

1. Descrição Geral

O FWT-40G-40 é um transceptor óptico QSFP+ hot pluggable para links de 40 Gb/s (41,25 Gb/s agregados), com 4 lanes paralelas de 10,3125 Gb/s (até 11,2 Gb/s por canal) multiplexadas nos comprimentos de onda CWDM de 1271, 1291, 1311 e 1331 nm. Utiliza lasers DFB e receptor APD, com interface óptica Duplex LC e alcance de até 40km em fibra monomodo (SMF). Opera com alimentação única de 3,3 V, consumo máximo de 3,5 W e temperatura de case comercial de 0 a +70 °C, com monitoramento de diagnóstico digital (DDM). Atende às normas IEEE 802.3ba, QSFP+ MSA e SFF-8436.

2. Características

- Taxa de transmissão de até 11,2 Gb/s por canal
- Interface de monitoramento de diagnóstico digital (DDM)
- Form factor QSFP+ hot pluggable
- Banda agregada de até 44,0G
- Projeto com 4 lanes paralelas
- Temperatura de operação do case (comercial): 0 a 70 °C
- Em conformidade com RoHS-6
- Consumo máximo de 3,5 W
- Alimentação única de +3,3 V
- Transmissão de até 40km em fibra monomodo (SMF)
- Receptáculo Duplex LC
- Receptor APD

3. Aplicações

- Links 40GBASE-ER4 40G Ethernet
- Infiniband QDR, DDR e SDR
- Redes de Data Center e corporativas

4. Normas

- Em conformidade com IEEE 802.3ba
- Em conformidade com QSFP+ MSA
- Em conformidade com SFF-8436

5. Valores Máximos Absolutos

Parâmetro	Símbolo	Mín	Máx	Unidades
Storage Ambient Temperature	TSTG	-40	85	°C
Operating Humidity	HO	5	95	%
Power Supply Voltage	Vcc	0	3.6	V
Damage Threshold, each Lane	THd		3.3	dBm

6. Condições de Operação Recomendadas

Parâmetro	Símbolo	Mín	Típico	Máx	Unidades
Operating Case Temperature (Commercial)	Tc	0		70	°C
Power Supply Voltage	Vcc	3.13	3.3	3.47	V
Power Consumption	Pdiss			3.5	W
Signaling Speed Per Channel			10.3125	11.2	Gbps
Control Input Voltage High		2		Vcc	V
Control Input Voltage Low		0		0.8	V
Fiber Length 9/125µm core SMF		0.002	-	40	km

7. Características Elétricas do Transmissor

Parâmetro	Símbolo	Mín	Típico	Máx	Unidades	Notas
Transceiver Power-on Initialization Time				2000	ms	
Single-ended Input Voltage Tolerance		-0.3		4.0	V	Referred to TP1 signal common
AC Common Mode Input Voltage Tolerance			15		mV	RMS
Differential Input Voltage Swing Threshold		50			mVpp	LOSA Threshold
Differential Input Voltage Swing	Vin,pp	190		700	mVpp	
Differential Input Impedance	Zin	90	100	110	Ohm	
Supply Current	Icc			1.1	A	
Maximum Power Consumption				3.5	W	
Maximum Power Consumption – LP Mode				1.5	W	
J2 Jitter Tolerance	Jt2	0.17			UI	
J9 Jitter Tolerance	Jt9	0.29			UI	
Data Dependent Pulse Width Shrinkage (DDPWS) Tolerance		0.07			UI	
Eye Mask Coordinates {X1, X2}			0.11, 0.31		UI	Hit Ratio = 5x10-5
Eye Mask Coordinates {Y1, Y2}			95, 350		mV	Hit Ratio = 5x10-5
Signaling Speed Operating Range			±100		ppm	
Transmitter Differential Input Impedance			100		ohms	
Transmitter Differential Input Voltage		0.2		1.6	V	

8. Características Elétricas do Receptor

Parâmetro	Símbolo	Mín	Típico	Máx	Unidades	Notas
Single-ended Output Voltage		-0.3		4.0	V	Referred to signal common
AC Common Mode Output Voltage			7.5		mV	RMS
Differential Output impedance			100		Ohm	
Differential output voltage		300		850	mV	
Termination Mismatch at 1MHz				5	%	
Differential Output Return Loss		See IEEE 802.3ba 86A.4.2.1			dB	10MHz - 11.1GHz
Common Mode Output Return Loss		See IEEE 802.3ba 86A.4.2.2			dB	10MHz - 11.1GHz

Parâmetro	Símbolo	Mín	Típico	Máx	Unidades	Notas
J2 Jitter Output	Jo2			0.42	UI	
J9 Jitter Output	Jo9			0.65	UI	
Eye Mask Coordinates {X1, X2}			0.29, 0.5		UI	Hit Ratio = 5x10-5
Eye Mask Coordinates {Y1, Y2}			150, 425		mV	Hit Ratio = 5x10-5

9. Características Ópticas do Transmissor

Parâmetro	Símbolo	Mín	Típico	Máx	Unidades	Notas
Data Rate Per Lane			10.3125	11.2	Gbps	
Relative Intensity Noise (RIN)				-128	dB/Hz	
Average Launch Power per lane @ TX off state				-30	dBm	
Transmitter Reflectance				-12	dB	
Optical return loss tolerance				12	dB	
Transmitter Eye Mask definition		Compliant with 802.3ba standard				
X1, X2, X3, Y1, Y2, Y3		{0.25, 0.4, 0.45, 0.25, 0.28, 0.4}				
Transmitter and dispersion penalty (TDP), each lane		-5.5			dB	
Average Launch Power per Lane	TxPx	-2.7		4.5	dBm	
Launch Power in OMA minus TDP, each lane		-0.3		5	dBm	1
Difference in launch power between any two lanes (OMA)				4.7	dB	
Launch power (OMA) minus TDP per lane		-0.5			dBm	
Total Output Power	Pout			10.5	dBm	
Wavelength Assignment	λ0	1264.5	1271	1277.5	nm	
	λ1	1284.5	1291	1297.5	nm	
	λ2	1304.5	1311	1317.5	nm	
	λ3	1324.5	1331	1337.5	nm	
Spectral Width (-20dB)	Δλ			1	nm	
Side Mode Suppression Ratio	SMSR	30			dB	
Extinction Ratio	ER	3.5			dB	
Transmitter Eye Mask Definition {X1, X2, X3, Y1, Y2, Y3}		{0.25, 0.4, 0.45, 0.25, 0.28, 0.4}				

10. Características Ópticas do Receptor

Parâmetro	Símbolo	Mín	Típico	Máx	Unidades	Notas
Receive Power (OMA) per Lane	RxOMA			-4	dBm	
Average Receive Power per Lane	RXPx	-19		-4.5		
Receiver Sensitivity (OMA) per Lane	Rxsens			-19	dBm	
Receiver Reflectance				-26	dB	
Difference in Receive Power between any two lanes (OMA)	P			7.5	dB	
Receiver Damage Threshold		3.3			dBm	2
LOS: Optical De-assert	Pd			-19	dBm	
LOS: Optical Assert	Pa	-35			dBm	
LOS hysteresis			0.5		dB	
Receiver Electrical 3 dB upper Cutoff Frequency, each Lane	Fc			12.3	GHz	

Notas:

- 1) Mesmo que o TDP seja < 1 dB, o OMA mínimo deve exceder o valor mínimo especificado aqui.
- 2) O receptor deve tolerar, sem dano, exposição contínua a um sinal óptico modulado com este nível de potência em uma lane. O receptor não precisa operar corretamente com essa potência de entrada.

11. Definição de Pinos

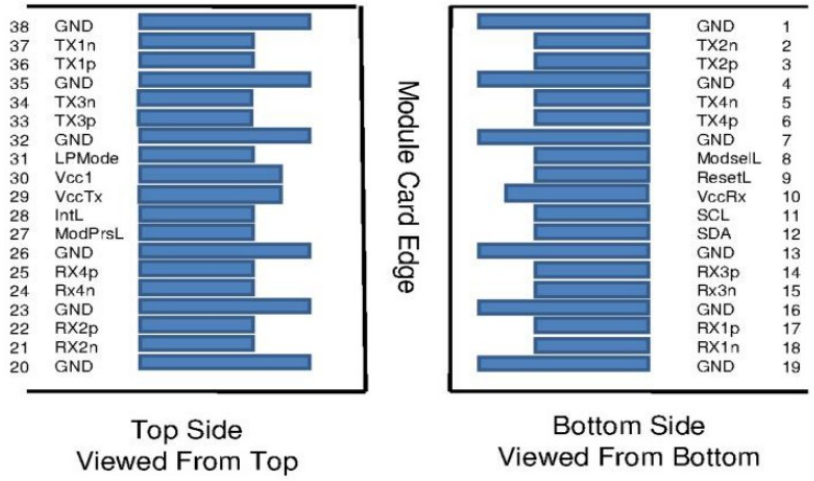


Figura 1. Conector de 38 pinos compatível com QSFP MSA

Tabela 1. Definição de pinos do módulo QSFP+

Pino	Símbolo	Name/Description	Notas
1	GND	Transmitter Ground (Common with Receiver Ground)	1
2	TX2N	Transmitter Inverted Data Input	
3	TX2P	Transmitter Non-Inverted Data Input	
4	GND	Ground	1
5	TX4N	Transmitter Inverted Data Input	
6	TX4P	Transmitter Non-Inverted Data Input	
7	GND	Ground	1
8	ModSelL	Module Select	
9	ResetL	Module Reset	
10	Vcc Rx	+3.3 V Power supply receiver	2
11	SCL	2-wire serial interface clock	
12	SDA	2-wire serial interface data	
13	GND	Ground	
14	RX3P	Receiver Non-Inverted Data Output	
15	RX3N	Receiver Inverted Data Output	
16	GND	Ground	1
17	RX1P	Receiver Non-Inverted Data Output	
18	RX1N	Receiver Inverted Data Output	
19	GND	Ground	1
20	GND	Ground	1
21	RX2N	Receiver Inverted Data Output	
22	RX2P	Receiver Non-Inverted Data Output	
23	GND	Ground	1
24	RX4N	Receiver Inverted Data Output	1
25	RX4P	Receiver Non-Inverted Data Output	
26	GND	Ground	1
27	ModPrsL	Module Present	

Pino	Símbolo	Name/Description	Notas
28	IntL	Interrupt	
29	Vcc Tx	+3.3 V Power supply transmitter	2
30	Vcc1	+3.3 V Power Supply	2
31	LPMode	Low Power Mode	
32	GND	Ground	1
33	TX3P	Transmitter Non-Inverted Data Input	
34	TX3N	Transmitter Inverted Data Input	
35	GND	Ground	1
36	TX1P	Transmitter Non-Inverted Data Input	
37	TX1N	Transmitter Inverted Data Input	
38	GND	Ground	1

Notas:

- 1) GND é o símbolo do comum de sinal e de alimentação dos módulos QSFP+. Todos são comuns dentro do módulo QSFP+ e todas as tensões do módulo são referenciadas a esse potencial, salvo indicação em contrário. Conecte-os diretamente ao plano de terra comum de sinal da placa host.
- 2) VccRx, Vcc1 e VccTx são as alimentações de recepção e de transmissão e devem ser aplicadas simultaneamente. Vcc Rx, Vcc1 e Vcc Tx podem ser interligados internamente no módulo QSFP+ em qualquer combinação. Cada pino do conector suporta corrente máxima de 500 mA.

12. Dimensões Mecânicas

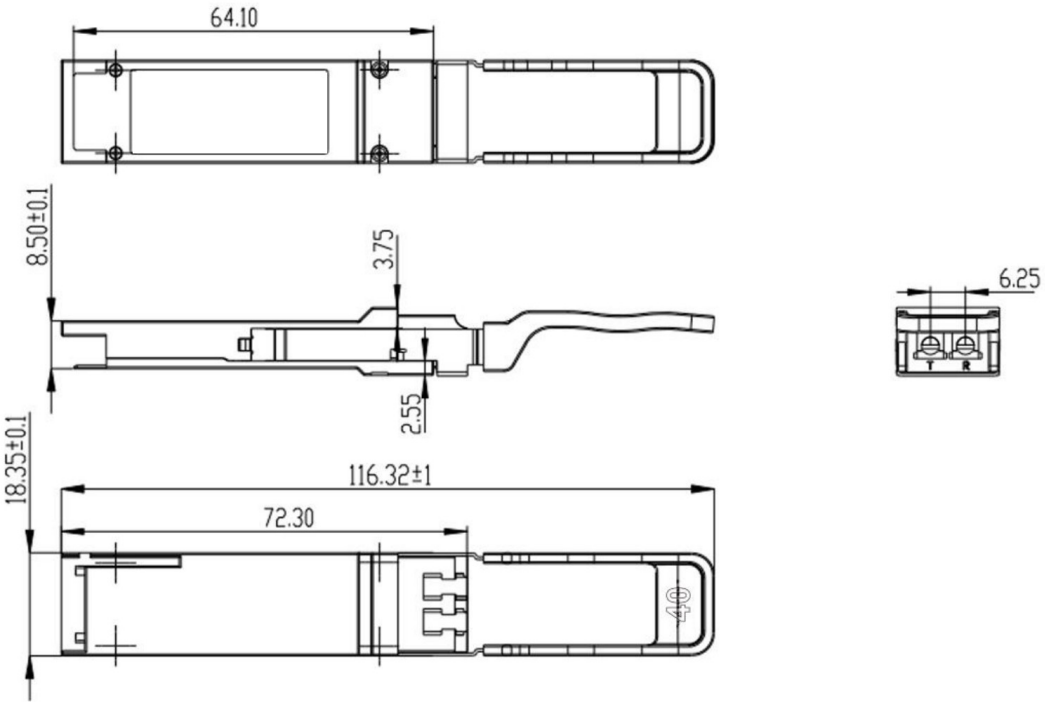


Figura 2. Dimensões do módulo. Cotas em mm, tolerância de ±0,2 mm salvo indicação em contrário

13. Conformidade Regulatória

Item	Teste	Método / Resultado
Electrostatic Discharge (ESD) to the Electrical Pins	MIL-STD-883E Method 3015.7	Class 1 (>1000V for SFI pins, >2000V for other pins)

Item	Teste	Método / Resultado
Electrostatic Discharge (ESD) Immunity	IEC61000-4-2	Class 2 (>4.0kV)
Electromagnetic Interference (EMI)	CISPR22 ITE Class B; FCC Class B; CENELEC EN55022; VCCI Class 1	Comply with standard
Immunity	IEC61000-4-3	Comply with standard
Eye Safety	FDA 21CFR 1040.10 and 1040.11; EN (IEC) 60825-1,2	Compatible with Class I laser product

14. Part Number

Part Number	Encaps.	Taxa (Gb/s)	Tx (nm)	Po (dBm)	RX	Sens. (dBm)	Temp. (°C)	Alcance	DDM
FWT-40G-40	QSFP+	41.25	CWDM4 DFB	-2.7~4.5	APD	<-19.0	0~70	40km	Y