

1 Descrição da Série

A Série G de remotas de E/S distribuídas da Altus, a qual compreende o módulo de expansão de entradas analógicas de temperatura do tipo RTD GT-3704, foi desenvolvida para atender aplicações de automação industrial que exigem elevado desempenho, alta disponibilidade, modularidade e flexibilidade operacional. Concebida para ambientes industriais modernos, sua arquitetura permite a implementação de soluções robustas e escaláveis em diferentes segmentos, como automação predial, máquinas e equipamentos, saneamento, energia, manufatura, utilidades e processos industriais em geral. A versatilidade da plataforma possibilita a adaptação às mais diversas necessidades de projeto, desde aplicações compactas até sistemas distribuídos de grande porte. Seu conceito modular facilita expansões futuras e simplifica a manutenção do sistema, reduzindo custos operacionais e tempo de parada. Além disso, a Série G oferece ampla compatibilidade com diferentes arquiteturas de controle, permitindo integração eficiente com CLPs, IHMs, sistemas supervisórios e redes industriais amplamente utilizadas no mercado. Seu design moderno e otimizado proporciona elevada densidade de sinais, contribuindo para projetos mais compactos e organizados, sem comprometer desempenho ou confiabilidade.

Projetada para montagem em trilho DIN, a Série G disponibiliza uma linha completa de módulos de entradas e saídas digitais e analógicas, módulos especiais e cabeças de rede compatíveis com os principais protocolos de comunicação industrial da atualidade, como PROFINET, EtherNet/IP e MODBUS/TCP. Essa ampla variedade de opções garante elevada interoperabilidade e facilidade de integração em diferentes ambientes de automação. Outro diferencial importante está na praticidade de instalação e manutenção, proporcionada pelos conectores removíveis RTB (*Removable Terminal Block*), que permitem substituições rápidas e seguras sem necessidade de remover a fiação do campo. Os módulos também contam com LEDs de diagnóstico e sinalização de status, facilitando a identificação de falhas, estados operacionais e condições de alimentação. As travas de fixação para trilho DIN garantem montagem segura e estável, enquanto o design extremamente compacto — com módulos a partir de 12 mm de largura — possibilita significativa economia de espaço em painéis elétricos e quadros de automação. Essas características tornam a Série G uma solução eficiente tanto para novas instalações quanto para *retrofits* e modernizações industriais.

Outro aspecto de destaque da Série G é seu elevado desempenho operacional, proporcionado pelo barramento interno de alta velocidade, capaz de operar com tempos de atualização de até 1 ms, garantindo respostas rápidas e precisas para aplicações críticas e processos que demandam alto nível de sincronismo e confiabilidade. A tecnologia *slice* utilizada pela plataforma elimina a necessidade de barramentos adicionais, *backplanes* ou gabinetes específicos para alimentação e comunicação entre os módulos, tornando a montagem mais simples, econômica e flexível. Essa característica reduz a complexidade mecânica da instalação e contribui para maior robustez do sistema, além de facilitar expansões e manutenções futuras. A arquitetura distribuída também favorece a redução de cabeamento em campo, simplificando projetos elétricos e diminuindo custos de instalação. Combinando desempenho, modularidade, facilidade de integração e excelente relação custo-benefício, a Série G se consolida como uma solução moderna e confiável para aplicações industriais que demandam eficiência operacional, escalabilidade e alta disponibilidade dos sistemas de automação.

1.1 Principais características da série

- Flexibilidade modular para expansão de sistemas;
- Compactação e economia de espaço em painéis;
- Simplicidade de cabeamento e substituição de módulos;
- Comunicação rápida e precisa entre módulos;
- Ideal para indústrias de manufatura, processos, energia, saneamento, infraestrutura e máquinas.

2 Dados para Compra

2.1 GT-3704

O produto deve ser especificado conforme código correspondente abaixo:

CÓDIGO	DESCRIÇÃO
GT-3704	Módulo de Expansão, 4 Entradas RTD, 16 bits

A embalagem do produto contém os seguintes itens:

- Um Módulo de Expansão.

2.2 Produtos Relacionados

Abaixo uma relação dos produtos da Série G, que devem ser adquiridos separadamente, sempre que necessário:

CÓDIGO	DESCRIÇÃO
GL-9087	Módulo Adaptador/Cabeça de rede PROFINET. Versão light, expansão máxima 10 slots
GL-9089	Módulo Adaptador/Cabeça de rede Modbus/TCP e EtherNet/IP. Versão light, expansão máxima 16 slots
GT-12DF	Módulo de Expansão, 16 Entradas Digitais 24Vdc, *Sink* ou *Source*
GT-226F	Módulo de Expansão, 16 Saídas Digitais 24Vdc/0,3A, *Source*
GT-3158	Módulo de Expansão, 8 Entradas Analógicas 0 a 20mA / 4 a 20mA, 16 bits
GT-3428	Módulo de Expansão, 8 Entradas Analógicas 0 a 10Vdc / 0 a 5Vdc / 1 a 5Vdc, 12 bits
GT-3804	Módulo de Expansão, 4 Entradas Termopar, 16 bits
GT-4254	Módulo de Expansão, 4 Saídas Analógicas 4 a 20mA, 16 bits
GT-4424	Módulo de Expansão, 4 Saídas Analógicas 0 a 10Vdc, 12 bits
GT-7511	Fonte de Alimentação de barramento. Entrada 24Vdc, saída 5Vdc/1A.
GT-5112	Módulo de Expansão, 2 Canais Contagem Rápida (300kHz) / Encoder (750kHz), 32 bits
AMJG0808[1]	Cabo RJ45-RJ45 (2m)

Notas:

[1]**AMJG0808:** Cabo de rede Ethernet CAT5 com um conector macho RJ45 em cada extremidade. Projetado para diversas aplicações garantindo qualidade na comunicação entre os equipamentos que os utilizam (2 metros).



ATENÇÃO:

O módulo GT-3704 opera apenas como expansão de um adaptador/cabeça de rede da Série G da Altus. Não é possível utilizá-lo sem o devido adaptador/cabeça de rede.

3 Características do Produto

O módulo GT-3704 é uma expansão de E/S equipada com 4 entradas analógicas para medição de temperatura e resistência, desenvolvida para aplicações de automação e controle de processos que demandam elevada precisão na aquisição de sinais. Cada canal pode ser configurado individualmente, por meio de registradores de parametrização, para operação com sensores de temperatura do tipo RTD ou para medição direta de resistência elétrica. Essa flexibilidade permite a integração do módulo com diferentes tipos de instrumentos de campo, tornando-o adequado para aplicações de monitoramento térmico, controle de processos industriais e supervisão de equipamentos.

Para facilitar as atividades de comissionamento, operação e manutenção, o GT-3704 dispõe de um painel frontal com 4 LEDs de indicação de status, um dedicado a cada entrada. Esses indicadores permitem uma rápida verificação das condições operacionais dos canais, auxiliando na identificação de falhas, desconexões de sensores e demais condições de diagnóstico. O projeto compacto do módulo contribui para uma melhor utilização do espaço em painéis elétricos, sem comprometer a acessibilidade às conexões e aos elementos de sinalização.

A instalação do módulo é realizada diretamente em trilho DIN, enquanto a tecnologia *slice* permite a conexão automática ao barramento interno do sistema, dispensando a utilização de fios e cabos adicionais para alimentação e comunicação entre os módulos. Essa arquitetura simplifica a montagem, reduz o tempo de instalação e facilita expansões futuras do sistema. As conexões dos sinais de entrada são realizadas por meio de conectores removíveis do tipo RTB (*Removable Terminal Block*), possibilitando a substituição rápida do módulo sem a necessidade de desconectar a fiação de campo. Além disso, o GT-3704 foi projetado para operar com elevada confiabilidade em ambientes industriais exigentes, contando com certificações e conformidades que atestam sua resistência a interferências eletromagnéticas, vibrações mecânicas e amplas variações de temperatura. Dessa forma, o módulo oferece uma solução robusta, flexível e de alto desempenho para aplicações de medição de temperatura e resistência em sistemas de automação industrial.

3.1 Características Elétricas

O módulo de expansão GT-3704 é composto por 4 entradas RTD e oferece recursos avançados de configuração, permitindo ajustar o tipo de sensor ou resistência de entrada para atender aos requisitos específicos de cada aplicação. Suas características técnicas, funcionais e elétricas foram desenvolvidas para proporcionar flexibilidade, confiabilidade e alto desempenho em ambientes industriais, conforme detalhado a seguir:

Característica	DESCRIÇÃO
Número de entradas	4 Entradas Analógicas RTD / Resistência
Indicadores	4 LEDs verdes de status (1 para cada entrada)
Formato do dado	Inteiro 16 bits (Complemento de 2)
Conversor AD	16-bit (15 bits)
Tempo de conversão	55ms para todas entradas
Range **Temperatura**	PT50, PT100, PT200, PT500, PT1000 = -200~850°C JPT50, JPT100, JPT200, JPT500, JPT1000 = -200~640°C NI100, NI200, NI500, NI1000 = -60~250°C NI120 = -80~260°C Cu10,Cu100 = -100~260°C NI1000LG = -50~120°C
Range **Resistência**	1Ω/bit = 0~4000 100mΩ/bit = 0~2000 10mΩ/bit = 0~327 20mΩ/bit = 0~620 50mΩ/bit = 0~1200
Resolução	RTD: ± 0,1°C, ± 0,1°F Resistência: 1Ω, 100mΩ, 10mΩ, 20mΩ, 50mΩ
Erro	± 0,1% do fundo de escala @ 25°C ± 0,3% fundo de escala @ -40°C, 70°C
Ajuste de campo	Não necessário
Consumo	Máximo 145mA @ 5V
Alimentação de campo	Não utilizada
Conexão	2/3 Fios
Cabeamento	AWG 14 / 2,0mm²

3.2 Características Ambientais

O módulo de expansão GT-3704 foi projetado para operar de forma confiável em uma ampla faixa de temperatura e umidade, atendendo aos requisitos de desempenho exigidos para ambientes industriais. Além disso, sua construção está em conformidade com normas e certificações aplicáveis, garantindo segurança, robustez e confiabilidade operacional, conforme apresentado na tabela a seguir:

Característica	DESCRIÇÃO
Temperatura de operação	-40 a 70°C
Temperatura UL	-20 a 60°C
Temperatura de armazenamento	-40 a 85°C
Umidade relativa	5% a 95% (sem condensação)
Montagem	Montagem em trilho DIN
Posição de instalação	Possibilidade de instalação vertical ou horizontal
Peso	60g
Tamanho	99mm x 12mm x 70mm (A x L x P)

3.3 Certificações

O módulo de expansão GT-3704 possui certificações que atestam sua robustez e confiabilidade em aplicações industriais, garantindo resistência a interferências eletromagnéticas e vibrações, além da conformidade com requisitos de construção, segurança e operação estabelecidos por normas reconhecidas internacionalmente, conforme apresentado na tabela a seguir:

Característica	DESCRIÇÃO
Choque mecânico	IEC 60068-2-27 : 2008 / 15g, 11ms
Resistência a vibração	Baseado na IEC 60068-2-6, 4g
Emissões industriais	EN61000-6-4/All : 2011
Proteção industrial	EN 61000-6-2 : 2005
Certificações do produto	CE, UL

4 Instalação

O módulo de expansão GT-3704 necessita ser instalado em um sistema em forma de barramento, contando com um adaptador de rede para comunicação com um dispositivo controlador.

4.1 Instalação mecânica

A instalação mecânica do módulo ocorre de maneira simples, onde o mesmo é conectado através de um encaixe lateral ao módulo adjacente e deslizado em direção ao trilho DIN, até seu encaixe no trilho.



ATENÇÃO:

Para evitar danos ao sistema, faça esse procedimento com a alimentação desconectada.

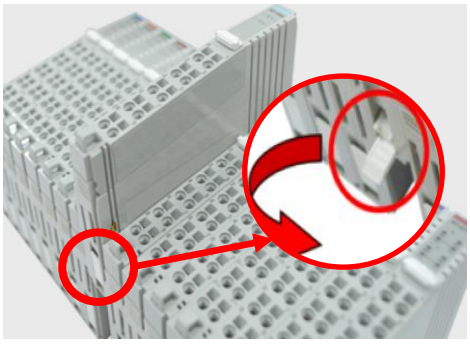


ATENÇÃO:

Não toque os terminais do barramento interno com os dedos.

O procedimento para instalação de um módulo de expansão está descrito nos passos a seguir:

- Abrir (destravar) a trava de trilho DIN;
- Posicionar o módulo de modo a encaixar com os módulos adjacentes;
- Deslizar o módulo para baixo até encaixar no trilho DIN;
- Fechar (travar) a trava de trilho DIN;



A retirada do módulo ocorre de maneira semelhante:

- Abrir (destravar) a trava de trilho DIN;
- Desencaixar o módulo do trilho DIN e deslizá-lo para cima até a retirada completa.

Um terminador de barramento pode ser instalado ao final do último módulo de expansão do sistema a fim de proteger as conexões elétricas do barramento interno, além de fornecer um melhor acabamento estético. Essa peça acompanha o adaptador de rede em sua embalagem.

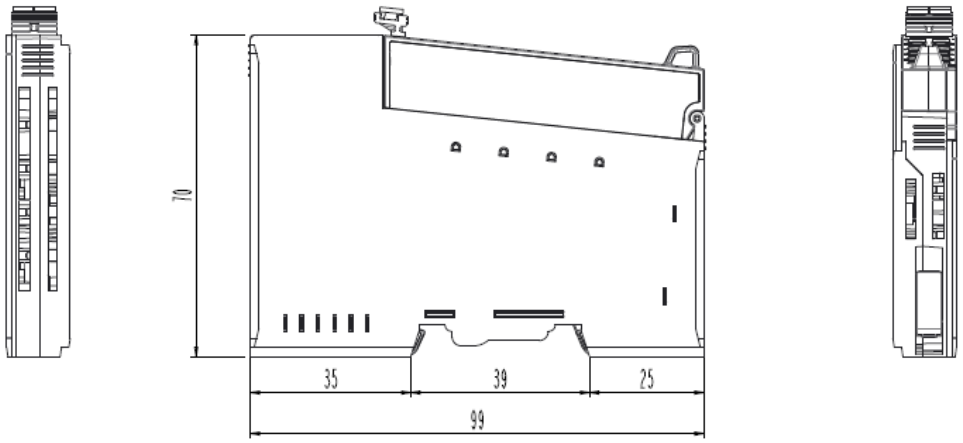
4.2 Dimensões Físicas

O módulo de expansão GT-3704 possui medidas de 12mm de largura, 99mm de altura e 70mm de profundidade, quando instalado de forma vertical (trilho DIN na horizontal).

Os arquivos 2D (DWG) e 3D (STEP) podem ser obtidos no site da Altus.

A imagem a seguir ilustra as vistas do módulo, apresentadas em mm (milímetros).



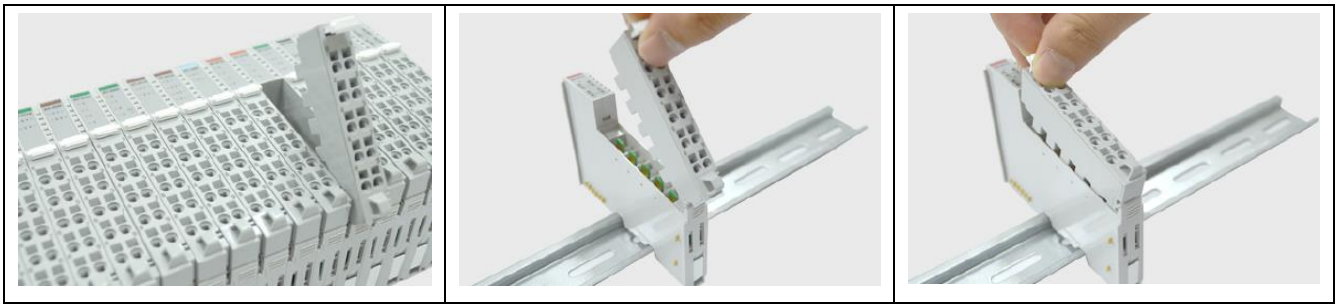


4.3 Conexões elétricas

Os módulos de expansão de I/O da Série G não requerem conexões elétricas adicionais para alimentação, uma vez que tanto a alimentação do sistema quanto a alimentação de campo das entradas e saídas (I/Os) são fornecidas diretamente pelo barramento interno da remota. Essa característica simplifica a instalação, reduz a necessidade de cabeamento e contribui para uma montagem mais rápida e organizada. O quadro a seguir apresenta e descreve todas as conexões elétricas disponíveis para o módulo.

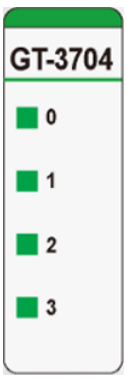
Visão frontal	Conector	Descrição
	0	Conector do canal RTD 0 (+)
	1	Conector do canal RTD 0 (-)
	2	Conector do canal RTD 1 (+)
	3	Conector do canal RTD 1 (-)
	4	Conector do canal RTD 2 (+)
	5	Conector do canal RTD 2 (-)
	6	Conector do canal RTD 3 (+)
	7	Conector do canal RTD 3 (-)
	8	Comum (GND)
	9	Comum (GND)

Para auxiliar a instalação elétrica, os módulos são constituídos de conectores do tipo RTB (*Removable Terminal Block*), que numa eventual troca de módulo, dispensam a necessidade de desfazer e refazer as conexões elétricas de campo.



4.4 Painel de LEDs

O módulo GT-3704 possui um painel com 4 indicadores LEDs de diagnóstico e status, sendo um para cada entrada RTD. A designação bem como o estado de cada indicador pode ser visualizada no quadro abaixo:

Painel	Descrição LED	Entrada	Cor	Sensor desconectado/aberto Fora do *range*	Operação Normal
	0	RTD 0	Verde	Desligado	Ligado
	1	RTD 1	Verde	Desligado	Ligado
	2	RTD 2	Verde	Desligado	Ligado
	3	RTD 3	Verde	Desligado	Ligado

5 Comunicação

A comunicação dos módulos de expansão é realizada diretamente com o adaptador de rede via barramento interno dedicado. Não é possível estabelecer uma comunicação direta com o módulo de expansão. Sendo assim, toda e qualquer comunicação para leitura ou escrita de dados ou parâmetros deve ser requisitada através do adaptador de rede, que pode estar operando nos protocolos Profinet ou Modbus/TCP.

5.1 Profinet

Quando o módulo estiver conectado a um adaptador de rede Profinet (GL-9087), ele deverá ser inserido no projeto como um componente do adaptador, que, por sua vez, estará associado a um Profinet Controller. As configurações Profinet, tanto do adaptador de rede quanto do módulo de expansão, estão disponíveis no arquivo GSD integrado ao MasterTool, o qual também pode ser obtido no site da Altus. Os dados de E/S do módulo são disponibilizados na aba “PN Module I/O Mapping”, onde podem ser visualizados, lidos e vinculados às variáveis do projeto. Já os parâmetros de configuração do módulo podem ser consultados e ajustados por meio da aba “Geral”, permitindo a adequação do seu funcionamento às necessidades da aplicação.

O tutorial de comunicação entre um dispositivo Nexto e um adaptador de rede Profinet da Série G pode ser acessado em: https://suporte.altus.com.br/hc/pt-br/articles/40148216672397-Série-G-Configuração-e-comunicação-PROFINET.

5.2 Modbus/TCP

Quando o módulo estiver conectado a um adaptador de rede Modbus/TCP (GL-9089), ele deverá ser configurado no projeto por meio do mapeamento de variáveis do dispositivo Modbus, o qual estará associado a um Modbus Client. Nesse mapeamento, tanto os dados de entrada e saída (E/S) quanto os parâmetros de configuração e diagnóstico do módulo são disponibilizados por meio de endereços Modbus específicos, permitindo sua leitura e escrita pelo controlador. Dessa forma, o acesso às informações do módulo é realizado diretamente através dos registradores mapeados, possibilitando a integração e parametrização da remota na aplicação de forma simples e eficiente.

O tutorial de comunicação entre um dispositivo Nexto e um adaptador de rede Modbus/TCP da Série G pode ser acessado em: https://suporte.altus.com.br/hc/pt-br/articles/40132326144525-Série-G-Configuração-e-comunicação-MODBUS-TCP.

5.2.1 Mapeamento I/O

Conforme documentação do Adaptador de rede GL-9089, observa-se que os endereços MODBUS destinados aos módulos de expansão digitais de entrada (DI) e saída (DO) iniciam, respectivamente, em 0x0000 e 0x0800 (0 e 2048). Entretanto, o mesmo documento informa que, para as operações de leitura de coils, leitura de discrete inputs e escrita de coils — tanto única quanto múltipla — devem ser considerados como endereços base 0x0000 (0) para os módulos de entrada e 0x1000 (4096) para os módulos de saída.

Dessa forma, considerando a convenção de endereçamento 1-based, os acessos aos pontos de entrada e saída passam a utilizar os endereços iniciando em 0x0001 e 0x1001 (1 e 4097), respectivamente. Assim, torna-se importante distinguir o endereçamento físico apresentado para os módulos de expansão do endereçamento efetivamente utilizado nas funções de comunicação MODBUS, evitando interpretações incorretas durante a parametrização e integração do sistema.

Os parâmetros dos módulos podem ser acessados através do mapeamento de endereços de registradores especiais dos módulos de expansão constante na tabela abaixo. Diferentemente do mapeamento de dados, os registradores especiais possuem endereço fixo, correspondendo ao número do slot ao qual se encontra o módulo, independentemente de seu tipo, entrada ou saída.

Slot	Endereço Inicial	Endereço Final
1	0x2000	0x201F
2	0x2020	0x203F
3	0x2040	0x205F
4	0x2060	0x207F
5	0x2080	0x209F
6	0x20A0	0x20BF
7	0x20C0	0x20DF
8	0x20E0	0x20FF
9	0x2100	0x211F
10	0x2120	0x231F
11	0x2140	0x251F
12	0x2160	0x271F
13	0x2180	0x291F
14	0x21A0	0x21BF
15	0x21C0	0x21DF
16	0x21E0	0x21FF

Para acesso às informações de parâmetros do módulo

- [Endereço inicial] + 0x0010 para leitura da quantidade de bytes de parâmetros que o módulo possui.
- [Endereço inicial] + 0x0011 para leitura/escrita dos parâmetros do módulo.

5.2.2 Dados

O módulo de expansão de entradas analógicas RTD GT-3704 possui um conjunto de 8 bytes de dados, sendo 2 bytes para cada uma das 4 entradas analógicas.

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Byte 0	RTD 0 – Low Byte							
Byte 1	RTD 0 – High Byte							
Byte 2	RTD 1 – Low Byte							
Byte 3	RTD 1 – High Byte							
Byte 4	RTD 2 – Low Byte							
Byte 5	RTD 2 – High Byte							
Byte 6	RTD 3 – Low Byte							
Byte 7	RTD 3 – High Byte							

O endereçamento dos bytes se dará de acordo com a disposição do módulo no barramento, atendendo ao critério de mapeamento já descrito em 5.2.1.

5.2.3 Parâmetros

O módulo de expansão de entradas analógicas RTD GT-3704 possui um conjunto de 10 bytes de parâmetros, sendo:

- Byte 0 para configuração do tipo do sensor;
- Byte 1 para configurações gerais das entradas;
- Byte 2 a Byte 9 para configuração do offset de cada entrada, individualmente;

Byte	Bit	Valor	Descrição	Valor Default
Byte 0	0 ~ 7	0x00	PT100, 0.00385, -200~850°C, 0.1°C /count	0x00
		0x01	PT200, 0.00385, -200~850°C, 0.1°C/count	
		0x02	PT500, 0.00385, -200~850°C, 0.1°C/count	
		0x03	PT1000, 0.00385, -200~850°C, 0.1°C/count	
		0x04	PT50, 0.00385, -200~850°C, 0.1°C/count	
		0x10	JPT100, 0.003916, -200~640°C, 0.1°C/count	
		0x11	JPT200, 0.003916, -200~640°C, 0.1°C/count	
		0x12	JPT500, 0.003916, -200~640°C, 0.1°C/count	
		0x13	JPT1000, 0.003916, -200~640°C, 0.1°C/count	
		0x14	JPT50, 0.003916, -200~640°C, 0.1°C/count	
		0x20	NI100, 0.00618, -60~250°C, 0.1°C/count	
		0x21	NI200, 0.00618, -60~250°C, 0.1°C/count	
		0x22	NI500, 0.00618, -60~250°C, 0.1°C/count	
		0x23	NI1000, 0.00618, -60~250°C, 0.1°C/count	
		0x30	NI120, 0.00672, -80~260°C, 0.1°C/count	
		0x40	Cu10, 0.00427, -100~260°C, 0.1°C/count	
		0x41	Cu100, 0.00427, -100~260°C, 0.1°C/count	
		0x53	NI1000LG, 0.00500, -50~120°C, 0.1°C/count	
		0x80	Resistance Input, 1~2000Ω, 100mΩ /1count	
		0x81	Resistance Input, 1~327Ω, 10mΩ /1count	
		0x82	Resistance Input, 1~620Ω, 20mΩ /1count	
		0x83	Resistance Input, 1~1200Ω, 50mΩ/1count	
		0x84	Resistance Input, 1~4000Ω, 1Ω/1count	
Byte 1	0	0x00	Celsius (°C)	0x00
		0x01	Fahrenheit (°F)	
	1	-	-	-
	2 ~ 3	0x00	0,1°C/bit / 0,1°F/bit	0x00
		0x01	1°C/bit / 1°F/bit	
		0x10	0,01°C/bit / 0,01°F/bit	
		0x11	-	
	4	0x00	Filtro Normal	0x00
		0x01	Filtro Melhorado	
	5 ~ 6	0x00	Filtro de software: Filtro normal (Tempo = 20)	0x00
		0x01	Filtro de software: Filtro rápido (Tempo = 3)	
		0x10	Filtro de software: Filtro melhorado (Tempo = 40)	
		0x11	Filtro de software: Filtro melhorado 2 (Tempo = 80)	
	7	-	-	-
Byte 2	0 ~ 7		Valor de offset do canal RTD 0	0x00
Byte 3	0 ~ 7			
Byte 4	0 ~ 7		Valor de offset do canal RTD 1	0x00
Byte 5	0 ~ 7			
Byte 6	0 ~ 7		Valor de offset do canal RTD 2	0x00

Byte 7	0 ~ 7			
Byte 8	0 ~ 7		Valor de offset do canal RTD 3	0x00
Byte 9	0 ~ 7			

O endereçamento dos bytes se dará de acordo com a disposição do módulo no barramento, atendendo ao critério de mapeamento já descrito em 5.2.1.