Manual de uso

TH104BUS V5.4

CONTROLADOR DE TEMPERATURA E PROTEÇÃO

ASQCERT

CERTIFICADO

O ASQCert certifica que a empresa

Thermtronic Global Ltda.

CNPJ: 22.246.146/0001-54

Rua Guilherme Scharf, 413 - Bairro Fidelis
89062-000 - Blumenau - SC - Brasil

Implantou e utiliza um Sistema de Gestão da Qualidade para a seguinte área de aplicação:

Projeto, desenvolvimento e comercialização de equipamentos eletromecânicos, eletrônicos e insumos relacionados à indústria de transformadores e motores elétrico, assim como elementos que integram a instalação dos mesmos em média e baixa tensão.

O sistema auditado está em conformidade com os requisitos da:

ABNT NBR ISO 9001:2015

Marcos Cadorin

INTRODUÇÃO

O TH104BUS é um controlador usado na proteção e supervisionamento térmico de dispositivos tais como: transformadores, motores, geradores, etc., que dispõe de quatro entradas para sensores de temperatura tipo PT100. Também dispõe de diversos relés para o acionamento de alarmes, disjuntores, ventiladores, etc. Um display, no painel frontal, permite a visualização das temperaturas.

Possui uma porta de comunicação para a conexão a uma interface RS485 Modbus® RTU, a qual permite visualizar e armazenar os dados de temperatura em um computador ou CLP. Através de um conversor Ethernet (consulte-nos para detalhes), é possível conectar o dispositivo na internet, para a comunicação remota. Nas versões mais recentes, resposta no protocolo MODBUS foi aprimorada, com resposta mais rápida às solicitações

Assim como na versão anterior, a V5.4 além de permitir habilitar ou desabilitar qualquer canal (S1, S2, S3, Tamb) individualmente, permite também selecionar a origem da temperatura de controle do relé Fan2, podendo seguir todos os canais (All – modo padrão) ou somente a temperatura ambiente (Tab.)

DESCRIÇAO TECNICA

Características gerais

- Medição em graus Celsius (°C) ou graus Fahrenheit (°F)
- Permite habilitar ou desabilitar qualquer entrada de PT100 individualmente
- Permite selecionar a origem da temperatura de controle do Fan2 para temperatura ambiente
- Teclado com bip
- Bornes encaixáveis que facilitam a instalação, a verificação e a substituição
- Visualização e modificação dos parâmetros usuais
- Proteção contra mudança acidental de parâmetros
- Mantém a proteção operante durante a programação
- Possibilita teste dos relés pelo teclado no painel
- Aviso de defeito ou ausência ou curto-circuito de sonda Pt100
- A entrada Tamb pode ser utilizada para a medição da temperatura ambiente. Seu uso é opcional
- Interface de comunicação RS485 para a conexão a redes MODBUS® RTU, com indicação frontal
- Funções ANSI 23, 26 e 49

Alimentação

- Tensão nominal: 24 a 275 Vca / Vcc
- Tensões limite: 20 a 300 Vca / Vcc
- Frequência (Vca): 48 a 62 Hz
- Consumo: 5 VA.

Entradas

- 4 entradas para sensores térmicos RTD PT100 de 3 fios, de acordo com norma DIN43760/IEC751.
- Faixa de medição de 0 a 250ºC.
- Exatidão: ±1% fundo de escala ± 1 dígito.
- Bitola recomendada para os condutores: 0,5mm^2.
- Bitola mínima para os cabos das sondas com comprimento superior a 500m: 1,0 mm^2.
- Proteção contra ruídos eletromagnéticos ou sobrecargas.

Saídas

- 2 Relés de aviso (ALARM e TRIP). Contatos NA e NF.
- 2 Relés para os ventiladores (FAN1 e FAN2). Contato NA.
- 1 Relé de falha nos sensores (FAULT). Contato NF.
- Capacidade dos relés para carga resistiva: 5A em 250Vca.
- Possui rotina para teste dos relés de saída.

Tela

- Display de 18mm, 3 dígitos.
- Led de 3mm para indicar entradas, saídas e comunicações.

Comunicação

- A interface de comunicação vem por padrão em todos os equipamentos.
- Porta RS485, protocolo Modbus® RTU.
- Velocidade de comunicação: 1200 a 115200bps.
- Endereço selecionável: de 1 a 247.

Dimensões

- Peso: 370gr.
- Dimensões: 96X96mm DIN 4370.
- Profundidade: 105mm, considerando os conectores extraíveis.
- Corte no painel para fixação do dispositivo: 91X91 mm.
- Fixação no painel: por presilhas laterais com parafusos metálicos.

Condições ambientais de operação

- Temperatura de trabalho: -10 a 60ºC.
- Temperatura de armazenagem: até 60ºC.

FUNCIONAMENTO

Ao ligar a energia, todos os leds acendem e no display aparece uma mensagem correspondente ao modelo do controlador e versão do firmware. Em seguida o controlador mede a temperatura de todos os canais (sondas PT100), faz análises, e atua de acordo com os resultados, como segue:

- Faz a leitura das sondas S1, S2, S3 e Tamb. Caso alguma delas registre temperatura superior ao valor programado em ALARM em 1ºC por 5s, o led ALARM acenderá. Caso a situação persista por mais de 15s, será ativado o relé ALARM, contato fechado entre os terminais 5 e 7 (Figura 3). Se pressionada a tecla M/E por mais de 5s, o relé ALARM abrirá os contatos 5 e 7 (útil caso o relé de alarme esteja ligado a uma sirene e deseja-se interromper o som), porém o led ALARM continuará aceso até que a temperatura de todas as sondas fique abaixo do valor programado de alarme. O relé ALARM apenas acionará novamente após sair da situação de alarme atual.

- Caso a temperatura continue aumentando e um ou mais sensores supere em 1ºC por 5s o valor programado em TRIP, o led TRIP acenderá. Caso a situação persista por mais de 15s, será ativado o relé TRIP, contato fechado entre os terminais 8 e 10 (Figura 3). Quando se ativa o TRIP, ativa-se ALARM, pois é condição anterior a TRIP.

- Quando a temperatura diminuir em 1ºC ao valor programado em TRIP, o led TRIP apagará e o relé voltará à condição anterior, contato aberto entre os terminais 8 e 10 (Figura 3).

- Quando a temperatura diminuir em 1ºC ao valor programado em ALARM, o led ALARM apagará e o relé voltará à condição anterior, contato aberto entre os terminais 5 e 7 (Figura 3)
- Teste de presença ou falha dos sensores PT100: As falhas possíveis de detectar são de sensor aberto ou curto-circuito do PT100. Caso detecte a ausência ou falha de algum sensor, aparecerá no painel a mensagem ΦΛΤ seguida do nome dos sensores que estão com problema (Σ1, Σ2, Σ3 ou Ταβ). O led FAULT, juntamente com os leds dos sensores com falha, piscará. O relé FAULT fechará, contato fechado entre os terminais 11 e 12 (Figura 3). Se o equipamento sair da condição de falha, o led FAULT apagará e o relé abrirá, contato aberto entre os terminais 11 e 12 (Figura 3).
- Ao pressionar qualquer tecla o erro sairá da tela, permitindo a visualização de dados ou reprogramação. Entretanto caso o erro não for reparado, volta a aparecer após 5s de inatividade do teclado. Todas as funções de controle térmico continuam ativas com os sensores que se mantiverem em funcionamento.
- Caso algum sensor supere a temperatura do parâmetro Fon (Fan on) por um período superior a 15s, será ativado o relé FAN1 (Figura 3, contatos 3 e 4 fechados). O relé desliga quando a temperatura de todos os sensores for inferior ao valor programado no parâmetro Fof (Fan off). O mesmo se dá para os parâmetros de FAN2 e o relé FAN2 (Figura 3, contatos 1-2)

FUNCAO MODO DISPLAY M/E

Pressionando-se a tecla M/E (Menu/Esc), escolhe-se entre as seguintes opções de visualização:

- HOT: Mostra a temperatura atual mais alta e acende o led correspondente ao canal o qual ocorre esta temperatura. HOT é o modo padrão do TH104BUS. Desta função se vai às demais funções e, após 50s de inatividade de pressionamento de teclas, o controlador retorna automaticamente ao modo HOT.
- SCAN: Mostra a temperatura de cada canal por 4s, acendendo o led correspondente a cada canal, alternando entre os canais. Após 3 ciclos completos, acende o led HOT por 10s, que mostra o sensor com a temperatura atual mais elevada e seu valor. Transcorrido esse período, apaga o led HOT e volta a mostrar a temperatura de todos os canais. Caso o modo Scan esteja desabilitado, o modo HOT se mantém ativo por todo o tempo. Neste modo o controlador acende o led do sensor com a temperatura mais elevada e mostra no display o seu valor.
- MAN: Mostra a temperatura atual para o sensor previamente selecionado. Seleciona-se a sonda através das teclas ▼ e ▲, as quais acendem o Led do canal correspondente.
- Tmax: Nesta função é mostrada a temperatura mais elevada já registrada para o sensor selecionado. Escolhe-se o sensor através das teclas ▼ e ▲, acendendo o led do sensor escolhido. Tmax manterá um registro histórico das temperaturas máximas alcançadas. Estes valores podem ser apagados através do menu de programação.

As entradas dos sensores PT100 que estiverem desabilitadas serão apresentadas no display como Σ1 οφφ, Σ2 οφφ, Σ3 οφφ ou ταβ οφφ quando selecionadas manualmente através da opção MAN ou Tmax. As entradas desabilitadas não influenciarão no funcionamento do equipamento

A imagem a seguir apresenta o painel frontal e suas funções:

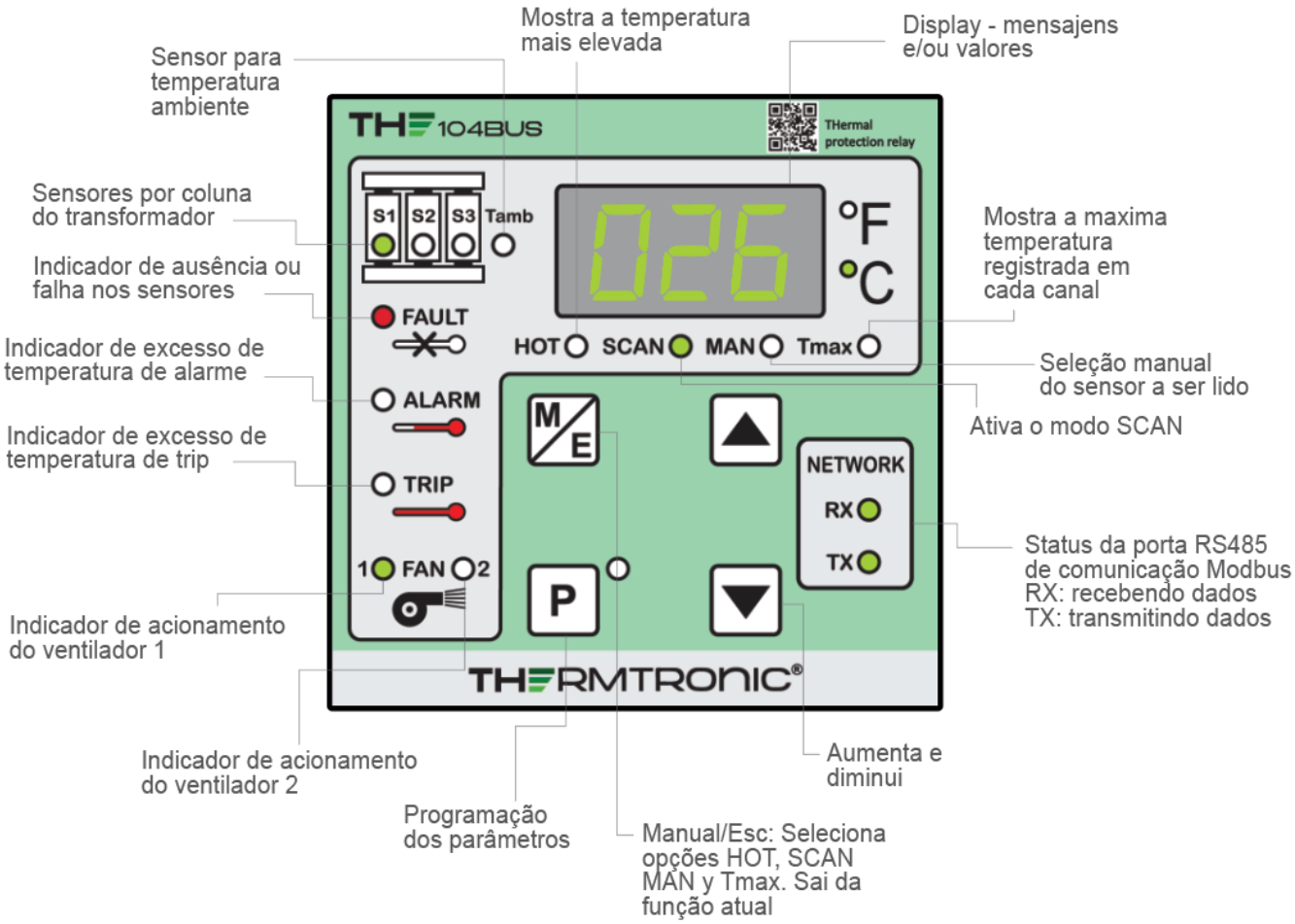


Figura 1 – Painel frontal

FUNÇAO PROGRAMAÇAO DE PARAMETROS P

Mantendo a tecla P pressionada por 5s, permite acessar o modo de Programação de Parâmetros. Durante a programação, o controlador mantém o controle de temperatura.

A seguir é apresentada a tabela descritiva dos parâmetros de configuração do controlador:

	Pulsar	Display	Leds	Pulsar		Descrição
1	P	S1/on	S1	▲On	▼Off	Entrada canal S1: On/Off.
2	P	S2/on	S2	▲On	▼Off	Entrada canal S2: On/Off.
3	P	S3/on	S3	▲On	▼Off	Entrada canal S3: On/Off.
4	P	ALr	S1, S2, S3	▲Aum	▼Dim	Temperatura de Alarme canais S1 a S3. *(1)
5	P	trP	S1, S2, S3	▲Aum	▼Dim	Temperatura de Trip canais S1 a S3. *(1)
6	P	tAb/on	Tamb	▲On	▼Off	Temp. Ambiente(Tamb): On/Off.
7	P	ALr	Tamb	▲Aum	▼Dim	Temperatura de Alarme canal Temperatura Ambiente (Tamb). *(1)
8	P	trP	Tamb	▲Aum	▼Dim	Temperatura de Trip canal Temperatura Ambiente (Tamb). *(1)
9	P	Fon	FAN1	▲Aum	▼Dim	Temperatura Ligar FAN1.
10	P	FoF	FAN1	▲Aum	▼Dim	Temperatura Desligar FAN1.
11	P	Fon	FAN2	▲Aum	▼Dim	Temperatura Ligar FAN2.
12	P	FoF	FAN2	▲Aum	▼Dim	Temperatura Desligar FAN2.
13	P	Fn2	FAN2/Tamb	▲Tamb	▼All	NOVO! Seleciona a origem da temperatura de controle do relé Fan2 para todos os canais (All) ou somente para a temperatura ambiente (Tab).
14	P	rSt	Tmax	▲Yes	▼No	Reset histórico de temperaturas (reset Tmax): Yes/No.
15	P	tSt	---	▲▼ Simultâneo		Entra no modo de teste de relés. *(2)
16	P	Adr/001	---	▲Aum	▼Dim	Endereço MODBUS da unidade.
17	P	SPd/9.6	---	▲Aum	▼Dim	Velocidade comunicação MODBUS (kbps).
18	P	SCA/°C	°C / °F	▲°F	▼°C	Define a escala de temperatura como Celsius (°C) ou Fahrenheit (°F)

NOTAS:

-Caso nenhum canal de S1 a S3 esteja habilitado, os itens 4 e 5 não aparecerão nas opções. Caso o canal de temperatura ambiente Tamb esteja desabilitado, os itens 7 e 8 não aparecerão nas opções.

-Tenha cautela ao acessar essa opção, pois permite acionar os relés de saída, incluindo o de Trip, que desliga o transformador. Esta opção deve ser utilizada apenas por operadores especializados, para fins de verificação de funcionamento do circuito.

-Durante o processo de programação, o led junto da tecla P permanecerá aceso.

-Após a alteração de determinado parâmetro, faz-se necessário pressionar a tecla P para salvá-lo. Caso seja pressionada a tecla ME, o parâmetro atual não será salvo e o controlador sai do modo de programação de parâmetros.

A saída do modo de parâmetros ocorrerá pressionando-se a tecla ME ou, automaticamente, após transcorrido 50s sem pressionamento do teclado. Os valores modificados permanecerão salvos.

VALORES - LIMITE:

Durante a programação, modifica-se os valores de temperatura, no entanto o controlador TH104BUS não permite que os valores superem certos limites, de maneira tal que garanta um funcionamento lógico. Estes valores são:

– O valor máximo de temperatura aceito é de 250ºC (482°F) e o mínimo é de 15ºC (ou 59°F);
– O limite de Alarme não poderá superar o limite atual de TRIP;
– O valor de TRIP não poderá ser inferior ao valor de Alarme;
– A temperatura para ligar os ventiladores (Φον - Fan On) não pode ser inferior à temperatura para desligar (Φοφ) os mesmos.
– A temperatura para desligar os ventiladores (Φοφ - Fan Off) não pode ser superior à temperatura para ligar (Φον) os mesmos.

FUNÇÃO TEST - τστ

A função de teste permite ligar/desligar os relés de saída do controlador. Para acessar esta função, faz-se necessário entrar na programação de parâmetros e selecionar a opção τστ. Neste momento, pressiona-se simultaneamente as teclas ▲ e ▼. Em seguida aparece a mensagem de aviso: Χαυτιον – ρεΛαψ τεστσ. Pressione a tecla P para entrar nesta opção ou a tecla ME para sair.

Ao entrar na função de testes, o controle das temperaturas é desabilitado. A tecla P seleciona o relé e as teclas ▲ e ▼. ligam/desligam os respectivos relés e leds. A tecla ME sai da função de testes para o menu de programação. Caso não seja pressionada nenhuma tecla por mais de 20s, o controlador retorna para o menu principal de programação e o controlador volta a fazer o controle das temperaturas.

IMPORTANTE: Tenha cautela ao acessar esta função, pois ela permite acionar os relés de saída, incluindo o de Trip, que desliga o transformador. Esta opção deve ser utilizada apenas por operadores especializados, para fins de verificação de funcionamento do circuito. A tabela seguinte mostra uma sequência de testes típica:

Pulsar	Display	Pulsar		Ação no rele e leds de:
P	ALr	▲ On	▼ Off	ALARM
P	trP	▲ On	▼ Off	TRIP
P	FLt	▲ On	▼ Off	FAULT
P	FA1	▲ On	▼ Off	FAN1
P	FA2	▲ On	▼ Off	FAN2
P	ALr	Reinicia os testes		ALARM

Ao entrar na função de teste, todos os relés desligam, logo o circuito de falha será acionado, visto que o estado normal do relé FAULT é ligado (relé fecha os contatos em caso de falha).

CONEXOES ELETRICAS DO TH104BUS

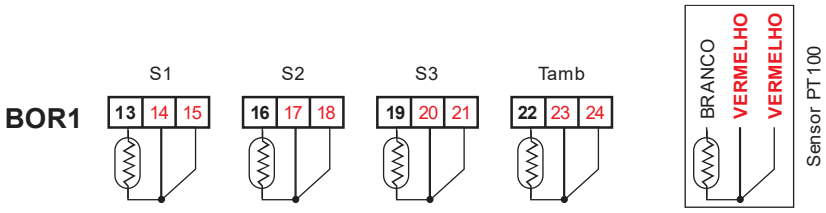


Figura 2 - Conexões sondas PT100

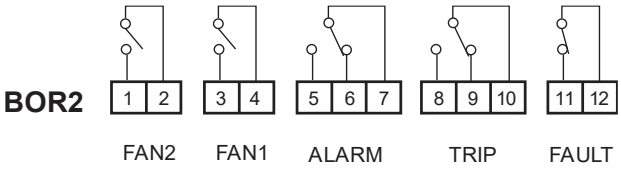


Figura 3 - Conexões Relés de Alarme e ventilação

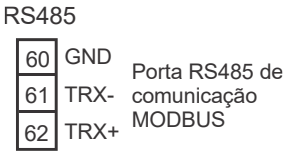


Figura 4 - Conector porta de Alimentação

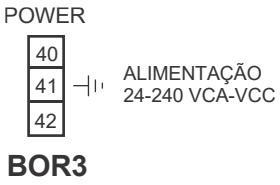


Figura 5 - Conexão Alimentação.

IMPORTANTE:
O controlador TH104BUS trabalha em uma extensão muito ampla de alimentação (24~240Vca/Vcc). Valores acima dos 50V são perigosos para as pessoas. Informe adequadamente o pessoal de instalação e manutenção sobre este ponto e proteja o borne de alimentação BOR3 e os contatos de BOR2 não utilizados.

INSTALAÇAO

Para a montagem no painel, é necessária uma abertura de 91x91mm e 110mm disponível de profundidade, considerando os bornes extraíveis. Levar em conta o espaço adicional para os cabos elétricos. É necessário que a temperatura interna do painel não supere os 45ºC.

Os sensores térmicos (sondas PT100) serão conectados em BOR1 de acordo com a Figura 2. A tampa traseira do controlador possui impresso o diagrama de conexão.

O cabo de alimentação será conectado nos terminais 40 e 42 de BOR3 (Figura 5). O pino 41 deverá ser conectado à terra.

Na Figura 3 é apresentada a pinagem dos relés de saída do controlador. Conforme o esquema da Figura 6, o relé FAULT opera normalmente ligado, o que significa que o controlador apresentará falha também em caso de falta de alimentação em BOR3.

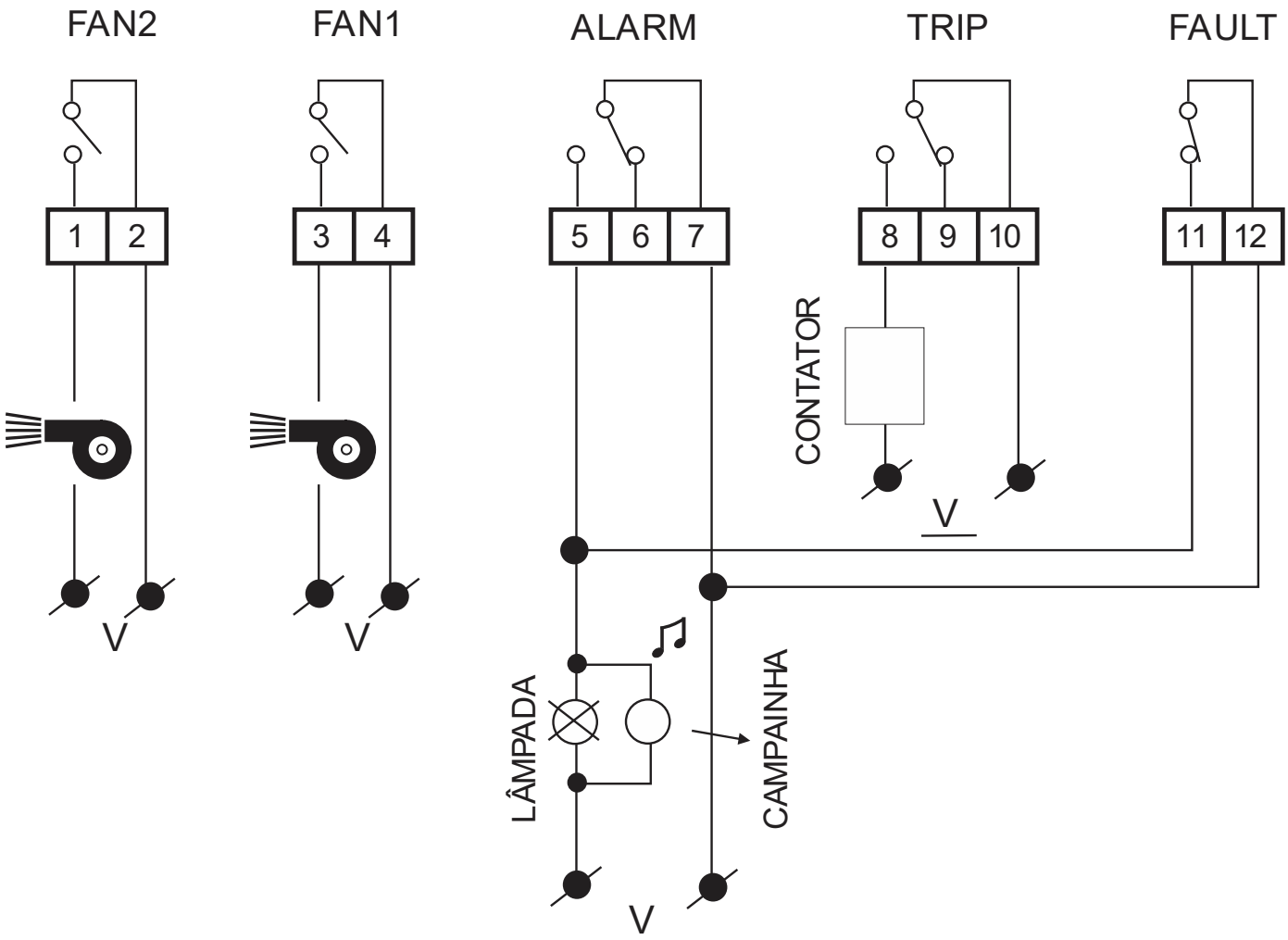
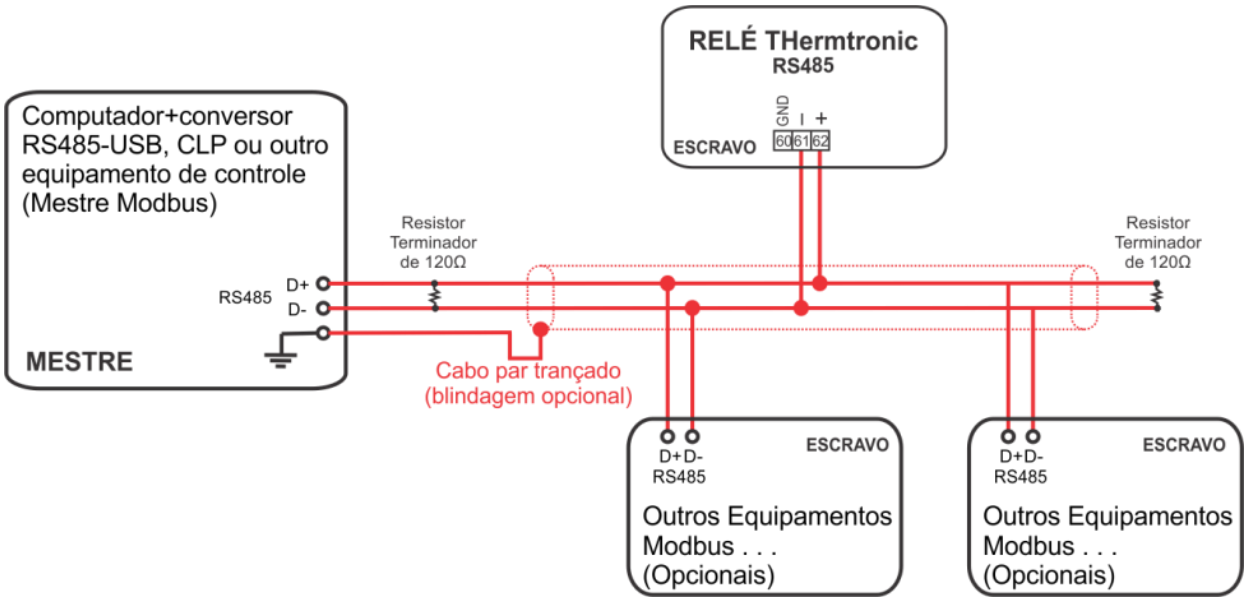


Figura 6 - Esquema de ligação

REDE MODBUS - INTRODUÇÃO

O protocolo Serial Modbus é um protocolo mestre-escravo. Um sistema operando como mestre-escravo possui um nó mestre, que emite comandos explícitos para um dos nós escravos e processa a sua resposta. Os escravos não irão transmitir dados sem uma requisição do nó mestre e não se comunicam com outros escravos.

Ligação do controlador THermtronic a outros dispositivos em uma rede Modbus®



Os controladores THermtronic vêm com uma porta RS485 permitindo, como dispositivo escravo, o intercâmbio de dados através do protocolo Modbus® RTU com um dispositivo mestre como um sistema Scada, CLP, computador PC ou com o software gratuito (para sistemas Microsoft Windows) fornecido pela THermtronic aos nossos clientes. Atualmente este software é compatível com TH104BUS V5.4, TH104IoT e TH212IoT.

As velocidades de comunicação para os controladores THermtronic são 1,2kbps, 2,4kbps, 4,8kbps, 9,6kbps, 14,4kbps, 19,2kbps, 28,8kbps, 38,4kbps e 115,2kbps, sem paridade e com um bit de parada (8N1), e os endereços permitidos são selecionáveis entre 1 e 247.

O cabo de comunicação sugerido é de 1 via de par trançado (habitualmente bitola 24AWG) com malha e lâmina de blindagem, impedância característica 100Ω a 1MHz, resistência máx. 100Ω/km, capacitância máx. 100pf/m, com capa protetora em PVC 70°C. Recomendamos cabo série Audioflex RFS linha Kmp – AFS 1Px24 AWG(Al) 415.014. A especificação do cabo pode ser verificada no site do fabricante http://www.rfsworld.com/userfiles/latin_america/audioflex.pdf). Pode-se também ser utilizar cabo par-trançado comum (com ou sem malha) quando o comprimento da rede for menor que 50m. Até 32 dispositivos escravos podem ser conectados na rede.

SOFTWARE MODBUS MONITOR - THERMTRONIC

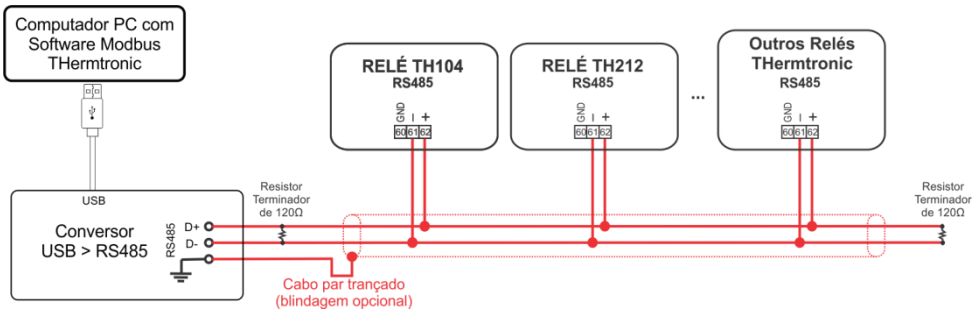
A THermtronic fornece gratuitamente a seus clientes um software Windows chamado Modbus Monitor. Ele permite a comunicação com os controladores THermtronic através da porta RS485 disponível nos relés, sem a necessidade de conhecimento em redes por parte do instalador, facilitando o monitoramento de um único transformador, ou de uma planta de transformadores que utilizam controladores THermtronic. Este software não é compatível com controladores de outras marcas. Atualmente este software é compatível com TH104BUS V5.4, TH104IoT e TH212IoT.

Para baixar o software Modbus Monitor, acesse https://thermtronic.net

Na imagem a seguir apresentamos a interface inicial do software. Clicando na aba "FAQ e Contato" mostra algumas instruções e dúvidas mais comuns. A aba "Transformadores" permite configurar os controladores THermtronic conectados ao software.

Para conectar o controlador para monitoramento em um PC usando o software THermtronic, faz-se necessário o uso de um conversor USB para RS485, que pode ser adquirido em lojas de informática ou na internet. O diagrama a seguir apresenta a forma de conexão do controlador THermtronic ao computador.

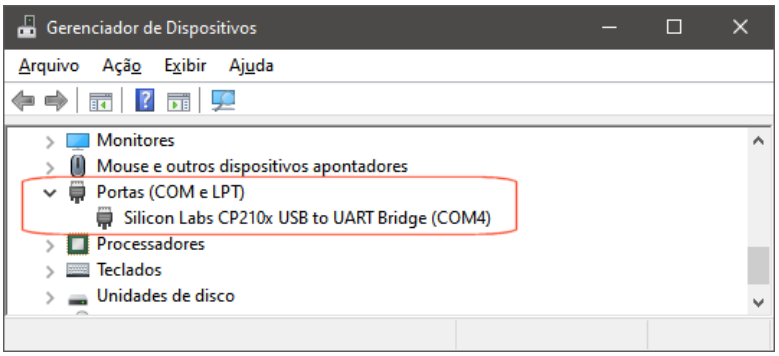
Ligação de controladores THermtronic em uma rede Modbus® com o uso do software THermtronic Modbus Monitor:



Uma vez conectado, o primeiro passo é configurar a velocidade de comunicação e o endereço em todos os dispositivos conectados. Para configurar a velocidade no controlador TH104BUS, pressione a tecla "P" por 3 segundos, e em seguida vá pressionando a tecla "P" consecutivamente até encontrar as opções "ADR" (Address/Endereço Modbus) e "SPD" (Speed/Velocidade de comunicação).

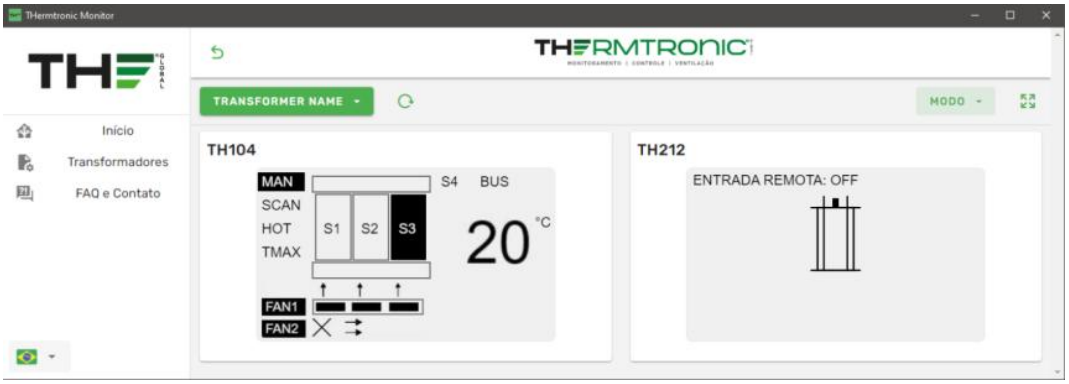
IMPORTANTE:
A velocidade deve ser a mesma em todos os dispositivos (ex: 19200bps), porém cada dispositivo conectado deverá possuir um endereço único na rede, que pode ser de 1 a 247. O dispositivo “Mestre” neste caso é o software Modbus Monitor, e ele não possui endereço, entretanto a velocidade de comunicação deverá ser configurada.

Para configurar a velocidade de comunicação no software THermtronic Modbus Monitor, basta clicar na aba “Transformadores”, em seguida clicar em "Ajustes", escolher a “Porta” de comunicação, a “velocidade” e clicar em Salvar. Para saber a porta em que o dispositivo está conectado é muito simples, basta seguir estes passos: No Microsoft Windows abra o “Gerenciador de Dispositivos”, procure a seção “Portas (COM e LPT)”, pressione-a e se o seu adaptador USB estiver conectado corretamente, você deverá vê-lo como (por ex.) “USB Serial Port (COM-X)” (Veja print abaixo), onde “COM-X” é o nome da porta a ser configurada no software Modbus Monitor.



Para adicionar no software Modbus Monitor os controladores THermtronic, basta clicar na aba “Transformadores”, em seguida clique em "Novo Transformador", dar um nome ao dispositivo e preencher o endereço de um TH104 e do TH212 (se houver). Por fim, clicar em salvar. Desta mesma forma poderão ser configurados outros controladores THermtronic instalados em outros transformadores, monitorando um ou mais transformadores simultaneamente através de uma única rede Modbus.

Clicando no desenho do olho é possível visualizar os controladores configurados em cada transformador, conforme o exemplo abaixo:



Estando os dispositivos conectados, começarão a enviar os dados em tempo real ao THermtronic Monitor.

Clicando no ícone é possível visualizar uma animação do funcionamento dos ventiladores e um gráfico com as últimas temperaturas registradas. Também é possível baixar um arquivo do MS Excel (log) com as temperaturas registradas.

REDE THERMTRONIC EM UMA REDE MODBUS C/ OUTROS SISTEMAS DE MONITORAMENTO

Os relés THermtronic podem ser conectados a outros sistemas de monitoramento compatíveis com o protocolo MODBUS RTU. Para isso, fornecemos o mapa(tabela) de endereços, de maneira que o cliente possa acessar os dados necessários e criar a sua interface de monitoramento personalizada através de um sistema Scada ou outro software. A realização deste tipo de comunicação deverá ser efetuada por um profissional da área de TI.

Também disponibilizamos a tabela de endereços pré-configurada para o software Modbus Pool. Este software permite testar a comunicação com dispositivos Modbus, e possui uma versão de avaliação que pode ser baixada em https://www.modbustools.com/download.html

Para uma explicação genérica sobre a comunicação MODBUS RTU, acesse https://pt.wikipedia.org/wiki/Modbus

Para detalhes técnicos aprofundados sobre o protocolo Modbus® acesse http://www.modbus.org/

INTRODUÇÃO AO PROTOCOLO MODBUS RTU

O protocolo Modbus possui uma lista de comandos e endereços para a leitura (a maioria dos endereços lidos retorna uma word de 16 bits). Todos os números que são sucedidos pela letra H, estão no formato numérico hexadecimal. Os comandos e os códigos de erro são padronizados segundo especificação do protocolo Modbus, conforme tabela a seguir:

CODIGO DO COMANDO	DESCRIÇAO
01 H	Lê um número variável de saídas digitais (bobinas)
02 H	Lê um número variável de entradas digitais
03 H	Lê um número variável de registros retentivos (saídas analógicas ou memórias)
04 H	Lê um número variável de registros de entrada (entradas analógicas)
05 H	Força uma única bobina (altera o estado de uma saída digital)
06 H	Preset de um único registro (altera o estado de uma saída analógica)
07 H	Lê exceções (registros de erro)
08 H	Várias funções de diagnóstico
0F H	Força uma quantidade variável de bobinas (saídas digitais)
10 H	Preset de uma quantidade variável de registros (saídas analógicas)

Abaixo um exemplo de um quadro de comunicação Modbus, enviado pelo mestre aos demais controladores conectado à rede. É importante lembrar que a solicitação é feita sempre pelo mestre (CLP ou Computador), e que os dispositivos escravos (ex: TH104) retornam um quadro de igual formato, porém com a resposta. A seguir a definição de cada campo do quadro:

ENDEREÇO DO EQUIPAMENTO	COMANDO MODBUS	ENDEREÇO INICIAL DO REGISTRO	NRO. DE REGISTROS	CRC
01 H	03 H	0084 H	0001 H	C423 H

-Endereço do equipamento: Endereço do equipamento o qual deseja-se comunicar. O endereço é configurado individualmente em todos os equipamentos conectados à rede e pode ter qualquer valor entre 1 e 247.

-Comando Modbus: Código do comando do protocolo Modbus que deseja-se executar. Os códigos são padronizados. São comandos para a leitura de registros de 16bits, de 1bit ou gravação de registros. Adiante serão tabelados alguns códigos Modbus que poderão ser utilizados com o TH104BUS.

-Endereço inicial do registro: Endereço do registro de memória o qual deseja-se ler ou gravar informações. Também é chamado de "endereço base". Os registros de memória contêm dados ou comandos aos controladores conectados à uma rede Modbus. Adiante serão tabelados todos os registros que poderão ser utilizados com o TH104BUS.

-Nro. De registros: Trata-se da quantidade de registros que se deseja ler ou gravar. Por exemplo, se o endereço base (endereço inicial do registro) for 0080 H e o Nro. De registros for 0004 H, serão lidos ou gravados (depende do comando Modbus utilizado) 4 registros, desde 0080 H até 0083 H.

-CRC: Cyclic Redundancy Check. Trata-se de um código de 16bits (CRC16) que permite o receptor identificar se o quadro enviado apresenta erros devido a atenuação do sinal ou ruídos no cabo de comunicação. Basicamente, serve para permitir efetuar a comunicação quase sem erros. Este código é criado a partir dos demais códigos do quadro. Os equipamentos que permitem comunicação Modbus, geram automaticamente este código a cada quadro enviado.

Como toda comunicação está sujeita a erros devido a ruídos ou comandos inválidos, o protocolo dispõe de códigos de retorno para tais erros, como apresenta a tabela a seguir:

Erros retornados pelo protocolo Modbus

CODIGO DO ERRO	NOME DO ERRO	CAUSA / SOLUÇAO
01 H	ILLEGAL FUNCTION	A função solicitada ao escravo não está disponível. Ocorre quando é enviado algum comando não reconhecido pelo escravo.
02 H	ILLEGAL DATA ADDRESS	O endereço solicitado ao escravo não está disponível, pois o controlador não reconhece o endereço solicitado.
03 H	ILLEGAL DATA VALUE	O dado ou valor enviado ao escravo não é compatível com o comando requisitado.
04 H	SLAVE DEVICE FAILURE	Erro desconhecido. Ocorre quando a comunicação com o escravo se dá de maneira irreconhecida pelo protocolo Modbus.
06 H	SLAVE DEVICE BUSY	Equipamento escravo ocupado. Faz-se necessário aguardar pelo menos 250ms entre os comandos Modbus para o mesmo controlador (não é regra).
0C H	TIMEOUT	Tempo de resposta demasiado longo. O escravo não responde a solicitação do mestre. *Possíveis causas: Escravo desligado, danificado, cabo rompido ou endereço/velocidade de comunicação configurados de maneira incorreta.

TH104 BUS: MAPA DE ENDEREÇOS MODBUS

Todos os endereços estão no formato decimal, salvo os sucedidos pela letra H, estão no formato numérico hexadecimal. Os valores retornados são números inteiros de 16 bits, ou seja, podem assumir valores de 0 a 65535, salvo indicação contrária. O TH104BUS não suporta alteração de parâmetros pela rede Modbus.

Aqui a descrição dos registros que são somente para leitura e são acessíveis pelo comando Modbus 03 H, "READ HOLDING REGISTERS ":

ENDEREÇO	VALORES RETORNADOS (SOMENTE LEITURA)
000	S1, Temperatura de alarme
001	S1, Temperatura de trip
002	S2, Temperatura de alarme
003	S2, Temperatura de trip
004	S3, Temperatura de alarme
005	S3, Temperatura de trip
006	Tab, Temperatura de alarme
007	Tab, Temperatura de trip
008	Reservado
009	FAN1-ON, temperatura de ativação ventilador 1
010	FAN1-ON, temperatura desligar ventilador 1
011	Reservado
012	Estado Sensor Tambiente: 0=OFF, 1=ON.
013	FAN2-ON, temperatura de ativação ventilador 2
014	FAN2-ON, temperatura desligar ventilador 2
015	Reservado
016	Tempo, em minutos, em que o controlador está ligado *(1)
017	Estado Sensor S1: 0=OFF, 1=ON
018	Estado Sensor S2: 0=OFF, 1=ON
019	Estado Sensor S3: 0=OFF, 1=ON

ENDEREÇO	VALORES RETORNADOS (SOMENTE LEITURA)
128	Temperatura máxima medida em S1
129	Temperatura máxima medida em S2
130	Temperatura máxima medida em S3
131	Temperatura máxima medida em TAmb.
132	Temperatura atual medida em S1. *(2)
133	Temperatura atual medida em S2. *(2)
134	Temperatura atual medida em S3. *(2)
135	Temperatura atual medida em TAmb. *(2)

Notas:

Apresenta, em minutos, o tempo transcorrido desde a última vez em que o controlador foi religado. O valor máximo é de 65535 minutos (45 dias). Após este período, o valor permanece fixo em 65535.

Os valores de temperatura são limitados de 0 a 254ºC (489°F). Os valores de temperatura retornados são números inteiros de 16 bits e correspondem diretamente à temperatura em ºC. **Se apresentado o valor 999**, indica que o respectivo sensor/entrada está com falha.

Este parâmetro permite selecionar a origem da temperatura de controle do relé Fan2, podendo seguir todos os canais (All – modo padrão) ou somente seguir a o canal de temperatura ambiente (Tab).

IMPORTANTE:
O TH104BUS (V5.2 ou inferior) **necessita um tempo de espera de no mínimo 200ms entre cada comando/solicitação da rede Modbus**, caso contrário retornará o erro Modbus 06 H "SLAVE DEVICE BUSY". O TH104 (V5.3 ou superior) não necessita desse tempo de espera.

Os relés físicos do TH104 também podem ser lidos. Seus registros binários são somente para leitura e são acessíveis pelo comando Modbus 01, "READ COIL STATUS":

ENDEREÇO	VALORES RETORNADOS (SOMENTE LEITURA)
032	Relé FAN2: 1=ativado, 0=desativado
033	Relé FAN1: 1=ativado, 0=desativado
034	Relé FAULT: 1=ativado, 0=desativado. *(1) ver nota abaixo
035	Relé TRIP: 1=ativado, 0=desativado
036	Relé ALARM: 1=ativado, 0=desativado

Notas:
Mostra o estado lógico do relé (e não estado físico), pois **o relé FAULT opera invertido**. Isto significa que 1=contato aberto e 0=contato fechado ou condição de falha.

O exemplo seguinte mostra a solicitação do estado do relé FAN1:

ENDEREÇO	COMANDO	ENDEREÇO INÍCIO	NRO. DO CONTROLADOR	CRC
01 H	01 H	0021 H	0001 H	ADC0 H

ENDEREÇO	COMANDO	NRO. BYTE	ESTADO DO CONTROLADOR	CRC
01 H	01 H	01 H	01 H	9048 H

IMPORTANTE:
No comando Modbus 01, "READ COIL STATUS", o número do relé, "Nro. do Relé", não pode ser superior a 5, pois esta é a quantidade de relés disponíveis no controlador TH104BUS. O "Endereço Início" + "Nro. do Relé" não pode exceder o endereço mais alto, caso contrário o controlador reportará um erro.

A temperatura mais alta de cada canal do TH104, alcançados desde a sua instalação, são memorizadas no dispositivo (parâmetro Tmax). Este histórico pode ser resetado também pelo comando Modbus 05, "FORCE COIL VALUE". Para tanto, envia-se FF00H para o endereço 0030H. Realizada a ação, é retornada uma cópia da mensagem enviada.

ENDEREÇO	VALORES RETORNADOS
048	Reset das temperaturas máximas (Tmax) da memória

Exemplo da função 05:

ENDEREÇO	COMANDO	REGISTRO	DADO	CRC
01 H	05 H	0030 H	FF00 H	8C35 H

Resposta:

ENDEREÇO	COMANDO	REGISTRO	DADO	CRC
01 H	05 H	0030 H	FF00 H	8C35 H

Também disponibilizamos a tabela de endereços préconfigurada para o software Modbus Pool. Este software permite testar a comunicação com dispositivos Modbus, e possui uma versão de avaliação que pode ser baixada em https://www.modbustools.com/download.html

Para baixar o mapa de endereços do TH104BUSV5.4 para o software Modbus Pool, acesse https://thermtronic.net/download/configuracoes/

TH104 BUS: TESTE COM SOFTWARE MODBUS POOL

O Modbus Poll é um simulador de mestre Modbus projetado para testar e diagnosticar dispositivos que utilizam o protocolo Modbus. Ele permite que engenheiros e técnicos leiam e alterem registros Modbus em dispositivos escravos, além de realizar testes de comunicação em redes Modbus RTU e TCP/IP.

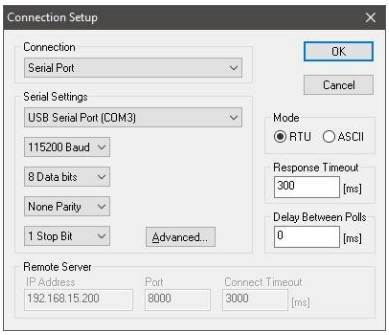
Para verificar a comunicação de um dispositivo Modbus ou solucionar problemas em uma rede, esse software pode ser uma ferramenta útil. Este software não é desenvolvido e não possui nenhuma garantia por parte da THermtronic Global. É possível baixar uma versão de avaliação através do link https://www.modbustools.com/download.html

Após a instalação, conecte um conversor USB para RS485 e instale no dispositivo TH104BUS, conforme indicado na introdução deste manual.

Um mapa de endereço será necessário para conectar o TH104 ao Modbus Pool. Para baixar o mapa de endereços do TH104BUSV5.4 para o software Modbus Pool, acesse https://thermtronic.net/download/configuracoes/

No software Modbus Pool, vá em “File” e em “Open Workspace”. Selecione o mapa de endereços baixado.

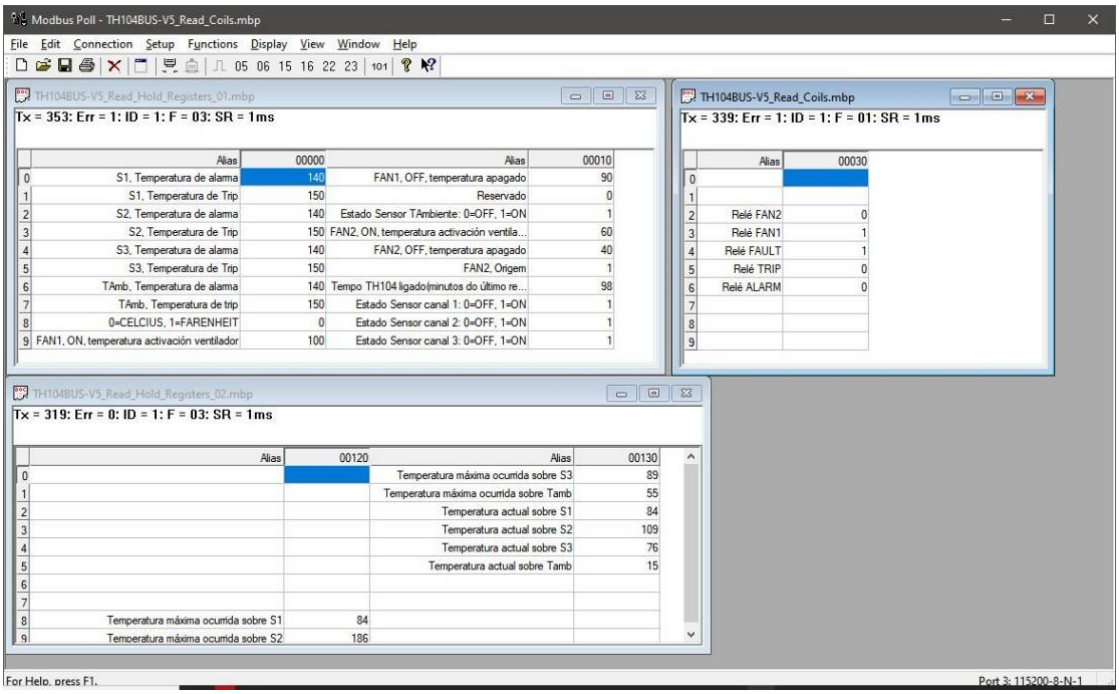
Para configurar a porta de comunicação, pressione “F3” e configure como abaixo, sendo que o número da porta serial (ex: COM3) pode mudar de acordo com a porta USB utilizada e com o tipo de conversor USB-RS485 utilizado:



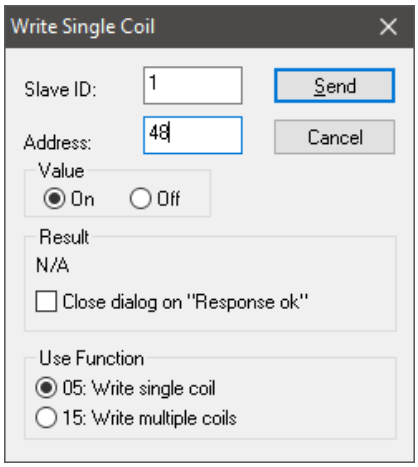
IMPORTANTE:

Para o TH104BUSV5.2 e inferior, configurar um “Delay Between Polls de pelo menos 250ms, e abrir apenas 1 janela de monitoramento por vez. O TH104BUSV5.4 e superior não possui esta limitação.

A tela abaixo mostra um exemplo de tela, e comunicação com o controlador THermtronic. A telha “F8” poderá ser utilizada para Configurar cada janela de comunicação independentemente.



A tecla “Alt + F5” pode ser utilizada para gravar “On” no registro 48 (030 H), Reset das temperaturas máximas (Tmax) da memória.



Demais detalhes consulte o manual do software Modbus Pool, pressionando-se a tecla “F1”.

TESTES E CONTROLE DE QUALIDADE

Os equipamentos produzidos pela THermtronic passam por rigorosos testes de qualidade, firmando o nosso compromisso com os clientes.

TESTES E CONTROLE DE QUALIDADE	
1	Teclas do painel frontal.
2	Teste automatizado de acionamento e teste dos contatos dos relés (5x cada relé).
3	Verificação geral mecânica.
4	Calibração e testes de medição automatizada.
5	Teste automatizado da fonte de alimentação em 24 e 220Vca.
6	72 horas de trabalho e teste Burn-in 60°C 24h.

GARANTIA

A THermtronic garante o equipamento por um período de 12 meses contados da data de recebimento, limitando-se à troca ou reparação das peças do equipamento reconhecido como defeituoso. A substituição das peças/equipamento durante o período da garantia não implicará na prorrogação dela.

A garantia não cobrirá os gastos ou riscos derivados de frete ou embalagem, seguro, carga/ descarga, desmontagem/montagem ou outro gasto necessário ao transporte das peças ou equipamentos a reparar desde o local que se encontrem instalados até o local no qual se realiza a reparação e vice-versa.

A garantia não cobrirá substituição ou reparação por avaria, deterioração ou acidente devido a negligência, utilização inadequada, proteção inadequada, falha originada por elementos alheios ou não previstos pelo vendedor ou danos que possam resultar durante o transporte a cargo do comprador ou terceiros.

Ficarão fora da garantia os danos originados por: materiais ou desenhos especificados pelo comprador. Qualquer trabalho ou intervenção realizados no equipamento no período de garantia, pelo comprador ou por terceiros sem a expressa autorização da THermtronic, trará como consequência a expiração da cláusula de garantia.

Os trabalhos inerentes às reparações em garantia, serão realizados a juízo do vendedor, por ele mesmo ou por terceiros, em seu estabelecimento, em lugar isolado ou em qualquer outro que disponha dos meios necessários. Nestes últimos casos, o comprador prestará, sem cobrar, o máximo de colaboração e auxílio.

Todos os materiais, elementos ou partes substituídas durante o período de garantia, permanecerão de propriedade do vendedor. Em caso de eventuais danos durante o período de garantia, o comprador não poderá reclamar compensação alguma em conceito de lucro cessante, dano ao transformador, dano material direto ou indireto ou danos a pessoas.

A pronta assistência durante o período de garantia se manterá subordinada às possibilidades de trabalho de nossa empresa, contanto que ele seja, no mínimo, possível e de acordo com a magnitude da reparação.

THermtronic Global Ltda
Rua Guilherme Scharf, 413, Fidélis, Blumenau - SC
CEP: 89060-000, Complemento - Galpão - Telefone: (47)3234-0645
CNPJ: 22.246.146/0001-54 - Inscrição Municipal: 109382 - Inscrição Estadual: 257632352
qualidade@thermtronic.net