

Рекомендации относительно проведения измерений в части А задания

Прежде, чем проводить какие-либо измерения, нужно проверить, является ли чувствительность в обоих каналах осциллографа одинаковой. Для этого следует подать один и тот же сигнал на одноименные входы обоих каналов. Если чувствительности в каналах заметно различаются, то, выбрав один из каналов в качестве эталонного, значения напряжения, получаемые в другом канале, нужно всякий раз умножать на соответствующий поправочный коэффициент.

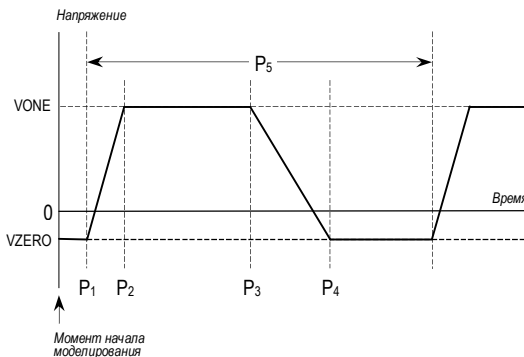
Для измерения напряжений $\mathcal{E}_и$ и $U_{вх}$ во входной цепи необходимо одно из них подать на вход канала А (верхний канал), а другое напряжение подать на вход канала В (нижний канал). Целесообразно воспользоваться входами $\approx 1:10$, чтобы подключение измерительного прибора оказывало возможно меньшее влияние. В дальнейшем подключение выхода компьютерного генератора ко входу канала А и точки, соответствующей входу длинной линии, ко входу канала В должно оставаться неизменным.

Измерение напряжения $\mathcal{E}_и$ на выходе генератора необходимо производить непосредственно: оно может отличаться от величины, указанной в соответствующем окне на экране компьютера, из-за того, что в данном случае сигнал от компьютерного генератора поступает на нагрузку с относительно малым значением сопротивления.

Для нахождения частоты резонанса на входе четвертьволнового отрезка линии, замкнутой накоротко на дальнем конце, а также для определения ширины резонансной кривой на уровне $1/\sqrt{2}$ следует перейти в режим работы компьютерного генератора " $F(x)$ ".

Рекомендации относительно проведения наблюдений в части В задания

Для наблюдения переходных процессов на входе и на выходе длинной линии путем моделирования средствами **Micro-Cap** следует руководствоваться следующими правилами задания параметров для генератора **Pulse Source** на входе линии:



Режим анализа — **Transient**. Возможно, используемая версия **Micro-Cap** не поддерживает моделирование длинных линий с потерями; в этом случае необходимо задать значение параметра R у компонента **TLine** равным нулю.

Примеры контрольных вопросов и задач

1. С помощью кабеля, потерями в котором можно пренебречь, вход осциллографа подключен к выходу лабораторного генератора гармонических колебаний. На экране осциллографа устойчивое изображение синусоиды достаточно большой амплитуды. Кроме этого, вольтметром переменного напряжения с помощью высокочастотного пробника измеряется амплитуда напряжения в точке подключения кабеля к выходу генератора. Вольтметр показывает, что напряжение в этой точке равно нулю. Как это может быть, чтобы показания осциллографа и вольтметра так принципиально различались?
2. У линии *без потерь*, разомкнутой на дальнем конце, распределение амплитуды в стоячей волне напряжения вдоль линии имеет известный вид с чередующимися пучностями и узлами. Какой вид имеет распределение амплитуды в стоячей волне напряжения вдоль линии при наличии потерь (выполнено условие Хевисайда)?
3. Ко входу длинной линии *без потерь* в нулевой момент времени подключается идеальная батарейка (с нулевым внутренним сопротивлением) с напряжением 1 Вольт. Как выглядит зависимость от времени напряжения на дальнем конце линии, когда сопротивление нагрузки а) равно бесконечности, б) больше волнового сопротивления линии, в) равно волновому сопротивлению, г) меньше волнового сопротивления?
4. Ко входу длинной линии *с потерями* (выполнено условие Хевисайда), разомкнутой на дальнем конце, в нулевой момент времени подключается идеальная батарейка (с нулевым внутренним сопротивлением) с напряжением 1 Вольт. Как выглядит зависимость от времени напряжения на дальнем конце линии?
5. Ко входу длинной линии *с потерями* (выполнено условие Хевисайда), разомкнутой на дальнем конце, в нулевой момент времени подключается идеальная батарейка (с нулевым внутренним сопротивлением) с напряжением 1 Вольт. Чему равно напряжение на разомкнутом дальнем конце линии при $t \rightarrow \infty$?
6. Источник единичного скачка с внутренним сопротивлением, равным волновому сопротивлению длинной линии *без потерь*, в нулевой момент времени подключается ко входу линии, на дальнем конце которой в качестве нагрузки включен конденсатор с известной емкостью. Представить графически временные диаграммы напряжений на входе и на выходе линии.