1. Descrição Geral

O FWT-10G-40-15 é um transceptor óptico SFP+ hot pluggable para links de dados de até 11,3 Gb/s em fibra monomodo (SMF) com alcance de até 40 km. Utiliza transmissor EML de 1550 nm e receptor PIN, com interface óptica Duplex LC, alimentação única de 3,3 V e dissipação de potência inferior a 1,4 W. Atende às especificações MSA SFP+ (SFF-8431), SFF-8472 e IEEE 802.3ae, e oferece interface serial de 2 fios com monitoramento de diagnóstico digital (DDM) integrado. Disponível nas faixas de temperatura comercial (0 a +70 °C) e industrial (-40 a +85 °C).

2. Características

- Links de dados de até 11,3 Gb/s
- Transmissor EML e receptor PIN
- Interface óptica Duplex LC
- Alimentação única de +3,3 V
- Dissipação de potência < 1,4 W
- Hot pluggable
- Temperatura de operação: comercial 0 °C a +70 °C; industrial -40 °C a +85 °C
- Em conformidade com RoHS
- Interface serial de 2 fios com monitoramento de diagnóstico digital integrado
- Transmissão de até 40 km em fibra monomodo (SMF)

3. Aplicações

- 10GBASE-ER/EW
- 10G Ethernet
- 10G Fibre Channel

4. Normas

- Em conformidade com MSA SFP+ (SFF-8431)
- Em conformidade com SFF-8472
- 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	%
Signal Input Voltage		Vcc-0.3	Vcc+0.3	V

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			360	mA
Data Rate			10.3125		Gbps
Fiber Length 9/125µm core SMF		-	40	-	km

7. Características Elétricas

Parâmetro	Símbolo	Mín	Típico	Máx	Unidades	Notas
Transmitter differential input voltage	Vin,pp	180		700	mV	
Receiver differential output voltage	Vout,pp	300		850	mV	
Transmit disable voltage	VIH	2		Vcc	V	LVTTL
Transmit enable voltage	VIL	Vee		Vee+0.8	V	LVTTL
Loss of Signal (LOS)	Voh	2		Vcc	V	LVTTL
	Vol	Vee		Vee+0.8	V	LVTTL

8. Características Ópticas do Transmissor

Parâmetro	Símbolo	Mín	Típico	Máx	Unidades	Notas
Launched Power (avg.)	Pout	-1		4	dBm	
Operating Wavelength Range	λc	1530	1550	1570	nm	
Spectral Width	Δλ			1	nm	
Side Mode Suppression Ratio	SMSR	30			dB	
Extinction Ratio	ER	8.2			dB	2
Transmitter and Dispersion Penalty	TDP			2	dB	
Relative Intensity Noise	RIN			-128	dB/Hz	
Optical Rise/Fall Time	Tris/Tfall	28			ps	3
Optical Tx Output disable	Pdis			-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			-16	dBm	4
Wavelength Range	λc	1270		1610	nm	
Receiver Reflectance				-12	dB	
Optical Power Input Overload	Pin-max	0.5			dBm	4
LOS De-assert	Pd			-17	dBm	4
LOS Assert	Pa	-30			dBm	4
LOS Hysteresis		0.5	1		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 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 10,3125 Gb/s, ER = 8,2 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. Pinagem e Descrição

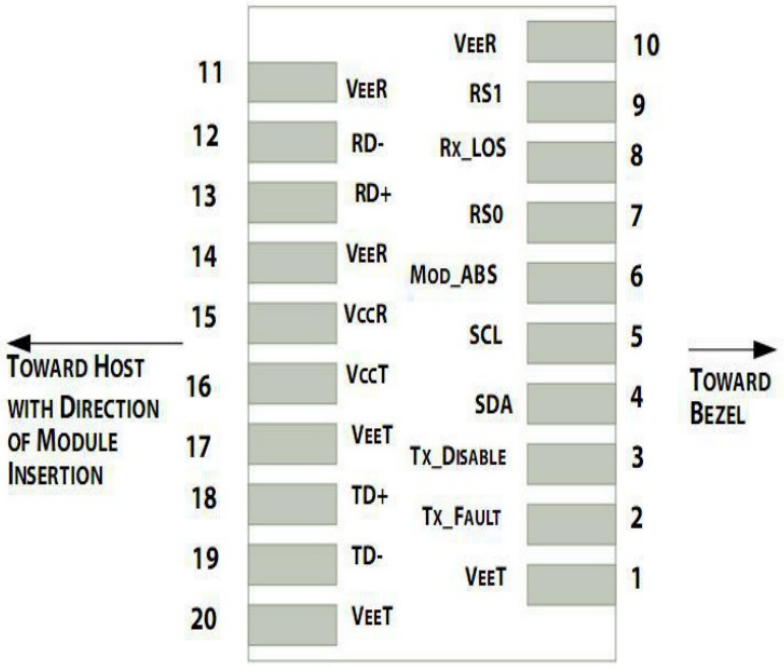

Figura 1. Atribuição dos pads do SFP+ (vista superior)

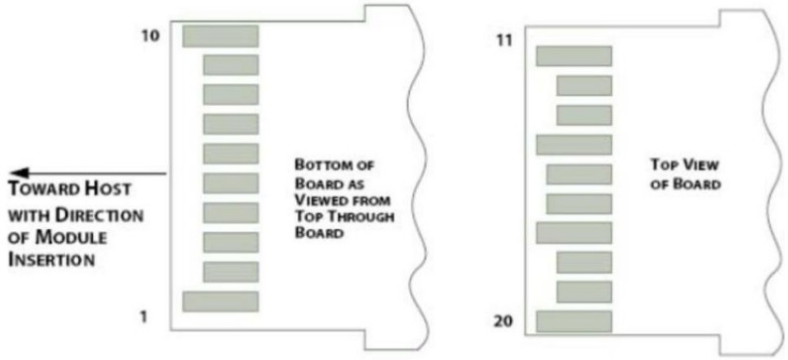

Figura 2. Atribuição dos contatos do módulo SFP+

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

Pino	Seq. Alim.	Símbolo	Name/Description	Ref
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.

11. Diagrama de Blocos

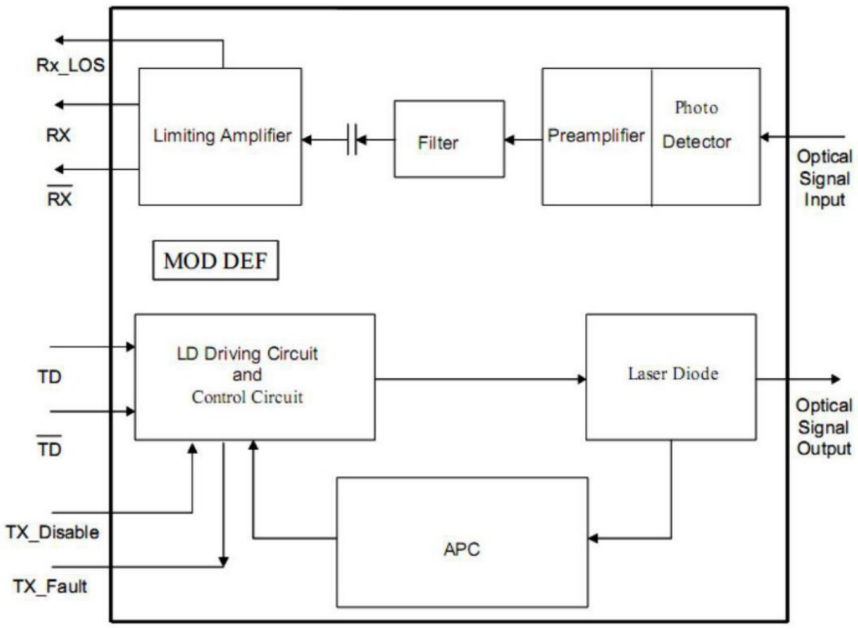

Figura 3. Diagrama de blocos do transceptor

12. Mapa de Memória do Diagnóstico Digital

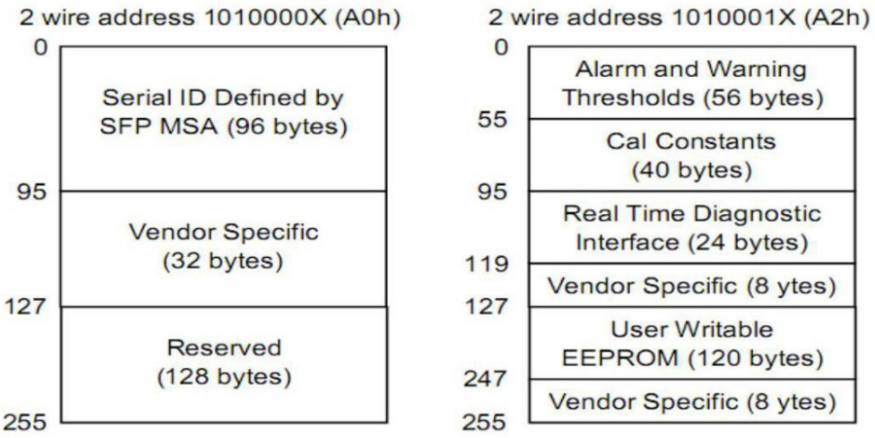

Figura 4. Mapa de memória A0h e A2h

13. Dimensões Mecânicas

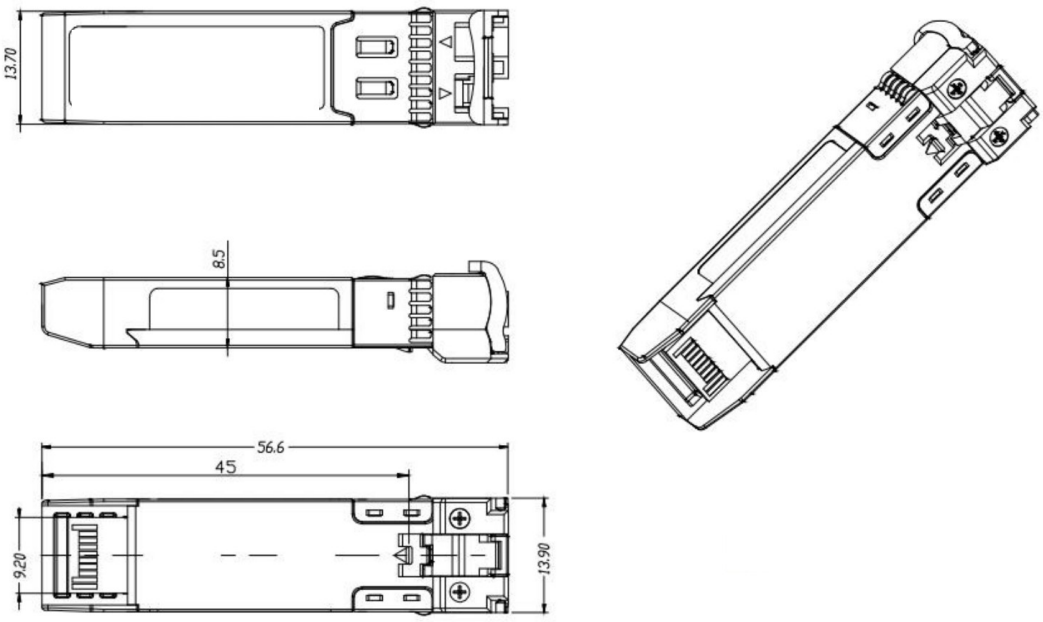

Figura 5. Dimensões do módulo. Cotas em mm, tolerância de ±0,2 mm salvo indicação em contrário

14. 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

15. Part Number

Part Number	Encaps.	Taxa (Gb/s)	Tx (nm)	Po (dBm)	RX	Sens. (dBm)	Temp. (°C)	Alcance	DDM
FWT-10G-40-15	SFP+	10.3125	1550 EML	-1~4	PIN	<-16	0~70	40km	Y
FWT-10G-40-15-I	SFP+	10.3125	1550 EML	-1~4	PIN	<-16	-40~85	40km	Y