

## 1. Descrição Geral

O FWT-10G-X-80-Cxx é um transceptor óptico XFP hot pluggable CWDM para links de 9,95 a 11,3 Gb/s em fibra monomodo (SMF), com alcance máximo de 80km. Utiliza laser EML CWDM refrigerado e receptor APD, com comprimento de onda de 1470 a 1610 nm (8 canais CWDM), interface óptica Duplex LC, gabinete metálico, alimentação única de +3,3 V e dissipação de potência < 3 W. Oferece funções de diagnóstico digital integradas, loopback Lineside e XFI e dispensa clock de referência. Disponível nas faixas de temperatura comercial (0 a +70 °C) e industrial (-40 a +85 °C).

## 2. Características

- Taxas de 9,95 Gb/s a 11,3 Gb/s
- Laser EML CWDM refrigerado e receptor APD
- Loopback Lineside e XFI
- Conector Duplex LC
- Gabinete metálico, para menor EMI
- Alimentação única de +3,3 V
- Hot pluggable
- Dissipação de potência < 3 W
- Temperatura de operação: comercial 0 a +70 °C; industrial -40 a +85 °C
- Em conformidade com RoHS
- Não requer clock de referência (Reference Clock)
- Funções de diagnóstico digital integradas
- Mecanismo padrão de liberação por alavanca (bail)
- Alcance máximo do link de 80km

## 3. Aplicações

- 10GBASE-ER/EW 10G Ethernet
- SONET OC-192 & SDH STM-64

## 4. Normas

- Em conformidade com XFP MSA (INF-8077i)
- Em conformidade com SFF-8472
- Em conformidade com IEEE 802.3ae

## 5. Seleção de Comprimento de Onda

No código FWT-10G-X-80-Cxx, xx é o canal CWDM. Exemplo: FWT-10G-X-80-C47 = 1470 nm (trava cinza).

| Comprimento de onda | Canal (xx) | Cor da trava (Clasp Color Code) |
|---|---|---|
| 1470 nm | 47 | Cinza (Gray) |
| 1490 nm | 49 | Roxo (Purple) |
| 1510 nm | 51 | Azul (Blue) |

| Comprimento de onda | Canal (xx) | Cor da trava (Clasp Color Code) |
|---|---|---|
| 1530 nm | 53 | Verde (Green) |
| 1550 nm | 55 | Amarelo (Yellow) |
| 1570 nm | 57 | Laranja (Orange) |
| 1590 nm | 59 | Vermelho (Red) |
| 1610 nm | 61 | Marrom (Brown) |

## 6. Valores Máximos Absolutos

| Parâmetro | Símbolo | Mín | Máx | Unidades |
|---|---|---|---|---|
| Storage Temperature | TS | -40 | 85 | °C |
| Power Supply Voltage | Vcc3 | -0.3 | +3.6 | V |
| Power Supply Voltage | Vcc2 | -0.3 | +2.0 | V |
| Relative Humidity | RH | 5 | 95 | % |
| Signal Input Voltage | | Vcc-0.3 | Vcc+0.3 | V |

## 7. 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 | Vcc3 | 3.13 | 3.30 | 3.47 | V |
| Power Supply Current | Icc3 | | | 760 | mA |
| Data Rate | | | 10.3 | 11.3 | Gbps |
| Fiber Length 9/125µm core SMF | | - | 80 | - | km |

## 8. Características Elétricas

| Parâmetro | Símbolo | Mín | Típico | Máx | Unidades | Notas |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Supply Voltage – 1.8V supply | Vcc2 | 1.71 | | 1.89 | V | |
| Supply Voltage – 3.3V supply | Vcc3 | 3.13 | | 3.47 | V | |
| Supply Current – 1.8V supply | Icc2 | | | 250 | mA | |
| Supply Current – 3.3V supply | Icc3 | | | 760 | mA | |
| Module total power | P | | | 3 | W | |
| Transmitter differential input voltage | Vin,pp | 120 | | 820 | mV | |
| Receiver differential output Voltage | Vout,pp | 340 | 650 | 850 | mV | |
| Input differential impedance | Rin | 80 | 100 | 120 | Ω | 1 |
| LOS Fault | VLOS fault | Vcc–0.5 | | VccHost | V | 2 |
| LOS Normal | VLOS norm | GND | | GND+0.5 | V | 2 |
| XFP Interrupt, Mod_NR | Vol | 0 | | 0.4 | V | |
| | Voh | VccHost -0.5 | | VccHost +0.3 | V | |
| P_Down/RST | Vil | -0.3 | | 0.8 | V | |
| | Vih | 2.0 | | Vcc+0.3 | V | |
| Transmit disable voltage | VIH | 2.0 | | Vcc | V | |
| Transmit enable voltage | VIL | GND | | GND+0.8 | V | |
| Data output rise time | Tr | 38 | | | ps | |
| Data output fall time | Tf | 38 | | | ps | |
| Transmit Disable Assert Time | | | | 10 | us | |
| Power Supply Rejection | PSR | | | 100 | mVpp | 3 |

Notas:

- 1) Conectado diretamente aos pinos de entrada de dados TX, com acoplamento AC a seguir.
- 2) Loss Of Signal é LVTTL. Nível lógico 0 indica operação normal; nível lógico 1 indica ausência de sinal.
- 3) A sensibilidade do receptor atende à modulação senoidal da alimentação de 20 Hz a 1,5 MHz, até o valor especificado, aplicada através da rede de filtragem de alimentação recomendada.

## 9. Características Ópticas do Transmissor

| Parâmetro | Símbolo | Mín | Típico | Máx | Unidades | Notas |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Launched Power (avg.) | Pout | 0 | | 4 | dBm | 4 |
| Operating Wavelength Range | λc | λ-6.5 | | λ+6.5 | nm | 5 |
| Spectral Width (-20dB) | Δλ | | | 0.3 | nm | |
| Side Mode Suppression Ratio | SMSR | 30 | | | dB | |
| Extinction Ratio | ER | 8.2 | | | dB | |
| Average Launch power of OFF transmitter | POFF | | | -30 | dBm | |
| Output Eye Diagram | | Compliant with ITU-T G.691 eye mask and IEEE802.3ae eye mask | | | | |

## 10. Características Ópticas do Receptor

| Parâmetro | Símbolo | Mín | Típico | Máx | Unidades | Notas |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Receiver Sensitivity | S | | | -24 | dBm | 6 |
| Wavelength Range | λc | 1270 | | 1610 | nm | |
| Optical Power Input Overload | Pin-max | -8 | | | dBm | |
| LOS De-assert | Pd | | | -27 | dB | |
| LOS Assert | Pa | -37 | | | dBm | |
| LOS Hysteresis | | 0.5 | | | dB | |

Notas:

- 4) Segurança laser Classe 1 conforme as regulamentações FDA/CDRH e IEC-825-1.
- 5) “λ” é o comprimento de onda nominal do canal; consulte a tabela de seleção de comprimento de onda (seção 5).
- 6) Medido com padrão de teste PRBS 2^31-1, a 10,3125 Gb/s, ER = 8,2 dB, BER < 10^-12.

## 11. 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.

Para informações mais detalhadas, incluindo as definições do mapa de memória, consulte a especificação XFP MSA.

## 12. Pinagem e Descrição

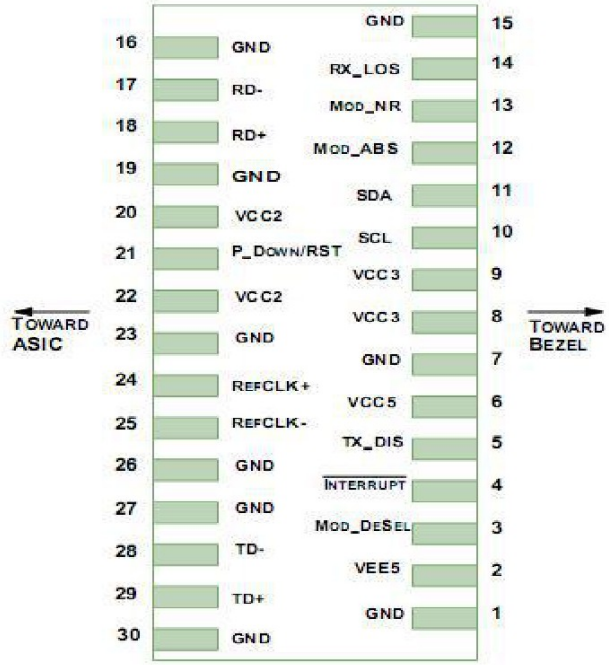



**Figura 1. Atribuição dos pads do conector XFP (Toward ASIC: lado do host; Toward Bezel: lado do painel frontal)**

**Definição de Pinos**

| Pino | Símbolo | Name/Description | Notas |
|---|---|---|---|
| 1 | GND | Module Ground (Common with Receiver 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 | |
| 4 | Interrupt | Interrupt (bar); Indicates presence of an important condition which can be read over the serial 2-wire interface | 2 |
| 5 | TX_DIS | Transmitter Disable; Transmitter laser source turned off | |
| 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 | 2 |
| 11 | SDA | Serial 2-wire interface data line | 2 |
| 12 | Mod_Abs | Module Absent; Indicates module is not present. Grounded in the module. | 2 |
| 13 | Mod_NR | Module Not Ready; Defined as a logical OR between RX_LOS and Loss of Lock in TX/RX. | 2 |

| Pino | Símbolo | Name/Description | Notas |
|---|---|---|---|
| 14 | RX_LOS | Receiver Loss of Signal indicator | 2 |
| 15 | GND | Module Ground | 1 |
| 16 | GND | Module Ground | 1 |
| 17 | RD- | Receiver inverted data output | |
| 18 | RD+ | Receiver non-inverted data output | |
| 19 | GND | Module Ground | 1 |
| 20 | VCC2 | +1.8V Power Supply – Not required | |
| 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. | |
| 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 | 3 |
| 25 | RefCLK- | Reference Clock inverted input, AC coupled on the host board – Not required | 3 |
| 26 | GND | Module Ground | 1 |
| 27 | GND | Module Ground | 1 |
| 28 | TD- | Transmitter inverted data input | |
| 29 | TD+ | Transmitter non-inverted data input | |
| 30 | GND | Transmitter 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-80-Cxx não requer entrada de Reference Clock. Se presente, ela será ignorada.

## 13. Dimensões Mecânicas

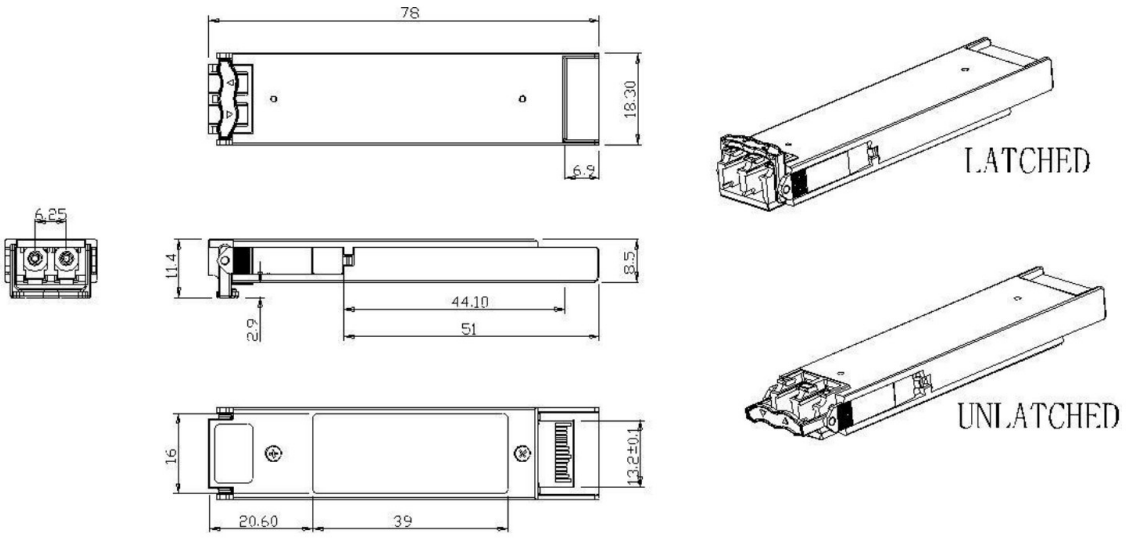



**Figura 2. Dimensões do módulo (à direita, trava fechada/LATCHED e aberta/UNLATCHED). Cotas em mm, tolerância de ±0,2 mm salvo indicação em contrário**

## 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 | Po (dBm) | RX | Sens. (dBm) | Temp. (°C) | Alcance | DDM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FWT-10G-X-80-Cxx | XFP | 10.3125 | CWDM EML | 0~4 | APD | <-24 | 0~70 | 80km | Y |
| FWT-10G-X-80-Cxx-I | XFP | 10.3125 | CWDM EML | 0~4 | APD | <-24 | -40~85 | 80km | Y |

Substitua xx pelo canal desejado (ver seção 5). Versão industrial (-40 a +85 °C): acrescente -I ao final do código (ex.: FWT-10G-X-80-C47-I).