

FT-SFP-LX-2,5-13-20-D

## ОПТИЧЕСКИЙ ПРИЕМОПЕРЕДАЮЩИЙ МОДУЛЬ SFP 2,5 Гбит/с 20 км



### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Поддержка скорости передачи данных до 2,5 Гбит/с
- 1310 нм DFB-лазер и PIN-приемник
- Максимальная дальность передачи до 20 км по SMF (9/125 мкм) стандарта G.652
- Оптический бюджет— 12 дБ
- Поддержка функции "горячей" замены
- LC коннектор
- Напряжение питания +3,3 В
- Наличие DDM (Digital Diagnostic Monitoring - функция цифрового контроля параметров модуля)
- Соответствие SFP MSA
- Диапазон рабочих температур:
  1. Стандартный: 0 °С...+70°С
  2. Расширенный: -10°С...+80°С
  3. Индустриальный: -40°С...+85°С

## 1. Предельные эксплуатационные параметры

| Параметр                | Обозн. | Мин. | Тип. | Макс. | Ед. изм. | Прим. |
|-------------------------|--------|------|------|-------|----------|-------|
| Температура хранения    | $T_s$  | -40  |      | 85    | °C       |       |
| Относительная влажность | RH     | 5    |      | 95    | %        | 1     |

Примечание:

1. Без конденсации.

## 2. Рабочие параметры модуля

| Параметр                     | Обозн.     | Мин.  | Тип. | Макс. | Ед. изм. | Прим. |
|------------------------------|------------|-------|------|-------|----------|-------|
| Диапазон рабочих температур  | $T_{Case}$ | 0     |      | 70    | °C       | 1,4   |
|                              |            | -10   |      | 80    |          | 2     |
|                              |            | -40   |      | 85    |          | 3,4   |
| Диапазон питающих напряжений | $V_{CC}$   | 3,135 |      | 3,465 | В        | 5     |
| Потребляемый ток             | $I_{CC}$   |       |      | 300   | мА       | 6     |
| Потребляемая мощность        | $P_c$      |       |      | 0,99  | Вт       |       |
| Скорость передачи данных     | BR         |       | 2,5  |       | Гбит/с   |       |
| Дальность передачи           | TD         |       |      | 20    | км       | 7     |

Примечания:

1. Стандартный температурный диапазон;
2. Расширенный температурный диапазон;
3. Индустриальный температурный диапазон;
4. Границы стандартного и индустриального диапазонов для оптических модулей выбраны в соответствии со стандартом IEEE 802.3-2018 Table 115-19;
5. Границы для установки сигнала «Тревога по величине питающего напряжения» выбраны в соответствии с рекомендацией SFF-8431 Rev 4.1 Addendum TABLE 8 SFP+ MODULE POWER SUPPLY REQUIREMENTS: 3,14...3,46 В;
6. Параметры энергопотребления модуля соответствуют I классу согласно SFF-8431 Rev 4.1 TABLE 8 Addendum SFP+ MODULE POWER SUPPLY REQUIREMENTS;
7. Дальность передачи данных по одномодовому ОВ (9/125 мкм) стандарта G.652.

## 3. Оптические параметры модуля

| Параметр                             | Обозн.                                 | Мин. | Тип. | Макс. | Ед. изм. | Прим. |
|--------------------------------------|--|------|------|-------|----------|-------|
| Тракт передачи                       |  |      |      |       |          |       |
| Средняя выходная оптическая мощность | AOP                                    | -6,0 |      | 1,0   | дБм      |       |
| Центральная длина волны передатчика  | $\lambda_c$                            | 1290 | 1310 | 1330  | нм       |       |
| Ширина спектральной линии (-20дБ)    | $\sigma$                               |      |      | 1,0   | нм       |       |
| Коэффициент подавления боковых мод   | SMSR                                   | 30,0 |      |       | дБ       |       |
| Коэффициент гашения импульса         | ER                                     | 9,0  |      |       | дБ       |       |
| Глаз-диаграмма вых.опт.сигнала       | Соответствует требованиям IEEE 802.3ae |      |      |       |          |       |

| Параметр  | Обозн.         | Мин.  | Тип. | Макс. | Ед. изм. | Прим. |
|---|----------------|-------|------|-------|----------|-------|
| Тракт приема  |                |       |      |       |          |       |
| Диапазон принимаемых длин волн                          | $\lambda_{IN}$ | 1290  |      | 1610  | нм       |       |
| Пороговая чувствительность фотоприемника                | $P_{SEN}$      |       |      | -18,0 | дБм      | 1     |
| Оптическая мощность, ведущая к перегрузке фотоприемника | $P_{SAT}$      | -1,0  |      |       | дБм      |       |
| Пороговая входная мощность по установке флага LOS       | $P_A$          | -30,0 |      |       | дБм      |       |
| Пороговая входная мощность по снятию флага LOS          | $P_{DA}$       |       |      | -19,0 | дБм      |       |
| Гистерезис установки сигнала LOS                        | $P_H$          | 0,5   |      | 4,0   | дБ       |       |

**Примечание:**

- Значение справедливо для следующих условий проведения измерения:
  - Скорость передачи данных: 2,5 Гбит/с;
  - Тип последовательности: PRBS 2<sup>23</sup>-1;
  - Величина битовых ошибок: BER ≤ 10<sup>-12</sup>.

#### 4. Электрические параметры модуля

| Параметр   | Обозн.       | Мин. | Тип. | Макс.        | Ед. изм. | Прим. |
|--|--------------|------|------|--------------|----------|-------|
| Тракт передачи   |              |      |      |              |          |       |
| Размах входного ВЧ сигнала   | $V_{Tx}$     | 180  |      | 1200         | мВ       |       |
| Дифференциальное входное сопротивление ВЧ линий                    | $Z_{IN}$     | 90   | 100  | 110          | Ом       |       |
| Напряжение на выводе «Tx_Fault» в случае ошибки передатчика        | $V_{FaultH}$ | 2,0  |      | $V_{CC}+0,3$ | В        | 1,3   |
| Напряжение на выводе «Tx_Fault» в случае безошибочной работы       | $V_{FaultL}$ | 0,0  |      | 0,8          | В        | 1,3   |
| Напряжение на выводе «Tx_Disable» в случае отключения передатчика  | $V_{DisH}$   | 2,0  |      | $V_{CC}+0,3$ | В        | 2,3   |
| Напряжение на выводе «Tx_Disable» в случае включенного передатчика | $V_{DisL}$   | 0,0  |      | 0,8          | В        | 2,3   |
| Тракт приема   |              |      |      |              |          |       |
| Размах выходного ВЧ сигнала  | $V_{Rx}$     | 600  |      | 1000         | мВ       |       |
| Дифференциальное выходное сопротивление ВЧ тракта                  | $Z_{OUT}$    | 90   | 100  | 110          | Ом       |       |
| Напряжение на выводе «Rx_LOS» в случае ошибки на приеме            | $V_{OH}$     | 2,0  |      | $V_{CC}+0,3$ | В        | 1,3   |
| Напряжение на выводе «Rx_LOS» в случае безошибочной работы         | $V_{OL}$     | 0,0  |      | 0,8          | В        | 1,3   |

**Примечания:**

- Электрические параметры выводов описываются параметрами логики LVTTTL-0;
- Электрические параметры выводов описываются параметрами логики LVTTTL-I;
- Электрические параметры выводов описываются стандартом SFF-8431 таблица 6.

## 5. Назначение выводов

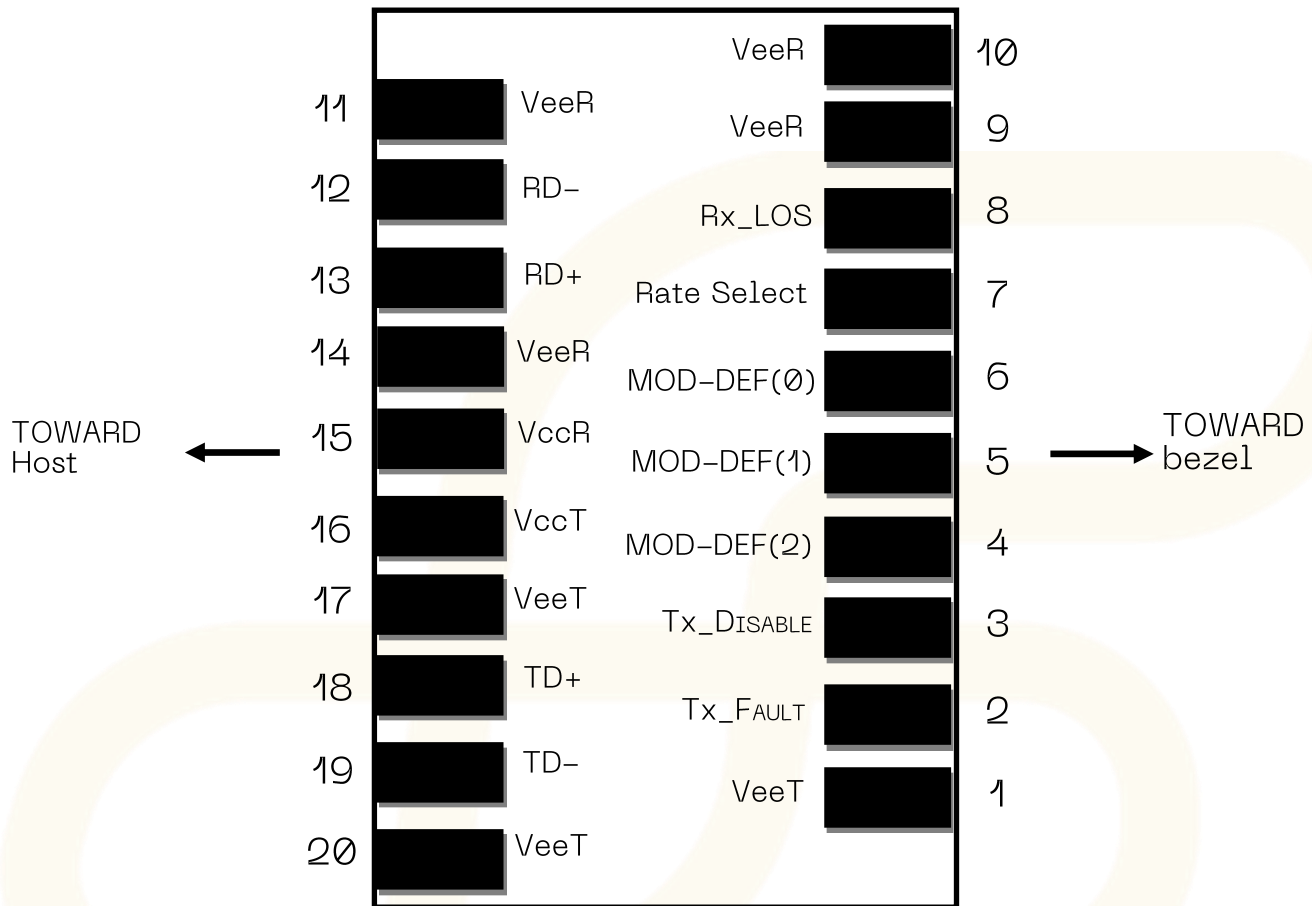


Схема выводных контактов приемопередающего модуля

| Вывод | Обозн.      | Название/Описание  | Прим. |
|-------|-------------|--|-------|
| 1     | VeeT        | Вывод цепей заземления тракта передачи                             | 1     |
| 2     | Tx_Fault    | Вывод индикации ошибки/выключения в тракте передачи                |       |
| 3     | Tx_Disable  | Вывод управления включением/выключением тракта передачи            | 2     |
| 4     | MOD-DEF (2) | Шина данных протокола обмена данными с коммутатором: SDA I2C       | 3     |
| 5     | MOD-DEF (1) | Шина тактирования протокола обмена данными с коммутатором: SCL I2C | 3     |
| 6     | MOD-DEF (0) | Вывод для индикации наличия модуля                                 | 1     |
| 7     | Rate Select | Вывод управления переключением скорости приема                     |       |
| 8     | Rx_LOS      | Вывод индикации ошибки/выключения в тракте приема                  | 4     |
| 9     | VeeR        | Вывод цепей заземления тракта приема                               | 1     |
| 10    | VeeR        | Вывод цепей заземления тракта приема                               | 1     |
| 11    | VeeR        | Вывод цепей заземления тракта приема                               | 1     |
| 12    | RD-         | Инвертированный сигнальный выход модуля                            |       |
| 13    | RD+         | Неинвертированный сигнальный выход модуля                          |       |
| 14    | VeeR        | Вывод цепей заземления тракта приема                               | 1     |

| Вывод | Обозн. | Название/Описание                            | Прим. |
|-------|--------|--|-------|
| 15    | VccR   | Вывод цепей питания тракта приема            |       |
| 16    | VccT   | Вывод цепей питания тракта передачи          |       |
| 17    | VeeT   | Вывод цепей заземления тракта передачи       | 1     |
| 18    | TD+    | Неинвертированный сигнальный вход для модуля |       |
| 19    | TD-    | Инвертированный сигнальный вход для модуля   |       |
| 20    | VeeT   | Вывод цепей заземления тракта передачи       | 1     |

**Примечания:**

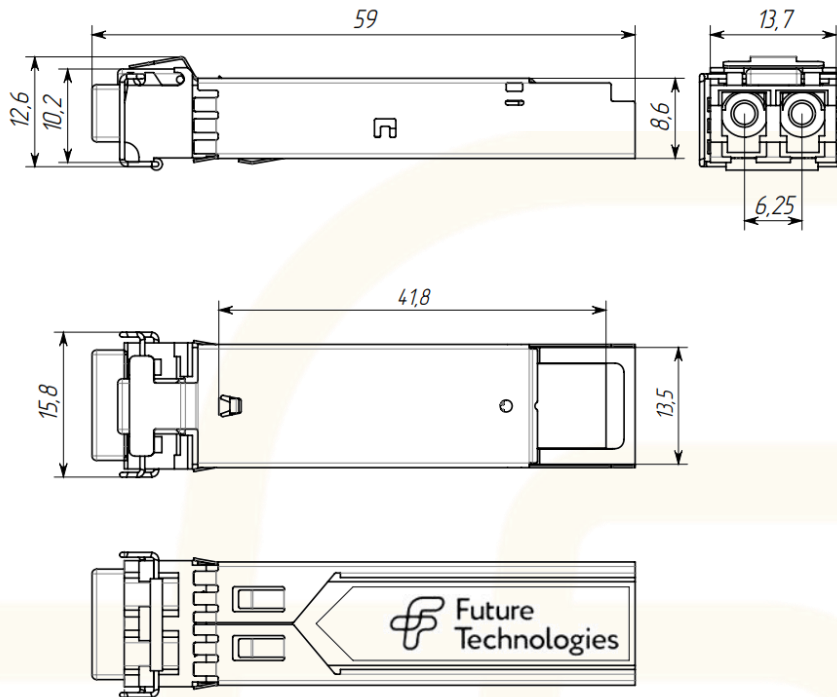
1. Вывод подключен к шине земли внутри приемопередающего модуля.
2. Выключение тракта передачи производится путем установки высокого логического уровня на данном выводе. В модуле подтянут к шине питания резистором 4,7 кОм.
3. Выводы обеспечивают взаимодействие с коммутатором по протоколу I2C.
4. Индикация указывает на отсутствие сигнала на приемнике (причиной могут быть поврежденные или отключенные кабели, а также неисправный передатчик на дальнем конце).

## **б. Функция цифрового контроля параметров текущего состояния приемопередающего модуля (DDM)**

SFP модули оснащены функцией цифрового контроля параметров текущего состояния модуля, которая позволяет в режиме реального времени контролировать:

- Температуру корпуса модуля (Temperature);
- Ток смещения на лазере (Tx Bias);
- Оптическую мощность передаваемого сигнала Tx (Tx Power);
- Оптическую мощность принимаемого сигнала Rx (Rx Power);
- Напряжение питания модуля (Vcc).

## 7. Габаритные размеры (мм)



## 8. Информация к заказу

FT-SFP-LX-2,5-13-20-D

FT-SFP-LX-2,5-13-20-D-X

|     |  |
|-----|--|
| FT  | Future Technologies  |
| SFP | Small Form-factor Pluggable  |
| LX  | Обозначение модуля с дальностью передачи данных до 20 км по одномодовому оптическому волокну (1310 нм)                               |
| 2,5 | Скорость передачи данных (Гбит/с)  |
| 13  | Поддерживаемая длина волны (1310 нм)   |
| 20  | Максимальная дальность передачи (км)   |
| D   | Функция цифрового контроля параметров текущего состояния приемопередающего модуля (DDM)  |
| X   | E—Расширенный температурный диапазон<br>I—Индустриальный температурный диапазон<br>Стандартный температурный диапазон не указывается |

