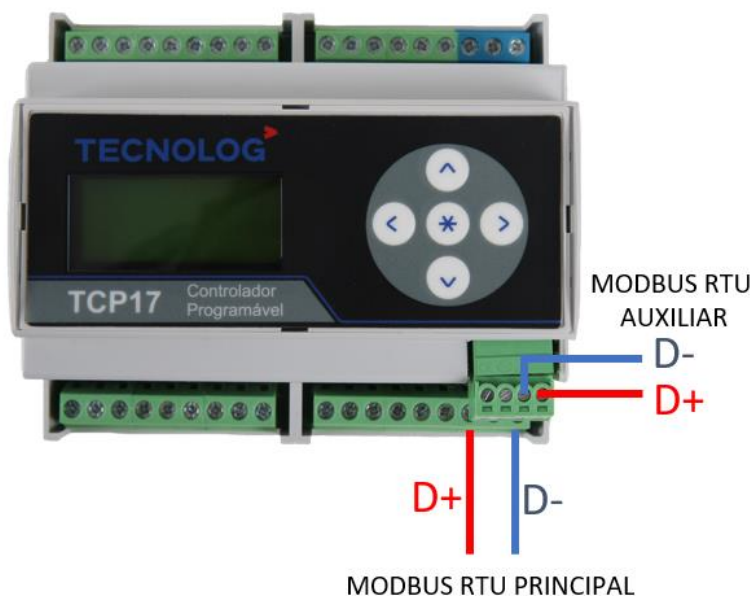
O controlador possui 3 saídas analógicas. As saídas AO1 e AO2 podem ser configuradas como tensão (0-10V ou 2-10V) ou corrente (0-20mA ou 4-20mA). A saída AO3 é somente tensão (0-10V ou 2-10V). A ligação é feita como mostrada na figura 2.6.



Interfaces de comunicação

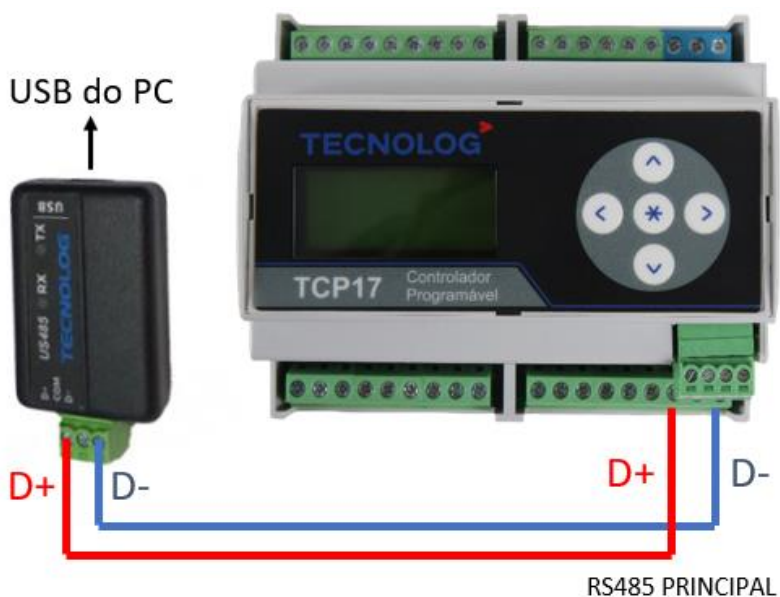
- Interfaces Seriais:

2x Modbus RTU (RS485), sendo 1 principal (inferior) e 1 auxiliar (superior).



Protocolo Modbus RTU

Programação: utilize um conversor USB para serial RS485 (**US485 da Tecnolog**). Os fios são conectados ponto a ponto, conforme mostrado abaixo:

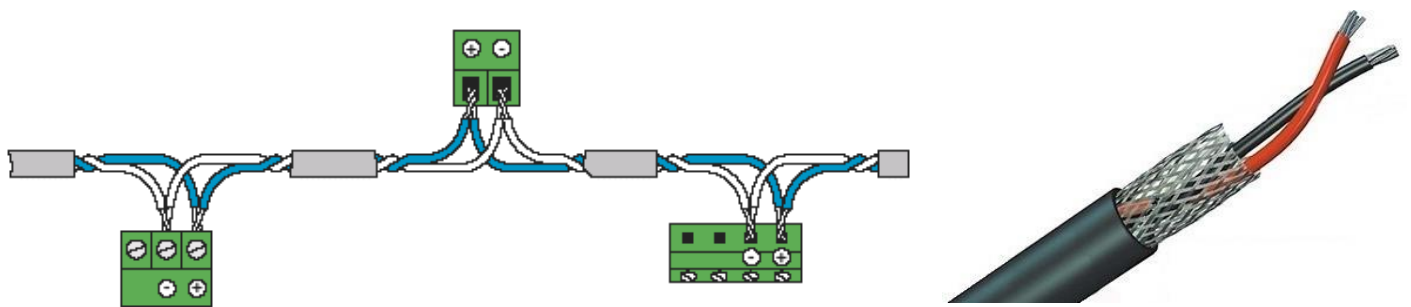


Comunicação: São permitidos até 32 escravos por canal RS485 e a topologia de rede para a conexão entre os dispositivos é a **Daisy chain** (foto abaixo).

Para reduzir as interferências eletromagnéticas geradas por outros periféricos, utilize um cabo com blindagem do tipo par trançado (foto abaixo).

Como regra geral, quanto maior a rede (comprimento máximo de 1 km) menor deve ser a velocidade (taxa de transmissão em kbps).

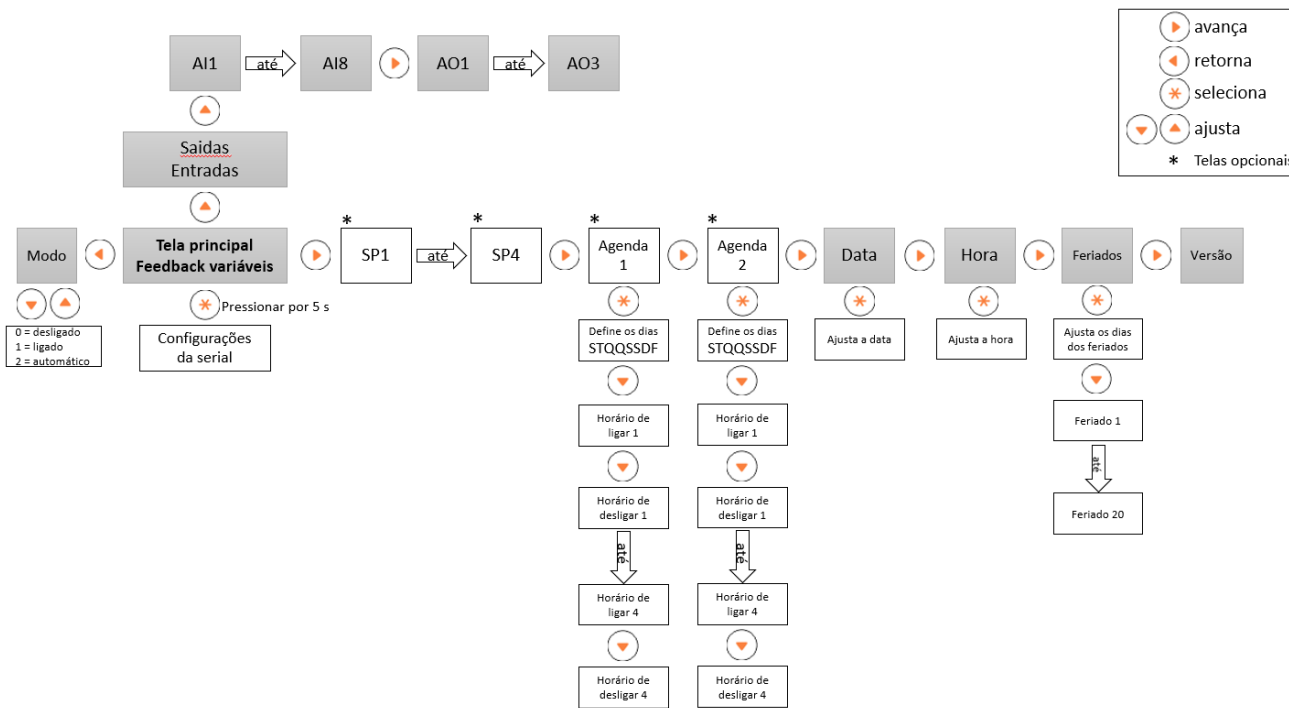
Utilize resistores de 120 Ω **nas duas extremidades** em caso de rede acima de 100 m.



Interface de operação:

O TCP17 possui uma interface local que permite a visualização do estado das entradas e saídas e a configuração básica de endereçamento do equipamento.

Mapa de navegação:



TELA PRINCIPAL

A tela principal (STATUS) apresenta o estado da lógica de controle e permite o acesso às demais telas.

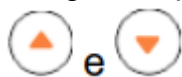


Figura 3.1 – Tela de STATUS

Os seguintes estados são indicados nesta tela:

- ♣ STARTING: Inicialização do sistema.
- ♣ INIT: Inicialização da lógica.
- ♣ STOPPED: Lógica parada pelo usuário (através do MPROG).
- ♣ BREAKPNT: Lógica parada pela execução de um breakpoint (via MPROG, em modo de depuração).
- ♣ RUNNING: Em execução normal.
- ♣ ERROR: Erro no programa.
- ♣ CANCEL: Carga do programa cancelada pelo usuário (via interface local).

Ao ligar o equipamento, durante o estado “Starting” apresentado na tela, se as teclas



forem pressionadas simultaneamente, o programa não é carregado e o sistema aguarda comandos via MPROG.

Isto permite interromper um programa defeituoso que pode causar a perda de comunicação com a ferramenta de programação MPROG.

Isto permite interromper um programa defeituoso que pode causar a perda de comunicação com a ferramenta de programação MPROG.

TELA DE ENTRADAS E SAÍDAS

Na tela principal, pressionando-se a tecla , temos acesso a tela de entradas e saídas.



Figura 3.2 – Telas de entradas e saídas.

A tela de entradas e saídas indica as entradas e saídas digitais que estão ativas, facilitando a manutenção. A linha superior apresenta o estado das 6 saídas do equipamento. O número sendo mostrado indica a saída correspondente acionada. A linha inferior apresenta o estado das entradas configuradas como digital. O número mostrado representa a entrada correspondente acionada.

TELA DE ENTRADAS E SAÍDAS ANALÓGICAS





Na tela de entradas e saídas digitais, pressionando-se a tecla , temos acesso à tela com os valores das entradas e saídas analógicas:









Figura 3.3 – Tela de entradas/saídas analógicas

Nesta tela, as teclas  e  navegam entre as entradas e saídas existentes. Caso a entrada esteja configurada como sensor NTC, os valores apresentados são em °C. Para entradas e saídas de tensão/corrente, os valores são percentuais, na faixa de 0-100%.

TELAS DE DATA E HORA

A partir da tela principal, pressionando-se a tecla  temos acesso as telas de ajuste de data e hora do controlador









Data: 05/01/12 Hora: 12:05:35

Nestas telas, a tecla  inicia a edição. As teclas  e  alteram o campo sendo editado e as teclas  e  alteram os valores de cada campo. A tecla  confirma o novo valor

TELA DE FERIADOS

Após as telas de data e hora, temos acesso a tela de feriados. Esta tela permite a programação de até 20 feriados, criando uma exceção para a programação horária. Em dia de feriado, a programação horária só é habilitada se o período estiver habilitado para o feriado, independente do dia da semana

Feriados
01 25/12

As teclas  e  navegam entre os feriados configurados. Para alteração do feriado, basta pressionar a tecla . As teclas  e  alteram o valor do dia/mês e a tecla  troca entre os campos. Para confirmar o novo valor, basta pressionar a tecla . Para cancelar, usar a tecla . Para desabilitar um feriado, basta programá-lo com dia e/ou mês igual a zero.





Acesso as configurações:

Na tela principal, pressionando a tecla  por 5 segundos, temos acesso à tela de configurações.

Inicialmente a tela pedindo a senha é mostrada:










Figura 3.12 – Acesso às configurações.


Na tela de senha, cada tecla representa um dígito. A senha padrão é , , ,  ..






Quando a senha correta é inserida, podemos navegar entre as opções:

Config: Dentro deste menu existem vários grupos de configuração.

Carrega Padrões: Permite carregar as configurações padrões (de fábrica) do equipamento.





As teclas  e  navegam entre as opções do menu de configurações. As teclas  e  acessam os itens de configuração dentro de cada menu. Para carregar as configurações padrões, basta selecionar a opção no menu de configurações e pressionar a tecla . Uma confirmação será pedida. A tecla  cancela a função e a tecla  confirma a opção.

Para alterar a senha atual, basta selecionar a opção no menu e pressionar . A nova senha será pedida.

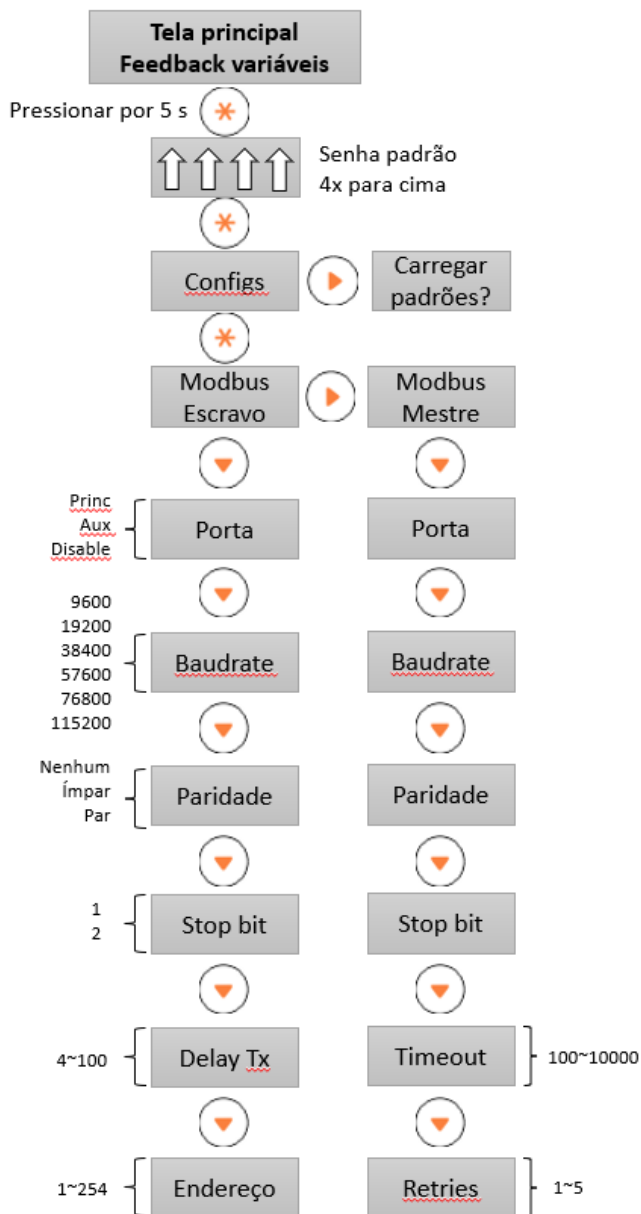
Cada dígito da senha pode ser uma das teclas , ,  e  .. Após inserir a nova senha, pressionar a tecla . Uma confirmação da senha será pedida

EDIÇÃO DAS CONFIGURAÇÕES

Para edição dos valores na interface, o seguinte mapeamento de teclas é usado.

A tecla  inicia a edição e confirma o novo valor. A tecla  cancela a edição. As teclas  e  alteram o valor do campo quando estiver no modo de edição. A tabela do capítulo 4 apresenta detalhes de todas as configurações disponíveis.

Mapa de navegação:



Configurações na interface local:

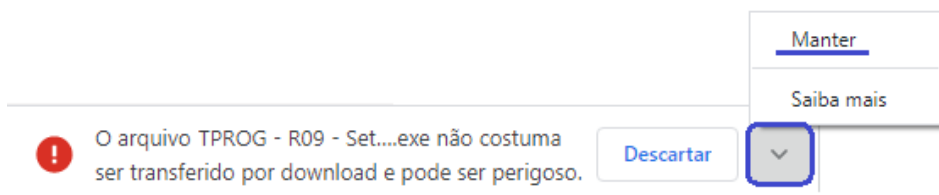
Grupo	Item	Faixa de valores	Descrição
Config E/S	Tipo E x		Configura o tipo da entrada x: Digital, Ntc AN, Ntc CP, 0-20mA, 4-20mA, 0-10V ou 2-10V
	Off NTCx		Offset do sensor NTC na entrada x
	Tipo Sax		Seleciona o tipo da saída analógica x: 0-20mA, 4-20mA, 0-10V ou 2-10V
Comunic	Porta	Princ ou Aux	
	Baudrate	9600...115200	Seleciona a velocidade de comunicação da porta 485 principal
	Paridade	Nenhuma, ímpar ou par	Forma de verificação de erros na transferência de dado
	Stopbits	1 ou 2	Quantidade de bits para sinalizar o fim da transferência
	Delay Tx	0...100	Configura um atraso (ms) antes da transmissão
	Endereco	1...254	Seleciona o endereço do equipamento na rede Modbus
	Timeout	100...10000	Tempo total que o mestre Modbus espera, após uma pergunta na rede e antes de reportar uma falha, por uma resposta do escravo correspondente. Somente em Modbus Mestre.
Retries	1~5	Reenvio da pergunta. Somente em Modbus Mestre.	

Software TProg

Instalação do TProg

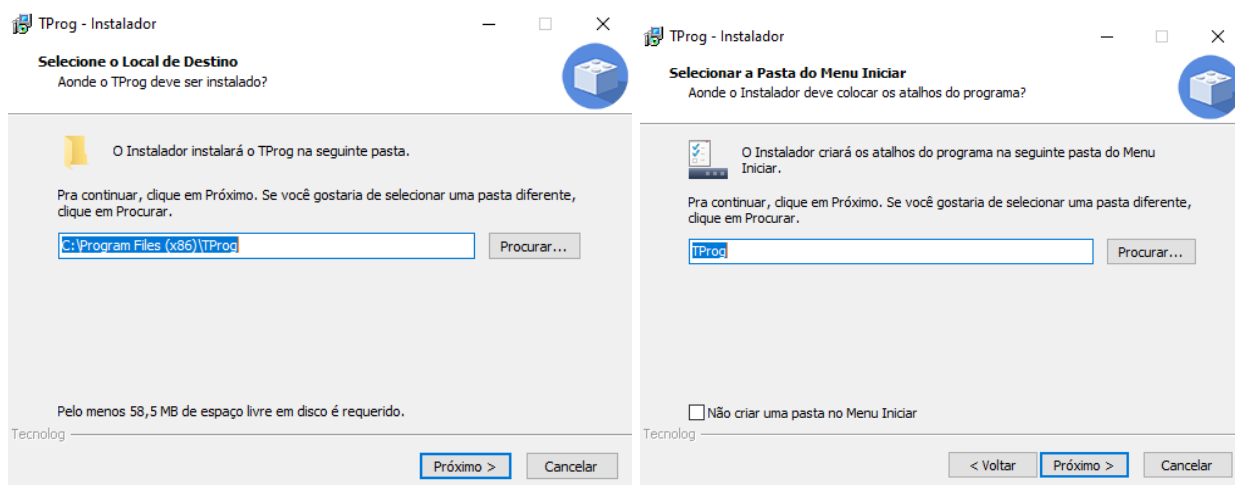
O software **TProg** é a ferramenta de desenvolvimento da programação e pode ser fornecida gratuitamente pela Tecnolog quando solicitada. É possível instalá-lo em sistemas operacionais Windows 7 ou superior.

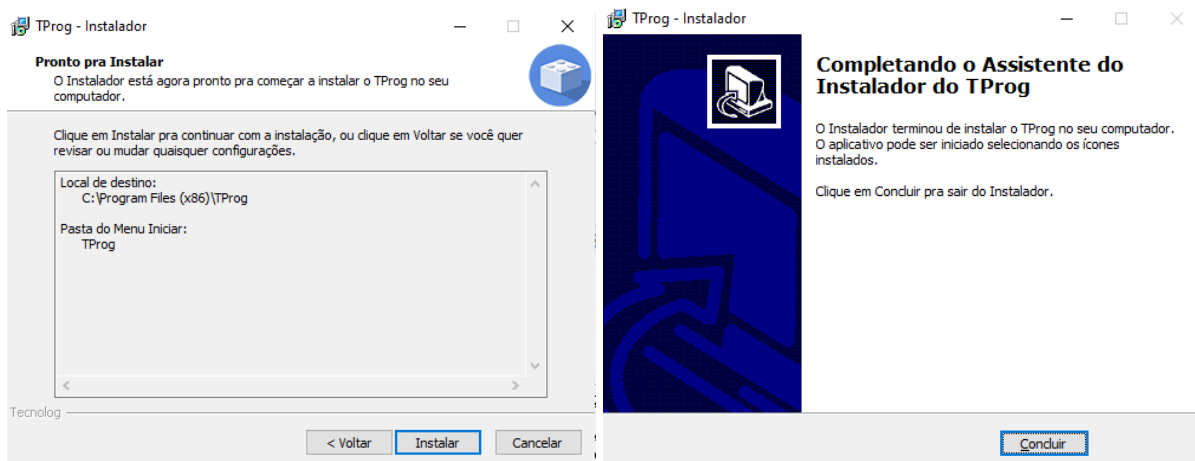
Observação: caso o arquivo de instalação seja bloqueado pelo PC ao ser baixado, clique em “propriedades > manter” para liberá-lo para download.



Instalação:

1. Desative o seu antivírus ou faça a permissão do software Tprog no seu antivírus.
2. Execute o arquivo “Tprog – Setup.exe” e siga os passos do assistente de instalação (fotos) que irá orientá-lo durante o processo de instalação automática.
3. O botão “próximo” inicia e avança o processo e o botão “cancelar” finaliza o processo de instalação.
4. O diretório padrão de instalação é: “C:\Program Files (x86)\TProg”, e para alterá-lo clique em pesquisar e aponte o diretório de instalação desejado.



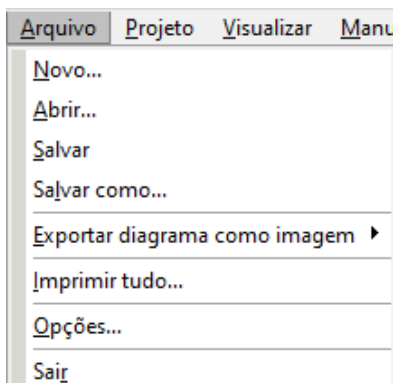


Obs: Após a conclusão da instalação, o ícone para acesso rápido ao software estará na área de trabalho disponível para ser usado.

Atualizar/desatualizar o TProg:

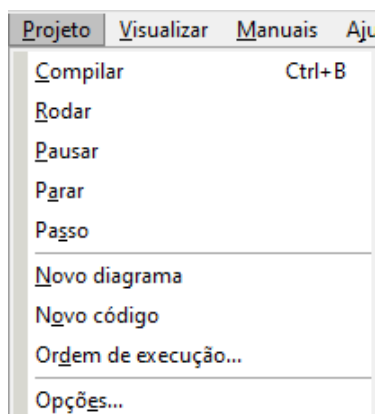
Desinstale a atual versão do TProg (W7: iniciar > adicionar ou remover programas > pesquise “TProg” > desinstalar) antes de instalar o software de uma versão diferente.

Abas de navegação



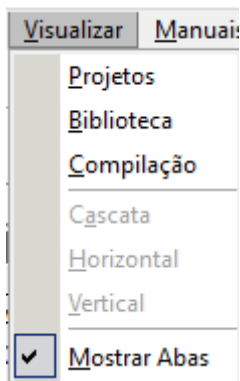
Arquivo:

- Novo...:** Novo projeto
- Abrir...:** Abrir um arquivo de projeto
- Salvar:** Salva o projeto atual
- Salvar como...:** Salva o projeto atual em um novo arquivo
- Exportar diagrama como imagem:** (BPM, PNG ou JPG)
- Imprimir tudo...:** Imprime todos os diagramas do projeto
- Opções...:** Acessa as opções do projeto
- Sair:** Fecha o TProg



Projeto:

- Compilar, Rodar, Pausar, Parar e Passo:** Modos de operação
- Novo diagrama:** Cria um diagrama
- Novo código:** Em breve (linguagem textual – ST)
- Ordem de execução...:** Ordena os blocos de funções
- Opções:** Ajustes da interface, conexão e compilação



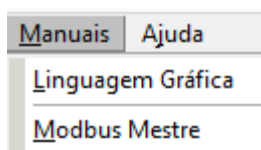
Visualizar:

Projetos: Abre ou fecha a caixa de projetos (**árvore**)

Biblioteca: Abre ou fecha a caixa biblioteca (blocos)

Compilação: Abre ou fecha a caixa de compilação

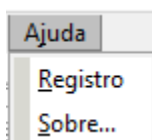
Mostrar abas: Mostrar as abas alinhadas ou expandidas



Manuais:

Linguagem gráfica: Breve descrição sobre a linguagem de blocos.

Modbus Mestre: Descrição detalhada sobre o protocolo e blocos.



Ajuda:

Registro: Chave de permissão do TProg (licença)

Sobre...: Detalhamento sobre as versões do TProg

Atalhos do TProg



1. **Novo projeto (Ctrl + N)** > Cria um novo projeto a ser programado
2. **Carregar projeto (Ctrl + O)** > Carrega um projeto existente
3. **Salvar (Ctrl + S)** > Salva o projeto atual e “Flecha para baixo” **Salvar como (Ctrl + Shift + S)** > salva uma cópia do projeto atual
4. **Impressão de diagramas (Ctrl + P)** > Imprime/gera .PDF dos diagramas existentes
5. **Opções do projeto** > Configurações gerais do controlador (modelo, versão das configurações, interface e endereço de programação).
6. **Exportar diagramas para foto** > Formatos disponíveis (BMP, PNG ou JPG)
7. **Compilar (Ctrl + B)** > Executa o compilador para encontrar erros na programação
8. **Conectar ao equipamento e iniciar *debug*** > Conecta ao controlador quando a programação no TProg é igual a programação do CLP (comparador de arquivos)
9. **Iniciar *Debug* (Ctrl + Shift + D)** > Compila e descarrega a programação (download) do TProg para o controlador
10. **Rodar (F5)** > Permite a CPU executar o processamento cíclico do programa
11. **Pausar** > Pausa o processamento do programa temporariamente e mantém os estados das memórias e das E/S.
12. **Passo (F8)** > Ferramenta que realiza apenas 1 scan do CLP a cada acionamento (o CLP deve estar em modo “Pausar”)
13. **Resetar** > Reinicia as memórias e as E/S e altera o modo para Stop.

14. **Desconectar** > Desconecta logicamente o TProg do CLP (usado para editar o projeto)
15. **Selecionar tudo (Ctrl + A)** > Seleciona todos os blocos de função e fios no diagrama presente
16. **Copiar (Ctrl + C)** > Ferramenta de edição para copiar um objeto
17. **Recortar (Ctrl + X)** > Ferramenta de edição para recortar um objeto
18. **Colar (Ctrl + V)** > Ferramenta de edição para colar um objeto
19. **Arrastar (Ctrl + H)** > Permite movimentar o diagrama
20. **Novo diagrama** > Cria um diagrama no projeto
21. **Novo código (em breve)**
22. **Ordem de execução dos blocos** > Permite alterar a ordem de execução dos blocos de função.

Outros atalhos:


Aumentar o Zoom: Ctrl + Scroll para cima

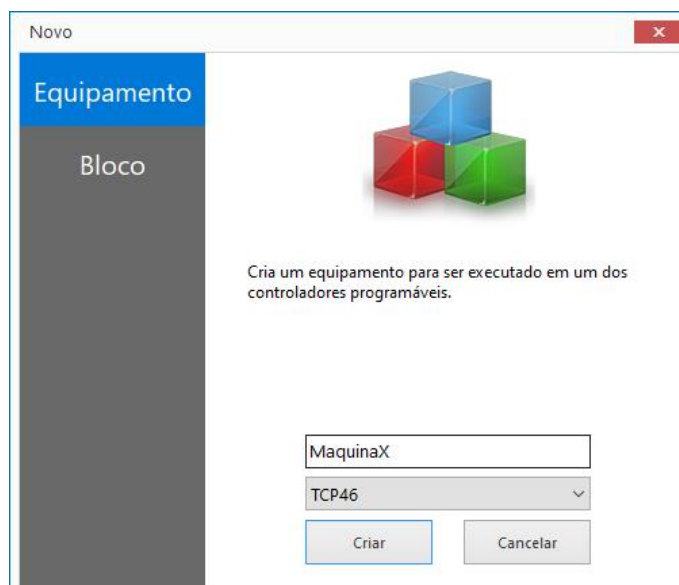
Diminuir o Zoom: Ctrl + Scroll para baixo

Duplicar um objeto: clique com o mouse sobre o objeto e clique “D” (teclado)

Seleciona/deselecionar um objeto: Shift + click sobre objeto

Iniciando um projeto

Há 3 formas de criar um novo projeto, através do ícone  , através das abas “**Arquivo** > **Novo**” ou pelo atalho (**Ctrl + N**). Defina o nome do projeto e o modelo do controlador.



Novo diagrama / Importar diagrama

Os diagramas são áreas disponíveis para criar, dividir e organizar a programação, é possível importar/exportar diagramas para replicar e aproveitar uma programação já feita.

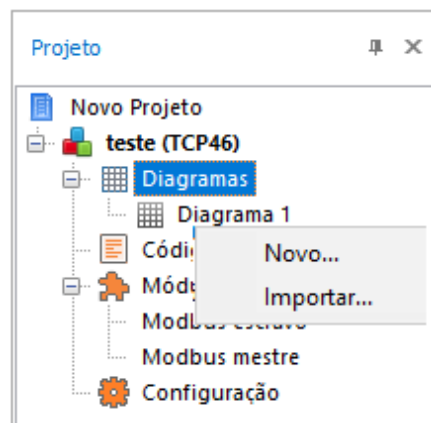
Importante: nomeie os diagramas **sem iniciar com número ou sem utilizar caracteres especiais**, como: parênteses, vírgula, entre outros.

(**Correto:** IOs / **Incorreto:** 01entradas / entradas_1).

Novo diagrama: botão direito do mouse em: “Diagramas” > “novo”

Importar diagramas: botão direito do mouse em: “Diagramas” > “importar”

Todos os diagramas são lidos ao mesmo tempo (em paralelo) e para interligá-los utilize *Labels* (detalhado em 7.3).



Renomeando o projeto: o nome “Novo Projeto” é definido por padrão ao criar um novo projeto e para renomeá-lo clique com o botão auxiliar do mouse > renomear.

Ferramentas



➤ Inserir linhas



➤ Inserir *label* (substitui uma linha)



➤ Inserir caixa de texto (após inserida, F2 para editar o texto e duplo click sobre o bloco para alterar as propriedades da forma e texto).

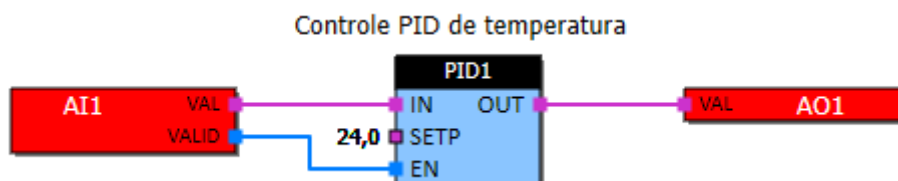


➤ Inserir um retângulo para agrupar visualmente os blocos

Dados, operação e execução

Linguagem de blocos de função

A plataforma utiliza uma linguagem **gráfica**, os blocos de funções são conectados formando um diagrama combinacional que executa a lógica definida pelos blocos.






A lógica é continuamente atualizada, gerando novos valores para as saídas de cada bloco a cada ciclo de execução do CLP. **Um ciclo representa a atualização de todos os blocos do projeto.** A velocidade de execução depende do tamanho das lógicas programadas juntamente com a capacidade de processamento do controlador.

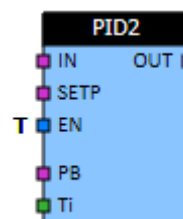
Em modo depuração, o sistema informa a velocidade média de execução (**ciclos/s**), localizado na parte inferior direita do TProg (descrita em 7.10).

Tipos de dados

A linguagem de blocos possui suporte para 3 tipos de dados: **booleano**, **inteiro (I16 ou I32)** e **real** (ponto flutuante). O tipo de dado é representado pela cor do pino abaixo.

BOOLEANO (Dado: Bit e Pino: azul)
INTEIRO (Dado: Int16 ou Int32 e Pino: verde)
REAL (Dado: Float e Pino: roxo)



Faixa de valores por registro:

Bool: entrada 0 ou 1

I16: valores de -32.768 a 32.767

I32: valores de -2.147.483.648 a 2.147.483.647

Float: valores de -99999999,9 a 99999999,9

Obs: em monitoração, os valores no TProg são apresentados com 1 ou 2 casas após a vírgula, porém na memória/endereço o valor está completo.

Interligar blocos de função

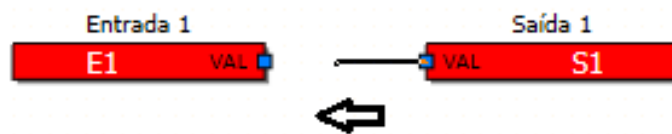
Somente é possível conectar os blocos que tiveram o **mesmo formato de dado** (mesma cor do pino). **Ex:** azul > azul (bool), verde > verde (int) e roxo > roxo (float).

Ex prático: Conectar um bloco de entrada digital BI (bool) a um bloco de saída digital BO.

Insira um bloco de função BI com a entrada 1 (E1).

Insira um bloco de função BO com a saída 1 (S1).

Interligue os blocos clicando no terminal azul do bloco da direita e mantendo pressionado até o terminal azul da esquerda, o cursor irá trocar da seta para uma mão, indicando que o local está conectado e que pode soltar o botão do mouse.



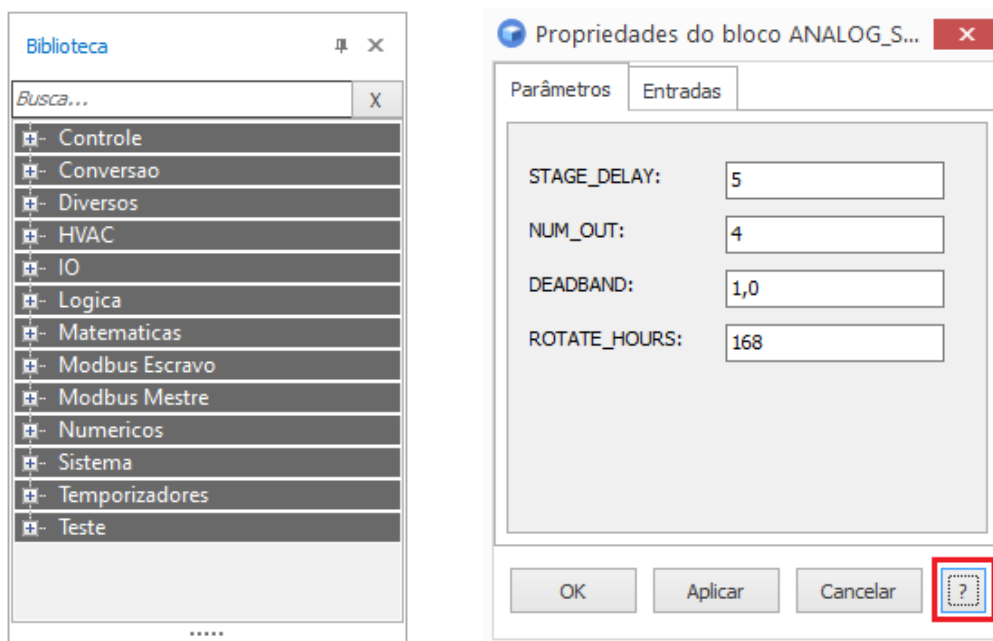
Programando com o TProg

Inserindo um bloco de função

Na biblioteca de instruções (canto esquerdo do TProg) encontram-se os blocos de funções divididos em grupos de funcionalidades.

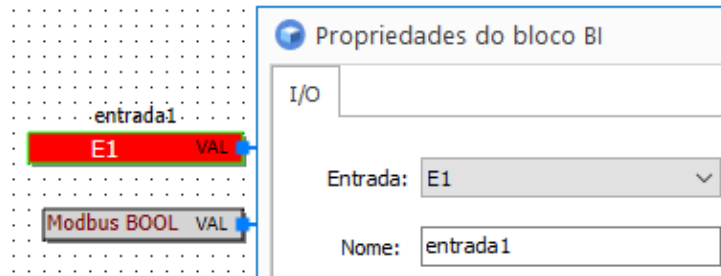
Para inserir o bloco no diagrama, clique (mouse) e mantenha segurado sobre o bloco e arraste a um diagrama, soltando o botão do mouse no local onde o objeto será inserido.

As propriedades do bloco são acessadas através de um duplo click sobre o próprio bloco e para visualizar detalhes do funcionamento, clique em “?”.



Identificação dos blocos

Para identificar e organizar as variáveis usadas na programação é essencial atribuir nomes a elas, para isso, clique duas vezes sobre o bloco de função e insira um nome.



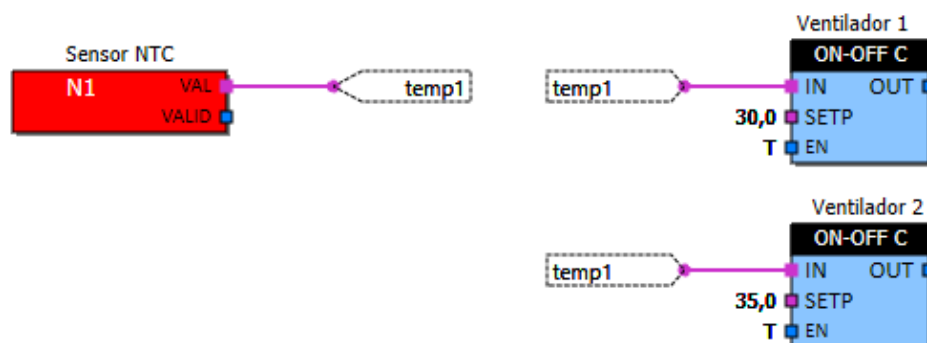
Label

LABELs é uma ferramenta gráfica que permite a conexão entre blocos sem a necessidade de usar uma linha. Eles possuem a função de organizar o diagrama gráfico, evitando que uma quantidade muito grande de linhas deixe a lógica poluída, dificultando a visualização do programa.

A conexão é **global**, o mesmo *label* “de saída” pode ser usado diversas vezes para interconectar os blocos em diagramas diferentes. O *label* faz a conexão entre todos os demais *labels* de mesmo nome (letra maiúscula e minúscula diferencia), realizando a ligação conectadas a ele.

Importante: use *label* ao invés de repetir as entradas físicas (E1 ~ E18), isso diminui o tempo de *Scan*, aumentando a velocidade de leitura da programação.

Ex: o *label* “temp1” está copiando o valor de temperatura recebido pelo NTC (conectado a N1) para os blocos de resfriamento.



Configurando entradas e saídas analógicas

É possível a leitura (entradas) e escrita (saídas) de **tensão** (0/2~10V) ou **corrente** (0/4~20mA) e a leitura de sensores NTC (°C). A grandeza e escala pode ser ajustada de forma independente por canal.

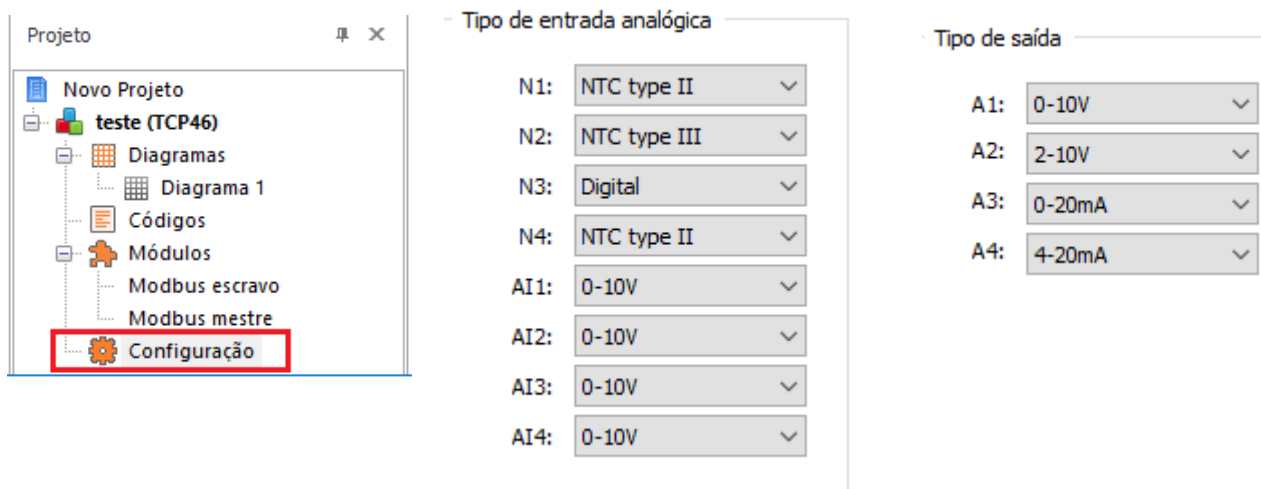
Entradas analógicas: Acesse: Projeto > Configuração > Entradas analógicas

Entradas N1 ~ N4: sensor NTC tipo II ou tipo III, configurável para contato seco ou **NPN**.

Entradas AI1 ~ AI4: leitura de tensão ou corrente.

Saídas analógicas: Acesse: Projeto > Configuração > Saídas analógicas

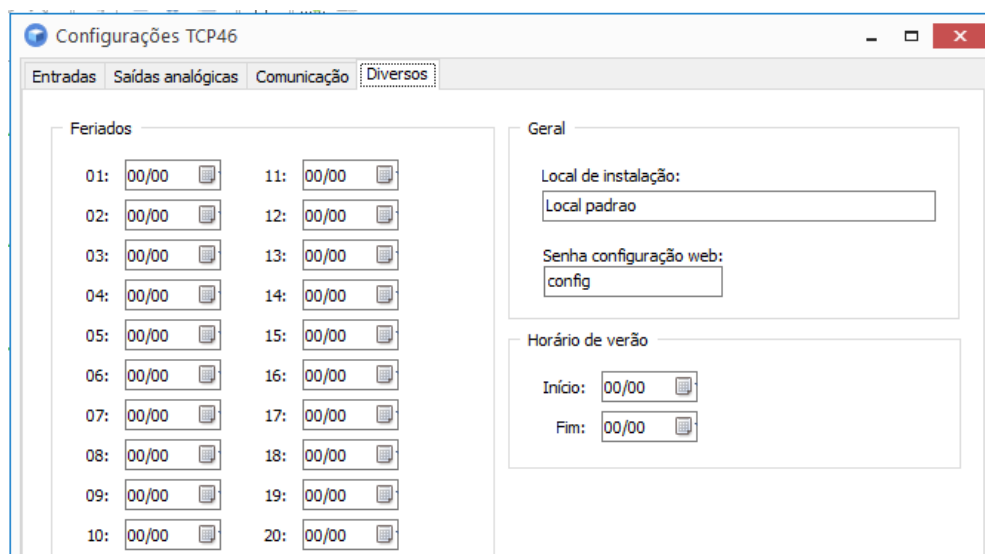
Saídas AO1 ~ AO4: escrita de tensão ou corrente.



Configurando feriados e horário de verão

O TCP17 possui RTC (relógio em tempo real) e pode ser usado em conjunto com as funções **Schedule_Offset** e **MDBS_schedule**. Para o correto funcionamento especifique os feriados anuais (até 20), data inicial e final do horário de verão.

Acesse: Projeto > Configuração > Diversos



Interfaces de conexão entre PC e CLP

Para conectar o CLP ao PC para iniciar a programação, a interface de conexão deve ser definida como: **Modbus RTU**.

Definimos em: “**Arquivo > Opções > Conexões**”.

Conexão Modbus RTU utilizando o conversor serial US485:

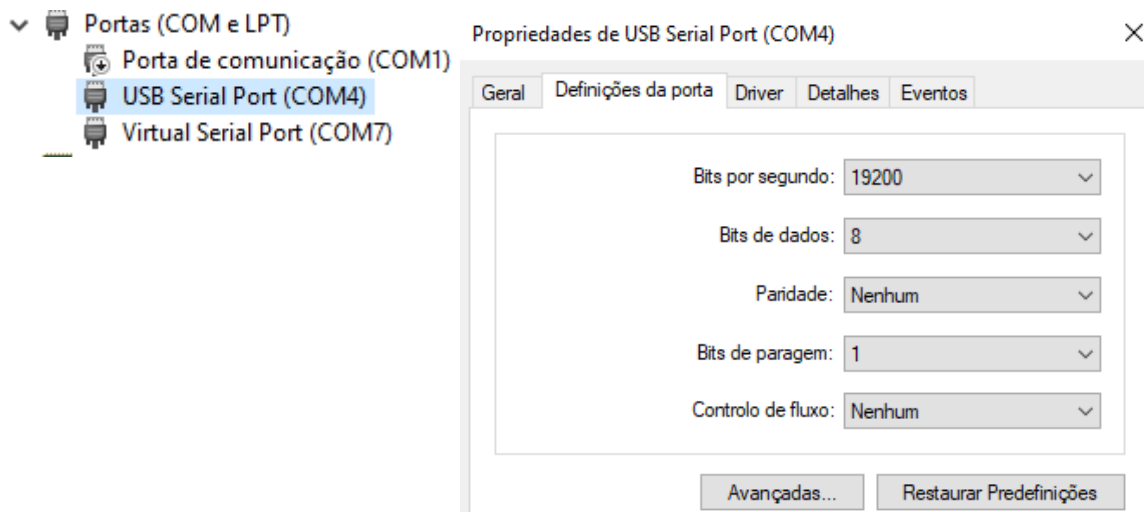
No TCP17, esse protocolo industrial é transmitido pelo meio físico RS485, os dados são enviados e recebidos de modo assíncrono.

Para essa conexão, um conversor serial do tipo USB para RS485 (**US485 da Tecnolog**) é necessário para criar uma porta serial virtual (COM) no computador.

Passos para a conexão RTU:

Passo 1: Ao usar o conversor US485 pela primeira vez, é necessário baixar o driver do conversor no site da Tecnolog e instalá-lo.

Passo 2: Acesse as propriedades do conversor e anote os parâmetros da Porta COM. Acesse: Iniciar > Gerenciador de dispositivos > Portas (COM e LPT) > Encontre o driver “Virtual Serial Port” > duplo click sobre o driver do conversor



Passo 3: No WebServer,

Acesse: Modbus escravo > Porta 1 > escolha uma porta (auxiliar ou principal) que está conectado o conversor serial > copie os parâmetros do conversor serial.

Modbus Escravo

Endereço Modbus:

— Porta 1

Porta RS485:

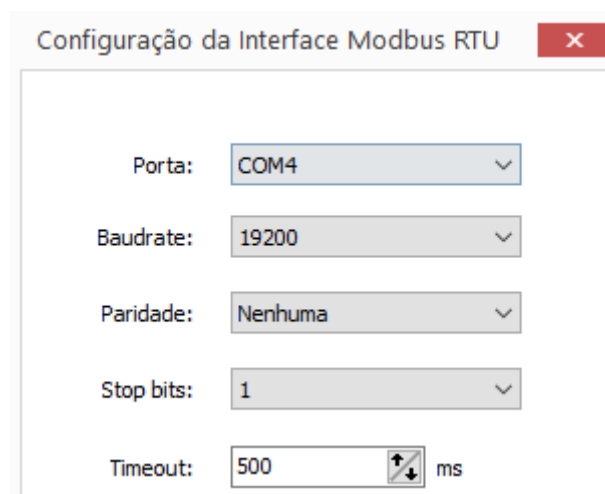
Velocidade:

Paridade:

Stop bits:

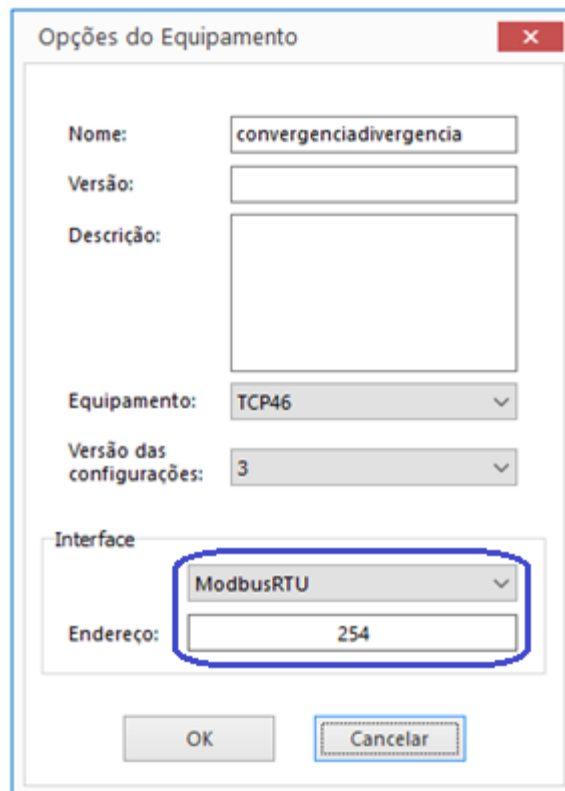
Atraso transmissão: ms

Passo 4: No Tprog, acesse: “Arquivo > Opções... > Conexões > ModbusRTU > Configurar > Copie os parâmetros do driver do conversor serial > OK”



Passo 5: Ajuste a interface Modbus RTU no TProg

Acesse: “Projeto > Opções > Interface (ModbusRTU) > defina ModbusRTU > digite o endereço Modbus escravo do equipamento (declarado no WebServer).



Modos de operação (rodar, pausar e debug)

Modo Rodar (Projeto > Rodar)

Permite a CPU executar o processamento cíclico do programa.

Ao alterar para o modo “Rodar”, as memórias e funções não retentivas são inicializadas com zero, as E/S são atualizadas, a comunicação serial é iniciada e o funcionamento do sistema é verificado.

Modo Pausar (Projeto > Pausar)

Permite pausar o processamento do programa temporariamente de modo a manter os estados das memórias e as E/S.

Ao alterar para o modo **rodar**, o processamento cíclico do programa retoma de onde foi pausado.

Modo Debug/Compilar (Projeto > Compilar)

Essa função permite eliminar erros de endereçamentos antes do download da programação para o CLP e para verificar a ocupação das memórias do hardware.

Atalho: **Ctrl + B**

Obs: não é preciso compilar o projeto todas as vezes antes do download.

Compilação

O compilador é uma ferramenta para verificação de erros, os mesmos são descritos na caixa de compilação e o bloco que contém o erro é destacado (vermelho) no diagrama.
Atalho para compilar: Ctrl + B ou acesse as abas: Projeto > Compilar

O compilador apresenta a ocupação das memórias do hardware quando não apresentar erros na lógica.

Ocupação das memórias: disponibiliza o valor atual ocupado (0 ~ 100%) das memórias de programa, dados, configurações e acumuladores.

Compilação

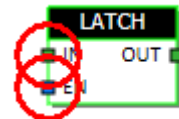
[11:26:06] Compilando diagrama "Diagrama 1"
[11:26:06] Compilando módulo "Modbus escravo"
[11:26:06] Linkando
[11:26:06] Espaços ocupados: Memória de programa: 162 (0,1%) Memória de dados: 17 (0,2%) Configurações: 0 (0,0%) Acumuladores: 0 (0,0%)
[11:26:06] Projeto compilado com sucesso

Erros de compilação conhecidos:

Link desconectado: bloco com fio desconectado ou há algum parâmetro do bloco a ser preenchido.

Compilação

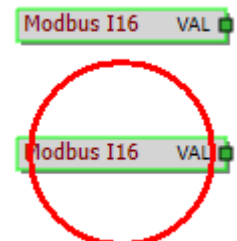
[11:13:18] Compilando "tprog_teste"
[ERRO GRÁFICO] [11:13:18] Link está desconectado e não contém valor default.
[ERRO GRÁFICO] [11:13:18] Link está desconectado e não contém valor default.



Bloco com endereço do registro duplicado!: dois ou mais blocos com o mesmo registro de rede.

Compilação

[11:23:20] Compilando "tprog_teste"
[11:23:20] Compilando diagrama "Diagrama 1"
[11:23:20] Compilando módulo "Modbus escravo"
[ERRO COMPILADOR] [11:23:20] MDBS: bloco com endereço do registro duplicado!




Download (PC > TCP17)

É possível descarregar o programa (TProg > CLP) após configurar a interface de conexão (item 7.8).

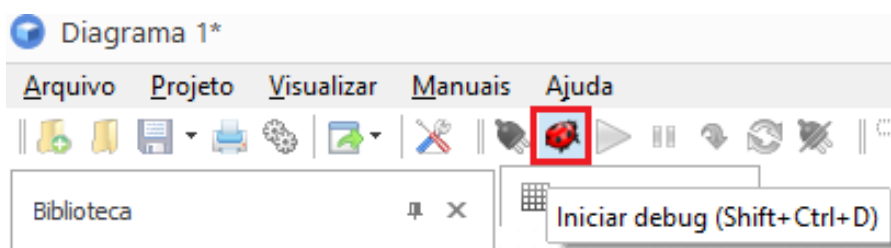
O programa permanece no CLP por tempo indeterminado (mesmo com a falta de energia elétrica), pois o programa é gravado em uma memória não volátil (Flash).



Importante: O Upload (CLP > PC) não é permitido, faça backup do arquivo final da programação do seu CLP e o mantenha seguro.

Download da programação: Utilize o *debug* (depurar) sempre que alterar a programação ou reiniciar o software. A nova programação irá **sobrepôr** o programa atual do CLP sempre que realizar uma depuração.

Para depurar: ícone  ou o atalho (Shift + Ctrl + D).

Após depurar, clique em “Rodar”  para iniciar a programação (*Scan*).



Reconexão sem alteração: Quando a programação não for alterada e o CLP estiver desconectado do TProg, utilize o ícone  para reconectar e  para desconectar.

Status do CLP conectado:



Status do CLP não conectado:



Obs: é possível interromper o carregamento do programa. Para isso, durante a inicialização do equipamento, clique rapidamente a tecla frontal 5 vezes. Caso o programa não seja carregado ou ocorrer um erro de execução, o led frontal pisca rapidamente.

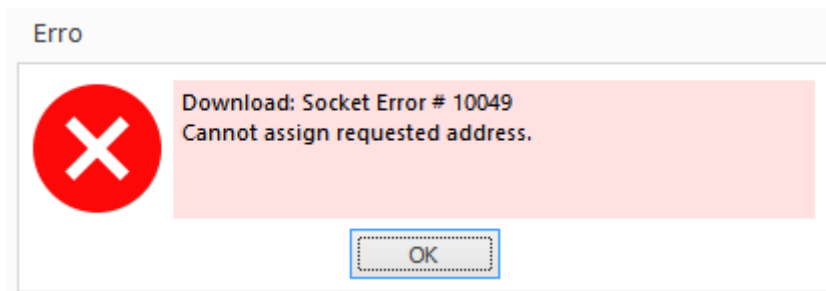
Soluções para erros de conexão

Esse capítulo mostra soluções para os erros apresentados no TProg ao tentar se conectar, desconectar ou fazer download da programação (PC > TCP17).

Download Socket Error # 10049

Causa: IPv4 não definido no TProg.

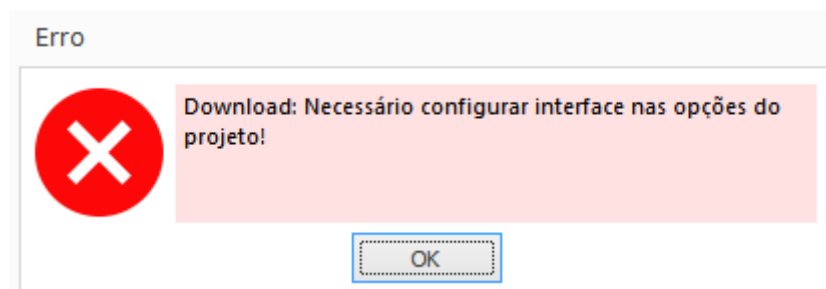
Ação: Configure a interface de conexão Modbus em: Arquivo > Opções > Conexões



Download: Necessário configurar interface nas opções do projeto!

Causa: IP do TCP17 não definido no TProg.

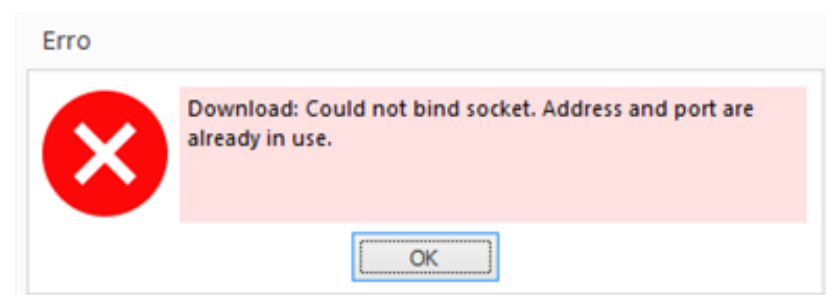
Ação: Configure a interface de conexão Modbus em: Projeto > Opções > Interface



Download: Could not bind socket. Address and port are already in use.

Causa: O endereço IPv4 do computador está definido incorretamente no TProg ou o CLP está desligado.

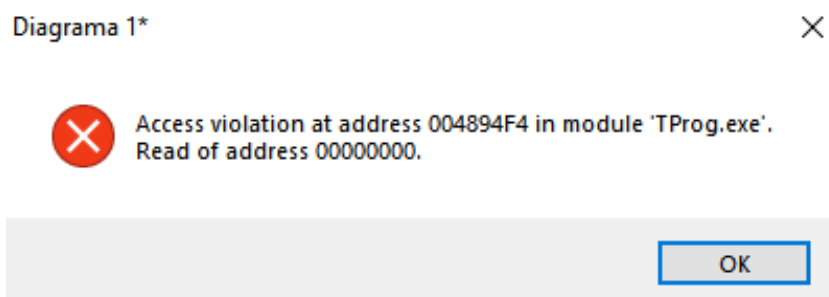
Ação: Defina o IPv4 do PC em: Arquivo > Opções > Conexões > ModbusUDP > Interface local ou reinicie o TProg.



Access violation at address 004894F4 in module "TProg.exe", Read of address 00000000

Causa: O controlador já está desconectado (erro que apresenta ao tentar se desconectar do CLP)

Ação: a edição da programação já está disponível no TProg



Download: Erro identificando o equipamento!

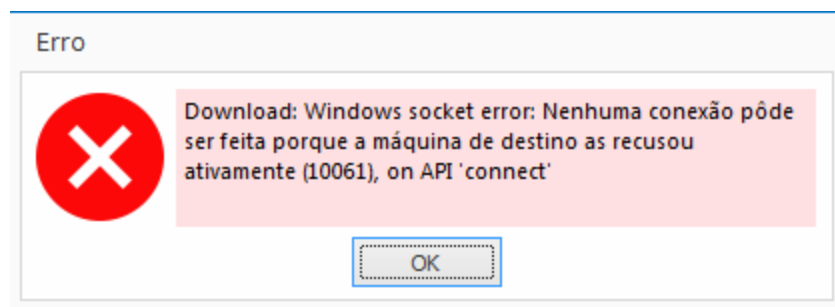
Causa: controlador em falha, cabo de rede desconectado ou equipamento desligado

Ação 1: desligue o CLP, aguarde 10 segundos e ligue o equipamento.

Ação 2: verifique se o CLP está energizado e com o cabo de rede conectado

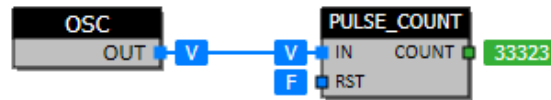
Download: Windows socket error: Nenhuma conexão pôde ser feita porque a máquina de destino as recusou ativamente (10061), on API 'connect'.

Ação: acesse "Opções do Equipamento" e altere a interface de ModbusTCPGateway para ModbusUDP e no "Endereço" digite o IP do CLP.



Monitoramento online

O monitoramento online da programação é iniciado após estabelecer a conexão entre TCP17 e TProg e alterar para o modo de operação “rodar”. Os valores são constantemente atualizados (a cada 1 segundo), permitindo verificar o status dos pinos e os valores atuais nos blocos e variáveis.



Verdadeiro: estado T (*true*) ou V (verdadeiro) e a espessura da linha aumenta.



Falso: estado em F (*false/falso*) e a espessura da linha não muda.



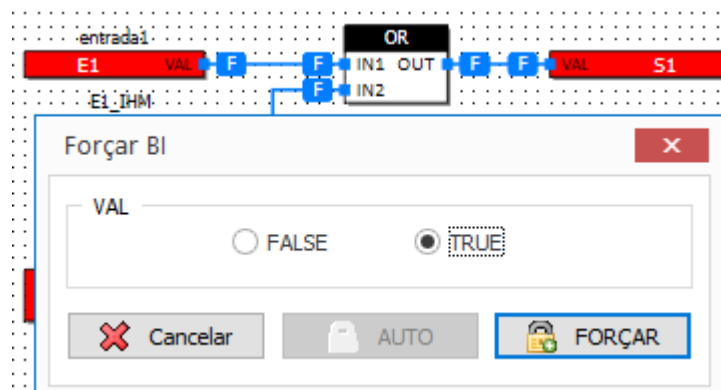
NAN: incoerência lógica no bloco (Ex: realizar uma divisão por 0, definir o valor mínimo e o valor máximo de um bloco igual a zero, entre outros).

Dica: utilize blocos MDBS_IN para inserir/simular valores de entrada.

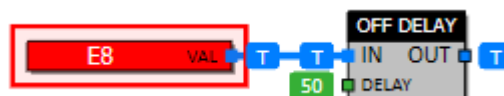
Forçando entradas digitais

É possível forçar as entradas digitais para simular situações de acionamentos, para isso, o CLP deve estar conectado e em modo “Rodar”. **O forçamento é apenas para o monitoramento** do TProg, o endereço Modbus da entrada não irá alterar o valor.

Com um duplo clique sobre a entrada escolhida, clique em “Forçar”, o estado (VAL) altera de “False - F” para “True - V”, ativando a entrada. Forçar novamente a mesma entrada, o estado altera de “V” para “F”, retornando ao estado normal liberando o ponto. Outra forma de liberar o forçamento é clicar em Auto.



Os forçamentos são indicados por um retângulo vermelho sobre o ponto.



Tempo de varredura (Scan)

O tempo de varredura (*Scan*) é determinado pela quantidade de blocos de funções utilizados, pontos de leitura das IO, tráfego de dados entre as portas de comunicação, processamento interno e outros.

O número de **ciclos/s** atual é visualizado no canto inferior direito do TProg em modo "Rodar".

Conectado a ihm_tcp46_am8di | FW: 1.02 | Rodando | 2136 ciclos/s

Para calcular o **Scan**: $T = 1 / \text{ciclos}$ (em segundos)

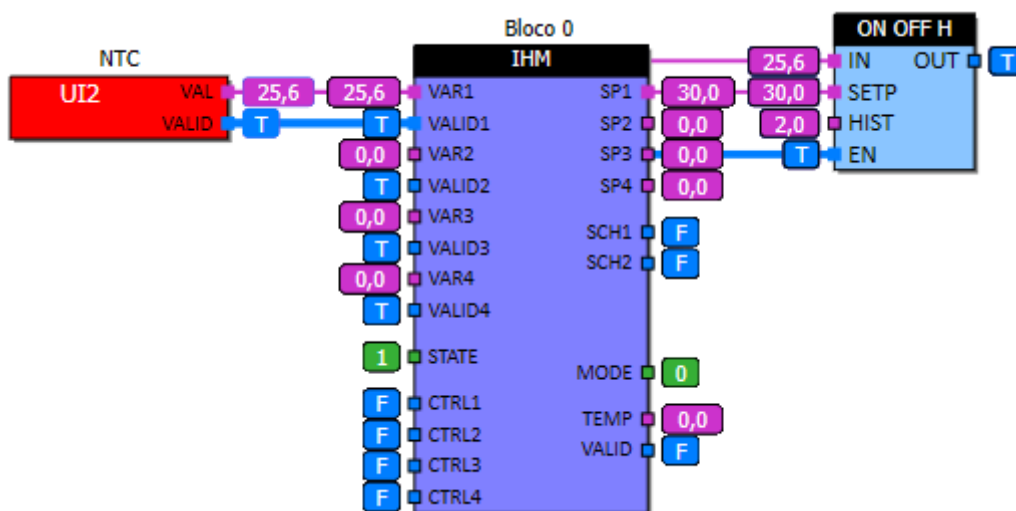
Tempo de processamento para cada instrução:

- Tempo de *Scan* sem programa: **50us**
- Tag Modbus mestre = **25us**
- Uma saída física = **10us**
- Leitura de uma entrada física = **28us**
- Tag Modbus escravo = **6us**
- Leitura de um Tag escravo pelo mestre Modbus = **5us**

Bloco IHM:

O bloco IHM permite a integração do display local com a lógica do usuário. Permite inserir até 4 Set Points (SP1~SP4), visualizar até 4 valores/feedbacks (VAR1~VAR4) com suas respectivas validades (VALID1~VALID4), definir até 2 agendadores (SCH1 e SCH2), até 8 estados (0~7) relacionando o número com uma palavra, até 3 modos (MODE: 0~2, desligado, ligado e automático) e até 4 controles (CTRL1~CTR4) para indicar um caractere na tela quando ligadas.

No exemplo abaixo o bloco ON_OFF_H fará o controle da temperatura de um ambiente quando confirmado (T) o sinal da leitura do NTC (EN e VALID1), comparando o valor de SetPoint (SETP) digitado no display (SP1) com o valor do NTC em °C (IN e VAR1) para ligar a saída OUT.



- ENTRADAS:

VARx: VAR1~VAR4

Valor da variável N a ser mostrada no display. As configurações permitem ajuste do nome, unidade e casas decimais a serem apresentados.

VALIDx: VALID1~VALID4

Indica se a variável N possui valor válido. Caso a variável esteja habilitada e com valor não válido, "---" é apresentado no display.

STATE: 0~7

Permite indicar o estado atual do controlador. A interface apresenta o texto de uma lista de até 8 estados conforme o valor desta entrada (0 a 7).

CTRLx: CTRL1~CTRL4

Estas entradas servem para indicar que uma determinada lógica de controle (aquecimento, refrigeração, etc) estão ativas. Quando ativas, a interface apresenta um ícone (caractere escolhido nas configurações) indicando a operação.

- SAÍDAS:

SPx: SP1~SP4

Valor ajustado para o setpoint N. O valor é ajustado diretamente na interface local. O nome do setpoint e a faixa de ajuste são definidas na configuração do bloco. O valor destas saídas é armazenado mesmo na falta de energia.

SCHx: SCH1~SCH2

Saídas de programação horária. O bloco possui 2 programações horárias internas que são alteradas diretamente pela interface.

MODE:

Modo de operação (desligado = 0, ligado =1 ou automático = 2).

TEMP e VALID: Temperatura local do display **remoto**, indisponível no momento.

- CONFIGURAÇÕES:

VARIÁVEL N: Habilita a variável N para visualização na interface.

VARIÁVEL N - TEXTO: Nome da variável para ser apresentado. Conforme a interface, o nome pode ser truncado.

VARIÁVEL N - UNIDADE: Define o texto para a unidade da variável.

VARIÁVEL N - DECIMAIS: Define o número de casas decimais para apresentação da variável.

SETPOINT N: Habilita o setpoint para apresentação e ajuste pela interface.

SETPOINT N - NOME: Define o texto do setpoint a ser apresentado na interface.

SETPOINT N - DEC: Define o número de casas decimais para apresentação do setpoint.

SETPOINT N - MIN: Define o valor mínimo de ajuste do setpoint.

SETPOINT N - MAX: Define o valor máximo de ajuste do setpoint.

PROGRAMAÇÃO HORÁRIA N: Habilita a programação horária para ajuste na interface.

PROGRAMAÇÃO HORÁRIA N - NOME: Define o nome da programação horária para visualização pela interface.

NOME DOS ESTADOS: Define o texto para cada estado do controlador, controlado pela entrada STATE do bloco.

CÓDIGO ENTRADAS CTRL: Define o caractere a ser apresentado no display para cada uma das entradas CTRL quando ativadas.

AJUSTE DE MODO HABILITADO: habilita a configuração do modo de operação do controlador (desligado, ligado, automático) pela interface remota.

NÚMERO BLOCO: Este número define a instância do bloco. Vários blocos podem ser criados dentro do equipamento endereçado por este número de instância.

Mapa de endereços Modbus:

Endereço	Nome	Tipo	Serviço	Descrição
20000	DI_01	WORD	R	Estado da entrada digital 1 (0 = off e 1 = on)
20001	DI_02	WORD	R	Estado da entrada digital 2 (0 = off e 1 = on)
20002	DI_03	WORD	R	Estado da entrada digital 3 (0 = off e 1 = on)
20003	DI_04	WORD	R	Estado da entrada digital 4 (0 = off e 1 = on)
20004	DI_05	WORD	R	Estado da entrada digital 5 (0 = off e 1 = on)
20005	DI_06	WORD	R	Estado da entrada digital 6 (0 = off e 1 = on)
20006	DI_07	WORD	R	Estado da entrada digital 7 (0 = off e 1 = on)
20007	DI_08	WORD	R	Estado da entrada digital 8 (0 = off e 1 = on)
<hr/>				
20100	AI1	FLOAT	R	Entrada analógica 1 (°C ou %)
20102	AI2	FLOAT	R	Entrada analógica 2 (°C ou %)
20104	AI3	FLOAT	R	Entrada analógica 3 (°C ou %)
20106	AI4	FLOAT	R	Entrada analógica 4 (°C ou %)
20118	AI5	FLOAT	R	Entrada analógica 5 (°C ou %)
20110	AI6	FLOAT	R	Entrada analógica 6 (°C ou %)
20112	AI7	FLOAT	R	Entrada analógica 7 (°C ou %)
20114	AI8	FLOAT	R	Entrada analógica 8 (°C ou %)
<hr/>				
20200	DO_01	WORD	R/W	Saída digital 1 (0 = off e 1 = on)
20201	DO_02	WORD	R/W	Saída digital 2 (0 = off e 1 = on)
20202	DO_03	WORD	R/W	Saída digital 3 (0 = off e 1 = on)
20203	DO_04	WORD	R/W	Saída digital 4 (0 = off e 1 = on)
20204	DO_05	WORD	R/W	Saída digital 5 (0 = off e 1 = on)
20205	DO_06	WORD	R/W	Saída digital 6 (0 = off e 1 = on)
<hr/>				
20300	AO_1	FLOAT	R/W	Saída analógica 1 (0~100.0)
20302	AO_2	FLOAT	R/W	Saída analógica 2 (0~100.0)
20304	AO_3	FLOAT	R/W	Saída analógica 3 (0~100.0)
<hr/>				
20500	RTC.DAY	WORD	R	Relógio: dia (XX)
20501	RTC.MONTH	WORD	R	Relógio: mês (XX)
20502	RTC.YEAR	WORD	R	Relógio: ano (XXXX)
20503	RTC.HOUR	WORD	R	Relógio: hora (XX)
20504	RTC.MINUTE	WORD	R	Relógio: minuto (XX)
20505	RTC.SECOND	WORD	R	Relógio: segundo (XX)
20600	AJUSTE.DIA	WORD	R/W	Ajuste do relógio: dia (XX)
20601	AJUSTE.MES	WORD	R/W	Ajuste do relógio: mês (XX)
20602	AJUSTE.ANO	WORD	R/W	Ajuste do relógio: ano (XXXX)
20603	AJUSTE.HORA	WORD	R/W	Ajuste do relógio: hora (XX)
20604	AJUSTE.MIN	WORD	R/W	Ajuste do relógio: minuto (XX)
20605	AJUSTE.SEG	WORD	R/W	Ajuste do relógio: segundo (XX)
20606	AJUSTE.SALVA	WORD	R/W	Ajuste do relógio: escrever 12345 para alterar.
20610		WORD	R/W	Dia de início do horário de verão (XX)

20611	Horário de verão	WORD	R/W	Mês de início do horário de verão (XX)
20612		WORD	R/W	Dia de fim do horário de verão. (XX)
20613		WORD	R/W	Mês de fim do horário de verão. (XX)
20650	Feriado 01	WORD	R/W	Dia (XX)
20651		WORD	R/W	Mês (XX)
20652	Feriado 02	WORD	R/W	Dia (XX)
20653		WORD	R/W	Mês (XX)
...
20688	Feriado 20	WORD	R/W	Dia (XX)
20689		WORD	R/W	Mês (XX)


Elaborado por Eng. Kelvin Soares (suporte@tecnolog.ind.br) e Eng. Cláudio Zardo.

Última edição: 06/04/2023

TECNOLOG

www.tecnolog.com.br

 Av. Pernambuco, 2623, | Conj. 101 | Porto Alegre - RS

 Telefone: (51) 3076.7800

 E-mail: vendas@tecnolog.ind.br