

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ ПРОБНИКИ LECROY СЕРИИ WAVELINK: ВЫСОКАЯ ТОЧНОСТЬ И УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ

С.Корнеев
info@prist.ru

Перед метрологами, разработчиками и ремонтниками электронной аппаратуры часто стоит задача – как подключить тестируемое устройство к измерительному прибору, чтобы искажения передаваемых сигналов были минимальны. Эффективное решение – использование дифференциальных пробников. К таким устройствам относятся пробники серии WaveLink компании LeCroy.

Пробники серии WaveLink (рис.1) – это активные дифференциальные пробники с очень широкой полосой пропускания. Они могут использоваться для измерения параметров дифференциальных и несимметричных сигналов. Такие характеристики пробников как низкий шум, очень низкий входной импеданс и высокий коэффициент ослабления синфазного сигнала обеспечивают целостность сигнала, что особенно важно при анализе высокоскоростных цифровых систем. Пробники имеют переходную характеристику с малым временем нарастания – до 20 пс (рис.2).

Пробники серии WaveLink сконструированы по модульному принципу. В их состав входят три соединяемых между собой блока: взаимозаменяемые соединительные провода, подключаемые к тестируемому устройству; дифференциальный усилитель; модуль "платформа/кабель", через который происходит соединение с осциллографом. Такая конфигурация обеспечивает гибкость подключения, а также оптимизацию полосы пропускания и электрических характеристик.

Сегодня серия WaveLink включает 11 типов дифференциальных усилителей с полосой частот до 25 ГГц (см. таблицу).

Полоса пропускания и время нарастания переходной характеристики пробника в зависимости от типа используемого наконечника

Тип пробника (усилитель)	Полоса пропускания пробника, ГГц	Время нарастания переходной характеристики, пс
D610	6 (PT, SI, HiTemp)*	75 (PT, SI, HiTemp)
D620	4 (QC) 3 (SP)	123 (QC) 150 (SP)
D410	4 (PT, SI, HiTemp)	112 (PT, SI, HiTemp)
D420	3 (SP)	150 (SP)
D600A-AT	6	75
D300A-AT	3	130
D500PT	5 (PT)	90 (PT)
D1305	13 (SI и PT)	33 (SI и PT)
D1605	16 (SI и PT)	28 (SI и PT)
D2005	20 (SI и PT)	20 (SI и PT)
D2505	25 (SI) 20 (PT)	17,5 (SI) 19 (PT)

* В скобках указан тип наконечника.



Рис.1. Пробник D2505 с аксессуарами

Узел "платформа/кабель" предлагается в трех вариантах для подключения к различным устройствам: входным разъемам ProLink (доступны с 2002 года в серии осциллографов WaveMaster производства компании LeCroy и сегодня используются во всех осциллографах LeCroy с полосой пропускания более 4 ГГц), входным разъемам 2,92 мм (используются в осциллографах серии WaveMaster 8Zi-A с полосой пропускания 20–45 ГГц) и входным разъемам ProBus. Узел "платформа/кабель" выполняет три важные функции: обеспечивает подачу питания на усилитель пробника от осциллографа; передает на осциллограф сообщения, по которым проводится идентификация характеристик используемого в пробнике усилителя и для соответствующего канала осциллографа автоматически устанавливается необходимое значение ослабления; производит согласование нагрузки пробника.

В пробниках используется несколько вариантов соединительных проводов и наконечников:

- **SI** – впаиваемый соединительный провод. Обеспечивает наивысший уровень электрических характеристик. Два небольших гасящих резистора с гибкими выводами на входе провода позволяют выполнять подключение в широком диапазоне расстояний между контрольными точками. Провода впаиваются непосредственно в контрольные точки проверяемой схемы, благодаря

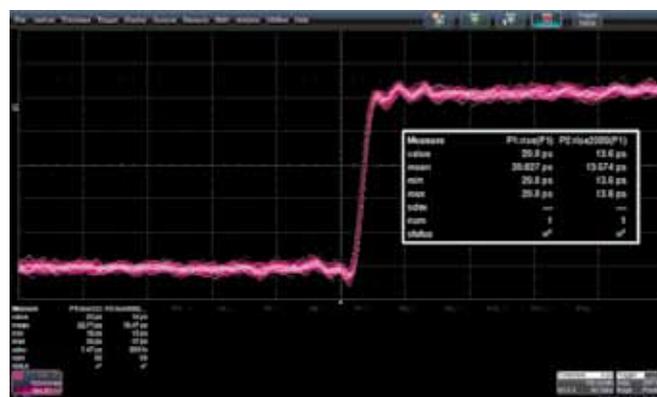


Рис.2. Переходная характеристика со временем нарастания 20 пс, полученная с помощью пробника D2505

чему обеспечивается надежное соединение и исключаются прерывания сигнала.

- **QC** – провод для быстрого соединения. Позволяет оперативно перемещать пробник между различными точками проверяемой схемы. Пара небольших гасящих резисторов (входящих в комплект поставки пробника) впаивается в контрольные точки схемы, а их выводы вводятся в небольшой разъем на наконечнике пробника, что обеспечивает быстрое и надежное соединение. В этом варианте соединения полоса пропускания ограничивается до 4 ГГц.
- **SP** – соединительный провод длиной 145 мм с разъемом под прямоугольные штырьковые выводы, добавочная индуктивность которых ограничивает полосу пропускания до 3 ГГц.
- **PT** – наконечник-браузер (рис.3). Можно использовать при ручных операциях или с подставкой-позиционером (браузером). Наконечники имеют подпружиненные контакты и позволяют корректировать положение по оси Z в диапазоне 0,6 мм.

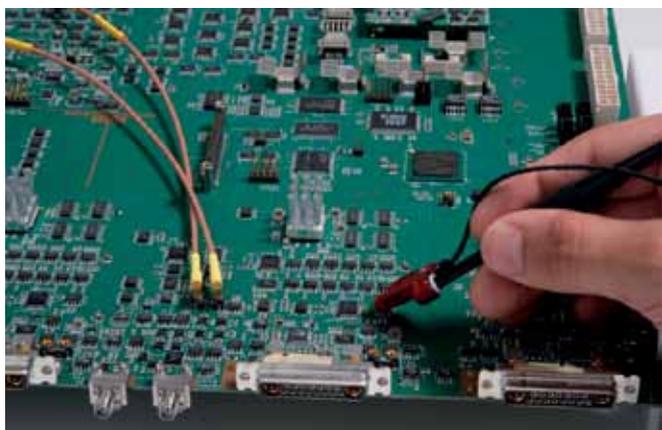


Рис.3. Наконечник-браузер

Благодаря небольшой толщине и подпружиненным наконечникам этот вариант идеально подходит для работы с несколькими пробниками в областях с плотным монтажом.

- **NiTemp** – кабель с впаиваемым соединительным проводом, рассчитанный на работу в широком диапазоне температур (от -40 до 105°C).

Для удобства работы и точного позиционирования можно использовать специальные держатели, которые надежно фиксируют пробники в разнообразных местах и положениях.

Перед поставкой каждый пробник проходит точную калибровку и проверку рабочих параметров. В результате создается встроенный файл с калибровочными данными. Когда пробник подключен к осциллографу LeCroy, отклики пробника и осциллографа оптимизированы по отношению друг к другу. Это обеспечивает общий отклик системы "пробник+осциллограф", идентичный отклику "чистого" канала осциллографа.

Сегодня пробники серии WaveLink проходят испытания в целях утверждения их в качестве средств измерений. Среди нормируемых параметров – время нарастания переходной характеристики, уровень собственных шумов, уровень подавления синфазной помехи, пределы допустимой погрешности действующего коэффициента передачи, входной импеданс.

Совместно с осциллографом пробники серии WaveLink позволяют сформировать измерительную систему, где каждый элемент имеет нормированное значение погрешности измерений и вносимого в цепь влияния. Такую систему можно метрологически аттестовать как единое средство измерений и использовать, в том числе, в сфере государственного метрологического контроля и надзора. ●

ОБНАРУЖЕНА ОШИБКА

В журнале "ЭЛЕКТРОНИКА: НТБ" № 6 за этот год была опубликована статья Е.Берлина, В.Киреева и Д.Челлапкина "Специальное технологическое оборудование для производства микросхем. Критерии эффективности и конкурентоспособности". К сожалению, была допущена ошибка в инициале автора Евгения Владимировича Берлина. Правильно – **Е.Берлин**.

После выхода журнала авторы статьи получили большое число электронных писем от отечественных и зарубежных производителей установок, указанных в табл. 1 и 3. Они приводили ссылки на свои отчеты, диссертации, технические материалы и статьи в научно-технических журналах, с данными, доказывающими, что их установки по потреблению газа и электроэнергии лучше, чем указано в табли-

цах. В связи с этим публикуем следующие комментарии авторов.

К табл.1. Приведенные значения параметров процессов и установок взяты из указанных в ссылках рекламных материалов. В случае отсутствия в этих материалах какого-либо параметра установки или процесса его значение бралось одинаковым для всех установок и процессов. Авторы не отслеживали улучшения параметров, опубликованные в других литературных источниках после выхода рекламных материалов.

К табл.3. Значения параметров плазменных систем взяты исключительно из указанных литературных источников. Авторы не отслеживали улучшения этих параметров после выхода указанных литературных источников.