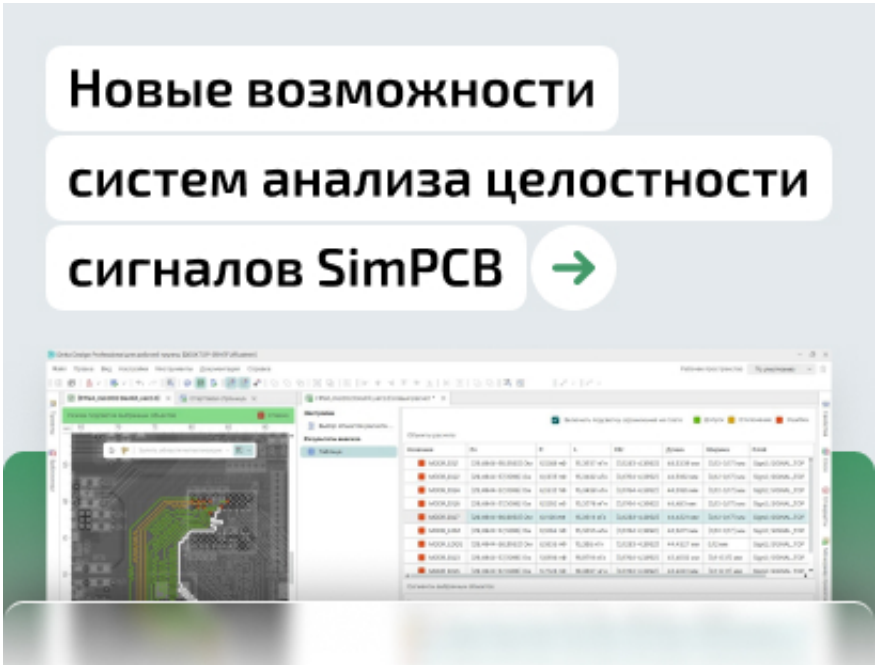
Новые возможности системы анализа целостности сигналов SimPCB



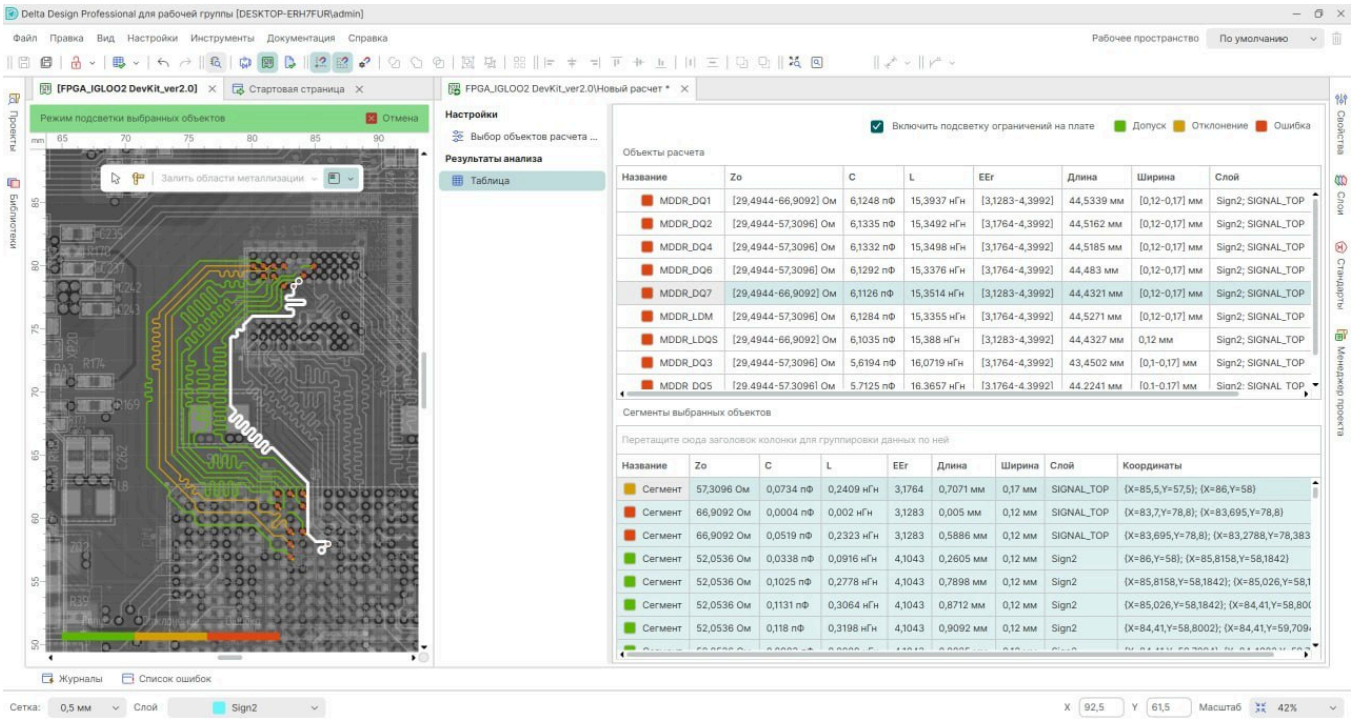
Если вы проектируете что-то с DDR, PCIe, USB 3.x или гигабитным Ethernet, ваш маршрут контроля импеданса, скорее всего, выглядит так. Сначала Polar Si9000 или Z-planner: подбираем стек, материал, ширину и зазор под целевые 50 и 100 Ом (*или другое значение волнового сопротивления в зависимости от требований к интерфейсу*). Полученные цифры переносятся в САПР, и инженер трассирует печатную плату. Потом, ближе к завершению работы над проектом, выгружается плата через ODB++ в HyperLynx или Sigrity и анализируется, что получилось на самом деле.

Проблема этого маршрута не в том, что он плохой — он рабочий и десятилетиями проверенный. Проблема в разрыве обратной связи. Калькулятор структур считает идеальное сечение: одна ширина, один зазор, один набор слоёв. Реальный проводник по дороге от передатчика к приёмнику меняет слой два-три раза, сужается у контактной площадки, проходит через переходные отверстия, местами расходится в дифференциальной паре на обход препятствия. И всё будет видно только тогда, когда плата уже спроектирована и выгружена во внешний симулятор —

то есть в момент, когда переделывать дороже всего.

Наша задача закрыть этот разрыв в самом очевидном месте: считать импеданс по фактической топологии, в том же редакторе, где топология проектируется, и в тот момент, когда её ещё дёшево править. Не заменить HyperLynx и Sigrity — а дать инженеру быструю проверку в цикле трассировки.

В Delta Design появился Анализ целостности сигнала (на основе SimPCB) в виде отдельного инструмента. Его можно запустить из схемного и топологического редактора, поэтому проверять трассы удобно на любом этапе проектирования, от постановки требований на схеме до финальной трассировки платы.



Скриншот мастера SimPCB

Так появился мастер SimPCB. В релизе 4.2.2 он может выполнять два вида расчета волнового сопротивления: без потерь и частотный анализ.

1. Первый доступный тип расчёта — волновое сопротивление. Моделирование выполняется в двух режимах: без потерь и частотный анализ.
2. Расчёт работает как для одиночных цепей, так и для

дифференциальных пар (при расчете учитываются переходные отверстия в цепи).
3. В частотном анализе, расчёт можно вести по фронту сигнала или по частоте.
4. Для групп цепей и классов можно одновременно задать целевые значения и пороговые ограничения (в том числе диапазон значений). Так правила контроля импеданса описываются один раз и применяются ко всем цепям с общими требованиями.
5. Результаты выводятся в таблице и на графиках:
    - волновое сопротивление;
    - ёмкость;
    - индуктивность;
    - эффективная диэлектрическая проницаемость.
6. На плате работает интерактивная цветовая подсветка: сегменты цепи, которые укладываются в пороговые значения волнового сопротивления, и сегменты цепей, которые выходят за них, выделяются разными цветами. Проблемные участки видны сразу, без сверки с таблицей.
7. Данные моделирования сохраняются в панели «Проекты». К результатам можно вернуться позже, сравнить их после правок топологии или передать коллегам вместе с проектом.

- Истории изменений (релиз 4.2.2)
- Статья на платформе Хабр «Контроль импеданса прямо в редакторе плат: как мы посчитали линии передачи на собственном 2D BEM-решателе»
- Скачать программу и более подробная информация о продукте Delta Design + SimPCB