



Part Number	Descrição
FWT-100G-SR4	Transceptor óptico QSFP28 SR4 100m com monitoramento digital em tempo real e pull tab

## Características

- 4 canais full-duplex independentes
- Interface elétrica 4x25,78125 Gb/s
- Em conformidade com QSFP28 MSA
- Em conformidade com IEEE 802.3bm 100GBASE-SR4
- Transmissão de até 100m em fibra OM4 MMF
- Temperatura de operação: 0 a 70 °C
- Alimentação única de 3,3 V
- Consumo máximo de 2 W
- Conector óptico MTP/MPO
- Em conformidade com RoHS

## Aplicações

- Rack para Rack
- Data Center
- Infiniband QDR, DDR e SDR
- 100G Ethernet

## 1. Descrição Geral

O FWT-100G-SR4 é um módulo óptico paralelo de 100 Gb/s no fator de forma QSFP28 (Quad Small Form-factor Pluggable). Ele proporciona maior densidade de portas e redução do custo total do sistema. O módulo óptico QSFP28 full-duplex oferece 4 canais independentes de transmissão e recepção, cada um capaz de operar a 25 Gb/s, totalizando uma taxa de dados agregada de 100 Gb/s em 100 metros de fibra multimodo OM4.

Um cabo de fibra óptica ribbon com conector MTP/MPO pode ser inserido no receptáculo do módulo QSFP28. O alinhamento correto é garantido pelos pinos-guia no interior do receptáculo. O cabo normalmente não pode ser torcido, a fim de preservar o alinhamento canal a canal. A conexão elétrica é realizada por meio de um conector de borda de 38 pinos em conformidade com o MSA.

O módulo opera com uma fonte de alimentação única de +3,3 V. Os sinais de controle global LVCMOS/LVTTL — como Module Present, Reset, Interrupt e Low Power Mode — estão disponíveis. Uma interface serial de 2 fios permite enviar e receber sinais de controle mais complexos e obter informações de diagnóstico digital. Canais individuais podem ser endereçados e canais não utilizados podem ser desativados, conferindo máxima flexibilidade ao projeto.

O produto é projetado seguindo as especificações de fator de forma, conexão óptica/elétrica e interface de diagnóstico digital do QSFP28 Multi-Source Agreement (MSA). Foi desenvolvido para suportar as condições

externas de operação mais severas, incluindo temperatura, umidade e interferência EMI. O módulo oferece alto nível de funcionalidade e integração de recursos, acessíveis por meio de uma interface serial de 2 fios.

## 2. Descrição Funcional

Este produto converte sinais elétricos de entrada paralelos em sinais ópticos paralelos por meio de um array de lasers VCSEL (Vertical Cavity Surface Emitting Laser). O módulo transmissor aceita sinais elétricos de entrada compatíveis com os níveis de lógica CML (Common Mode Logic). Todos os sinais de dados de entrada são diferenciais e terminados internamente. O módulo receptor converte sinais ópticos de entrada paralelos em sinais elétricos de saída paralelos via array de fotodetectores. Os sinais de saída do módulo receptor também são compatíveis com os níveis de tensão CML. Todos os sinais de dados são diferenciais e suportam taxas de dados de até 25 Gb/s por canal.

Uma fonte de alimentação única de +3,3 V é necessária para energizar o módulo. Ambos os pinos de alimentação VccTx e VccRx são conectados internamente e devem ser aplicados simultaneamente. Conforme as especificações MSA, o módulo oferece 7 pinos de controle de hardware de baixa velocidade (incluindo a interface serial de 2 fios): ModSelL, SCL, SDA, ResetL, LPMoDe, ModPrsL e IntL.

Module Select (ModSelL) é um pino de entrada. Quando mantido em nível baixo pelo host, o módulo responde a comandos de comunicação serial de 2 fios. O ModSelL permite o uso de múltiplos módulos QSFP28 em um único barramento de interface de 2 fios — linhas ModSelL individuais para cada módulo QSFP28 devem ser utilizadas.

Serial Clock (SCL) e Serial Data (SDA) são necessários para a interface de barramento serial de 2 fios e permitem ao host acessar o mapa de memória QSFP28.

O pino ResetL permite um reset completo do módulo, retornando todas as configurações ao estado padrão, quando um nível baixo no pino ResetL é mantido por mais tempo que o comprimento mínimo de pulso. Durante a execução de um reset, o host deve ignorar todos os bits de status até que o módulo indique a conclusão do reset por meio de um sinal IntL (Interrupt) com o bit Data\_Not\_Ready negado no mapa de memória. Observe que ao ligar (incluindo inserção a quente), o módulo deve sinalizar a conclusão do reset sem necessidade de um reset externo.

O pino Low Power Mode (LPMoDe) é usado para definir o consumo máximo de energia do módulo, a fim de proteger hosts que não são capazes de dissipar módulos de maior consumo, caso estes sejam inseridos acidentalmente.

Module Present (ModPrsL) é um sinal local à placa host que, na ausência de um módulo, é normalmente puxado para o Vcc do host. Quando um módulo é inserido no conector, ele completa o caminho para o terra através de um resistor na placa host e aciona o sinal. O ModPrsL indica a presença de um módulo ao assumir o estado "Low".

Interrupt (IntL) é um pino de saída. Nível baixo indica uma possível falha operacional do módulo ou um status crítico para o sistema host. O host identifica a origem da interrupção por meio da interface serial de 2 fios. O pino IntL é uma saída de coletor aberto e deve ser puxado para a tensão Vcc do host na placa host.

### 3. Diagrama de Blocos

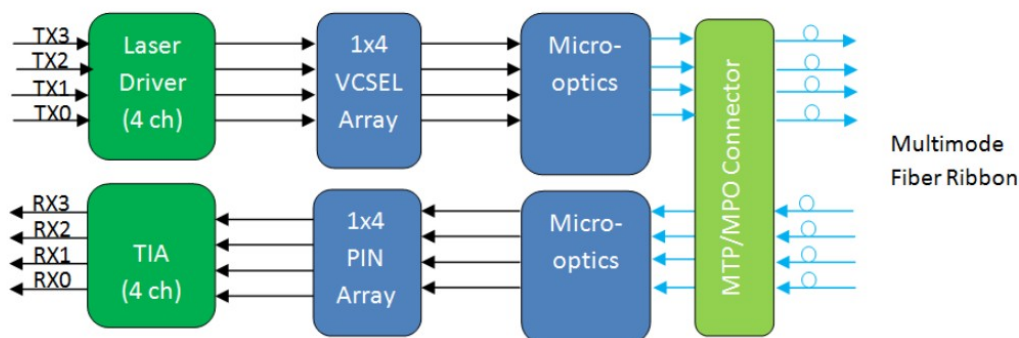


Figura 1. Diagrama de Blocos do Transceptor

### 4. Pinagem e Descrição

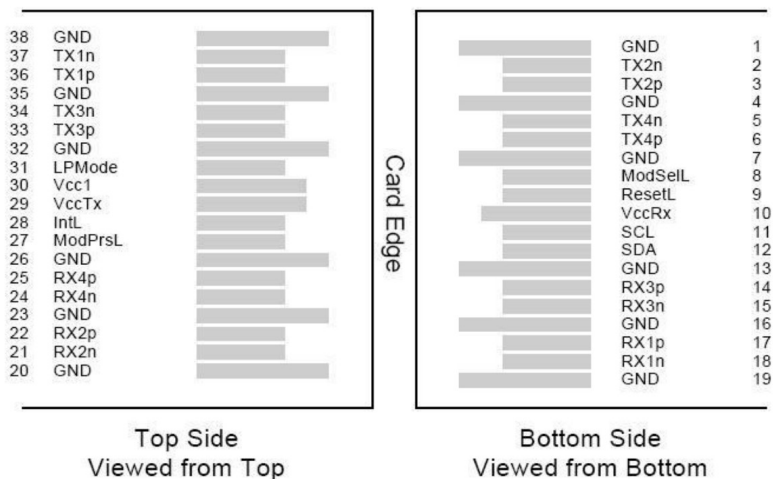


Figura 2. Conector em Conformidade com MSA

#### Definição de Pinos

PIN	Lógica	Símbolo	Nome/Descrição	Notas
1		GND	Terra	1
2	CML-I	Tx2n	Entrada de Dados Invertida do Transmissor	
3	CML-I	Tx2p	Entrada de Dados Não-Invertida do Transmissor	
4		GND	Terra	1
5	CML-I	Tx4n	Entrada de Dados Invertida do Transmissor	
6	CML-I	Tx4p	Entrada de Dados Não-Invertida do Transmissor	
7		GND	Terra	1
8	LVTTL-I	ModSelL	Seleção de Módulo	
9	LVTTL-I	ResetL	Reset do Módulo	

## Transceptor Óptico 100G QSFP28 SR4 (FWT-100G-SR4)

Hot Pluggable, MPO/MTP, +3.3V, VCSEL & PIN,  
Multimodo



PIN	Lógica	Símbolo	Nome/Descrição	Notas
10		VccRx	Alimentação +3,3 V — Receptor	2
11	LVC MOS-I/O	SCL	Clock da Interface Serial de 2 Fios	
12	LVC MOS-I/O	SDA	Dados da Interface Serial de 2 Fios	
13		GND	Terra	
14	CML-O	Rx3p	Saída de Dados Não-Invertida do Receptor	
15	CML-O	Rx3n	Saída de Dados Invertida do Receptor	
16		GND	Terra	1
17	CML-O	Rx1p	Saída de Dados Não-Invertida do Receptor	
18	CML-O	Rx1n	Saída de Dados Invertida do Receptor	
19		GND	Terra	1
20		GND	Terra	1
21	CML-O	Rx2n	Saída de Dados Invertida do Receptor	
22	CML-O	Rx2p	Saída de Dados Não-Invertida do Receptor	
23		GND	Terra	1
24	CML-O	Rx4n	Saída de Dados Invertida do Receptor	1
25	CML-O	Rx4p	Saída de Dados Não-Invertida do Receptor	
26		GND	Terra	1
27	LVTTL-O	ModPrsL	Módulo Presente	
28	LVTTL-O	IntL	Interrupção	
29		VccTx	Alimentação +3,3 V — Transmissor	2
30		Vcc1	Alimentação +3,3 V	2
31	LVTTL-I	LPMODE	Modo de Baixo Consumo	
32		GND	Terra	1
33	CML-I	Tx3p	Entrada de Dados Não-Invertida do Transmissor	
34	CML-I	Tx3n	Saída de Dados Invertida do Transmissor	
35		GND	Terra	1
36	CML-I	Tx1p	Entrada de Dados Não-Invertida do Transmissor	
37	CML-I	Tx1n	Saída de Dados Invertida do Transmissor	
38		GND	Terra	1

- 1. GND é o símbolo do comum de sinal e de alimentação para módulos QSFP28. Todos são comuns internamente no módulo QSFP28 e todas as tensões do módulo são referenciadas a este potencial, salvo indicação contrária. Conecte diretamente ao plano de terra comum de sinal da placa host.
- 2. VccRx, Vcc1 e VccTx são as alimentações do receptor e do transmissor e devem ser aplicadas simultaneamente. A filtragem recomendada da fonte de alimentação na placa host é mostrada na Figura 4. VccRx, Vcc1 e VccTx podem ser conectados internamente no módulo transceptor QSFP28 em qualquer combinação. Os pinos do conector são classificados para uma corrente máxima de 1000 mA.

## 5. Lanes e Atribuição da Interface Óptica

A Figura 3 mostra a orientação das faces das fibras multimodo no conector óptico. A Tabela 1 fornece a atribuição de lanes.

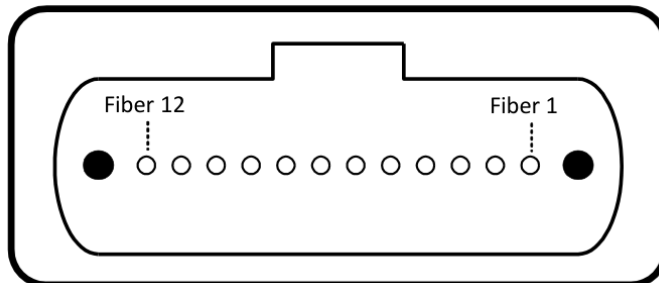


Figura 3. Vista Externa do Receptáculo MPO do Módulo QSFP28

Tabela 1: Atribuição de Lanes

Fibra N°	Atribuição de Lane
1	RX0
2	RX1
3	RX2
4	RX3
5, 6, 7, 8	Não utilizada
9	TX3
10	TX2
11	TX1
12	TX0

## 6. Filtro de Alimentação Recomendado

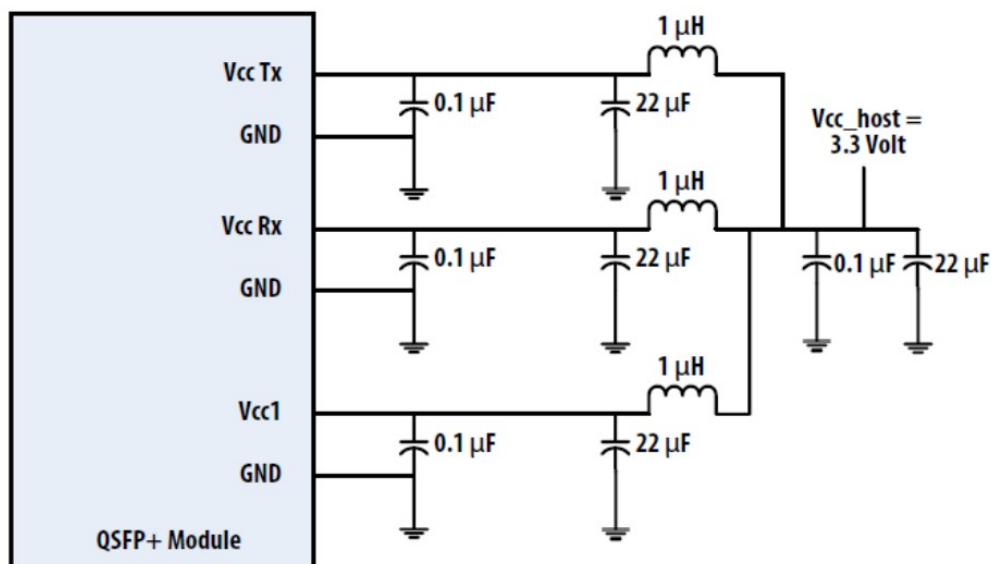


Figura 4. Filtro de Alimentação Recomendado

## 7. Valores Máximos Absolutos

A operação além de qualquer valor máximo absoluto individual pode causar danos permanentes ao módulo.

Parâmetro	Símbolo	Mín	Máx	Unidades	Notas
Storage Temperature	Ts	-40	85	°C	
Operating Case Temperature	TOP	0	70	°C	
Power Supply Voltage	VCC	-0,5	3,6	V	
Relative Humidity (non-condensation)	RH	0	85	%	
Damage Threshold, each Lane	THd	3,4		dBm	

## 8. Condições de Operação Recomendadas e Requisitos de Alimentação

Parâmetro	Símbolo	Mín	Típico	Máx	Unidades
Operating Case Temperature	TOP	0		70	°C
Power Supply Voltage	VCC	3,135	3,3	3,465	V
Data Rate, each Lane			25,78125	28,05	Gb/s
Control Input Voltage High		2		Vcc	V
Control Input Voltage Low		0		0,8	V
Link Distance (OM3 MMF)	D1			70	m
Link Distance (OM4 MMF)	D2			100	m

## 9. Características Elétricas

As características elétricas a seguir são definidas sobre o Ambiente de Operação Recomendado, salvo indicação contrária.

Parâmetro	Símbolo	Mín	Típico	Máx	Unidades	Notas
Power Consumption				2	W	
Supply Current	Icc			606	mA	
Transceiver Power-on Initialization Time				2000	ms	1
Transmitter (each Lane)						
Single Ended Input Voltage Tolerance		-0,3		3,6	V	2
AC Common Mode Input Voltage Tolerance			15		mV RMS	
Differential Input Voltage			50		mVpp	LOSA

Parâmetro	Símbolo	Mín	Típico	Máx	Unidades	Notas
Swing Threshold						
Differential Input Voltage Swing	V <sub>in,pp</sub>	180		1000	mVpp	
Differential Input Impedance	Z <sub>in</sub>	90	100	110	Ohm	
Total Jitter				0,40	UI	
Deterministic Jitter				0,15	UI	
Receiver (each Lane)						
Single Ended Output Voltage		-0,3		4	V	
AC Common Mode Output Voltage			7,5		mV RMS	
Differential Output Voltage Swing	V <sub>out,pp</sub>	300		900	mVpp	
Differential Output Impedance	Z <sub>out</sub>	90	100	110	Ohm	
Total Jitter				0,3	UI	
Deterministic Jitter				0,15	UI	

- 1. O Transceiver Power-on Initialization Time é o tempo desde o momento em que as tensões da fonte de alimentação atingem e permanecem acima das tensões mínimas de operação recomendadas até o momento em que o módulo está totalmente funcional.
- 2. A tolerância de tensão de entrada single-ended é o intervalo permitido dos sinais de entrada instantâneos.

## 10. Características Ópticas

Parâmetro	Símbolo	Mín	Típico	Máx	Unidades	Notas
Transmitter						
Center Wavelength	$\lambda_C$	840	850	860	nm	
RMS Spectral Width	$\Delta\lambda_{rms}$			0,6	nm	
Average Launch Power, each Lane	PAVG	-8,4		2,4	dBm	
Optical Modulation Amplitude (OMA), each Lane	POMA	-6,4		3,0	dBm	1
Difference in Launch Power between any Two Lanes (OMA)	P <sub>tx,diff</sub>			4,0	dB	
Launch Power in OMA minus TDEC, each Lane		-7,3			dBm	
Transmitter				4,3	dB	

Parâmetro	Símbolo	Mín	Típico	Máx	Unidades	Notas
and Dispersion Eye Closure (TDEC), each Lane						
Extinction Ratio	ER	3,0			dB	
Optical Return Loss Tolerance	TOL			12	dB	
Encircled Flux		≥ 86% a 19 μm		≤ 30% a 4,5 μm		
Average Launch Power OFF Transmitter, each Lane	Poff			-30	dBm	
Receiver						
Center Wavelength	λC	840	850	860	nm	
Damage Threshold, each Lane	THd	3,4			dBm	3
Average Receive Power, each Lane		-10,3		2,4	dBm	
Receiver Reflectance	RR			-12	dB	
Receive Power (OMA), each Lane				3,0	dBm	
Receiver Sensitivity (OMA), each Lane	SEN			-9,2	dBm	
Stressed Receiver Sensitivity (OMA), each Lane				-5,2	dBm	4
LOS Assert	LOSA	-30			dBm	
LOS De-assert	LOSD			-12	dBm	
LOS Hysteresis	LOSH	0,5			dB	

- 1. Mesmo que o TDP < 0,9 dB, o OMA mín deve superar o valor mínimo especificado aqui.
- 2. Ver Figura 5.
- 3. O receptor deve ser capaz de tolerar, sem danos, a exposição contínua a um sinal óptico modulado com este nível de potência em uma lane. O receptor não precisa operar corretamente neste nível de potência de entrada.
- 4. Medido com sinal de teste de conformidade na entrada do receptor para BER = 5e-5.
- 5. O stressed eye closure e o stressed eye jitter são condições de teste para medir a sensibilidade do receptor sob estresse. Não são características do receptor.

Condições do Teste de Sensibilidade do Receptor sob Estresse:

Parâmetro	Símbolo	Mín	Típico	Máx	Unidades
Stressed Eye Closure (SEC), Lane under Test			4,3		dB
Stressed Eye J2 Jitter, Lane under			0,39		UI

Parâmetro	Símbolo	Mín	Típico	Máx	Unidades
Test					
Stressed Eye J4 Jitter, Lane under Test				0,53	UI
OMA of each Aggressor Lane			3		dBm
Stressed receiver eye mask {X1, X2, X3, Y1, Y2, Y3}		{0,28; 0,5; 0,5; 0,33; 0,33; 0,4}			

**Figura 5. Definição da Máscara de Olho**

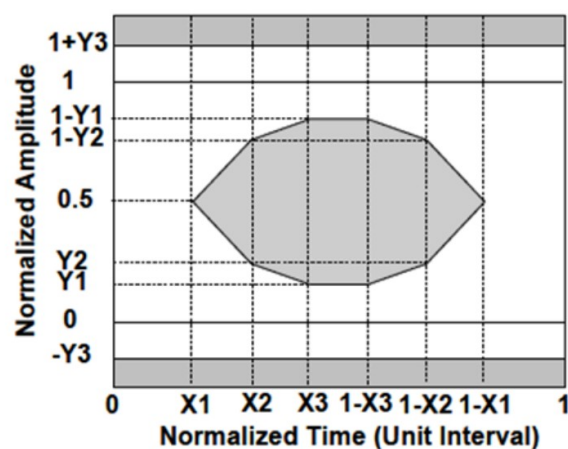


Figura 5. Definição da Máscara de Olho

## 11. Funções de Diagnóstico Digital

As características de diagnóstico digital a seguir são definidas sobre o Ambiente de Operação Recomendado, salvo indicação contrária. Em conformidade com SFF-8436.

Parâmetro	Símbolo	Mín	Máx	Unidades	Notas
Temperature monitor absolute error	DMI_Temp	-3	3	°C	Sobre toda a faixa de operação
Supply voltage monitor absolute error	DMI_VCC	-0,15	0,15	V	Sobre toda a faixa de operação
Channel RX power monitor absolute error	DMI_RX_Ch	-2	2	dB	1
Channel Bias current monitor	DMI_Ibias_Ch	-10%	10%	mA	Ch1~Ch4
Channel TX power monitor absolute error	DMI_TX_Ch	-2	2	dB	1

- 1. Devido à precisão de medição em diferentes fibras monomodo, pode haver uma variação adicional de  $\pm 1$  dB, ou uma precisão total de  $\pm 3$  dB.

## 12. Dimensões Mecânicas

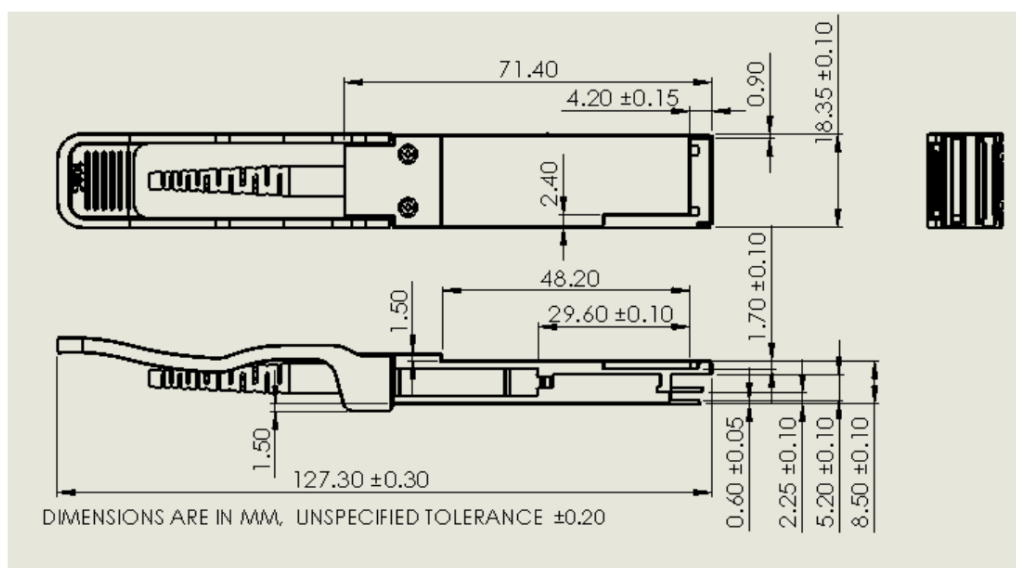


Figura 6. Dimensões Mecânicas

## 13. ESD

Este transceptor possui limiar de ESD de 1 kV para os pinos SFI e de 2 kV para todos os demais pinos de entrada elétrica, testado conforme MIL-STD-883, Método 3015.4 / JESD22-A114-A (HBM). Ainda assim, precauções normais de ESD são exigidas durante o manuseio deste módulo. O transceptor é fornecido em embalagem protetora contra ESD. Deve ser retirado da embalagem e manuseado somente em ambiente protegido contra ESD.

## 14. Segurança do Laser

Este é um Produto Laser de Classe 1 conforme IEC 60825-1:2007. Este produto está em conformidade com 21 CFR 1040.10 e 1040.11, exceto pelas disposições do Laser Notice nº 50, datado de 24 de junho de 2007.

A Fiberwan reserva-se o direito de efetuar alterações nos produtos ou nas informações aqui contidas sem aviso prévio. Nenhuma responsabilidade é assumida em decorrência do uso ou da aplicação destes produtos. Nenhum direito de patente acompanha a venda de tais produtos ou informações.

Publicado pela Fiberwan Indústria de Equipamentos Eletrônicos Ltda.  
Copyright © Fiberwan  
Todos os direitos reservados.