

□□□□O-LINK :: Оптические рефлектометры YOKOGAWA серии AQ7280.□□□□□

□



Компания YOKOGAWA выпустила новую линейку оптических рефлектометров - AQ7280. Впервые у этого производителя серия получила модульную структуру. Сенсорный емкостной дисплей, возможность одновременного выполнения нескольких задач, максимально достижимый динамический диапазон (до 50дБ), минимально возможные мертвые зоны (0.5м), существенно увеличенный ресурс батареи (до 15ч. непрерывной работы) – основные отличительные достоинства новой модели.

Описание измерительной платформы



| |
|--|
| |
|--|

| |
|---------|
| Дисплей |
|---------|

| |
|--|
| 8,4" TFT LCD (разрешение 800x600, емкостной сенсорный экран) |
|--|

| |
|-------------------------|
| Электрический интерфейс |
|-------------------------|

| |
|--|
| Слот под основной измерительный модуль, слот под вспомогательный измерительный модуль, 3 г |
|--|

| |
|--------------------------|
| Дистанционное управление |
|--------------------------|

| |
|--|
| |
|--|

| |
|--------|
| Память |
|--------|

| |
|-------|
| Объем |
|-------|

| |
|--|
| Внутренняя: до 1000 результатов, внешняя: USB устройства, SD карта |
|--|

| |
|---------------|
| Формат файлов |
|---------------|

| |
|---|
| Запись: SOR, CSV, SET, BMP, JPG, CFG, PDF. Чтение: SOR, SET |
|---|

| |
|---------|
| Размеры |
|---------|

| |
|---|
| 287 мм x 210 мм x 80 мм (включая элементы защиты) |
|---|

| |
|-----|
| Вес |
|-----|

| |
|--|
| 2,2 кг (с аккумуляторной батареей, основным и вспомогательным измерительными модулями) |
|--|

| |
|------|
| OTDR |
|------|

| |
|-----------------------|
| Разрешение считывания |
|-----------------------|

| |
|---|
| 1см (по горизонтальной оси), 0.001 дБ (по вертикальной оси) |
|---|

| |
|-----------------------|
| Групповой коэффициент |
|-----------------------|

| |
|---|
| От 1.30000 до 1.79999 (с шагом 0.00001) |
|---|

| | |
|--|--|
| Единицы измерения расстояний | |
| км, миля, фут | |
| Параметры измерений | |
| Расстояние, потери, возвратные потери, возвратные потери между двумя точками | |
| Анализ | |
| Анализ нескольких трасс одновременно, двунаправленный анализ, анализ разности двух трасс, а | |
| Дополнительные функции | |
| Измерения многоволоконного кабеля, определитель обрыва, автоматический поиск события, тес | |
| Условия эксплуатации | |
| Температура | |
| -10...+50 (работающий прибор), -20...+60 (хранение), 0...+40 (при использовании измерительного | |
| Влажность | |
| 0...90% относительная влажность, без конденсата. 20...90% при использовании измерительного | |
| Высота | |
| До 4000 м | |
| Требование к электрической сети | |
| 100...240В , переменный ток , 50/60 Гц (сетевой адаптер) | |
| Аккумуляторная батарея | |
| Тип | |
| Li-ion | |
| Время работы | |

| |
|--|
| 15 часов в режиме непрерывных измерений (стандарт Telcordia GR-196-CORE Issue2 2010) |
|--|

| |
|--------------|
| Время заряда |
|--------------|

| |
|---------|
| 6 часов |
|---------|

| |
|---------------------------|
| Класс безопасности лазера |
|---------------------------|

| |
|---|
| Лазер IEC 60825-1 Class 1M/Class 3R, FDA 21CFR1040.10 |
|---|

Рефлектометрические модули



Принцип платформы AQ7280 , в том, что имеется возможность установить на свой выбор один основной измерительный модуль, который выполняет рефлектометрические измерения и один вспомогательный модуль. У рефлектометрических модулей, если сравнивать их с приборами серии AQ7275, существенно увеличился динамический диапазон, они имеют минимальные на сегодняшний день значения мертвых зон, превосходные значения минимального разрешения по расстоянию. Платформа предусматривает возможность самостоятельной замены установленного измерительного модуля на другой. Набор возможных к заказу рефлектометрических модулей представляет из себя традиционные двухволновые модули (1310/1550нм) с различными значениями динамического диапазона (до максимально доступного значения в 50дБ), трехволновые модули (в том числе с портом для измерений по активным волокнам на длине волны 1650нм), а также уникальные четырехволновые модули, с возможностью проводить измерения с одного оптического порта

на всех четырех длинах волн (1310/1490/1550/1625 нм). Есть рефлектометрический модуль, работающий по многомодовым волокнам (850/1300 нм). Основной модуль может работать в качестве измерителя оптической мощности (опция OPC) или в качестве источника стабилизированного излучения (опция SLS). При этом задействован тот же оптический порт, который используется рефлектометром, т.е. используется лазер и фотоприемник рефлектометра, а режим измерений задается с помощью специального программного обеспечения, которое устанавливается на заводе.

Основной модуль умеет работать с USB видеощупом, с помощью которого можно проконтролировать качество торца оптического коннектора, проверить его на наличие дефектов и загрязнений. В качестве щупа производитель рекомендует видеощуп Lightel DI-100-B2. Этот щуп определяется платформой автоматически по технологии plug and play. Основные удобства сенсорного дисплея проявляются при необходимости масштабирования рефлектограммы, причем масштабирование можно делать в режиме реального времени, не проводя усреднение. Это выполняется простыми движениями пальцев, точно также как на экране сенсорного сотового телефона или планшета.



Еще одно прорывное новшество – это возможность одновременного выполнения нескольких задач. Например, можно одновременно проводить рефлектометрические измерения, измерения оптической мощности, использовать рефлектометр в качестве источника стабилизированного излучения и проверять качество торца оптического коннектора с помощью видеощупа. И все это, добываясь, всего лишь, 22 секунды на измерений.



Получил существенные усовершенствования режим измерений многоволоконного кабеля. Проводя измерения в этом режиме, появилась возможность запускать измерения в реальном времени (режим real time), запускать и сохранять в памяти рефлектограмму после проведения измерений с усреднением, измерять и сохранять в памяти результаты измерения в режиме измерителя оптической мощности (затухание или уровень входной оптической мощности), запоминать фотографии торца коннектора, полученные с помощью видеосюпа. Кроме того, в соответствии с заданными ранее параметрами, можно определять соответствует ли волокно заданным требованиям и отражать это в таблице в виде pass (в норме)/fail (не в норме), отмечая это соответствующей окраской ячейки (зеленой или красной).



Прибор специально адаптирован для измерений в сетях PON. Не секрет, что измерения на линиях, имеющих сплиттер, особенно с большим коэффициентом деления, или каскада сплиттеров – вызывают проблемы. Рефлектометры часто не могут корректно обработать такие события и принимают их за конец линии или обрыв. В AQ7280 можно перед началом измерений задать топологию, указав какие сплиттера установлены на линии, что заметно облегчает анализ рефлектограммы и позволяет избежать ошибки. Производитель утверждает, что прибор способен работать с линиями, на которых установлены сплиттера с коэффициентом деления 1x128.



Есть возможность заказать прибор с опцией умных измерений (опция SMP). Эта опция позволяет проводить качественные, безошибочные измерения независимо от уровня подготовки пользователя, кроме того существенно экономит время. Прибор в этом режиме проводит за один цикл несколько измерений с разной длительностью импульса, что дает возможность правильно и полно проанализировать все участки рефлектограммы, как близкие, так удаленные и получить в результате наиболее полную картину. Кроме того, в этом режиме прибор распознает все имеющиеся на линии виды неоднородностей и может вывести результат измерений в виде пиктограммы, где каждое событие на линии

иллюстрируется с помощью специальных, интуитивно понятных значков.

Еще одна дополнительная опция – режим мониторинга (опция MNT). В этом режиме имеется возможность проводить измерения очень продолжительное время, от нескольких минут до нескольких дней. Кроме продолжительности в этом режиме выбирается периодичность измерений. Такой режим будет полезен, если на линии имеется повреждение, которое проявляет себя непостоянно, а периодически, время от времени и поэтому во время непродолжительного измерения выявить такое повреждение бывает очень сложно.

Вспомогательный измерительный модуль

Отдельный слот отведен под вспомогательный измерительный модуль. Они выпускаются в нескольких модификациях. Есть варианты исполнения модуля в виде измерителя оптической мощности (OPM), измерителя для измерения уровней с большой мощностью (HP OPM), измерителей мощности с локатором дефектов (OPM+VLS или HP OPM+VLS) и просто локатор дефектов (визуализатор, VLS). Измеритель мощности в этом исполнении отличается от измерителя мощности, который реализуется как опция рефлектометрического модуля (OPC) тем, что имеет более широкий динамический диапазон измерений, имеет возможность менять измеряемую длину волны в диапазоне от 700нм до 1600нм с шагом в 1нм, предполагает проведение измерений в диапазоне длин волн CWDM (от 1270 до 1610 с шагом 20нм). Кроме того, обладает более богатым функционалом, таким как: автоматическое определение длины волны, внутренняя память, определение модулированного сигнала, режим усреднения. Локатор дефектов – это источник видимого света с длиной волны 650нм с выходной оптической мощностью не менее 3дБм. Технические характеристики рефлектометрических модулей

| |
|--|
| |
|--|

| |
|--|
| |
|--|

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

| |
|--|
| |
|--|

Рабочие длины волн

1310±25/1550±25

| |
|--|
| |
|--|

Кол-во оптических портов

1

| |
|--|
| |
|--|

Тип волокна

SM (ITU-T G.652)

| |
|--|
| |
|--|

Диапазон измерений расстояния

0.2, 0.5, 1, 2, 5, 10, 20, 30, 50, 100, 200, 300, 400, 512 км

Длительность зондирующего импульса

3, 10, 20, 30, 50, 100, 200, 300, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000 нс

Шаг измерений

Мин. 2 см

Количество точек измерений

До 256 000

Точность измерения расстояний

$\pm (0.75 \text{ m} + \text{Измеряемое расстояние} \cdot 2 \cdot 10^{-5})$

Мертвая зона по событиям*

0.6 м

0.5 м

Мертвая зона по затуханию*

3.5/4 м

Динамический диапазон*

38/36

42/40

46/45

50/50

Точность измерения потерь*

$\pm 0.03 \text{ dB/dB}$

Точность измерения обратных потерь

± 2 dB

Оптический коннектор

FC, SC, LC, SC/APC (по заказу)

Класс лазера

Class 1M

Class 1M (1550нм)/ Class 3R (1310 нм)

Максимальная входная оптическая мощность

Размеры

211x110x32 мм

Вес

420г

Рабочие длины волн

1310 ± 25 /1550 ± 25 /1650 ± 5 *

8

± 10 *

1310 ± 25 /1550 ± 25 /1625 ± 25 нм

1310 ±25 /1490 ±25 /1550 ±25 /1625 ±25 нм

850 ±30 /1300 ±30 нм

Кол-во оптических портов

2 (порт 2: 1650нм фильтр)

1

Тип волокна

SM (ITU-T G.652)

GI50, GI62.5

Диапазон измерений расстояния

0.2, 0.5, 1, 2, 5, 10, 20, 30, 50, 100, 200, 300, 400, 512 км

0.2, 0.5, 1, 2, 5, 10, 20, 30, 50, 100 км

Длительность зондирующего импульса

3, 10, 20, 30, 50, 100, 200, 300, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000 нс

3, 10, 20, 30, 50, 100, 200, 300, 500, 1000, 2000*

, 5000*

Шаг измерений

Мин. 2 см

Количество точек измерений

До 256 000

Точность измерения расстояний

± (0.75 м + Измеряемое расстояние · 2 · 10⁻⁵); 10

Мертвая зона по событиям*

0.6 м

0.6 м*

6

Мертвая зона по затуханию*

3.5/4, 4

3.5/4/4

3.5/4/4/4

4/5*

6

Динамический диапазон*

42/40, 40

42/40/39

46/45/44

42/38 /40/40

25/27*

7

Точность измерения потерь*

± 0.03 dB/dB

Точность измерения обратных потерь

± 2 dB

Оптический коннектор

FC, SC, LC, SC/APC (по заказу)

FC, SC, LC

Класс лазера

Class 1M

Class 1M (1550/1625 нм), Class 3R (1310 нм)

Class 1M (1490/1550/1625 нм), Class 3R (1310 нм)

| | |
|---------------------------------------|--|
| Class 1M (1300 нм), Class 3R (850 нм) | |
|---------------------------------------|--|

| |
|--|
| Максимальная входная оптическая мощность |
|--|

| | | |
|-------------------|--|--|
| +15 дБм (1650 нм) | | |
|-------------------|--|--|

| |
|------|
| ---- |
|------|

| |
|---------|
| Размеры |
|---------|

| |
|---------------|
| 211x110x32 мм |
|---------------|

| |
|-----|
| Вес |
|-----|

| |
|------|
| 420г |
|------|

Новые рефлектометрические модули (на сегодняшний день не внесены в государственный реестр средств измерений)

| | |
|--------|--|
| Модель | |
|--------|--|

| | |
|--------------------|--|
| Рабочие длины волн | |
|--------------------|--|

| | |
|--------------------------------|--|
| 1310 ±25/1490 ±15/ 1550 ±25 нм | |
|--------------------------------|--|

| | |
|--------------------------------|--|
| 1310 ±25/1550 ±25, 1625 ±10 нм | |
|--------------------------------|--|

| | |
|--|--|
| 1310 ±25/1383 ±2/ 1550 ±25/1625 ±25 нм | |
|--|--|

| | |
|--------------------------|--|
| Кол-во оптических портов | |
|--------------------------|--|

| | |
|---|--|
| 1 | |
|---|--|

| | |
|----------------------------|--|
| 2 (Порт 2: 1625 нм фильтр) | |
|----------------------------|--|

| | |
|---|--|
| 1 | |
|---|--|

| | |
|--|--|
| Тип волокна | |
| SM (ITU-T G.652) | |
| Диапазон измерений расстояния | |
| 0.2, 0.5, 1, 2, 5, 10, 20, 30, 50, 100, 200, 300, 400, 512 км | |
| Длительность зондирующего импульса | |
| 3, 10, 20, 30, 50, 100, 200, 300, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000 нс | |
| Шаг измерений | |
| Мин. 2 см | |
| Количество точек измерений | |
| До 256 000 | |
| Точность измерения расстояний | |
| $\pm (0.75 \text{ м} + \text{Измеряемое расстояние} \cdot 2 \cdot 10^{-5} + \text{шаг измерения})$ | |
| Мертвая зона по событиям*1 | |
| 0,6 м | |
| Мертвая зона по затуханию*2 | |
| 3.5/4/4 м | |
| 3.5/4, 4 м | |
| 3.5/4/4/4 м | |
| Динамический диапазон*3 | |
| 38/36/36 дБ | |
| 42/40, 40 дБ | |
| 42/39/40/40 дБ | |

| | |
|--|--|
| | |
| Точность измерения потерь*4 | |
| ± 0.03 дБ/дБ | |
| | |
| Точность измерения обратных потерь | |
| ± 2 дБ | |
| | |
| Оптический коннектор | |
| FC, SC, LC, SC/APC (по заказу) | |
| | |
| Класс лазера | |
| Class 1M | |
| Class 1M (1383/1550/1625 nm), Class 3R (1310 nm) | |
| | |
| Максимальная входная оптическая мощность | |
| | |
| | |
| Размеры | |
| 211x110x32 мм | |
| | |
| Вес | |
| 420г | |

*1 Длительность импульса 3 нс, обратное отражение не более –55 дБ, измеряется по уровню ниже пикового значения на 1.5 дБ, если участок рефлектограммы не находится в режиме насыщения, (Типичное)

*2 Длительность импульса 10 нс, обратное отражение не более –55 дБ, мертвая зона определяется от начала отражающей неоднородности до точки на рефлектограмме ±0.5 дБ от нормального (релеевого) рассеяния на трассе за неоднородностью. (Типичное)

*3 Длительность импульса: 20000 нс, время усреднения 3 минуты, SNR=1, (Типичное), Уменьшается на 0.5 дБ при разъеме angled-PC. Уменьшается на 0.5 дБ с опцией /SLS для AQ7284A, AQ7285A и AQ7284H.

*4 Для потерь 1 дБ или менее, точность ±0.05 дБ.

*5 Только для 1300 нм

*6 Обратное отражение не более –40 дБ .

*7 SNR=1, длительность импульса 500 нс (850 нм)/ 1 мкс (1300 нм), время усреднения 3 минуты, GI50, (Типичн.)

*8 На уровне 20 дБ ниже пика, при T=23 C, после прогрева 30 минут

*9 На уровне 60 дБ ниже пика, при T=23 C, после прогрева 30 минут
Опции рефлектометрических модулей

| |
|--|
| |
|--|

| |
|--|
| |
|--|

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

| | |
|-------------------------|--|
| Контроль мощности (ОПС) | |
|-------------------------|--|

| | |
|--------------|--|
| Длина волны, | |
|--------------|--|

| | |
|-----------------------------|--|
| 1310/1490/1550/1625/1650 нм | |
|-----------------------------|--|

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

| | |
|-----------------------|---|
| Диапазон измерений, * | 1 |
|-----------------------|---|

| | |
|-------------------|--|
| от -50 до -10 дБм | |
|-------------------|--|

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

| | |
|-----------|---|
| Точность* | 2 |
|-----------|---|

| | |
|---------|--|
| ±0.5 дБ | |
|---------|--|

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

| | |
|--------------|--|
| Входной порт | |
|--------------|--|

| | |
|-----------|--|
| Порт OTDR | |
|-----------|--|

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

| | |
|---|--|
| Стабилизированный лазерный источник (SLS) | |
|---|--|

| | |
|-------------|--|
| Длина волны | |
|-------------|--|

| | |
|-----------------|--|
| 1310±25/1550±25 | |
|-----------------|--|

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

| | |
|------------------------------|--|
| Выходная оптическая мощность | |
|------------------------------|--|

| | |
|-----------|--|
| -3дБм±1дБ | |
|-----------|--|

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

| | |
|--|--------|
| Стабильность* | 3 |
| ±0.5дБ | |
| Модуляция | |
| немодулированный (CW), 270Гц, 1кГц, 2кГц | |
| Выходной порт | |
| Порт OTDR | |
| Класс лазера | |
| Class 1M | |
| | Модель |
| | |
| | |
| | |
| | |
| Контроль мощности (OPC) | |
| Длина волны, | |
| 1310/1490/1550/1625/1650 нм | |
| Диапазон измерений, * | 1 |
| от -50 до -10 дБм | |
| Точность* | 2 |
| ±0.5 дБ | |
| Входной порт | |
| Порт OTDR* | 4 |

| | |
|---|---|
| Порт OTDR | |
| Стабилизированный лазерный источник (SLS) | |
| Длина волны | |
| 1310 ±25 /1550 ±25 /1650 ±5* | 5 |
| 1310 ±25/1550 ±25/1625 ±25 | |
| 1310 ±25 /1490 ±25 /1550 ± 25 /1625 ±25 | |
| Выходная оптическая мощность | |
| -3дБм±1дБ | |
| Стабильность* | 3 |
| ±0.05/±0.05, ±0.15 | |
| ±0.05/±0.05/±0.15 | |
| ±0.05/±0.15 /±0.05/±0.15 | |
| Модуляция | |
| немодулированный (CW), 270Гц, 1кГц, 2кГц | |
| Выходной порт | |
| Порт OTDR | |
| Класс лазера | |
| Class 1M | |

Опции OPC и SLS не применяются в модуле AQ7282M

*1 CW, Максимальная безопасная мощность: 0 дБм (1 мВт)

*2 CW, 1310 нм, -10 дБм

*3 При постоянной температуре, в течении 5 минут после прогрева 5 минут

*4 Не применяется для Port2

*5 На уровне 20 дБ ниже пика, при T=23 C, после прогрева 30 минут

*6 На уровне 60 дБ ниже пика, при T=23 C, после прогрева 30 минут
 Технические характеристики вспомогательных модулей

| |
|--|
| |
|--|

| | |
|--|--------|
| | Модель |
|--|--------|

| |
|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> OPM |
|------------------------------|

| |
|---|
| <input type="checkbox"/> High Power OPM |
|---|

| |
|--|
| |
|--|

| |
|---|
| <input type="checkbox"/> High Power OPM+VLS |
|---|

| |
|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> VLS |
|------------------------------|

| |
|--|
| |
|--|

| | |
|--------------------------------------|--|
| Измеритель оптической мощности (OPM) | |
|--------------------------------------|--|

| |
|------------|
| Длины волн |
|------------|

| |
|--|
| Режим обычный: 850/1300/1310/1490/1550/1625/1650нм |
|--|

| |
|--|
| <input type="checkbox"/> Режим CWDM: от 1270 до 1610 нм с шагом 20нм |
|--|

| |
|--|
| <input type="checkbox"/> Точный режим: от 800 до 1700 нм с шагом 1нм |
|--|

| |
|-----|
| --- |
|-----|

| |
|--|
| |
|--|

| |
|--------------------------------|
| Диапазон измерений в режиме CW |
|--------------------------------|

| |
|------------------|
| От +10 до -70дБм |
|------------------|

| | |
|-------------------|---|
| От +27 до -50дБм* | 1 |
|-------------------|---|

| |
|------------------|
| От +10 до -70дБм |
|------------------|

| | |
|-------------------|---|
| От +27 до -50дБм* | 1 |
|-------------------|---|

| |
|-----|
| --- |
|-----|

| |
|--|
| |
|--|

| |
|---|
| Диапазон измерений модулированного сигнала (CHOP) |
|---|

| |
|-----------------|
| От +7 до -70дБм |
|-----------------|

| | |
|-------------------|---|
| От +24 до -50дБм* | 1 |
|-------------------|---|

| |
|-----------------|
| От +7 до -70дБм |
|-----------------|

| | |
|-------------------|---|
| От +24 до -50дБм* | 1 |
|-------------------|---|

| | |
|--|---|
| --- | |
| Уровень шумов* | 2 |
| 0.5нВт (-63дБм) | |
| 50нВт(-43дБм) | |
| 0.5нВт (-63дБм) | |
| 50нВт(-43дБм) | |
| --- | |
| Погрешность измерений* | 3 |
| ±5дБм | |
| --- | |
| Разрешение | |
| 0.01дБ | |
| --- | |
| Модуляция | |
| Без модуляции (CW), 270Гц, 1кГц, 2кГц | |
| --- | |
| Усреднение | |
| Цикл из 1, 10, 50, 100 измерений | |
| --- | |
| Сохранение данных | |
| 100 результатов измерений в 1 файле (до 1000 файлов) | |
| --- | |

| | |
|---|--|
| Регистрация данных | |
| Интервал записи: 0.5, 1, 2, 5, 10сек, количество измерений: от 10 до 1000 | |
| --- | |
| Оптический коннектор | |
| SC, FC, универсальный адаптер 1.25мм (на выбор) | |
| --- | |
| Локатор дефектов (VLS) | |
| Длина волны | |
| --- | |
| 650нм | |
| Выходная оптическая мощность | |
| --- | |
| -3мВт | |
| Модуляция | |
| -- | |
| Без модуляции (CW), 2Гц | |
| Оптический коннектор | |
| --- | |
| Адаптер 2.5мм | |
| Класс лазера | |
| ---- | |
| Class 3R | |

| | |
|------------|--|
| Размеры | |
| 47x87x29мм | |
| | |
| Вес | |
| 140 г | |

*1 от 1300 до 1600 нм

*2 при 1310 нм

*3 Уровень: 100 мкВт (-10 дБм), CW, 1310 ±20 нм, ширина спектра: не более 10 нм, SM (ITU-T G.652), FC/PC, Установленная длина волны измерения ±0.5 нм, исключая потери на коннекторах.