

## Оптический приёмо-передающий SFP+ модуль RSM10W42L25



### ОПИСАНИЕ

RSM10W42L25 - компактный оптический приёмо-передатчик форм-фактора SFP+ (Small Form-factor Pluggable) с поддержкой «горячей» замены. Приемо-передающий SFP+ модуль RSM10W42L25 предназначен для соединения сетевых устройств на скорости 10 Гбит/с по одному оптическому волокну. Модуль обеспечивает поддержку протоколов:

- 10G Fiber Channel
- 10G Ethernet.

Гарантированная дальность связи 25 км по одномодовому волокну 9/125 мкм (G.652). В качестве источника излучения используется 1330 нм DFB-лазер, в качестве приемника – 1270 нм PIN-фотодетектор.

Низкая рассеиваемая мощность позволяет устройству работать в широком диапазоне температур.

Работает в паре с модулем RSM10W24L25.

## ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Двухнаправленная передача данных по одному оптическому волокну;
- Поддержка скоростей передачи до 11.3 Гбит/с;
- 1330 нм DFB-лазер и 1270 нм PIN-приемник;
- Гарантированная дальность связи по одномодовому волокну G.652: 25 км;
- Поддержка функции цифрового контроля (DDM - Digital Diagnostic Monitoring);
- Тип разъёма: LC/UPC;
- Напряжение питания +3.3 В
- Поддержка функции «горячей замены»;
- Соответствие стандартам SFP+ MSA, SFF-8431, SFF-8432, SFF-8472;
- Диапазон рабочих температур: 0°C ~ +70°C

## КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

| Параметр                                | Мин. | Тип. | Макс. | Ед. изм. | Примечание   |
|-----------------------------------------|------|------|-------|----------|--------------|
| Диапазон рабочих температур             | 0    |      | 70    | °C       | Коммерческий |
| Температура хранения                    | -40  |      | 85    | °C       |              |
| Отн. влажность воздуха при хранении     | 5    |      | 95    | %        |              |
| Отн. влажность воздуха при эксплуатации | 5    |      | 85    | %        |              |
| Атмосферное давление при хранении       | 66   |      | 108   | кПа      |              |
| Атмосферное давление при эксплуатации   | 86   |      | 108   | кПа      |              |

## ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

| Параметр                                                        | Мин. | Тип. | Макс. | Ед. изм. |
|-----------------------------------------------------------------|------|------|-------|----------|
| Напряжение питания                                              | 3.13 | 3.3  | 3.47  | В        |
| Ток потребления                                                 |      | 200  | 285   | мА       |
| Скорость передачи                                               | 1.25 | 10.5 | 11.3  | Гбит/с   |
| Гарантированная дальность передачи по одномодовому волокну (SM) |      |      | 25    | км       |

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

| Параметр                                  | Мин. | Тип. | Макс. | Ед. изм. |
|-------------------------------------------|------|------|-------|----------|
| <b>Передатчик</b>                         |      |      |       |          |
| Размах входного сигнала                   | 200  |      | 2400  | мВ       |
| Входное дифференциальное сопротивление    | 90   | 100  | 110   | Ом       |
| Уровень логической «1» сигнала TxFault    | 2    |      |       | В        |
| Уровень логического «0» сигнала TxFault   |      |      | 0.4   | В        |
| Уровень логической «1» сигнала TxDisable  | 2    |      |       | В        |
| Уровень логического «0» сигнала TxDisable |      |      | 0.8   | В        |
| <b>Приёмник</b>                           |      |      |       |          |
| Размах выходного сигнала                  | 400  |      | 1200  | мВ       |
| Выходное дифференциальное сопротивление   | 90   | 100  | 110   | Ом       |
| Уровень логической «1» сигнала RxLOS      | 2    |      |       | В        |
| Уровень логического «0» сигнала RxLOS     |      |      | 0.4   | В        |

## ОПТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Указанные оптические характеристики являются гарантированными (минимально допустимыми). Фактические значения не хуже заявленных.

| Параметр                                                                      | Мин. | Тип. | Макс. | Ед.изм. |
|-------------------------------------------------------------------------------|------|------|-------|---------|
| Оптический бюджет                                                             | 14   |      |       | дБ      |
| Технологические потери <sup>1</sup>                                           | 3    |      |       | дБ      |
| Полезный оптический бюджет                                                    | 11   |      |       | дБ      |
| <b>Передатчик</b>                                                             |      |      |       |         |
| Центральная длина волны                                                       | 1320 | 1330 | 1340  | нм      |
| Выходная оптическая мощность                                                  | -3   |      | -1    | дБм     |
| Оптическая мощность (выкл.лазера)                                             |      |      | -30   | дБм     |
| Коэффициент гашения импульса                                                  | 3    | 5    |       | дБ      |
| <b>Приёмник</b>                                                               |      |      |       |         |
| Диапазон принимаемых длин волн                                                | 1260 |      | 1280  | нм      |
| Чувствительность фотоприёмника<br>BER = 1E-12,<br>ER = 4dB,<br>PRBS2^31-1 NRZ |      |      | -17   | дБм     |
| Уровень насыщения (перегрузка)                                                | +1   | +2.5 |       | дБм     |

Примечания:

1. Технологические потери включают:
  - деградацию лазера и фотоприёмника;
  - температурные изменения;
  - загрязнение и износ оптических разъёмов;
  - хроматическую и поляризационную модовую дисперсию;
  - деградацию оптического волокна;
  - прочие деградации.

## ФУНКЦИЯ ЦИФРОВОГО КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ МОДУЛЯ (DDM)

SFP+ модуль поддерживает функцию цифрового контроля параметров, которая позволяет в режиме реального времени контролировать:

- Температуру модуля
- Ток смещения лазера
- Напряжение питания модуля
- Оптическую мощность передаваемого сигнала Tx
- Оптическую мощность принимаемого сигнала Rx
- Потерю оптического сигнала в волокне

Функция обеспечивает контроль рабочих параметров модуля в пределах установленных пороговых значений.

## РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РАСЧЁТНЫЕ ФОРМУЛЫ

1. Формула для расчёта оптического бюджета:

$$P_{\text{опт}} = P_{\text{излуч.мин}} - P_{\text{чувств}}$$

Где:

- $P_{\text{излуч.мин}}$  – минимальная выходная оптическая мощность излучения передатчика;
- $P_{\text{чувств}}$  – чувствительность приёмника.

2. Формула для расчёта полезного оптического бюджета:

$$P_{\text{полез}} = P_{\text{опт}} - P_{\text{потери}}$$

Где:

- $P_{\text{потери}}$  – технологические потери.

3. Формула для расчёта потерь в линии:

$$A_{\text{линии}} = \alpha(\lambda) * L_{\text{гарант}}$$

Где:

- $\alpha(\lambda)$  – типовое затухание волокна на рабочей длине волны, дБ/км;
- $L_{\text{гарант}}$  – гарантированная максимальная длина, км.

4. Условие гарантированной работоспособности

Поскольку потери на соединениях (коннекторы, сварки) уже учтены в технологических потерях, то для обеспечения гарантированной дальности передачи достаточно выполнения условия:

$$P_{\text{полез}} \geq A_{\text{линии}}$$

5. Формула для расчётной дальность передачи:

$$L_{\text{расчёт}} = \frac{P_{\text{полез}}}{\alpha(\lambda)}$$

$L_{\text{расчёт}}$  приводится в качестве справочного значения и не является гарантированным, так как могут не учитываться реальные условия эксплуатации.

6. Для WDM-модулей (разные длины волн Tx и Rx):

В модулях с разделением по длине волны (WDM) гарантированная дальность передачи ограничивается длиной волны с наибольшим затуханием.

$$L_{WDM} = \min\left(\frac{P_{\text{полез}}}{\alpha(\lambda_{Tx})}; \frac{P_{\text{полез}}}{\alpha(\lambda_{Rx})}\right)$$

Где:

- $\alpha(\lambda_{Tx})$  – типовое затухание волокна на длине волны передатчика, дБ/км;
- $\alpha(\lambda_{Rx})$  – типовое затухание волокна на длине волны приёмника, дБ/км.

## ТИПОВОЕ РАСЧЁТНОЕ ЗАТУХАНИЕ ОПТОВОЛОКНА

Значения затухания, используемые при расчётах дальности передачи  $L_{\text{расчёт}}$  с учётом не идеальности условий эксплуатации приведены в таблице:

| Длина волны $\lambda$ , нм | Затухание, дБ/км |
|----------------------------|------------------|
| 850                        | 3,5              |
| 1270                       | 0,4              |
| 1310                       | 0,35             |
| 1330                       | 0,35             |
| 1490                       | 0,22             |
| 1550                       | 0,2              |

## РАСЧЁТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДУЛЕЙ

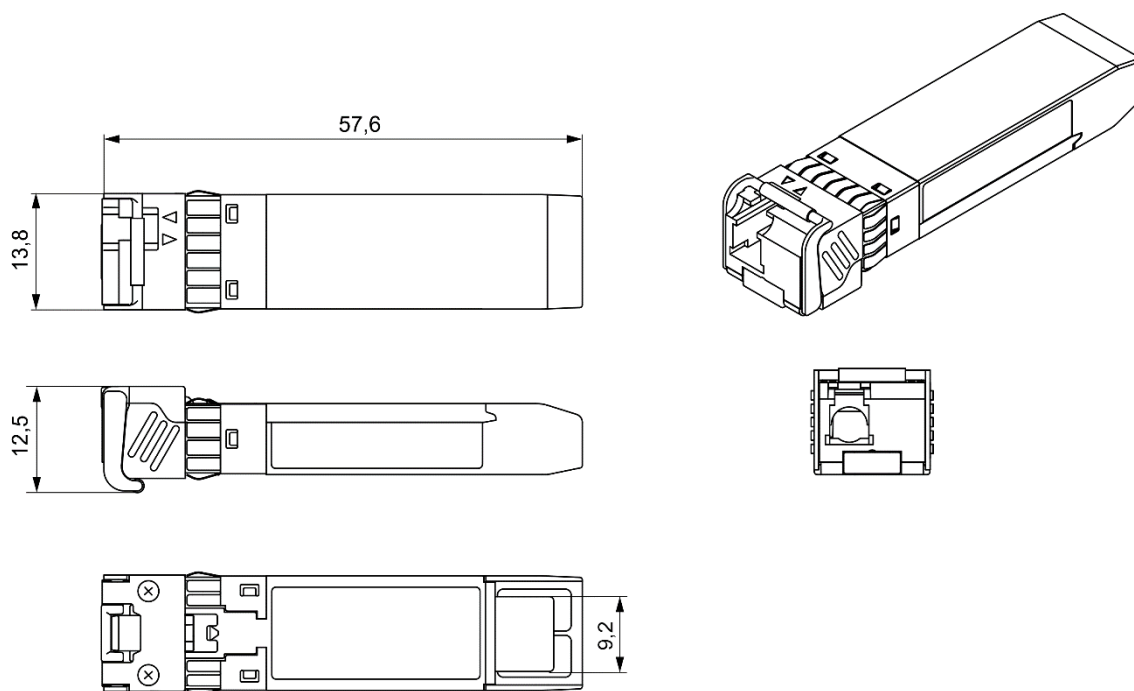
В таблице ниже приведены ключевые оптические параметры, используемые для расчёта оптического бюджета: гарантированные уровни мощности передатчика и чувствительности приёмника, полный и полезный оптический бюджет, типовое затухание сигнала в оптическом волокне и справочное расчётное расстояние.

Примечания:

1. Заявленная гарантированная дальность определяется полезным оптическим бюджетом при типовом затухании сигнала в оптическом волокне G.652/G.651.11.
2. Для модулей с длиной волны 850 нм, гарантированная дальность передачи по многомодовому волокну ограничена влиянием модовой дисперсии, а не оптическим бюджетом.

| Гарант. дальность, км | Тип модуля | Длина волны Tx / Rx, нм | Мин. Мощность Tx, дБм | Макс. Мощность Tx, дБм | Чувств. Rx, дБм | Оптический бюджет, дБ | Тех. потери, дБ | Полезный оптический бюджет, дБ | Затухание Tx → Rx, дБ/км | Затухание Rx → Tx, дБ/км | Расчётная дальность Tx → Rx, км | Расчётная дальность Rx → Tx, км | Итоговая расчётная дальность, км |
|-----------------------|------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| 0,3                   | Duplex     | 850 / 850               | -6                    | -2                     | -13             | 7                     | 3               | 4                              | 3,5                      |                          | 1,14                            |                                 | 1,14                             |
| 2                     | Duplex     | 1310 / 1310             | -6                    | -3                     | -12             | 6                     | 3               | 3                              | 0,35                     |                          | 8,57                            |                                 | 8,57                             |
| 3                     | WDM        | 1270 / 1330             | -6                    | -3                     | -12             | 6                     | 3               | 3                              | 0,4                      | 0,35                     | 7,50                            | 8,57                            | 7,50                             |
|                       | WDM        | 1330 / 1270             | -6                    | -3                     | -12             | 6                     | 3               | 3                              | 0,35                     | 0,4                      | 8,57                            | 7,50                            | 7,50                             |
| 10                    | Duplex     | 1310 / 1310             | -4                    | -1                     | -12             | 8                     | 3               | 5                              | 0,35                     |                          | 14,29                           |                                 | 14,29                            |
|                       | WDM        | 1270 / 1330             | -4                    | -1                     | -12             | 8                     | 3               | 5                              | 0,4                      | 0,35                     | 12,50                           | 14,29                           | 12,50                            |
|                       | WDM        | 1330 / 1270             | -4                    | -1                     | -12             | 8                     | 3               | 5                              | 0,35                     | 0,4                      | 14,29                           | 12,50                           | 12,50                            |
| 20                    | Duplex     | 1310 / 1310             | -5                    | -2                     | -17             | 12                    | 3               | 9                              | 0,35                     |                          | 25,71                           |                                 | 25,71                            |
|                       | WDM        | 1270 / 1330             | -5                    | -2                     | -17             | 12                    | 3               | 9                              | 0,4                      | 0,35                     | 22,50                           | 25,71                           | 22,50                            |
|                       | WDM        | 1330 / 1270             | -5                    | -2                     | -17             | 12                    | 3               | 9                              | 0,35                     | 0,4                      | 25,71                           | 22,50                           | 22,50                            |
| 25                    | Duplex     | 1310 / 1310             | -3                    | -1                     | -17             | 14                    | 3               | 11                             | 0,35                     |                          | 31,43                           |                                 | 31,43                            |
|                       | WDM        | 1270 / 1330             | -3                    | -1                     | -17             | 14                    | 3               | 11                             | 0,4                      | 0,35                     | 27,50                           | 31,43                           | 27,50                            |
|                       | WDM        | 1330 / 1270             | -3                    | -1                     | -17             | 14                    | 3               | 11                             | 0,35                     | 0,4                      | 31,43                           | 27,50                           | 27,50                            |
| 40                    | Duplex     | 1310 / 1310             | 0                     | 2                      | -19             | 19                    | 3               | 16                             | 0,35                     |                          | 45,71                           |                                 | 45,71                            |
|                       | WDM        | 1270 / 1330             | 0                     | 2                      | -19             | 19                    | 3               | 16                             | 0,4                      | 0,35                     | 40,00                           | 45,71                           | 40,00                            |
|                       | WDM        | 1330 / 1270             | 0                     | 2                      | -19             | 19                    | 3               | 16                             | 0,35                     | 0,4                      | 45,71                           | 40,00                           | 40,00                            |

## ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

| Наименование                                                                         | Артикул     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| SFP+ модуль RSM10W42L25, НПП Русмодуль, 10 Гбит/с, TX 1330 нм, RX 1270 нм, 25 км, LC | RSM10W42L25 |