1. Descrição Geral

O FWT-10G-X-10 é um transceptor óptico XFP hot pluggable para links de 9,95 a 11,3 Gb/s em fibra monomodo (SMF), com alcance máximo de 10km. Utiliza laser DFB de 1310 nm e receptor PIN, com interface óptica Duplex LC, alimentação única de +3,3 V e dissipação de potência < 2,0 W. Oferece funções de diagnóstico digital integradas, modo XFI Loopback e dispensa clock de referência. Atende ao XFP MSA e ao SFF-8472 e é compatível com IEEE 802.3ae. Disponível nas faixas de temperatura padrão (0 a +70 °C) e industrial (-40 a +85 °C).

2. Características

- Taxas de 9,95 Gb/s a 11,3 Gb/s
- Modo XFI Loopback
- Dissipação de potência < 2,0 W
- Laser DFB e receptor PIN
- Alimentação única de +3,3 V
- Footprint XFP hot pluggable
- Alcance máximo do link de 10km
- Não requer clock de referência (Reference Clock)
- Temperatura de operação: padrão 0 a +70 °C; industrial -40 a +85 °C
- Em conformidade com RoHS
- Conector Duplex LC
- Funções de diagnóstico digital integradas
- Mecanismo padrão de liberação por alavanca (bail)

3. Aplicações

- 10GBASE-LR/LW 10G Ethernet
- 10G Fibre Channel
- SONET OC-192 SR-1 / SDH STM I-64.1

4. Normas

- Em conformidade com XFP MSA
- Em conformidade com SFF-8472
- Compatível com IEEE 802.3ae

5. Valores Máximos Absolutos

Parâmetro	Símbolo	Mín	Máx	Unidades
Storage Temperature	TS	-40	85	°C
Power Supply Voltage	Vcc	-0.5	+4	V
Relative Humidity	RH	5	95	%

6. Condições de Operação Recomendadas

Parâmetro	Símbolo	Mín	Típico	Máx	Unidades
Operating Case Temperature (Standard)	Tc	0		+70	°C
Operating Case Temperature (Industrial)	Tc	-40		+85	°C
Power Supply Voltage	Vcc	3.13	3.30	3.47	V
Power Supply Current	Icc			450	mA
Data Rate			10.3	11.3	Gbps
Fiber Length 9/125µm core SMF		-	10	-	km

7. Características Elétricas

Parâmetro	Símbolo	Mín	Típico	Máx	Unidades	Notas
Transmitter differential input voltage		120		820	mV	
Receiver differential output Voltage		340	650	850	mV	
Input differential impedance	R		100		Ω	
Transmit Disable Assert Time			10		us	
Data output rise time	tr			38	ps	
Data output fall time	tf			38	ps	
Transmit Fault (TX_Fault)	Voh	2		Vcc	V	LVTTL
	Vol	0		0.8	V	LVTTL
Loss of Signal (LOS)	Voh	Vcc-0.5		Vcc	V	LVTTL
	Vol	0		0.5	V	LVTTL
TX Disable	Vih	2		Vcc	V	LVTTL
	Vil	0		0.8	V	LVTTL

8. Características Ópticas do Transmissor

Parâmetro	Símbolo	Mín	Típico	Máx	Unidades	Notas
Launched Power (avg.)	Pout	-6		0.5	dBm	
Operating Wavelength Range	λc	1290	1310	1330	nm	
Extinction Ratio	ER	3.5			dB	2
Relative Intensity Noise	RIN			-130	dB/Hz	
Average Launch power of transmitter	POFF			-30	dBm	
Side mode Suppression ratio	SMSR		30		dB	
Transmitter and Dispersion Penalty	TDP			3.2	dB	
Output Eye Diagram		Complies with IEEE 802.3ae eye masks when filtered				

9. Características Ópticas do Receptor

Parâmetro	Símbolo	Mín	Típico	Máx	Unidades	Notas
Receiver Sensitivity	S			-15	dBm	4
Wavelength Range	λc	1270		1610	nm	
Optical Power Input Overload	Pin-max	+0.5			dBm	4
Receiver Reflectance	R			-14	dB	
LOS De-assert	Pd			-18	dBm	4
LOS Assert	Pa	-32			dBm	4
LOS Hysteresis		0.5			dB	5

Notas:

- 1) A corrente de alimentação é a corrente de operação do módulo XFP.
- 2) Para as medições, o dispositivo foi excitado com padrão de dados de 10 Gb/s e payload PRBS 2^31-1.
- 3) O tempo de transição óptica é o intervalo necessário para a borda de subida ou descida de um pulso óptico passar entre 20% e 80% das amplitudes relativas aos níveis lógicos 1 e 0.
- 4) Medido com padrão de teste PRBS 2^31-1, a 10 Gb/s, ER = 3,5 dB, BER < 10^-12.
- 5) A histerese de LOS minimiza oscilações (chatter) na linha de saída. Em princípio, a histerese por si só não garante operação livre de oscilações.

10. Funções de Diagnóstico Digital

Conforme definido pelo XFP MSA, os transceptores XFP oferecem funções de diagnóstico digital por meio de uma interface serial de 2 fios, que permite acesso em tempo real aos seguintes parâmetros de operação:

- Temperatura do transceptor
- Corrente de polarização (bias) do laser
- Potência óptica transmitida
- Potência óptica recebida
- Tensão de alimentação do transceptor

O módulo também oferece um sistema de flags de alarme e de aviso, que podem ser usados para alertar o usuário quando determinados parâmetros de operação estiverem fora da faixa normal definida em fábrica.

As informações de operação e diagnóstico são monitoradas e reportadas por um controlador de diagnóstico digital (DDTC, Digital Diagnostics Transceiver Controller) interno ao transceptor, acessado pela interface serial de 2 fios. Quando o protocolo serial é ativado, o sinal de clock serial (pino SCL) é gerado pelo host. A borda de subida grava dados no transceptor XFP, nos segmentos do mapa de memória que não são protegidos contra escrita; a borda de descida lê dados do transceptor. O sinal de dados serial (pino SDA) é bidirecional, e o host o usa em conjunto com o SCL para marcar o início e o fim da ativação do protocolo serial. As memórias são organizadas como uma série de palavras de 8 bits, que podem ser endereçadas individual ou sequencialmente. A interface serial de 2 fios oferece acesso sequencial ou aleatório aos parâmetros de 8 bits, endereçados de 000h até o endereço máximo da memória.

11. Pinagem e Descrição

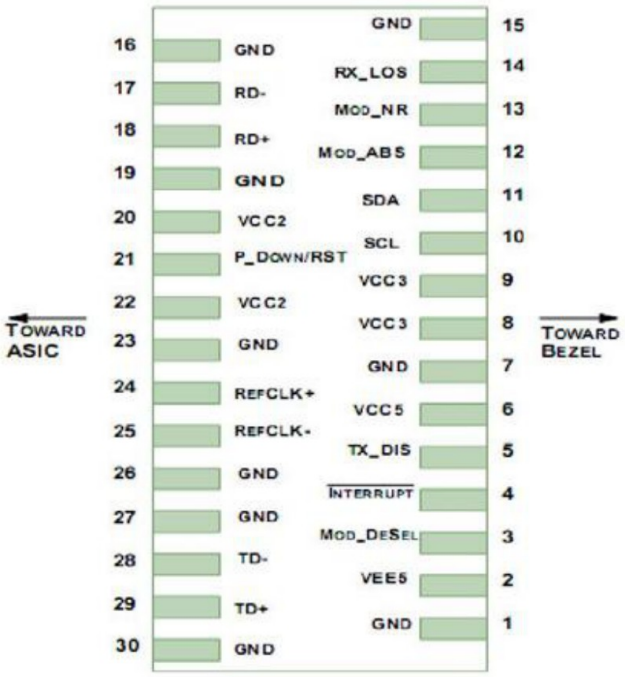

Figura 1. Atribuição dos pads do conector XFP (Toward ASIC: lado do host; Toward Bezel: lado do painel frontal)

Definição de Pinos

Pino	Sinal	Name/Description	Lógica	Notas
1	GND	Module Ground		1
2	VEE5	Optional –5.2 Power Supply – Not required		
3	Mod-Desel	Module De-select; When held low allows the module to respond to 2-wire serial interface commands	LVTTL-I	
4	Interrupt	Interrupt (bar); Indicates presence of an important condition which can be read over the serial 2-wire interface	LVTTL-O	2
5	TX_DIS	Transmitter Disable; Transmitter laser source turned off	LVTTL-I	
6	VCC5	+5 Power Supply		
7	GND	Module Ground		1
8	VCC3	+3.3V Power Supply		
9	VCC3	+3.3V Power Supply		
10	SCL	Serial 2-wire interface clock	LVTTL-I/O	2
11	SDA	Serial 2-wire interface data line	LVTTL-I/O	2
12	Mod_Abs	Module Absent; Indicates module is not present. Grounded in the module.	LVTTL-O	2
13	Mod_NR	Module Not Ready; Defined as a logical OR between RX_LOS and Loss of Lock in TX/RX.	LVTTL-O	2
14	RX_LOS	Receiver Loss of Signal indicator	LVTTL-O	2
15	GND	Module Ground		1
16	GND	Module Ground		1
17	RD-	Receiver inverted data output	CML-O	
18	RD+	Receiver non-inverted data output	CML-O	
19	GND	Module Ground		1
20	VCC2	+1.8V Power Supply – Not required		

Pino	Sinal	Name/Description	Lógica	Notas
21	P_Down/RST	Power Down; When high, places the module in the low power stand-by mode and on the falling edge of P_Down initiates a module reset. Reset; The falling edge initiates a complete reset of the module including the 2-wire serial interface, equivalent to a power cycle.	LVTTL-I	
22	VCC2	+1.8V Power Supply – Not required		
23	GND	Module Ground		1
24	RefCLK+	Reference Clock non-inverted input, AC coupled on the host board – Not required	PECL-I	3
25	RefCLK-	Reference Clock inverted input, AC coupled on the host board – Not required	PECL-I	3
26	GND	Module Ground		1
27	GND	Module Ground		1
28	TD-	Transmitter inverted data input	CML-I	
29	TD+	Transmitter non-inverted data input	CML-I	
30	GND	Module Ground		1

Notas:

- 1) O terra do circuito do módulo é isolado do terra do chassi dentro do módulo.
- 2) Coletor aberto; deve ter pull-up de 4,7k a 10k Ohm na placa host para uma tensão entre 3,15 V e 3,6 V.
- 3) O FWT-10G-X-10 não requer entrada de Reference Clock. Se presente, ela será ignorada.

12. Dimensões Mecânicas

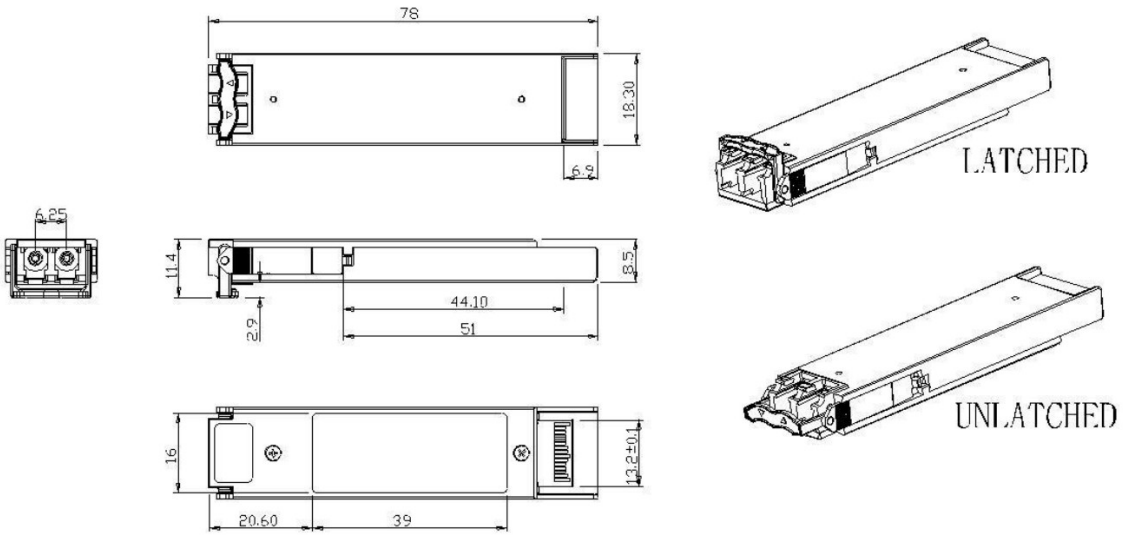

Figura 2. Dimensões do módulo (à direita, trava fechada/LATCHED e aberta/UNLATCHED). Cotas em mm, tolerância de ±0,2 mm salvo indicação em contrário

13. Conformidade Regulatória

Item	Teste	Método / Resultado
Electrostatic Discharge (ESD) to the Electrical Pins	MIL-STD-883E Method 3015.7	Class 1 (>1.5kV) – Human Body Model
Electrostatic Discharge (ESD) Immunity	IEC61000-4-2	Class 2 (>4.0kV)

Item	Teste	Método / Resultado
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-10G-X-10	XFP	10.3125	1310	-6~0.5	PIN	<-15	0~70	10km	Y
FWT-10G-X-10-I	XFP	10.3125	1310	-6~0.5	PIN	<-15	-40~85	10km	Y