

Осциллографы

Оптоэлектронный преобразователь N7004A

N7004A

- Полоса пропускания от 0 до 33 ГГц, тип. (-3 дБ)
- Вход, совместимый с одномодовым или многомодовым волокном (до 50/125 мкм)
- Диапазон длин волн от 750 до 1650 нм (перекрывает основные длины волн: 850, 1310 и 1550 нм)
- Предназначен для тестирования передатчиков на соответствие стандартов с использованием опорных фильтров или определения истинных характеристик оптического передатчика до обработки
- Функции измерения оптических сигналов встроены в базовое ПО осциллографов Infiniium, начиная с версии 5.70 или выше
- Совместим с осциллографами Infiniium серий V, 90000X, Z и снятыми с производства осциллографами серии 90000Q



Оптоэлектронный преобразователь N7004A компании Keysight - высокочувствительный фотоприёмный модуль, предназначенный для прямого оптоэлектронного преобразования оптических сигналов связи или передачи данных на входе осциллографа реального времени Infiniium с интерфейсом AutoProbe II.

Традиционно предпочтительным прибором для просмотра и измерения оптических сигналов является стробоскопический осциллограф. Стробоскопические осциллографы обеспечивают массу преимуществ при измерении оптических сигналов за счёт встроенного оптимизированного опорного приёмника, низкого уровня шумов/джиттера и различных измерительных функций, оптимизированных для определения характеристик оптических сигналов. С другой стороны, осциллографы реального времени обладают широким набором функций, необходимых при отладке и поиске неисправностей, и обеспечивают захват перемежающихся однократных событий с помощью глубокой памяти и высокой частоты дискретизации.

N7004A - это первый полностью интегрированный оптоэлектронный преобразователь для осциллографов реального времени Infiniium. Полный набор измерений оптических сигналов встроены в версию 5.70 базового программного обеспечения осциллографов Infiniium и предоставляется бесплатно. N7004A выполнен в компактном корпусе и вставляется непосредственно в интерфейс пробника AutoProbe II на передней панели осциллографа Infiniium.

Преобразователь N7004A обеспечивает электрическую полосу частот от 0 до 33 ГГц. При использовании с осциллографом Infiniium серии V или Z с полосой пропускания 33 ГГц он позволяет просматривать потоки данных, передаваемых по оптоволокну, на скоростях до 28 Гбит/с, образуя идеальное решение для определения характеристик или устранения проблем высокоскоростных оптических сигналов при тестировании на системном уровне. Кроме того, N7004A вместе с осциллографом реального времени Infiniium является идеальным решением для просмотра характеристик передачи оптических сигналов до обработки.

Каждый оптоэлектронный преобразователь N7004A содержит свой уникальный корректирующий фильтр S-параметров, который используется для выравнивания частотной характеристики с целью получения более точных результатов измерений.

Оптический вход (50/125 мкм) может использоваться с одномодовым оптоволоком с диаметром сердцевинки 9 мкм или многомодовым оптоволоком с диаметром сердцевинки 50 мкм на длинах волн от 750 до 1650 нм и имеет адаптер соединителя FC/PC. Измерение опорного приёмника проводится с использованием встроенного программного фильтра Бесселя-Томсона 4-го порядка. В результате сигнал отображается так, как его будет отображать и оптический приёмник в реальной системе связи. Полоса пропускания фильтра Бесселя-Томсона 4-го порядка ограничена до 2/3 от полосы пропускания осциллографа с фильтром с прямоугольной АЧХ (Brickwall). Для осциллографа с полосой пропускания 33 ГГц с фильтром Бесселя-Томсона это даёт фильтр Бесселя-Томсона с полосой пропускания 22 ГГц, который перекрывает 28 Гбит/с \times 0,75 = 21 ГГц.

Оптические и электрические свойства и технические характеристики

| N7004A | |
|--|---|
| Полоса пропускания, тип. | 33 ГГц (фильтр с прямоугольной АЧХ) |
| – электрические сигналы (-3 дБ) | 22 ГГц (фильтр Бесселя-Томсона 4-го порядка) |
| Полоса пропускания, норм. | 32 ГГц (фильтр с прямоугольной АЧХ) |
| – электрические сигналы (-3 дБ) | 21,3 ГГц (фильтр Бесселя-Томсона 4-го порядка) |
| Время нарастания | 13,3 пс (фильтр с прямоугольной АЧХ) |
| – от 10 до 90%, тип. | 17,7 пс (фильтр Бесселя-Томсона 4-го порядка) |
| Время нарастания | 9,4 пс (фильтр с прямоугольной АЧХ) |
| – от 20 до 80%, тип. | 12,3 пс (фильтр Бесселя-Томсона 4-го порядка) |
| Диапазон длин волн | От 750 до 1650 нм |
| Среднев. значение шума (мкВт) | См. таблицу с характеристиками шума |
| Коэффициент преобразования (В/Вт) | 850 нм (MM): -68 (мин.), -75 (тип.) |
| (MM - многомод., SM - одномод.) | 1310 нм (MM/SM): -105 (мин.), -110 (тип.) |
| | 1550 нм (SM): -105 (мин.), -110 (тип.) |
| Максимальный уровень линейной мощности на входе | 4 мВт |
| Максимально допустимый уровень мощности на входе | 8 мВт |
| Обратные потери по входу (дБ) | 850 нм (MM): -17 (тип.), -15 (макс.) |
| (MM - многомод., SM - одномод.) | (полностью использованное оптоволокну) |
| | 1310 нм (SM): -18,5 (тип.), -16 (макс.) |
| | 1550 нм (SM): -14 (тип.) |
| Тип соединителя | FC/PC, для оптоволокну 50/125 мкм, совместим с одномодовым и многомодовым оптоволокну |
| Возможности встроенного программного обеспечения осциллографов Infiniium | Измерение оптических сигналов в Вт и коэффициента затухания с калибровкой по темноте, тестирование с использованием глазковых диаграмм (включая возможность загрузки масок с допусками анализатора DCA-X и поддержки масок, определяемых пользователем), измерение уровня мощности "1" и "0", амплитуды оптической модуляции, средней мощности, поддержка команд дистанционного управления для всех новых свойств |
| Совместимость программного обеспечения | Встроенное программное обеспечение осциллографов Infiniium, версия 05.70 или выше |

Характеристики шума

Отображаемый уровень шума на осциллографе Infiniium с полосой пропускания 33 ГГц (мкВт, СКЗ)

| Длина волны | Фильтр | Полоса пропускания | 50 мкВт/дел | 100 мкВт/дел | 200 мкВт/дел | 500 мкВт/дел | 1 мВт/дел |
|------------------------------|------------------------------|---------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|-----------|
| 1550 нм | С прямоугольной АЧХ | 33 ГГц | 7,5 | 7,7 | 12,4 | 32,8 | 61,4 |
| | С прямоугольной АЧХ | 25 ГГц | 5 | 5,5 | 8,8 | 22,6 | 42,6 |
| | С прямоугольной АЧХ | 20 ГГц | 4 | 4,6 | 7,2 | 18,1 | 34,2 |
| | Бесселя-Томсона 4-го порядка | 21 ГГц | 5,1 | 5,5 | 8,6 | 18,7 | 41,6 |
| | Бесселя-Томсона 4-го порядка | 7,5 ГГц | 2,7 | 3,1 | 4,5 | 10,7 | 20,6 |
| | 1310 нм | С прямоугольной АЧХ | 33 ГГц | 6,6 | 7,2 | 11,7 | 31 |
| С прямоугольной АЧХ | | 25 ГГц | 4,5 | 5,2 | 8,4 | 21,6 | 41,1 |
| С прямоугольной АЧХ | | 20 ГГц | 3,6 | 4,3 | 6,8 | 17,2 | 33,2 |
| Бесселя-Томсона 4-го порядка | | 21 ГГц | 4,3 | 4,9 | 8 | 20,6 | 39 |
| Бесселя-Томсона 4-го порядка | | 7,5 ГГц | 2,3 | 2,7 | 4,2 | 10,3 | 19,8 |
| 850 нм | | С прямоугольной АЧХ | 33 ГГц | 11,1 | 10,7 | 16 | 30,1 |
| | С прямоугольной АЧХ | 20 ГГц | 5,9 | 6,1 | 8,7 | 17,2 | 32,1 |
| | С прямоугольной АЧХ | 10 ГГц | 4,1 | 4,3 | 5,9 | 11,5 | 21,4 |
| | Бесселя-Томсона 4-го порядка | 21 ГГц | 7,4 | 7,4 | 9 | 20,2 | 37,8 |
| | Бесселя-Томсона 4-го порядка | 7,5 ГГц | 4 | 4,2 | 5,3 | 10,6 | 19,6 |
| | Бесселя-Томсона 4-го порядка | 3,8 ГГц | 3,2 | 3,3 | 4,1 | 7,7 | 14,1 |

Примечание 1:

Фильтр Бесселя-Томсона с полосой пропускания 21 ГГц - для соответствия 28 Гбит/с
Фильтр Бесселя-Томсона с полосой пропускания 7,5 ГГц - для соответствия 10 Гбит/с
Фильтр Бесселя-Томсона с полосой пропускания 3,8 ГГц - для соответствия 5 Гбит/с

Примечание 2:

Коэффициент преобразования на длине волны 1550 нм = 120,8 В/Вт, на длине волны 1310 нм = 142 В/Вт, на длине волны 850 нм = 80,7 В/Вт

Требования к полосе пропускания осциллографа

Полоса пропускания осциллографа реального времени Infiniium должна быть \geq скорость передачи данных по оптоволокну в Гбит/с \times 0,75 \times 3/2

| Скорость передачи данных | Полоса пропускания фильтра Бесселя-Томсона опорного приёмника (= 0,75 \times скорость передачи данных) | Требуемая полоса пропускания осциллографа (=3/2 от полосы опорного приёмника) | Рекомендуемая полоса пропускания осциллографа (предполагается, что это осциллограф серии V) |
|--------------------------|--|---|---|
| 4,25 Гбит/с | 3,1875 ГГц | > 4,78 ГГц | 8 ГГц |
| 10 Гбит/с | 7,5 ГГц | > 11,25 ГГц | 13 ГГц |
| 25 Гбит/с | 18,75 ГГц | > 28,125 ГГц | 33 ГГц |
| 28 Гбит/с | 21 ГГц | > 31,5 ГГц | 33 ГГц |