



## 1. Descrição Geral

O FWT-10G-20A é um transceptor óptico SFP+ BiDi (bidirecional) hot pluggable para links de até 10,7 Gb/s em uma única fibra monomodo (SMF), com alcance de até 20 km. Transmite em 1270 nm com laser DFB e recebe em 1330 nm com fotodiodo PIN, através de um único conector LC. Deve ser instalado em par com o FWT-10G-20B (TX 1330 nm / RX 1270 nm) na outra ponta do enlace. Opera com alimentação única de +3,3 V, corrente de alimentação máxima de 350 mA (aprox. 1,2 W a 3,465 V) e oferece monitoramento de diagnóstico digital (DDM) em tempo real, em conformidade com SFP+ MSA, SFF-8431 e SFF-8472. Disponível nas faixas de temperatura padrão (0 a +70 °C) e industrial (-40 a +85 °C).

## 2. Características

- Taxa de até 10,7 Gb/s
- Footprint SFP+ hot pluggable
- Laser DFB de 1270 nm e fotodiodo PIN (recepção em 1330 nm)
- Consumo máximo de 350 mA (aprox. 1,2 W a 3,465 V)
- Transmissão de até 20km em fibra monomodo (SMF)
- Em conformidade com SFP+ MSA e SFF-8472, com receptáculo LC simplex
- Em conformidade com RoHS
- Alimentação única de +3,3 V
- Monitoramento de diagnóstico digital (DDM) em tempo real
- Temperatura de operação (case): padrão 0 a +70 °C; industrial -40 a +85 °C

## 3. Aplicações

- Sistemas ópticos de 10 Gb/s
- 10GBASE-LR a 10,3125 Gb/s
- 10GBASE-LW a 9,953 Gb/s
- Sistemas LTE
- Outros enlaces ópticos

## 4. Normas

- Em conformidade com SFF-8472
- Em conformidade com SFF-8431

## 5. Valores Máximos Absolutos

| Parâmetro           | Símbolo | Mín | Máx | Unidades |
|---------------------|---------|-----|-----|----------|
| Supply Voltage      | Vcc     | 0   | 4   | V        |
| Storage Temperature | Ts      | -40 | +85 | °C       |
| Operating Humidity  | -       | 5   | 85  | %        |

## 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     | 3.135 | 3.30   | 3.465 | V        |
| Power Supply Current                    | Icc     |       |        | 350   | mA       |
| Data Rate                               |         | 10    | 10.3   | 10.7  | Gbps     |

## 7. Características Ópticas e Elétricas

| Parâmetro                        | Símbolo         | Mín  | Típico | Máx   | Unidades | Notas |
|----------------------------------|-----------------|------|--------|-------|----------|-------|
| <b>Transmissor (FWT-10G-20A)</b> |                 |      |        |       |          |       |
| Centre Wavelength                | $\lambda_c$     | 1260 | 1270   | 1280  | nm       |       |
| Spectral Width (-20dB)           | $\Delta\lambda$ |      |        | 1     | nm       |       |
| Side-Mode Suppression Ratio      | SMSR            | 30   | -      |       | dB       |       |
| Average Output Power             | Pout            | -3   |        | 2     | dBm      | 1     |
| Extinction Ratio                 | ER              | 3.5  |        |       | dB       |       |
| Data Input Swing Differential    | VIN             | 180  |        | 850   | mV       | 2     |
| Input Differential Impedance     | ZIN             | 90   | 100    | 110   | $\Omega$ |       |
| TX Disable (Disable)             |                 | 2.0  |        | Vcc   | V        |       |
| TX Disable (Enable)              |                 | 0    |        | 0.8   | V        |       |
| TX Fault (Fault)                 |                 | 2.0  |        | Vcc   | V        |       |
| TX Fault (Normal)                |                 | 0    |        | 0.8   | V        |       |
| <b>Receptor (FWT-10G-20A)</b>    |                 |      |        |       |          |       |
| Centre Wavelength                | $\lambda_c$     | 1320 | 1330   | 1340  | nm       |       |
| Receiver Sensitivity             |                 |      |        | -15   | dBm      | 3     |
| Receiver Overload                |                 | 0.5  |        |       | dBm      | 3     |
| LOS De-Assert                    | LOSD            |      |        | -15.5 | dBm      |       |
| LOS Assert                       | LOSA            | -30  |        |       | dBm      |       |
| LOS Hysteresis                   |                 | 0.5  |        |       | dB       |       |
| Data Output Swing Differential   | Vout            | 300  |        | 900   | mV       | 4     |
| LOS (High)                       |                 | 2.0  |        | Vcc   | V        |       |
| LOS (Low)                        |                 |      |        | 0.8   | V        |       |

Notas:

- 1) Potência óptica lançada em fibra SMF.
- 2) Entrada PECL, com acoplamento AC e terminação internos.
- 3) Medido com padrão de teste PRBS 2<sup>31</sup>-1 a 10312 Mb/s, BER  $\leq 1 \times 10^{-12}$ .
- 4) Acoplamento AC interno.

## 8. Temporização e Características Elétricas

| Parâmetro                                       | Símbolo        | Mín | Típico | Máx | Unidades |
|-------------------------------------------------|----------------|-----|--------|-----|----------|
| Tx Disable Negate Time                          | t_on           |     |        | 1   | ms       |
| Tx Disable Assert Time                          | t_off          |     |        | 10  | µs       |
| Time To Initialize, including Reset of Tx Fault | t_init         |     |        | 300 | ms       |
| Tx Fault Assert Time                            | t_fault        |     |        | 100 | µs       |
| Tx Disable To Reset                             | t_reset        | 10  |        |     | µs       |
| LOS Assert Time                                 | t_loss_on      |     |        | 100 | µs       |
| LOS De-assert Time                              | t_loss_off     |     |        | 100 | µs       |
| Serial ID Clock Rate                            | f_serial_clock |     | 100    | 400 | KHz      |
| MOD_DEF (0:2)-High                              | VH             | 2   |        | Vcc | V        |
| MOD_DEF (0:2)-Low                               | VL             |     |        | 0.8 | V        |

## 9. Funções de Diagnóstico Digital

| Parâmetro                | Faixa      | Unidades | Precisão | Calibração |
|--------------------------|------------|----------|----------|------------|
| Temperature (Standard)   | 0 to +70   | °C       | ±3°C     | Internal   |
| Temperature (Industrial) | -40 to +85 | °C       | ±3°C     | Internal   |
| Voltage                  | 3.0 to 3.6 | V        | ±3%      | Internal   |
| Bias Current             | 0 to 100   | mA       | ±10%     | Internal   |
| TX Power                 | -3 to 2    | dBm      | ±3dB     | Internal   |
| RX Power                 | -15 to 1   | dBm      | ±3dB     | Internal   |

## 10. Mapa de Memória do Diagnóstico Digital

O transceptor disponibiliza o conteúdo de identificação serial (serial ID) e as informações de diagnóstico sobre as condições atuais de operação pela interface serial de 2 fios (SCL, SDA). As informações de diagnóstico, com calibração interna ou externa, incluem monitoramento da potência recebida, da potência transmitida, da corrente de polarização (bias), da tensão de alimentação e da temperatura. Os campos de dados do mapa de memória de diagnóstico digital são definidos conforme a figura a seguir.

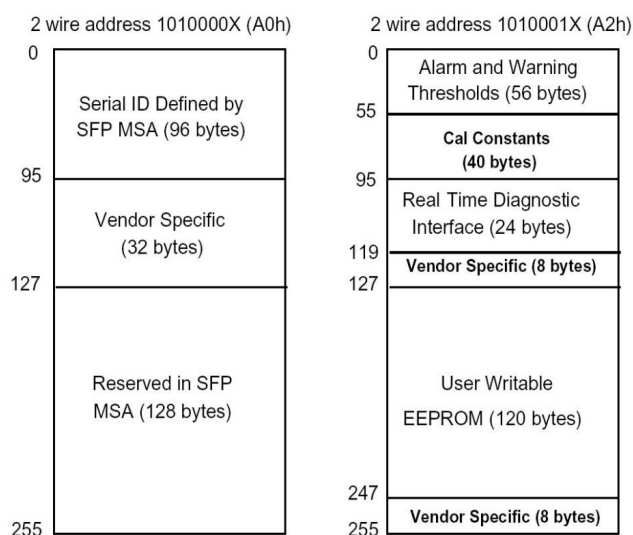


Figura 1. Mapa de memória A0h e A2h

## 11. Pinagem e Descrição

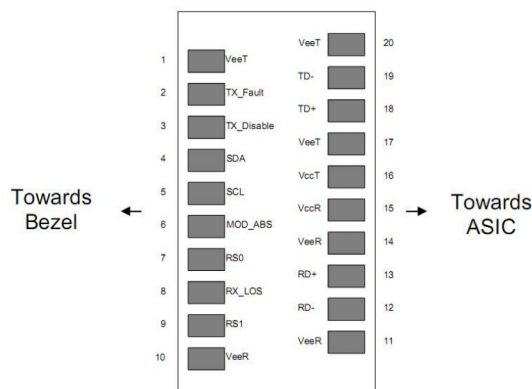


**Figura 2. Atribuição dos pinos do SFP+ (Towards Bezel: lado do painel; Towards ASIC: lado do host)**

### Definição de Pinos

| Pino | Sinal      | Name/Description                          | Seq. Alim. | Notas |
|------|------------|-------------------------------------------|------------|-------|
| 1    | VEET       | Transmitter Ground                        | 1          |       |
| 2    | TX FAULT   | Transmitter Fault Indication              | 3          | 1     |
| 3    | TX DISABLE | Transmitter Disable                       | 3          | 2     |
| 4    | SDA        | SDA Serial Data Signal                    | 3          |       |
| 5    | SCL        | SCL Serial Clock Signal                   | 3          |       |
| 6    | MOD_ABS    | Module Absent. Grounded within the module | 3          |       |
| 7    | RS0        | Not Connected                             | 3          |       |
| 8    | LOS        | Loss of Signal                            | 3          | 3     |
| 9    | RS1        | Not Connected                             | 3          |       |
| 10   | VEER       | Receiver ground                           | 1          |       |
| 11   | VEER       | Receiver ground                           | 1          |       |
| 12   | RD-        | Inv. Received Data Out                    | 3          | 4     |
| 13   | RD+        | Received Data Out                         | 3          | 4     |
| 14   | VEER       | Receiver ground                           | 1          |       |
| 15   | VCCR       | Receiver Power Supply                     | 2          |       |
| 16   | VCCT       | Transmitter Power Supply                  | 2          |       |
| 17   | VEET       | Transmitter Ground                        | 1          |       |
| 18   | TD+        | Transmit Data In                          | 3          | 5     |
| 19   | TD-        | Inv. Transmit Data In                     | 3          | 5     |
| 20   | VEET       | Transmitter Ground                        | 1          |       |

#### Notas:

- Seq. Alim.: sequência de contato dos pinos durante a inserção a quente (hot plugging).
- 1) TX Fault é uma saída em coletor aberto, que deve ter pull-up com resistor de 4,7k a 10k Ohm na placa host para uma tensão entre 2,0 V e Vcc+0,3 V. Nível lógico 0 indica operação normal; nível lógico 1 indica algum tipo de falha do laser. No estado baixo, a saída fica abaixo de 0,8 V.
- 2) Saída do laser desabilitada com TDIS > 2,0 V ou em aberto, habilitada com TDIS < 0,8 V.
- 3) LOS é uma saída em coletor aberto, que deve ter pull-up de 4,7k a 10k Ohm na placa host para uma tensão entre 2,0 V e 3,6 V. Nível lógico 0 indica operação normal; nível lógico 1 indica perda de sinal.
- 4) RD-/+ : saídas diferenciais do receptor. São linhas diferenciais de 100 Ohm com acoplamento AC interno, que devem ser terminadas com 100 Ohm (diferencial) no SERDES do usuário.
- 5) TD-/+ : entradas diferenciais do transmissor. São linhas diferenciais com acoplamento AC interno e terminação diferencial de 100 Ohm dentro do módulo.

## 12. Circuito de Interface Recomendado

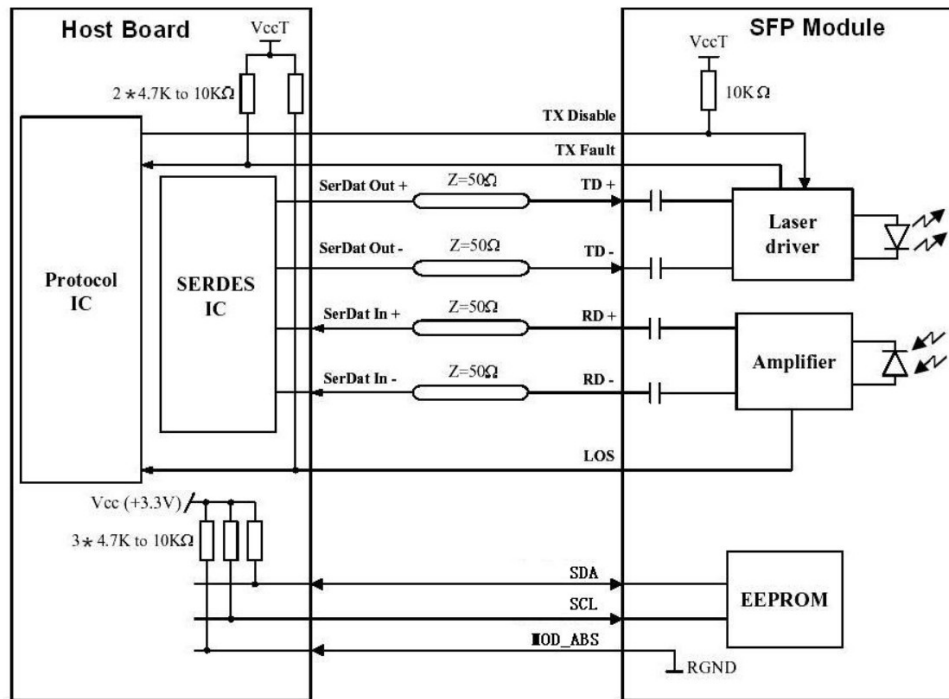


Figura 3. Circuito de interface recomendado (host e módulo SFP)

## 13. Dimensões Mecânicas

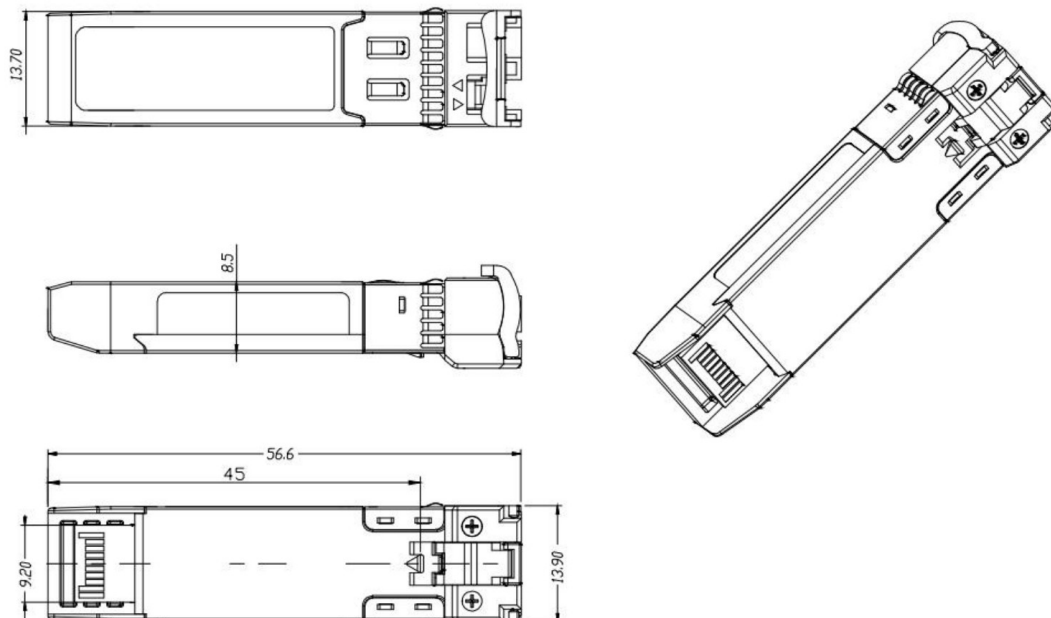


Figura 4. Dimensões do módulo. Cotas em mm, tolerância de  $\pm 0,2$  mm salvo indicação em contrário

## 14. Conformidade Regulatória

| Item                                                 | Teste                                                           | Método / Resultado                    |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Electrostatic Discharge (ESD) to the Electrical Pins | MIL-STD-883E Method 3015.7                                      | Class 1 (>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 |

## 15. Part Number

| Part Number   | Encaps. | Taxa (Gb/s) | Tx (nm) | Po (dBm) | RX  | Sens. (dBm) | Temp. (°C) | Alcance | DDM |
|---------------|---------|-------------|---------|----------|-----|-------------|------------|---------|-----|
| FWT-10G-20A   | SFP+    | 10.3125     | 1270    | -3~2     | PIN | <-15.0      | 0~70       | 20km    | Y   |
| FWT-10G-20B   | SFP+    | 10.3125     | 1330    | -3~2     | PIN | <-15.0      | 0~70       | 20km    | Y   |
| FWT-10G-20A-I | SFP+    | 10.3125     | 1270    | -3~2     | PIN | <-15.0      | -40~85     | 20km    | Y   |
| FWT-10G-20B-I | SFP+    | 10.3125     | 1330    | -3~2     | PIN | <-15.0      | -40~85     | 20km    | Y   |

Os lados A e B formam um par e devem ser usados em pontas opostas do mesmo enlace: o lado A transmite em 1270 nm e recebe em 1330 nm; o lado B transmite em 1330 nm e recebe em 1270 nm. O sufixo -I indica a versão de temperatura industrial (-40 a +85 °C).