

Innovation for the next generation



ML4039E

Четыре канала | 58 Гбд PAM4 и NRZ | 400G BERT

4 x 58 Гбд NRZ/PAM4 BERT | SSPRQ, PRBS13Q & PRBS31Q | Фильтрация TX и RX | Гистограммы уровня сигнала и коэффициента помех |

Summary

С ростом гипермасштабируемых датацентров растут и требования к сетевой инфраструктуре. Спрос на высокоскоростные каналы передачи данных высок как никогда. В результате, тестеры вероятности битовых ошибок (BERT) становятся незаменимым инструментом для проверки физического уровня сети от тестирования медных и оптических линий до проверки целостности сигнала.

BERT генерирует тестовую последовательность битов и сравнивает отправленные данные с полученными после прохождения через канал. Параметр частоты битовых ошибок (BER) показывает производительность сети и позволяет убедиться в надёжности системы связи.

ML4039E это четырёхканальный BERT на 112 Гбит/с, поддерживающий генерацию PAM4-сигнала для измерений на скорости 400G, а также модуляцию сигнала NRZ.

Идеально подходит для промышленного тестирования оптических трансиверов, а также может использоваться для функционального тестирования и проверки целостности сигнала. Поддерживает тестовые последовательности стандартов IEEE и OIF. Также имеет функции измерения коэффициента помех с построением гистограмм и фильтрации каналов TX и RX.

ML4039E

4 x 56 ГБд PAM4 BERT

Введение

ML4039E это полнофункциональный 400G BERT с возможностью конфигурирования четырёх каналов PAM4 56 ГБд или NRZ 56 Гбит/с. В режимах PAM4 и NRZ также доступна скорость 26 ГБд.

Передатчик поддерживает все тестовые последовательности битов стандартов IEEE и OIF, такие как PRBS13Q, SSPRQ и PRBS31Q.

Пользователь может задать для передатчика собственную тестовую последовательность. Также ML4039E поддерживает фильтрацию каналов TX и RX для компенсации потерь и отражений канала.

Основные характеристики

Передача

- Скорость: 23-29 и 46-58 ГБд, 116 Гбит/с
- Возможность настройки скорости шагами в 100 Кбит/с
- Независимый контроль уровня глаз-диаграммы
- Колебания на выходе до 0,8 Впп
- Поддержка кодов Грея и инверсии полярности
- Подмешивание ошибок
- Трёхполосный Pre/Post-emphasis
- Линейная FFE на 7 каналов
- Аппаратный анализ FEC: KP(400G) – KR(100G) и KP(100G) в PAM4

Поддерживаемые последовательности:

- PRBS 7/9/9_4/11/13/15/16/23/31/58
- PRBS13Q, PRBS31Q
- SSPRQ, SQ16, SQ32, LIN, CJT, SSPRQ
- Прямоугольная волна

Приём

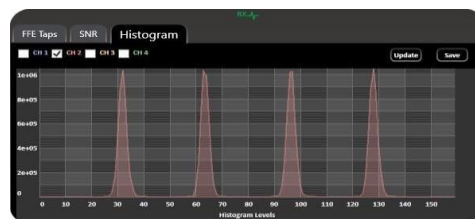
- Программируемый аттенюатор
- Мониторинг изменения коэффициента помех
- Гистограммы PAM4 и NRZ
- Настраиваемый уровень ограничения PAM4
- Определение ошибок в стандартах:
 - PRBS7/9/11/15/16/23/31
 - PRBS13Q and PRBS31Q
- Автоматическое определение типа последовательности
- Индикаторы потери сигнала

Общее

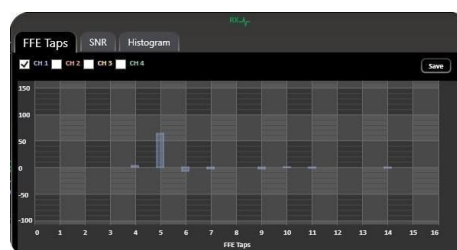
- Доступны драйверы для LabView и Python-обработчик
- Библиотеки API и документация
- Также доступен в формате ATE для комплекса Advantest 93K

Применение

- Промышленная проверка трансиверов
- Функциональное и интегрированное тестирование



Глаз-диаграмма PAM4



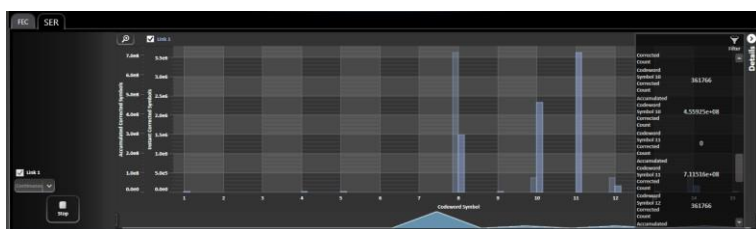
Показания FFE с приёмника

Интерфейс ThunderBERT отображает как сохранённые данные анализа BER, так и данные в реальном времени. Одновременный мониторинг и отображение данных.



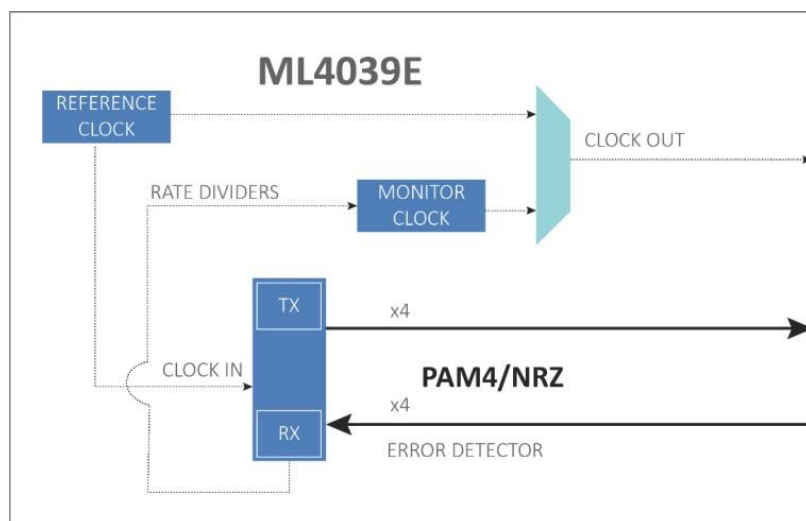
Сохранённые данные анализа BER и данные в реальном времени

Также ThunderBERT позволяет измерение и анализ FEC и SER.



Подсчёт SER

Блок-схема



Блок-схема ML4039E

Характеристики

Параметр	Величина	
Скорость	РАМ4 23 – 29 ГБд, 46 – 58 ГБд NRZ 23 – 29 Гбит/с, 46 – 58 Гбит/с	
Диапазон амплитуд ТХ	0 - 800 мВпп	
Линейная область	50 мВ – 800 мВ	
Стандарты последовательностей	PRBS 7/9/11/13/15/16/23/31/58/9_4 SQ16, SQ32, LIN, CJT, JP0838, SSPRQ, пользовательский	
Шаг настройки амплитуды ТХ	1 мВ	
Разрешение Pre-emphasis	1000 шагов	
Pre/Post-emphasis	6 дБ	
Шаг фильтрации	1 UI	
СКЗ случайного джиттера	< 290 фс ₁	
Время нарастания/затухания (20–80%) ¹	12 пс / 14 пс	
Кодировка	Поддерживается код Грея	
FEC (до 400G)	KP (100G, 400G)	
	KR (100G)	
Обратные потери на выходе (до 10 ГГц)	< -15 дБ	
Обратные потери на выходе (16-25 ГГц)	< -10 дБ	
Диапазон детектора ошибок	50 - 800 мВ	
Коннекторы	2,4 мм (возможна комплектация коннекторами 2,92 мм)	
Опорный тактовый выход	Опорная тактовая частота	156,25 МГц
	Контрольная частота	Делитель частоты 4/8/16/32/128
Обратные потери на входе	Менее 10 дБ	
Диапазон частот входного канала тактового сигнала	До 2,5 ГГц	
Амплитуда тактового входа	100 - 1000 мВ	
Сопrotивление на входе	50 Ом	
Температура окружающей среды	0-40 °С	
Питание	110 В, 1.4 А или 220 В, 0.9 А – 50/60 Гц	

¹ С учётом подходящих настроек pre/post emphasis и полосой на 50 ГГц.

Габариты

ML4039E это настольное устройство, которое может быть установлено в 2U-слот стойки. Два ML4039E бок-о-бок занимают один 2U-слот стойки. Оборудование комплектуется



Информация для заказа

Артикул	Описание
ML4039E	400G BERT (4 канала 58 ГБд PAM4)
ЗУW	Гарантия на 3 года
CAL	Одна калибровка
ЗУWC	Гарантия на 3 года с тремя ежегодными калибровками
FEC	Аппаратный анализ FEC
29	Коннекторы 2,92 мм

Рекомендуемые комплектующие

Оборудование	Рекомендуемые кабели	Опциональные кабели	Комментарий
ML4039E Стандарт	8x MLCBPM-2.4-30	2x MLCBPM-2.4-30-8	Коннектор 2,4 мм, 2x8, 30 см
ML4039E Стандарт	8x MLCBPM-2.4-60	2x MLCBPM-2.4-60-8	Коннектор 2,4 мм, 2x8, 60 см
ML4039E-29	8x MLCBPM-2.92-30	2x MLCBPM-2.92-30-8	Коннектор 2,92 мм, 2x8, 30 см
ML4039E-29	8x MLCBPM-2.92-60	2x MLCBPM-2.92-60-8	Коннектор 2,92 мм, 2x8, 60 см

Москва

125040, г. Москва,
ул. Правды 8к27, офис 207
+7 (499) 283-88-14

Новосибирск

630049, г. Новосибирск,
Красный проспект 163/2, офис 308
+7 (499) 283-88-14