



1. Descrição Geral

O FWT-10G-M3 é um transceptor óptico SFP+ hot pluggable para links de até 10,3125 Gb/s em fibra multimodo (MMF de núcleo 50 µm) com alcance de até 300 m. Utiliza laser VCSEL de 850 nm e fotodetector PIN, com interface óptica Duplex LC e alimentação única de 3,3 V. Atende ao SFP+ MSA e à SFF-8472, é compatível com IEEE 802.3ae 10GBASE-SR e 10GFC, 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 até 10,3125 Gb/s
- Laser VCSEL de 850 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

3. Aplicações

- 10GBASE-SR
- Fibre Channel

4. Normas

- Em conformidade com SFP+ MSA
- Em conformidade com SFF-8472
- Compatível com IEEE 802.3ae 10GBASE-SR
- 10GFC

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 (Commercial)	Tc	0		70	°C
Operating Case Temperature (Industrial)	Tc	-40		85	°C
Power Supply Voltage	Vcc	3.13	3.3	3.47	V
Supply Current	Icc			300	mA
Data Rate		-	10.3125	-	Gbps
Fiber Length 50µm core MMF		-	-	300	m

7. Características Elétricas

Parâmetro	Símbolo	Mín	Típico	Máx	Unidades	Notas
Transmitter differential input voltage		180		700	mV	
Receiver differential output voltage		300		850	mV	
Transmit Fault (TX_Fault)	Voh	2		Vcc	V	LVTTL
	Vol	0		0.8	V	LVTTL
Loss of Signal (LOS)	Voh	2		Vcc	V	LVTTL
	Vol	0		0.8	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		-1	dBm	
Operating Wavelength Range	λ_c	840	850	860	nm	
Spectral Width (RMS)	$\Delta\lambda$			0.45	nm	
Extinction Ratio	ER	3			dB	2
Relative Intensity Noise	RIN			-128	dB/Hz	
Optical Rise/Fall Time	Tris/Tfall		50		ps	3
Optical Tx Output disable	Pdis			-45	dBm	
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			-10	dBm	4
Wavelength Range	λ_c	840		860	nm	
Optical Power Input Overload	Pin-max	-3			dBm	4
LOS De-assert	Pd			-15	dBm	4
LOS Assert	Pa	-25			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 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 Gb/s, ER = 4 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	Specified by normal value
TX Power	±3dB	Internal	-6~-1dBm
RX Power	±3dB	Internal	-10~-1dBm

11. Pinagem e Descrição

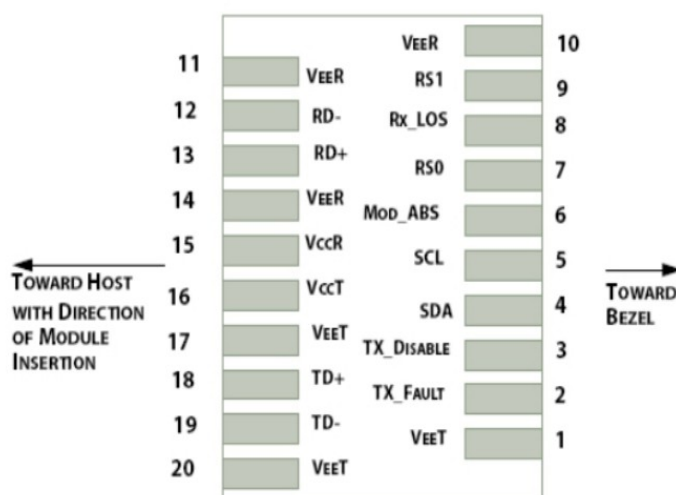


Figura 1. Atribuição dos pads do SFP+ (vista superior)

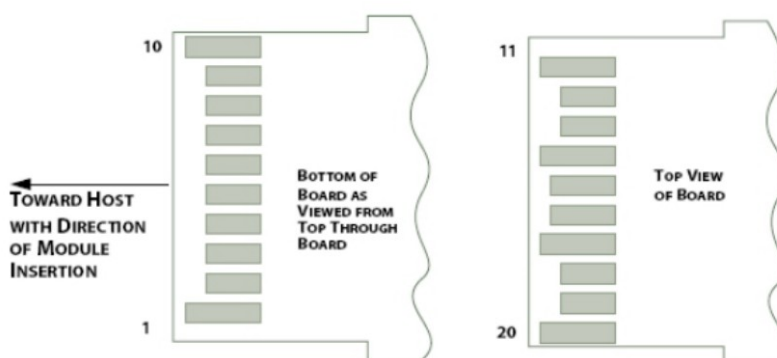


Figura 2. Atribuição dos contatos do módulo SFP+

Definição de Pinos

Pino	Seq. Alim.	Símbolo	Name/Description	Ref
1	1st	VeeT	Transmitter 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

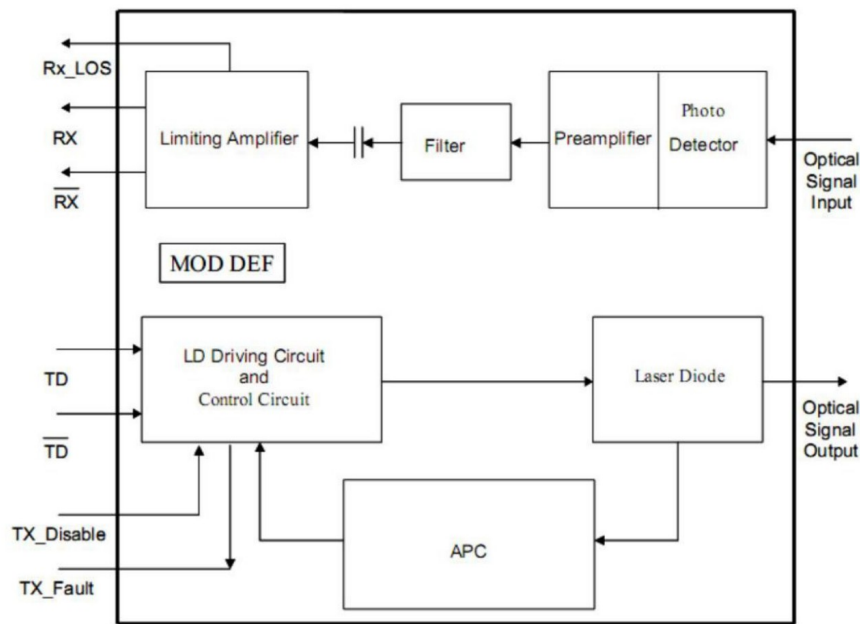


Figura 3. Diagrama de blocos do transceptor

13. Mapa de Memória do Diagnóstico Digital

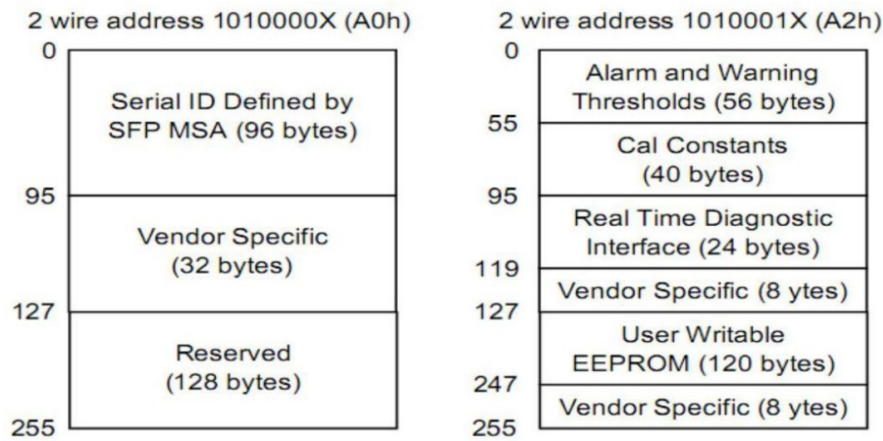


Figura 4. Mapa de memória A0h e A2h

14. Dimensões Mecânicas

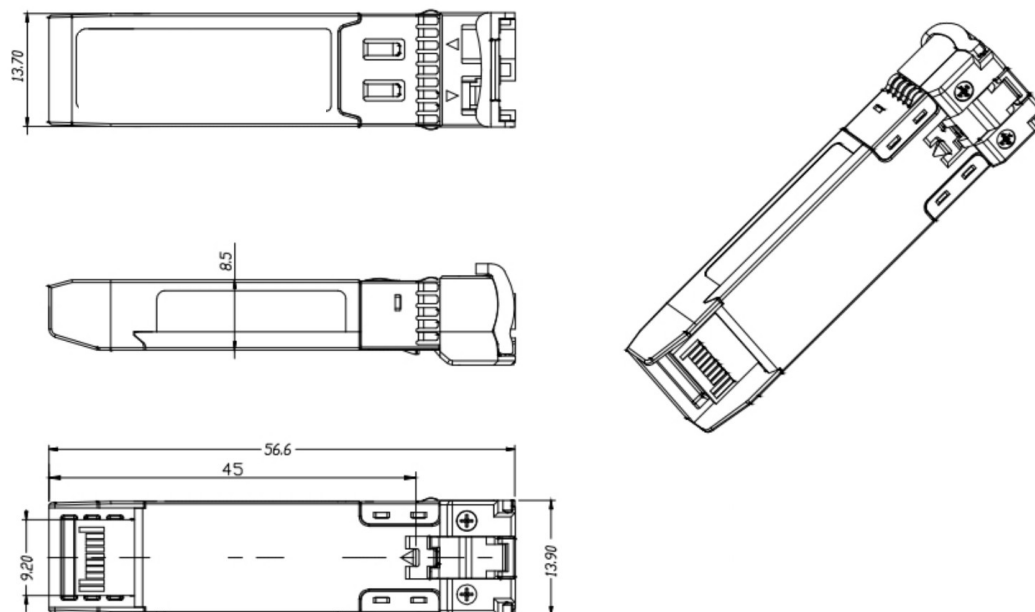


Figura 5. Dimensões do módulo. Cotas em mm, tolerância de $\pm 0,2$ mm salvo indicação em contrário

15. Conformidade Regulatória

Item	Teste	Método / Resultado
Electrostatic Discharge (ESD) to the Electrical Pins	MIL-STD-883E Method 3015.7	Class 1 (>1.5kV) – Human Body Model
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-M3	SFP+	10.3125	850	-6~-1	PIN	<-10	0~70	300m	Y
FWT-10G-M3-I	SFP+	10.3125	850	-6~-1	PIN	<-10	-40~85	300m	Y