



1. Descrição Geral

O FWT-10G-10 é um transceptor óptico SFP+ hot pluggable para links de 9,95 a 10,5 Gb/s em fibra monomodo (SMF) com alcance de até 10 km. Utiliza laser DFB não refrigerado de 1310 nm e fotodetector PIN, com interface óptica Duplex LC e alimentação única de 3,3 V. Atende às especificações MSA SFP+ (SFF-8431), SFF-8472 e IEEE 802.3ae (10GBASE-LR/LW), e oferece monitoramento de diagnóstico digital (DDM) com calibração interna. Disponível nas faixas de temperatura comercial (0 a +70 °C) e industrial (-40 a +85 °C).

2. Características

- Taxa de 9,95 Gb/s a 10,5 Gb/s
- Laser DFB não refrigerado de 1310 nm e fotodetector PIN
- Interface óptica Duplex LC
- Alimentação única de +3,3 V
- Hot pluggable
- Acoplamento AC dos sinais LVPECL
- Certificação de segurança laser Classe 1
- Temperatura de operação: comercial 0 °C a +70 °C; industrial -40 °C a +85 °C
- Em conformidade com RoHS
- Função DDM com calibração interna
- Transmissão de até 10km em fibra monomodo (SMF), sem CDR interno

3. Aplicações

- 10GBASE-LR/LW
- 10G Fibre Channel

4. Normas

- Em conformidade com MSA SFP+ (SFF-8431)
- Em conformidade com SFF-8472
- Taxa de linha CPRI opcional: 9830,4 Mb/s
- Em conformidade com IEEE 802.3ae

5. Valores Máximos Absolutos

Parâmetro	Símbolo	Mín	Máx	Unidades
Storage Temperature	TS	-40	85	°C
Power Supply Voltage	Vcc3	-0.5	+4	V
Relative Humidity	RH	5	95	%

6. Condições de Operação Recomendadas

Parâmetro	Símbolo	Mín	Típico	Máx	Unidades
Operating Case Temperature (Commercial)	Tc	0		70	°C
Operating Case Temperature (Industrial)	Tc	-40		85	°C
Power Supply Voltage	Vcc3	3.13	3.3	3.47	V
Supply Current	Icc3			285	mA
Data Rate			10.3125		Gbps
Fiber Length 9/125µm core SMF		-	10	-	km

7. Características Elétricas

Parâmetro	Símbolo	Mín	Típico	Máx	Unidades	Notas
Transmitter differential input voltage	V _{in,pp}	180		700	mV	
Receiver differential output voltage	V _{out,pp}	300		850	mV	
Transmit Fault (TX_Fault)	V _{oh}	2.4		V _{dd3} +0.3	V	LVTTTL
	V _{ol}	-0.3		0.4	V	LVTTTL
Transmit disable voltage	V _{IH}	2.0		V _{cc} +0.3	V	LVTTTL
Transmit enable voltage	V _{IL}	-0.3		0.8	V	LVTTTL
Loss of Signal (LOS)	V _{oh}	2.4		V _{dd3} +0.3	V	LVTTTL
	V _{ol}	-0.3		0.4	V	LVTTTL

8. Características Ópticas do Transmissor

Parâmetro	Símbolo	Mín	Típico	Máx	Unidades	Notas
Launched Power (avg.)	P _{out}	-6		0.5	dBm	EOL
Launched Power (avg.)	P _{out}	-6		0.5	dBm	BOL
Operating Wavelength Range	λ _c	1260	1310	1355	nm	
Spectral Width	Δλ			1	nm	
Side Mode Suppression Ratio	SMSR	30			dB	
Extinction Ratio	ER	3.5			dB	2
Transmitter and Dispersion Penalty	TDP			3.2	dB	
Optical Modulation Amplitude	POMA	-5.2			dBm	
Optical Return Loss Tolerance				12	dB	
Relative Intensity Noise	RIN			-128	dB/Hz	
Optical Rise/Fall Time	Tris/Tfall	28			ps	3
Optical Tx Output disable	P _{dis}			-30	dBm	
Output Eye Diagram		Compliant with ITU-T G.691 eye mask and IEEE802.3ae eye mask				

9. Características Ópticas do Receptor

Parâmetro	Símbolo	Mín	Típico	Máx	Unidades	Notas
Receiver Sensitivity	S			-14.4	dBm	4
Wavelength Range	λ _c	1260		1355	nm	
Receiver Reflectance				-12	dB	
Optical Power Input Overload	P _{in-max}	0.5			dBm	4
LOS De-assert	P _d			-17	dBm	4
LOS Assert	P _a	-30			dBm	4
LOS Hysteresis		0.5		5	dB	5

Notas:

- 1) A corrente de alimentação é a corrente de operação do módulo SFP+.
- 2) Para as medições, o dispositivo foi excitado com padrão de dados de 10,3125 Gb/s e payload PRBS 2³¹-1.
- 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 2³¹-1, a 10,3125 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

Parâmetro	Precisão	Calibração	Faixa
Temperature	±3°C	Internal	0~70
Voltage	±3%	Internal	Vcc=3.3V±5%
Bias Current	±10%	Internal	5 to 100mA
TX Power	±2dB	Internal	-6 to 0.5dBm
RX Power	±3dB	Internal	-14.4 to 0.5dBm

11. Pinagem e Descrição

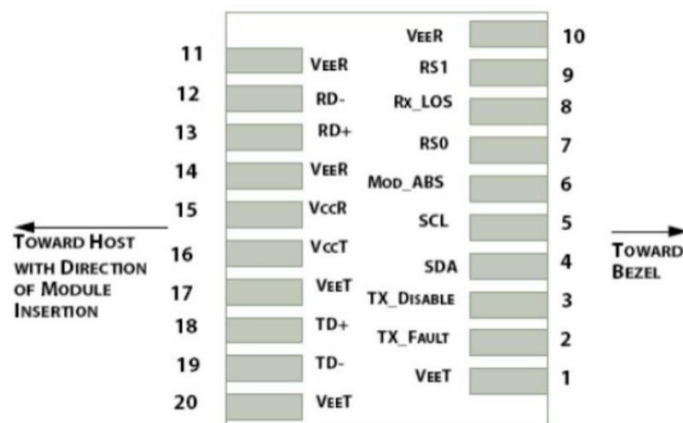


Figura 1. Atribuição dos pads do SFP+ (vista superior)

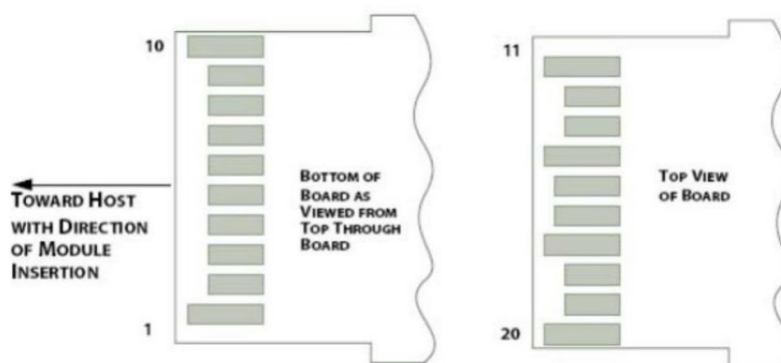


Figura 2. Atribuição dos contatos do módulo SFP+

Definição de Pinos

Pino	Seq. Alim.	Símbolo	Name/Description	Ref
1	1st	VeeT	Module Ground (Common with Receiver Ground)	1
2	3rd	TX_Fault	Transmitter Fault. Low: normal; High: abnormal	2
3	3rd	TX_Disable	Transmitter Disable. High: Transmitter off; Low: Transmitter on	3
4	3rd	SDA	2-Wire Serial Interface Data Line (Same as MOD-DEF2 in INF-8074i)	4
5	3rd	SCL	2-Wire Serial Interface Clock Line (Same as MOD-DEF1 in INF-8074i)	4
6	3rd	Mod_ABS	Module Absent, Connect to VeeT or VeeR in Module	5
7	3rd	RS0	Rate Select 0, optionally controls SFP+ module receiver	6
8	3rd	RX_LOS	Receiver Loss of Signal indication. High: loss of signal; Low: signal detected	7
9	3rd	RS1	Rate Select 1, optionally controls SFP+ module transmitter	8
10	1st	VeeR	Receiver Ground	1
11	1st	VeeR	Receiver Ground	1
12	3rd	RD-	Receiver Inverted DATA out. AC Coupled. CML-O	9
13	3rd	RD+	Receiver Non-inverted DATA out. AC Coupled. CML-O	9
14	1st	VeeR	Receiver Ground	1
15	2nd	VccR	Receiver Power Supply	10
16	2nd	VccT	Transmitter Power Supply	10
17	1st	VeeT	Transmitter Ground	1
18	3rd	TD+	Transmitter Non-Inverted DATA in. AC Coupled. CML-I	11
19	3rd	TD-	Transmitter Inverted DATA in. AC Coupled. CML-I	11
20	1st	VeeT	Transmitter Ground	1

Notas:

- 1) Contatos de terra de sinal do módulo.
- 2) Este pino é dreno/coletor aberto e deve ter pull-up para Vcc-host no host com resistor de 4,7k a 10k Ohm.
- 3) Este pino deve ter pull-up para VccT com resistor de 4,7k a 10k Ohm no módulo.
- 4) SDA e SCL (I2C) precisam de resistores de pull-up de 4,7k a 10k Ohm na placa host.
- 5) Mod_ABS é conectado a VeeT ou VeeR no módulo SFP+.
- 6) Rate Select 0 controla opcionalmente o receptor do módulo SFP+. High: taxa de sinalização de entrada RX > 4,25 GBd; Low: taxa ≤ 4,25 GBd.
- 7) A indicação RX_LOS do módulo precisa de resistor de pull-up de 4,7k a 10k Ohm na placa host.
- 8) Rate Select 1 controla opcionalmente o transmissor do módulo SFP+. High: taxa de sinalização de entrada TX > 4,25 GBd; Low: taxa ≤ 4,25 GBd.
- 9) RD-/+: saídas diferenciais do receptor. CML com acoplamento AC e terminação interna de 100 Ohm.
- 10) VccR e VccT são as alimentações do receptor e do transmissor.
- 11) TD-/+: entradas diferenciais do transmissor. CML com acoplamento AC e terminação interna de 100 Ohm.

12. Diagrama de Blocos

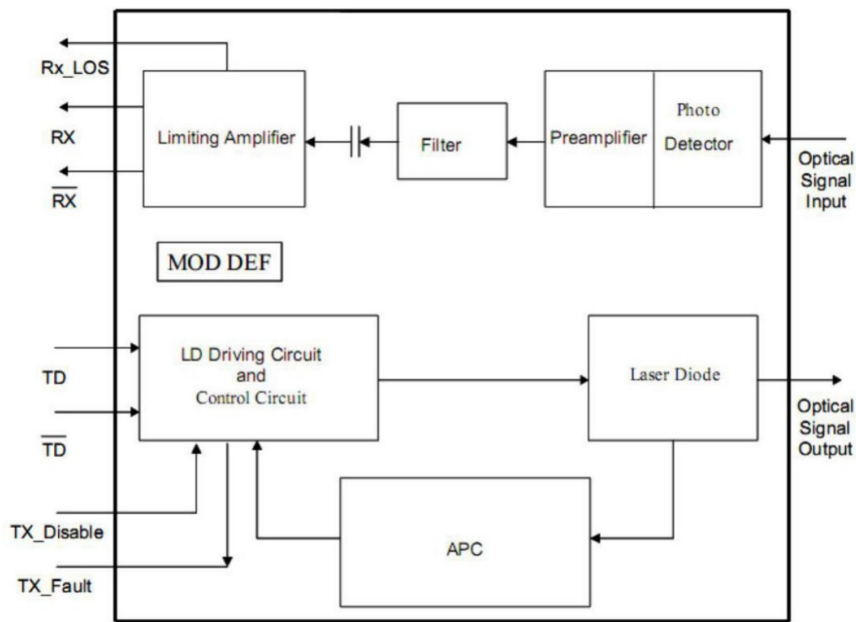


Figura 3. Diagrama de blocos do transceptor

13. Mapa de Memória do Diagnóstico Digital

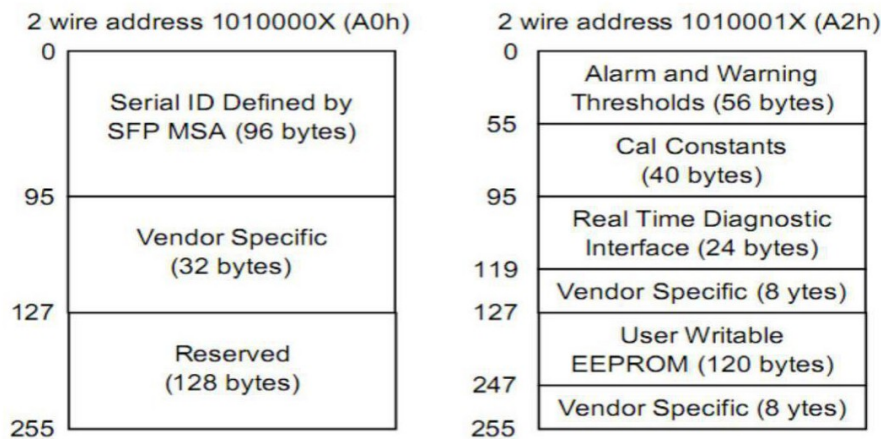


Figura 4. Mapa de memória A0h e A2h

14. Dimensões Mecânicas

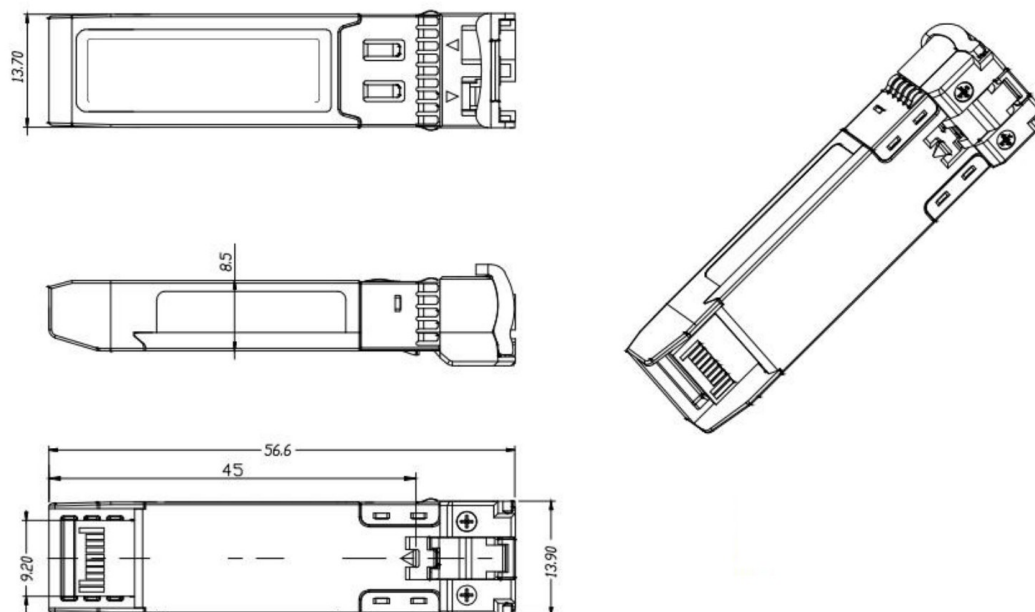


Figura 5. Dimensões do módulo. Cotas em mm, tolerância de $\pm 0,2$ mm salvo indicação em contrário

15. 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)
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

16. Part Number

Part Number	Encaps.	Taxa (Gb/s)	Tx (nm)	Po (dBm)	RX	Sens. (dBm)	Temp. (°C)	Alcance	DDM
FWT-10G-10	SFP+	10.3125	1310	-6~0.5	PIN	<-14.4	0~70	10km	Y
FWT-10G-10-I	SFP+	10.3125	1310	-6~0.5	PIN	<-14.4	-40~85	10km	Y