

U5 AC- und Transientenanalysen mit PSpice

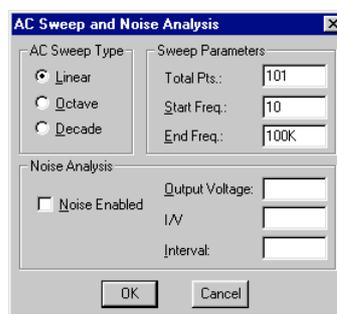
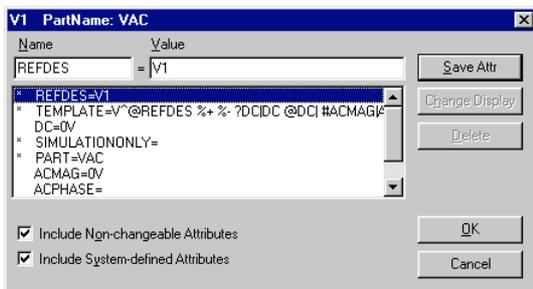
Umfeld

Neben DC und Arbeitspunktanalysen sind mit PSpice auch AC- und Transienten-Analysen möglich. Bei der AC-Analyse (sog. AC-Sweep) werden Untersuchungen im Frequenzverhalten durchgeführt. Das Resultat ist eine grafische Darstellung bis hin zu einem Bodediagramm. Die Transienten-Analyse untersucht das Zeitverhalten (z.B. eine Sprungantwort) eines Netzwerkes. Die Ausgabe erfolgt ebenfalls grafisch. Die Ströme und Spannungen werden bezüglich einer Zeitachse dargestellt, wie bei einem KO.

Grundlage beider Analysetypen bilden immer **gesteuerte Quellen**.

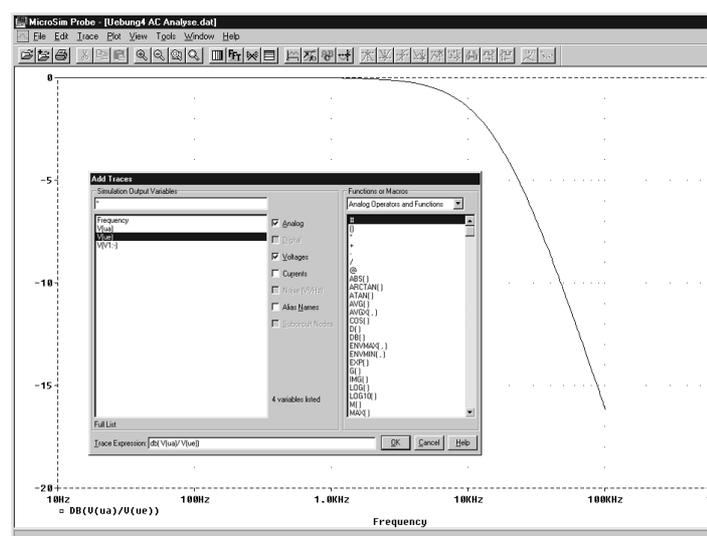
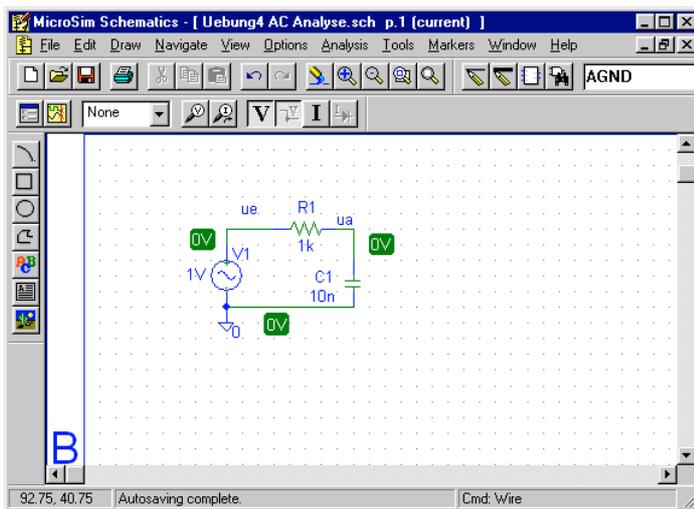
AC-Analyse

VAC ist die gesteuerte Quelle für die AC-Analyse. Sie ist konfigurierbar in Amplitude, Phase und DC-Offset. Bei der Analyse wird die Frequenz der Quelle im Bereich variiert (gewobelt), der im Setup des Simulators (Analysis/Setup..) spezifiziert wird.



Beispiel AC Analyse

Der Amplitudengang eines einfachen Tiefpass wird bestimmt. Die Quelle V1 wird im Bereich von 10Hz bis 100kHz gewobelt. Zum leichteren Auffinden der Knotenspannungen legen wir zwei Label "ue" und "ua".

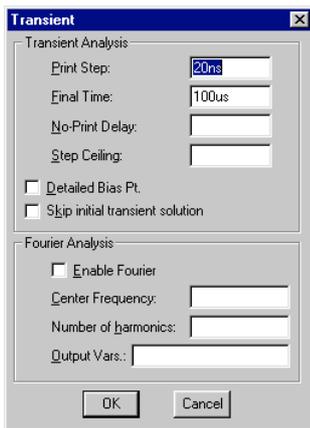


Nach der Simulation wird automatisch der Grafikpostprozessor PROBE gestartet und es erscheint ein leeres Fenster. Über den Menüpunkt Trace/Add können nun die einzelnen Graphen dargestellt werden.

Transientenanalyse

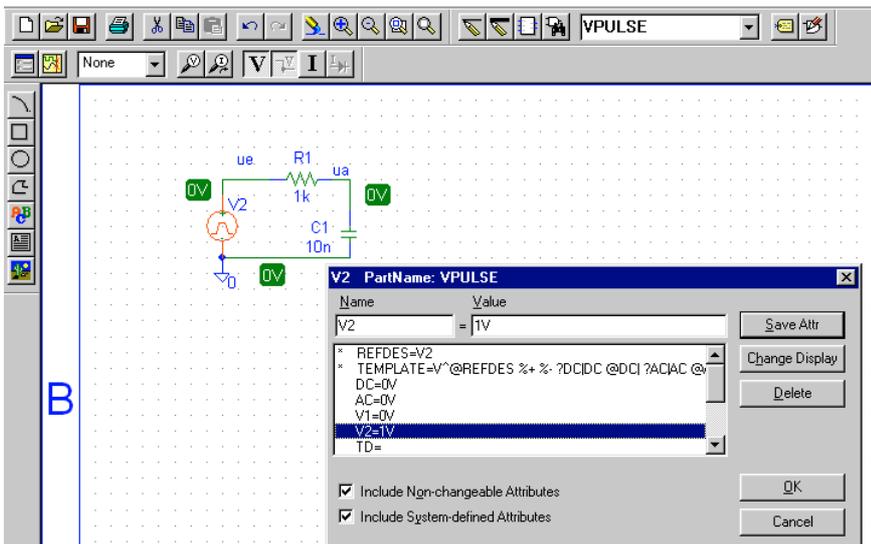
Bei der Transientenanalyse stehen alle zeitabhängigen Quellen als Grundlage zur Verfügung: VPULSE, VEXP, VSTIM,...). Die Analyse untersucht das Zeitverhalten aller Ströme und Spannungen im Netzwerk vom Zeitpunkt $t_0=0$ an. Dabei können maximale Analyseschrittweiten, sowie ein Bereich spezifiziert werden, bei dem zwar analysiert wird, aber keine Protokollierung erfolgt. Speicherelemente können Initialwerte zum Zeitpunkt t_0 erhalten. Diese werden direkt in den Bauteilparametern spezifiziert.

Das Aufsetzen der Simulatorparameter erfolgt im Analysis/Setup..-Menü, analog der AC-Analyse.

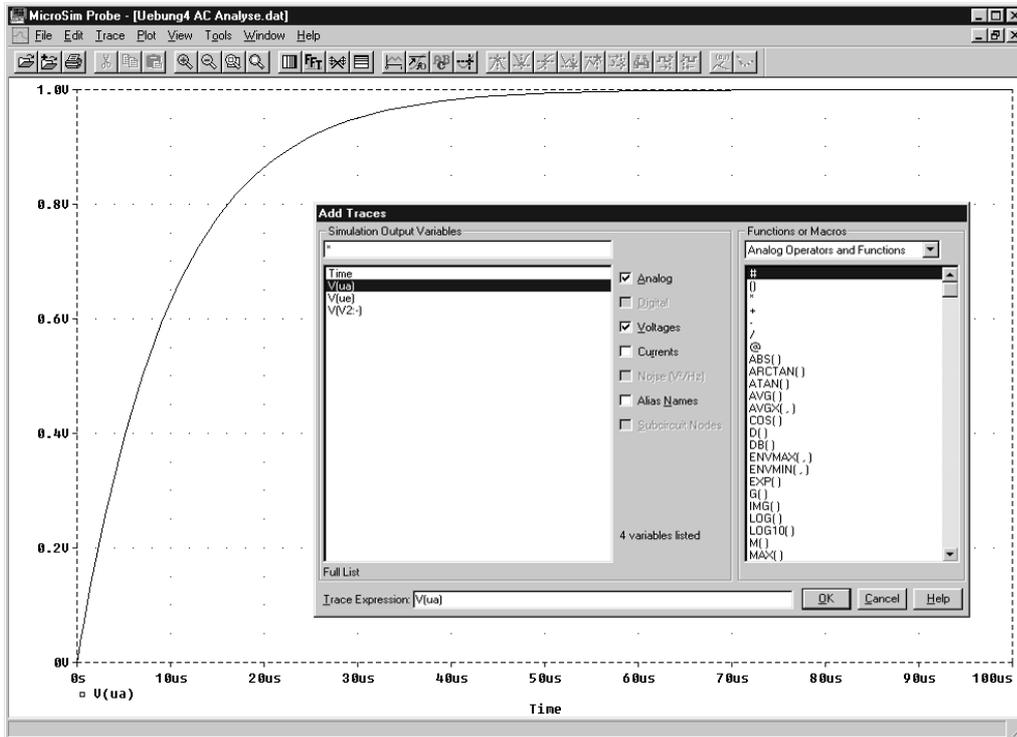


Beispiel zur Transientenanalyse

Die Sprungantwort eines einfachen Tiefpass wird bestimmt. Die Sprungfunktion wird mit einer VPULSE-Quelle modelliert. Zum Zeitpunkt $t=0$ erfolgt ein Sprung von $0V \rightarrow 1V$:

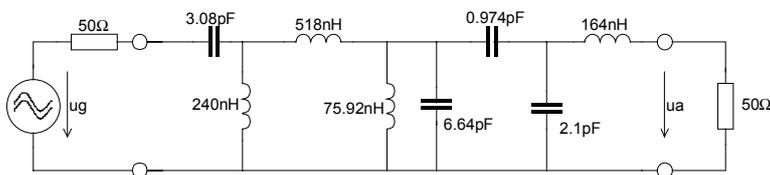


Nach dem Aufsetzen der Simulationsparameter kann die Simulation gestartet werden. Wie bei der AC-Analyse, wird danach automatisch der Grafik-Postprozessor gestartet. Man wählt die darzustellenden Daten:



Aufgaben

1. Durchführen der AC-Simulation gemäss vorher gezeigtem Beispiel. Bestimmen Sie die Grenzfrequenz durch Verwendung der Cursorfunktion in der Probe-Darstellung (Menüpunkt Tools/Cursor/Display und mit gedrückter Maustaste den Cursor verschieben. Es erscheint ein Fensterchen mit genauen Angaben zu Amplitude und Frequenz.)
2. Dito, aber Transientenanalyse mit bestimmten der Zeitkonstante T. Plausibilitätskontrolle durch analytische Rechnung.
3. Untersuchen Sie den Amplitudengang $dB[uG/ua]$ folgender Schaltung:



Beachten Sie hierbei, dass in PSpice zwischen Knoten immer eine DC-Verbindung bestehen muss und keine DC-Kurzschlüsse erlaubt sind!