# 1. Descrição do Produto

O uso de tecnologias de comunicação de dados sem fio em sistemas de automação, coleta de dados e telemetria é uma tendência em crescente expansão, em especial, como uma força motriz das revoluções propiciadas pela Indústria 4.0. As vantagens do uso de tecnologia sem fio são inúmeras e a sua disseminação ainda está abaixo do seu real potencial, principalmente por dúvidas quanto à segurança, estabilidade e confiabilidade neste tipo de comunicação. As soluções de comunicação sem fio reduzem significativamente os custos com cabeamento, instalação e comissionamento. Além disso, se estendem também na etapa de manutenção, devido ao fato deste tipo de comunicação permitir o acesso a dados que não eram acessados por tecnologias com fio. O acesso a estes dados e sua posterior análise podem evitar paradas desnecessárias em processos e sistemas, o que aumenta a sua disponibilidade, produtividade e segurança na infraestrutura disponibilizada.

O padrão LoRa (Long Range Communication) é a modulação sem fio utilizada para criar o link de comunicação de longo alcance. O LoRa é baseado na modulação de espalhamento espectral, que mantém as mesmas características de baixa potência da modulação FSK (Frequency-Shift Keying), mas aumenta significativamente o alcance da comunicação. O espalhamento espectral tem sido usado em comunicações militares e espaciais por décadas devido às longas distâncias de comunicação que podem ser alcançadas e robustez à interferência, mas o LoRa é a primeira implementação de baixo custo para uso comercial.

Esses recursos permitem a criação de redes urbanas ou rurais devido a área de cobertura que gateways como o GW700 são capazes de abranger. Devido a sua banda de operação Sub-Gigahertz, a penetração das comunicações LoRa também permitem interações com dispositivos localizados em subterrâneos ou porões de estabelecimentos.

Já nas redes privadas, se faz possível a implantação de servidores sem a necessidade de grandes recursos operacionais, ou de softwares licenciados. Apesar de existirem soluções comerciais de softwares para estas redes, os desenvolvimentos abertos evoluíram os aspectos de segurança ao longo dos últimos anos para aplicações de forma profissional.

O GW700 foi projetado para ambientes agressivos, como é o caso de algumas plantas industriais e exposição ao tempo, pois possui grau de proteção IP 67 e por isso se adequa perfeitamente ao ambiente urbano, rural ou industrial. Além de possuir um sistema de alimentação com diversas proteções em conformidade com as principais normas internacionais.

Além de possuir conectividade com dispositivos LoRa desenvolvidos pela Altus, o GW700 é capaz de interagir com qualquer dispositivo LoRa de mercado. Atualmente milhares de dispositivos estão disponíveis no mercado para monitoramento de temperatura, umidade, nível hídrico. Além disso, o GW700 pode ser incorporado em qualquer rede com outros gateways de mercado, sem necessidade de qualquer adaptação e equipamento de conversão.



Suas principais características são:

- Padrão de comunicação LoRaWAN
- Gateway de alto desempenho operando nas frequências de 915-928MHz de acordo com a região
- Segurança da rede com o uso de criptografia e chaves de segurança que impedem o acesso à rede sem o uso das mesmas
- Algoritmo de publicação de mensagens de forma eficiente visando maximizar o uso de dispositivos com baterias e/ou técnicas para alimentação de dispositivos sem fio
- Interface de comunicação Ethernet
- Invólucro com grau de proteção IP 67 para utilização em ambientes externos
- Antena removível com possibilidade de utilização de antena externa
- Configuração e monitoração via servidor web integrado
- Monitoração de diagnósticos de rede integrados
- Relógio de Tempo Real



# 2. Dados de Compra

## 2.1. Itens Integrantes

A embalagem do produto possui os seguintes itens:

- GW700
- Antena
- Conector

## 2.2. Código do Produto

Os seguintes códigos devem ser usados para compra do produto:

Código	Descrição	
GW700	GATEWAY LORA, ETH	

Tabela 1: Código do Produto

# 3. Produtos Relacionados

Os seguintes produtos devem ser adquiridos separadamente quando necessário:

Código	Descrição	
NL717	NL717 - DATALOGGER 8DI 8AI LORA	
NX9202	Cabo RJ45-RJ45 2 m	
NX9205	<b>NX9205</b> Cabo RJ45-RJ45 5 m	
NX9210	Cabo RJ45-RJ45 10 m	

Tabela 2: Produtos Relacionados

# 4. Características do Produto

## 4.1. Características Gerais

	GW700	
Tipo de módulo	GATEWAY LORA, ETH, USB	
Tensão de alimentação nominal	12/24 Vdc	
Tensão de alimentação	10 a 30 Vdc	
Consumo máximo de corrente	450 mA @ 12 Vdc	
Consumo em operação	0.35 A @ 12 Vdc / 0.2 A @ 24 Vdc	
Potência dissipada	4.5 W	
Relógio de tempo real	Sim	
Sincronização de tempo	Sim	
Configuração	Através de servidor web integrado	
Diagnóstico	Através de servidor web integrado	
Temperatura de operação	0 a 60 °C	
Temperatura de armazenamento	-20 a 70 °C	
Umidade relativa de operação e armazena-	5% a 96%, sem condensação	
mento	· 3	
Indice de proteção	IP 67	
Normas e Certificações		
	Sim	
ROHS RoHS - 2011/65/EU		
	Sim	
ANATEL ANATEL (16956-22-14445)		
Dimensões do produto (L x A x P)	198,0 x 275,0 x 54,0 mm	
Dimensões do produto com antena (L x A x P)	198,0 x 466,0 x 54,0 mm	
Dimensões da embalagem (L x A x P)	230,0 x 325,0 x 85,0 mm	
Peso	1 kg	
Peso com embalagem	1,3 kg	

Tabela 3: Características Gerais

Notas:

Interface Ethernet: Recomenda-se o uso de cabo Categoria 5 (CAT5).

Consumo: Consumo máximo considerando tensão de alimentação de 12 Vdc.

Potência: Potência considerando tensão de alimentação de 12 Vdc.

Sincronização: Através de protocolo SNTP, sem modulo GPS interno.

## 4.2. Características do Rádio

	Rádio
Tipo de Rádio	LoRaWAN
Frequência de operação	915MHz a 928MHz
Largura de Bandas	125kHz / 250kHz / 500kHz
Figura de Ruído do receptor	7dB
Sensibilidade do receptor	-140 dBm
Potência de saída	27 dBm

Tabela 4: Características do Rádio

Notas:

Para maiores informações consultar: www.gov.br/anatel.

Este equipamento não tem direito à proteção contra interferência prejudicial e não pode causar interferência em sistemas devidamente autorizados.

Este produto não é apropriado para uso em ambientes domésticos, pois poderá causar interferências eletromagnéticas que obrigam o usuário a tomar medidas necessárias para minimizar estas interferências.

**Frequência de operação:** A banda de frequência pode ser ajustada conforme a região através de configurações internas dentro dos limites de 915MHz até 928MHz (ISM - Industrial, Scientific and Medical).

## 4.3. Características da Antena

Antena	
Tipo de Antena	Omnidirecional para ambientes externos
Conexão	SMA-RP Macho
Banda de frequência	915MHz a 928MHz
Ganho	2 dBi

Tabela 5: Características da Antena

## 4.4. Características da Interface Ethernet

	ETH	
Conector	RJ45 fêmea blindado	
Auto crossover	Sim	
Máximo comprimento de cabo	100 m	
Tipo de caboUTP ou ScTP, categoria 5		
Taxa de transmissão10/100 Mbps		
Camada física 10BASE-T/100BASE-TX		
Camada de rede	IP (Protocolo de Internet)	
Camada de transporte	TCP (Protocolo de Controle de Transmissão)	
	UDP (Protocolo de Datagrama de Usuário)	
Isolação		
Interface Ethernet para lógica	1500 Vac / 1 minuto	
Interface Ethernet para terra de proteção 🖨	1500 Vac / 1 minuto	
Configuração de fábrica		
Endereço IP	192.168.15.1	
Máscara de subrede	255.255.255.0	
Endereço do gateway	192.168.15.253	

Tabela 6: Características da Interface Ethernet

# 5. Instalação



# 5.1. Instalação Elétrica

#### 5.1.1. Instalação Convencional

A figura abaixo apresenta o diagrama de ligação do GW700 utilizando uma fonte de alimentação externa conectada ao conector POWER e a interface ETH conectada diretamente a uma rede Ethernet.





Figura 1: Diagrama de Instalação Convencional

#### Notas do Diagrama:

- 1. A alimentação da fonte externa é conectada aos terminais 24 V (terminal 1) e 0 V (terminal 2) do conector POWER. Esta conexão deve ser realizada utilizando o conector de alimentação fornecido juntamente com o GW700.
- O aterramento da fonte externa é conectado ao terminal (terminal 1 de aterramento) do conector POWER e deve ser conectado ao terra externo e também ao GND da fonte externa. Esta conexão deve ser realizada utilizando o conector de alimentação fornecido juntamente com o GW700.
- 3. O terminal terra do conector POWER (terminal 1) e o parafuso de aterramento estão conectados internamente no GW700.
- 4. Caso o aterramento seja feito pelo parafuso de aterramento, o terminal terra do conector POWER não deve ser utilizado. Da mesma forma, se o terminal terra do conector POWER (terminal 1) estiver conectado ao aterramento, como demonstrado no diagrama da figura acima, o parafuso de aterramento não deve ser conectado.
- 5. Interface padrão 10BASE-T/100BASE-TX.

# 6. Configuração

O GW700 disponibiliza uma página web para sua configuração. Ela pode ser acessada através do endereço IP do dispositivo. Quando acessada, a página apresenta duas abas: uma para informações do dispositivo e outra para seu gerenciamento. A aba inicial (aba de informações) mostra dados relevantes do dispositivo como modelo, endereço IP, plano de frequência, status, etc. A página web pode ser apresentada em dois idiomas: português e inglês. Para trocar o idioma, basta clicar nas opções mostradas no canto superior direito da tela.

altus Gw700		English   Portugi Informações de 2024-06-04 12:27:06 (UTC)
Informações (	Gerais	Gerenciamento
Modelo	GW700	
Тад	CPU	
Descrição	LoRa Gateway	
Versão de Firmware	1.14.23.0	
Versão do Bootloader	1.0.1.0	
ID do Gateway	000101FFFE3d3c19	
Plano de Frequência	Austrália 915-928 MHz FSB 2	
Protocolo de Comunicação	Semtech UDP	
Endereço do Network Server	nam1.cloud.thethings.network	
Endereço do Broker MQTT	N/A	
Endereço IP	192.168.20.51	
Endereço MAC	00:01:01:3d:3c:19	
Status Internet	Conectado	
		<b>EDANEEL</b> AGÈNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELETRICA Programa de Pesquisa d Desenvolvimento - P&D

Figura 2: Aba de informações da Página Web de Sistema

A aba de gerenciamento possui três seções: Atualização de Firmware, Configuração Ethernet e Configuração LoRa. Para configurar o dispositivo, é preciso passar por uma etapa de autenticação. Em todas as seções, o usuário e senha padrões são *"admin"*. O usuário e senha podem sem alterados clicando no botão *"Trocar senha"* no canto inferior direito da tela de login.



O sistema não permite a recuperação de usuário e senha.

Informações Cerais Cerenciamento	altus Gw700			English   Português
Use os campos abaixo para alterar o usuário e a senha:	Informações G	erais	Gerenci	amento
Image: Senha       Image: Senha         Confirmar Senha       Image: Senha         Enviar       Votar para Login	Sistema  Rede  Constant Const	Use os can Nome de Usuári Senha	apos abaixo para alterar o usuário e a sent Novo Usuário Nova Senha Confirmar Senha Enviar	na:

#### Figura 3: Configuração de usuário e senha

# 6.1. Seção Sistema

Para atualizar o firmware do gateway, é necessário acessar a seção "Atualização de Firmware", selecionar o arquivo binário clicando no botão "Escolher arquivo" e carrega-lo no dispositivo através do botão "Iniciar!". Caso seja selecionado um arquivo inválido, a página irá impedir o usuário de carrega-lo no gateway.

		D s
Informaçõ	es Gerais	Gerenciamento
🗒 Sistema	Atualização de Firmware	📀 Iniciar Atualização
Rede	Versão atual	1.14.23.0
(( <sub>1</sub> )) LoDo	Escolher arquivo	Escolher arquivo Selecione
ALORA	Apagar Aplicação	
	Status da Atualização	Aguardando arquivo de firmware
	Progresso da Atualização	0%
	Ajuste do Relógio	📀 Aplicar
	Fonte de Horário	Computador 🗸
	Horário do Dispositivo	1969-12-31 21:42:16
	Horário do Computador	2024-06-04 10:05:56

Figura 4: Seção Sistema

#### 6.1.1. Ajuste do Relógio

Na Página Web de Sistema, é possível realizar o ajuste de relógio do controlador, que se encontra na Seção Sistema da aba Gerenciamento da Página. O formato de data e horário seguem a norma ISO 8601 para amostragem de data e horário (AAAA/MM/DD hh:mm:ss), como mostra a imagem abaixo:

altus GW700		English   Portu
Informações G	erais	Gerenciamento
🗒 Sistema	Atualização de Firmware	📀 Iniciar Atualização
A Rede	Versão atual	1.14.31.1
	Escolher arquivo	Escolher arquivo Selecione
(A) LoRa	Apagar Aplicação	
	Status da Atualização	Aguardando arquivo de firmware
	Progresso da Atualização	0%
	Ajuste do Relógio	<ul> <li>Aplicar</li> </ul>
	Fonte de Horário	Personalizado 🗸
	Horário do Dispositivo	1970-01-02 00:52:25
	Horário do Computador	2024-06-05 14:13:37
	Horário Personalizado (UTC)	2024 - 06 - 05 17 : 13 : 15

Figura 5: Ajuste do Relógio

Este recurso possui dois modos de ajuste do horário do dispositivo, que podem ser selecionados no item "Fonte de Horário", disponibilizando ao usuário duas opções para sincronizar o relógio.

#### 6.2. Seção Rede

Para configurar a ethernet do dispositivo, é necessário acessar a seção "*Configuração Ethernet*" e clicar no botão "*Editar*". A partir daí os campos de preenchimento poderão ser editados. A seção permite configurar o endereço IPv4 através dos campos de endereço IP, máscara de rede e gateway. Há também dois campos de preenchimento para configuração de DNS: DNS1 e DNS2. Além disso, a página fornece uma opção de obter o endereço IP e DNS automaticamente através de uma caixa de seleção acima dos campos de preenchimento. Se esta opção for selecionada, os campos serão desabilitados para edição. As alterações podem ser salvas ou descartadas através dos botões "*Aplicar*" e "*Cancelar*".

altus Gw700		English   Português
Informações Ger	ais	Gerenciamento
Sistema	Configuração	O Aplicar
Rede	Modo	Definido pela página web 🗸
(A) LoRa		NETI –
	Endereço IP	192.168.15.1
	Máscara de Rede	255.255.255.0
	Gateway	19216815253
	Sniffer	🛃 Baixar 🛛 🛞 Executar
	Número de Pacotes	100
	Tempo Limite de Ocio (segundos)	10

#### Figura 6: Seção Rede

#### 6.2.1. Sniffer de Rede

O sniffer de rede, mostrado na figura abaixo, pode ser utilizado para observar o tráfego nas interfaces físicas, exceto para os dispositivos USB como modens e adaptadores wifi. Ele possui duas configurações básicas:

Número de Pacotes: É o número de pacotes que se deseja capturar. O valor configurado desse parâmetro deve estar dentro da faixa de 100 a 25000 pacotes;

**Tempo Limite de Ocio (segundos):** Se não houver nenhum tráfego de pacotes na interface após este tempo limite configurado, a execução do Sniffer é encerrada. Pode ser configurado com valores entre 1 e 3600 segundos.

Através da tabela *Interfaces*, o usuário pode selecionar em quais interfaces deseja executar o Sniffer, ou seja, fazer a análise da rede. Pode-se selecionar todas as interfaces disponíveis e executa-lo em todas elas, simultaneamente. Para interfaces desabilitadas, não é possível executar o Sniffer, caso a opção selecionada esteja desabilitada, será exibido um erro no navegador.

Somente após alguns instantes, depois da abertura da tela, o botão *Executar*, que inicia a execução do Sniffer, se tornará disponível. O botão *Baixar* será desbloqueado apenas se houver algum arquivo, referente ao Sniffer, disponível para ser baixado. Se o Sniffer nunca foi executado, ou o arquivo for excluído, o botão não estará disponível.

Ao executar o Sniffer de Rede, a página irá desabilitar os campos de edição, o botão *Baixar* será bloqueado e o botão *Executar*, se tornará o botão *Parar*, conforme mostra a figura abaixo.



altus Gw700		English   Português
Informações G	erais	Gerenciamento
Sistema	Configuração	🛞 Aplicar
Rede	Modo	Definido pela página web $^{\sim}$
(A) LoRa		NETI +
	Sniffer Número de Pacotes Tempo Limite de Ocio (se	egundos)

Figura 7: Sniffer de Rede Executando

O botão Parar pode ser utilizado para encerrar a execução do sniffer a qualquer momento após ter sido iniciada.

Para cada uma das interfaces em que o Sniffer é executado, ele gera um arquivo **.pcap**. Estes arquivos são nomeados de acordo com o nome do controlador e a interface que foi analisada, por exemplo, **GW700\_NET1.pcap**. Estes arquivos são encontrados dentro de um **.zip**, também nomeado de acordo com o nome do controlador, por exemplo, **GW700\_capture.zip**.

Ao final da execução do sniffer, é exibida uma mensagem questionando se deve ser realizado ou não o download automático dos arquivos gerados. O arquivo baixado é sempre o com a extensão **.zip**, que agrupa os demais.

Caso ocorra algum problema em relação a memória insuficiente, ocasionado em função da geração dos arquivos sniffer, será indicado para o usuário. Recomenda-se então executar o analisador outra vez, com uma configuração de *Número de Pacotes* menor.

O sniffer de rede pode encerrar a sua execução por três razões, falta de memória, estouro do tempo limite de ócio das interfaces e também o cancelamento manual.

### 6.3. Seção LoRa

Para fazer a configuração LoRa do dispositivo, é necessário acessar a seção *Configuração LoRa*. Nesta seção é realizada a configuração dos dois principais parâmetros relacionados a comunicação LoRa que são pertinentes ao Gateway LoRa. O primeiro deles é o protocolo de endereço de comunicação do Gateway com o servidor LoRaWAN.

Na parte superior da página, seção *Protocolo de Comunicação*, há uma caixa de seleção para a seleção do protocolo de comunicação que contém duas opções, UDP e MQTT. O protocolo padrão é UDP utilizado, por exemplo, nos serviços de servidor LoRaWAN da The Things Network , já o protocolo MQTT é utilizada pelos servidores privados ChirpStack. The Things Network (ou TTN) é ecossistema colaborativo (IoT) que utiliza LoRaWAN. Sua tecnologia é utilizada como network server para o Gateway. A TTN utiliza o protocolo UDP para estabelecer comunicação. Além da TTN, a ChirpStack é uma solução para IoT que fornece tecnologia de network server privados. Um de seus componentes é o ChirpStack Gateway Bridge, que é um serviço responsável por converter os protocolos dos chamados "*LoRa Packet Forwarders*" em um padrão de dados comum ao Chirpstack Network Server. O componente ChirpStack Gateway Bridge se comunica com os dispositivos Gateway através do protocolo MQTT.

Logo abaixo, é possível informar o endereço do servidor com o qual o dispositivo se comunica. Por padrão, é configurado como "*nam1.cloud.thethings.network*", neste campo deve ser informado o endereço IP do servidor utilizado.



altus	GW <b>700</b>			English   Portug
	Informações Gerais		Gerenciamento	
🗒 Sistema	Protocolo de	Comunicação Semtech UDP	✓	O Aplicar
Rede	Endereço do	o Network Server	nam1.cloud.thethings.netwo	
((小)) LoPa	Port Up		1700	
A	Port Down		1700	
	Parâmetros R	legionais de Frequência		
	Plano de Fre	equência	Austrália 915-928 MHz FSB 2 🗸	
	Frequência	Central - Radio 0	917.2 MHz	
	Frequência	Central - Radio 1	917.9 MHz	
	Canal O	Radie	00	916.8 MHz
	Canal 1	Radi	0 0	917.0 MHz
	Canal 2	Radir	0 0	917.2 MHz
	Canal 3	Radir	00	917.4 MHz
	Canal 4	Radi	01	917.6 MHz

Figura 8: Tela de configuração LoRa

O segundo parâmetro de configuração tem relação com as bandas de frequência utilizadas na comunicação LoRa entre Gateway e dispositivo LoRa (também conhecidos como END NODES). Esta configuração é realizada através da seção *Parâmetros Regionais de Frequência*, onde o usuário escolhe o plano de frequência e sub banda de comunicação dentre as listadas disponíveis.

altus GW700			English   Português
Informações Ger	ais	Gerenciamento	
🕀 Sistema	Protocolo de Comunicação Semte	ich UDP 💙	O Aplicar
Rede	Endereço do Network Server	nam1.cloud.thethings.netwo	
	Port Up	1700	
	Port Down	1700	
	Parâmetros Regionais de Frequêr	ncia	
	Plano de Frequência	Austrália 915-928 MHz FSB 2 V	
	Frequência Central - Radio 0	Austrália 915-926 MHZ FSB 1 Austrália 915-928 MHZ FSB 2 Austrália 915-928 MHZ FSB 3	
	Frequência Central - Radio 1	Austrália 915-928 MHz FSB 4 Austrália 915-928 MHz FSB 5	
	Canal 0	Radio 0 Austrália 915-928 MHz FSB 6 Austrália 915-928 MHz FSB 7	916.8 MHz
	Canal 1	Radio 0 Austrália 915-928 MHz FSB 8	917.0 MHz
	Canal 2	Radio 0	917.2 MHz
	Canal 3	Radio 0	917.4 MHz
	Canal 4	Radio 1	917.6 MHz

Figura 9: Configuração LoRa - Parâmetros Regionais de Frequência

Assim que definido o protocolo de comunicação, endereço do servidor e o plano de frequência, as configurações podem ser salvas clicando no botão *Aplicar*. Depois de configurados e aplicados, os novos parâmetros de frequência de rádio são

atualizados e podem ser visualizados logo abaixo na mesma página, assim como mostra a figura abaixo.

altus GW700			English   Portug
Informações Gera	is	Gerenciamento	
Sistema	Parâmetros Regionais de Frequé	ència	
Rede	Plano de Frequência	Austrália 915-928 MHz FSE	2 ~
(A) LoRa	Frequência Central - Radio 0	917.2 MHz	
	Canal 0	Radio 0	916.8 MHz
	Canal 1	Radio 0	917.0 MHz
	Canal 2	Radio 0	917.2 MHz
	Canal 3	Radio 0	917.4 MHz
	Canal 4	Radio 1	917.6 MHz
	Canal 5	Radio 1	917.8 MHz
	Canal 6	Radio 1	918.0 MHz
	Canal 7	Radio 1	918.2 MHz
	Canal STD	Radio 0	917.5 MHz

Figura 10: Configurações de rádio aplicadas

# 7. Manutenção

## 7.1. Diagnósticos via LED

O GW700 possui um LED de energia (PWR). A tabela a seguir mostra o significado de cada estado e sua respectiva descrição:

PWR	Descrição	Causas	Prioridade
Desligado	Não utilizado	Sem alimentação ou Pro- blema de Hardware	-
Ligado	Dispositivo está energizado	-	-

Tabela 7: Descrição dos estados dos LEDs de diagnóstico

#### Nota:

Os LEDs DG e LoRa não possuem funcionalidade implementada.

# 8. Manuais

Para mais detalhes técnicos, configuração, instalação e programação, a tabela a seguir deve ser consultada.

Esta tabela é apenas um guia de alguns documentos relevantes que podem ser úteis durante o uso, manutenção e programação deste produto.

Código	Descrição	Idioma
CE117100	NL717 Technical Characteristics	Inglês
CT117100	Características Técnicas NL717	Português

Tabela 8: Documentos Relacionados