

AGT Displays

Manual Técnico Completo

Protocolo Modbus em Módulos TFT Serial T5L

Configuração • Conexões • Integração com CLP

Versão 1.0 | 2026

agtdisplays.com.br

1. Introdução

Este manual técnico descreve o processo completo de configuração e uso do protocolo Modbus em módulos TFT Serial com controlador T5L da AGT Displays. Abrange parâmetros de configuração, modos master e slave, métodos de conexão física e integração com CLPs industriais.

O protocolo Modbus RTU é implementado na UART4 (ou UART5) do módulo T5L. A UART2 é reservada para o protocolo proprietário DGUS (protocolo 82/83) e não deve ser usada para Modbus.

⚠ Atenção: O kernel Modbus deve ser baixado no site oficial:
<https://www.agtdisplays.com.br/ferramentas>

⚠ Atenção: Atualize o OS core do T5L para a versão V21 ou superior antes de utilizar Modbus.

2. Arquitetura de UARTs do T5L

O módulo T5L possui múltiplas interfaces UART com funções distintas:

UART	Protocolo	Uso
UART0	TTL	Comunicação serial padrão (System Screen / debug)
UART2	TTL	Protocolo proprietário DGUS (82/83) — RESERVADO
UART4	TTL	Modbus RTU — interface principal (padrão de fábrica)
UART5	TTL	Modbus RTU — interface alternativa (IoT/campo)

ⓘ Nota: Nunca use UART2 para Modbus. Ela é exclusiva do protocolo DGUS.

3. Configuração dos Parâmetros Modbus

3.1 Espaço de Variáveis

Os parâmetros Modbus podem ser definidos de duas formas:

- No arquivo 22.bin, na posição 0x1C000 a 0x1FFFF (16 KB de armazenamento)
- Diretamente via T5L OS, acessando o espaço de variáveis 0xE000 a 0xFFFF (8 KW)

3.2 Tabela de Parâmetros — Registradores de Controle

Endereço	Definição	Valores / Descrição
0xE000	Modbus run on mark	Escreva 0x5AA5 para iniciar comunicação Modbus
0xE001	Master/Slave	0x0000 = Master; qualquer outro valor = Slave
0xE002	Baud rate	Unidade: Kbps (1 decimal fixo). Ex: 115200 bps = 0x0480

Endereço	Definição	Valores / Descrição
0xE003	Modo serial	0x0000=8N1 0x0001=8E1 0x0002=8O1 0x0003=8N2
0xE004	Endereço Slave	Posição do dispositivo no modo slave. Padrão: 0x005A
0xE005:H	Porta serial Modbus	Somente leitura. Padrão: 0x04 = UART4
0xE005:L	Versão do OS	Somente leitura
0xE008–0xE00F	1ª linha de instrução (16 bytes)	Estrutura detalhada na seção 3.3

3.3 Estrutura de Linha de Instrução Modbus (16 bytes)

Cada linha de instrução ocupa 16 bytes no espaço 0xE008–0xE00F (e nas linhas seguintes a partir de 0x1C010):

Byte (offset)	Endereço	Descrição
0x00	0xE008H	0x5A = linha válida; outro valor = inválido
0x01	0xE008L	Endereço do dispositivo Modbus (para escrita/leitura)
0x02	0xE009H	Código de função Modbus (FC)
0x03	0xE009L	Comprimento dos dados (0x00 = linha inválida)
0x04–0x05	0xE00A	Tempo de execução (ms). 0 = padrão 60ms. Máx: 9999ms
0x06–0x07	0xE00B	Modo de execução da instrução (ver tabela abaixo)
0x08–0x09	0xE00C	Modo 01: Page_ID; Modo 02: posição VP da variável
0x0A–0x0B	0xE00D	Posição inicial de leitura/escrita no espaço de variáveis (0x0000–0xDFFF)
0x0C–0x0D	0xE00E	Posição inicial no dispositivo Modbus para leitura/escrita
0x0E–0x0F	0xE00F	Status da comunicação: 0x0000=falha 0x00FF=sucesso (limpar após leitura)

Modos de Execução (byte 0xE00B)

Valor	Modo	Descrição
0x0000	Global	Executa a instrução em todas as páginas
0x0001	Página específica	Executa somente na página cujo ID está em 0xE00C
0x0002	Buffer de variável	Executa apenas quando o byte baixo de VP = 0x5A; remove o conteúdo após execução e reinicia o timer

3.4 Observações Importantes

- O espaço de variáveis lido/escrito pelo master vai de 0x0000 a 0xDFFF. Acessar além disso retorna erro (bit mais alto do FC = 1).
- Se 0xE002 = 0x0000, o baud rate da UART4 volta ao padrão (115200 bps).

- O tempo de resposta padrão para leitura/escrita é 60ms. Se o campo for 0x0000, o padrão é aplicado.
- O limite de dados por linha de instrução é 180 bytes. Linhas que excedam este limite são ignoradas.
- Os bits de variáveis Modbus são baseados em LSB; a plataforma T5L usa MSB — considere esta inversão.
- A posição de variável (0xE00D) não pode ultrapassar 0xDFFF, nem os dados subsequentes.

4. Interface Modbus Master

No modo Master, o módulo T5L envia comandos ativamente para dispositivos escravos. Suporta os seguintes códigos de função:

FC	Função	Comprimento dos Dados	Posição Modbus Inicial
0x01	Ler status de coils de entrada	Nº de coils / 8	Posição inicial dos coils
0x02	Ler status de variáveis de bit de entrada	Nº de variáveis / 8	Posição de entrada inicial
0x03	Ler dados de registradores holding	Nº de registradores × 2	Posição inicial do registrador holding
0x04	Ler dados de registradores de entrada	Nº de registradores × 2	Posição inicial do registrador de entrada
0x05	Escrever um único coil	0x02	Posição do coil
0x06	Escrever um único registrador	0x02	Posição do registrador
0x07	Ler status de exceção	0x01	Aleatório
0x0F	Escrever múltiplos coils	Número de coils	Posição inicial dos coils
0x10	Escrever múltiplos registradores	Nº de registradores × 2	Posição inicial dos registradores

5. Interface Modbus Slave

No modo Slave, o módulo T5L responde a comandos de um dispositivo master externo (ex.: CLP, SCADA, PC).

Endereço slave padrão: 0x005A (configurável em 0xE004)

FC	Função	Comprimento	Faixa de Memória	Exemplo Tx / Rx
0x03	Ler espaço de variáveis	1 char = 2 bytes	0x0000–0xDFFF	Tx: 5A 03 14 00 00 02 CC D0 Rx: 5A 03 04 00 01 00 02 C0 F7
0x06	Escrever em VP único	1 char = 2 bytes	0x0000–0xDFFF	Tx: 5A 06 14 00 00 01 40 D1 Rx: 5A 06 14 00 00 01 40 D1

FC	Função	Comprimento	Faixa de Memória	Exemplo Tx / Rx
0x10	Escrever no espaço de variáveis	1 char = 2 bytes	0x0000–0xDFFF	Tx: 5A 10 14 00 00 02 04 00 01 00 02 F8 8B Rx: 5A 10 14 00 00 02 49 13

Nota: Limitações do modo Slave: (1) O master pode acessar somente 0x0000–0xDFFF. (2) Máximo de 90 chars / 180 bytes por operação de leitura ou escrita.

6. Inicialização via Arquivo 22.bin

6.1 Configuração do System Config (0x08)

No arquivo 22.bin, o byte 5 do campo System_Config1 (posição 0x08) deve ter o bit 5 = 1 para habilitar a inicialização via 22.bin:

- Bit 5 = 1: inicializar via 22.bin (On)
- Bit 5 = 0: não inicializar (Off)

6.2 Layout da Memória do 22.bin para Modbus

Endereço	Conteúdo
0x1C000 (16 bytes)	Parâmetros da interface Modbus (master ou slave)
0x1C010–0x1FFFF	Linhas de instrução do usuário — máximo 1023 linhas (16 bytes cada)

6.3 Exemplo de Layout — Modo Master (Pic 1)

```
0001c000h: 5A A5 00 00 04 80 00 00 00 5A 00 00 00 00 00 00 ; Z?...e...Z.....
0001c010h: 5A 01 03 14 01 F4 00 00 00 00 14 00 00 00 00 00 ; Z....?.....
0001c030h: 5A 01 10 14 01 F4 00 00 00 00 15 00 00 0A 00 00 ; Z....?.....
```

6.4 Exemplo de Layout — Modo Slave (Pic 2)

```
0001c000h: 5A A5 00 01 04 80 00 00 00 5A 00 00 00 00 00 00 ; Z?...e...Z.....
0001c010h: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ; .....
```

6.5 Tempo de Execução Recomendado

Baud Rate	Tempo de Instrução Recomendado
115200 bps (padrão)	20ms
Outros (valor alto)	60ms (padrão de fábrica)

7. Métodos de Conexão Física

Os módulos AGT Displays T5L podem ser conectados via diferentes tipos de conector. A tabela abaixo é uma referência rápida:

Conector	Passo	Nível de Sinal	Protocolo Típico
10 pinos FPC	1,0mm	TTL	UART direto / Modbus
8 pinos	2,0mm	TTL ou RS232	UART / Modbus
8 pinos	3,81mm	RS232 ou RS485	Modbus / Serial
6 pinos vertical	2,54mm	TTL ou RS232	UART / Modbus
4 pinos	2,0mm	RS485	IoT / Modbus
4 pinos	5,08mm	RS485	IoT / Industrial
11 pinos	5,08mm	RS485 + 220V	IoT com relés
10 pinos	3,81mm	TTL/RS232/RS485	Sistema / Debug
DB9	—	RS232	Sistema
COF + HDL662S	—	TTL (todas UARTs)	Modbus / DGUS

7.1 Conector 10 pinos — Passo 1,0mm (TTL)

Este conector opera em nível TTL. É o mais comum em módulos compactos.

- Alimentação: +5V e GND (fonte DC)
- Para Modbus: UART4 TX → RX do controlador; UART4 RX → TX do controlador
- Para protocolo DGUS: UART2 TX → RX; UART2 RX → TX
- Utilize fio Dupont para conexão

7.2 Conector 8 pinos — Passo 2,0mm

Pode operar em RS232 ou TTL dependendo do módulo. Verifique e, se necessário, alterne para TTL via jumper.

A. Sem conversor (display TTL):

- Alimentação: +12V e GND
- Conecte TX → RX e RX → TX diretamente ao controlador

B. Com conversor RS232→TTL (HDL65011):

- Use a placa HDL65011 entre o display (saída DB9) e o controlador
- Cores (sequência linear): azul=2 | laranja=3 | cinza=5 | preto=GND | vermelho=VCC
- Alimentação do display: 12V DC; controlador: 5V DC

7.3 Conector 8 pinos — Passo 3,81mm

A. Nível RS232:

- Obrigatório uso da placa HDL65011
- DB9 pino 2 → T4 do módulo; DB9 pino 3 → R4 do módulo
- Alimentação: 12V DC para o display; 5V para o controlador

B. Nível RS485:

- Conecte A (485+) do conversor → A do módulo TFT
- Conecte B (485-) do conversor → B do módulo TFT

⚠ Atenção: RS485: SEMPRE conecte A→A e B→B. Inversão impede comunicação.

7.4 Conector 4 pinos — Passo 2,0mm (RS485 — IoT)

Utilizado em dispositivos de campo e IoT via RS485. O protocolo Modbus é carregado na UART5.

Pino	Sinal	Cor	Descrição
GND	Terra	Preto	Referência de terra
B	RS485 B (-)	Azul	Conectar ao B do conversor RS485
A	RS485 A (+)	Verde	Conectar ao A do conversor RS485
+12V	Alimentação	Vermelho	12V DC

7.5 Display com Estrutura COF (adaptador HDL662S)

- Alimentação: 5V DC
- O adaptador HDL662S expõe todas as UARTs em nível TTL
- Tanto UART4 quanto UART5 podem ser usadas para Modbus
- Conecte via furos passantes do adaptador

7.6 Placa de Desenvolvimento

- Todas as interfaces de hardware estão expostas via furos passantes
- Para Modbus: localize os furos RX4/5, TX4/5 e GND pelas marcações de seda da PCB
- Alimentação: 5V ou 12V DC

8. Integração com Sistemas de Controle

8.1 Visão Geral das Topologias

O módulo T5L pode atuar como Master ou Slave Modbus RTU em diferentes topologias de rede. Os tipos de interface mais comuns para integração industrial são:

Interface	Distância Típica	Velocidade	Aplicação
RS232	Até 15m	Até 115200 bps	Conexão ponto-a-ponto com CLP/PC
RS485	Até 1200m	Até 115200 bps	Redes industriais multiponto

Interface	Distância Típica	Velocidade	Aplicação
RS485 (IoT)	Até 1200m	Configurável	Dispositivos de campo, IoT

8.2 Integração com CLP OMRON (CP1E)

Protocolo: Hostlink (FINS via serial)

A tela T5L conecta-se ao OMRON CP1E via UART2 (RS232) usando o protocolo Hostlink. O TX da tela vai ao RX do CLP e vice-versa, através de uma placa de conversão TTL↔RS232.

- Baud rate: 115200 bps (8,1,N)
- Interface CLP: DB9 fêmea embutida ou placa expansora CP1WCIF01
- A tela utiliza UART2 no lado T5L

Instruções de Comunicação OMRON:

FC	Instrução	Zona CLP
RD / WD	Leitura / Escrita DM	Zona DM (Data Memory)
RR / WR	Leitura / Escrita CIO	Zona CIO (I/O)
RH / WH	Leitura / Escrita H	Zona H (Holding)
QQMR + QQIR	Leitura composta	Múltiplas zonas em uma instrução

Formato da instrução RD (leitura DM):

```
@ [N° unidade] RD [Endereço inicial] [Quantidade] [Paridade XOR] */CR
Exemplo: @ 00 RD 0009 0002 5D */CR
Resposta: @ 00 RD 00 [dados...] XX */CR
```

8.3 Integração com CLP Delta (DVP)

Protocolo: Modbus RTU

O módulo T5L conecta-se ao Delta DVP via COM4 RS485 (pinos A e B), com alimentação 24VDC.

- Interface CLP: COM2 do Delta DVP (D+ → A da tela; D- → B da tela)
- Baud rate CLP: 9600 bps, modo Modbus RTU
- Alimentação da tela: 24V DC

Configuração CLP Delta:

- D1120 = 129 (configuração de comunicação holding)
- D1121 = 2 (modo RTU)
- Relés M0, D100, M512, D408 mapeados para saídas Y1–Y4 respectivamente

8.4 Integração com CLP Schneider (TM208)

Protocolo: Modbus RTU

Comunicação via RS485, conectando D1 do CLP ao pino A da tela e D0 ao pino B. O CLP Schneider opera em 220V AC; a tela opera em 24V DC.

- Baud rate: 9600 bps (8N1), modo Modbus RTU
- Memória CLP acessível: %MW0–%MW499 (padrão) e %MW500–%MW59999 (memória expandida)
- O Modbus acessa diretamente a zona %MW. Para operar relés, use variáveis intermediárias M1 → Q1 ou %MW10 → Q0

8.5 Integração com CLP Kinco (EK205)

Protocolo: Modbus RTU

Comunicação via RS485, PORT2 do Kinco EK205 (A→A, B→B) com alimentação 24V DC.

- Baud rate PORT2: 115200 bps (N81, sem paridade)
- Funções disponíveis: leitura de coils de saída/entrada, escrita de coils Q, leitura/escrita de registradores M
- Exemplo de verificação: VB0 = 100 → Q1.0 aciona

8.6 Integração com CLP Siemens (S7-200 SMART)

Protocolo: Modbus RTU

Comunicação via RS485 (COM4 da tela — pinos A e B). O CLP S7-200 SMART usa porta integrada RS485 (X10, DB9 fêmea): pino 3 → A da tela; pino 8 → B da tela.

- Inicialização via bloco MBUS_INIT (executar uma vez na power-on)
- Execução contínua via MBUS_SLAVE (execução Always_On)
- Baud rate: 9600 bps, sem paridade, endereço slave = 3

Mapeamento de Endereços Modbus ↔ S7-200 SMART:

Endereço Modbus	Zona S7-200 SMART
00001–00256	Q0.0–Q31.7 (saídas digitais)
10001–10256	I0.0–I31.7 (entradas digitais)
30001–30056	AIW0–AIW110 (entradas analógicas)
40001–4xxxx	T ~ T + 2×(xxxx–1) (zona V — registradores holding)

Nota: VW1000 → 40001 | VW1002 → 40002 | VW1004 → 40003... A zona holding padrão é VB1000–VB2999 (1000 palavras).

Funções Modbus Suportadas no S7-200 SMART:

FC	Ação
1	Ler status de coils de saída (Q)
2	Ler status de coils de entrada (I)

FC	Ação
3	Ler registradores holding (zona V)
4	Ler registradores de entrada (AIW)
5	Escrever coil único (Q)
6	Escrever registrador único (V)
15 (0x0F)	Escrever múltiplos coils (Q) — múltiplo de 8 bits
16 (0x10)	Escrever múltiplos registradores (V) — até 120 palavras

9. Aplicações IoT e Campo

9.1 Topologia IoT com RS485

Para dispositivos IoT de campo, o protocolo Modbus é carregado na UART5. Use um conversor RS485→USB para conexão ao PC ou gateway.

Conector	Pino	Sinal	Cor	Descrição
4 pinos / 2,0mm	GND	Terra	Preto	Referência de terra
4 pinos / 2,0mm	B	RS485 B (-)	Azul	→ B do conversor
4 pinos / 2,0mm	A	RS485 A (+)	Verde	→ A do conversor
4 pinos / 2,0mm	+12V	Alimentação	Vermelho	12V DC

9.2 Conector com Relés (8 pinos 5,08mm + 2 pinos 3,81mm)

Este conector inclui controle de relés via pinos IO além da comunicação RS485:

- RS485: A do conversor → A do módulo; B do conversor → B do módulo
- Relé aberto IO3 — fio verde pontilhado
- Relé fechado IO3 — fio laranja pontilhado
- Relé IO1 — fio rosa | Relé IO4 — fio azul | Relé IO2 — fio verde claro
- Alimentação: +12V e GND

9.3 Conector Industrial 220V (11 pinos — Passo 5,08mm)

⚡ Importante: Este conector envolve tensão de rede 110~230V AC. Somente pessoal qualificado deve realizar a instalação.

Pino	Sinal	Cor	Descrição
11	Fase (110~230V)	Vermelho	Linha viva — alimentação AC
10	Indefinido	—	Não conectar
9	Neutro (GND)	—	Linha zero
8	Relé 4 alto (IO2)	Azul	Saída relé 4
7	Relé 3 médio (IO4)	Vermelho	Saída relé 3

Pino	Sinal	Cor	Descrição
6	Relé 2 baixo (IO1)	Roxo	Saída relé 2
5	Válvula IO3 Close	Azul claro	Fecha válvula relé 1
4	Válvula IO3 Open	Verde	Abre válvula relé 1
3	Indefinido	Amarelo	Não conectar
2	A (RS485+)	Rosa	→ conversor RS485
1	B (RS485-)	Marrom	→ conversor RS485

10. Diagnóstico e Resolução de Problemas

Sintoma	Causa Provável	Solução
Sem comunicação Modbus	Kernel Modbus não carregado ou 0xE000 ≠ 0x5AA5	Baixar kernel correto e escrever 0x5AA5 em 0xE000
Erro: 0xE00F = 0x0000	Falha de comunicação ou timeout	Verificar cabeamento, baud rate e endereço slave
Dados invertidos (bit)	Diferença LSB/MSB entre Modbus e T5L	Inverter a ordem dos bits no mapeamento
Linha de instrução ignorada	Dados > 180 bytes ou VP além de 0xDFFF	Reduzir comprimento ou corrigir endereço VP
RS485 sem comunicação	Fios A e B invertidos	Trocar A↔B no conector
Baud rate incorreto após reinício	0xE002 = 0x0000	Definir valor correto; 0 = volta ao padrão 115200
UART2 não responde para Modbus	UART2 é reservada para protocolo DGUS	Usar UART4 ou UART5 para Modbus
Módulo COF sem Modbus	UART incorreta	COF: usar UART4 ou UART5 via adaptador HDL662S

11. Referência Rápida — Resumo de Endereços

11.1 Registradores de Controle Modbus T5L

Endereço	Função	Escrita / Leitura
0xE000	Ativar Modbus (escrever 0x5AA5)	Escrita
0xE001	Master=0x0000 / Slave=outro	Leitura/Escrita
0xE002	Baud rate (ex.: 0x0480 = 115200)	Leitura/Escrita
0xE003	Modo serial (paridade, stop bits)	Leitura/Escrita
0xE004	Endereço do slave (padrão: 0x005A)	Leitura/Escrita
0xE005:H	Porta serial (read-only: 0x04 = UART4)	Somente Leitura
0xE00A	Tempo de execução da instrução (ms)	Leitura/Escrita

Endereço	Função	Escrita / Leitura
0xE00F	Status da última comunicação	Leitura (limpar após)

11.2 Recursos e Downloads

- Kernel Modbus e ferramentas: <https://www.agtdisplays.com.br/ferramentas>
- Documentação técnica: <https://agtdisplays.com.br/manuais>
- Suporte técnico AGT Displays: WhatsApp (11) 99151-8583

12. Considerações de Segurança

⚡ Importante: Sempre desligue a alimentação antes de realizar qualquer conexão no módulo.

- Não inverta a polaridade da alimentação DC — pode danificar permanentemente o módulo
- Em RS485, respeite SEMPRE A→A e B→B
- Em TTL/RS232, respeite TX→RX e RX→TX (cruzado)
- Tensões acima de 50V DC ou 25V AC são consideradas perigosas
- O conector de 11 pinos IoT opera com 110~230V AC — instalação apenas por pessoal qualificado
- Utilize multímetro para verificar tensões antes de conectar
- Mantenha conectores de sinal longe de conectores de força