

Inhaltsverzeichnis

Installation der PSPICE-Demoversion 16.0	12
PSPICE-Lehrgang Teil 1: Grundlagen	15
Lektion 1 Zeichnen von Schaltplänen	17
1.1 CAPTURE starten	17
1.2 Ein neues Projekt anlegen	18
1.3 Bauteile finden und positionieren	22
1.4 Schaltpläne zeichnen	26
1.5 Bauteilattribute editieren	32
1.6 Die Schaltflächen von CAPTURE	35
1.7 Aufgaben	40
Kochbuch	41
Lektion 2 Gleichstrom-Simulation	45
2.1 Spannungen und Ströme in Gleichstromkreisen	45
2.2 Aufgaben	51
2.3 Die Ausgabedatei von PSPICE (Output-File) und die Alias-Datei	53
2.4 Aufgaben	58
Kochbuch	59
Lektion 3 PSPICE als Software-Oszilloskop: Die Transienten-Analyse	61
3.1 Die Simulation	61
3.2 Probe-Diagramme darstellen	67
3.3 Eine zweite y-Achse einfügen	71
3.4 Nutzung von Probe-Funktionen und -Operatoren	73
3.5 Label setzen	78
3.6 Mittelwerte	80
3.6.1 Effektivwert, arithmetischer Mittelwert, Gleichrichtwert	80
3.6.2 Leistungen	81
3.7 Schaltvorgänge	83
3.8 Aufgaben	85
Kochbuch	87
Lektion 4 Lineare Wechselstrom-Analyse: Die AC-Analyse	89
4.1 AC-Analyse bei einer einzigen Frequenz	89
4.2 Aufgaben	95
Kochbuch	96
Lektion 5 Frequenzgänge: Der AC-Sweep	97
5.1 AC-Sweeps mit linearen und logarithmischen Achsen skalierungen	97
5.2 Lineare und logarithmische Verteilung der Datenpunkte	102
5.3 Ergebnisse früherer Simulationen wieder zurückholen	106
5.4 Diagramme verschiedener Simulationen gemeinsam darstellen	107
5.5 Aufgaben	110
Kochbuch	111
Lektion 6 Simulation in der Digitaltechnik 1	113
6.1 PSPICE als statischer Logik-Analysator	113
6.2 Dynamische Digitalsimulation: Zeitablaufdiagramme	118

6.2.1	Knotenbezeichnungen in der Digitalsimulation	118
6.2.2	Darstellung unbestimmter Schaltzeitpunkte im Probe-Fenster	121
6.2.3	Digital-Spannungsquellen	123
6.3	Aufgaben	128
	Kochbuch	130
PSPICE-Lehrgang Teil 2: Hohe Schule		131
Lektion 7 PROBE-Feinheiten		133
7.1	Beeinflussung der äußeren Erscheinung des Probe-Fensters	133
7.1.1	Farbe und Linienbreite der Probe-Diagramme ändern	134
7.1.2	Das Menü View zur Beeinflussung des Bildschirmaufbaus	135
7.1.3	Alternative Ansichten des Bildschirminhalts (ALTERNATE DISPLAY)	136
7.1.4	Multi-Windows-Fähigkeit von PSPICE und CAPTURE	138
7.1.5	Marker	139
7.2	Die y-Achse skalieren	142
7.3	Operatoren und Funktionen im Probe-Fenster anwenden	144
7.4	Probe-Diagramme entflechten	150
7.5	Skalierung der x-Achse	152
7.6	Ausschnittvergrößerungen	154
7.7	Aufgaben	155
7.8	Der Probe-Cursor	156
7.9	Aufgaben	161
7.10	Die wichtigsten Schaltflächen des Probe-Fensters	162
	Kochbuch	164
Lektion 8 Der DC-Sweep		167
8.1	DC-Sweeps mit einer Sweepvariablen	168
8.1.1	DC-Sweep: Gleichspannungsquelle als Sweepvariable	168
8.1.2	DC-Sweep: Gleichstromquelle als Sweepvariable	173
8.1.3	DC-Sweep: Bauteiltemperatur als Sweepvariable	178
8.1.4	DC-Sweep: Modellparameter als Sweepvariable	181
8.1.5	DC-Sweep: Global Parameter als Sweepvariable	183
8.2	Geschachtelte DC-Sweeps (zwei Sweepvariablen)	189
8.2.1	Geschachtelter DC-Sweep von zwei Global-Parametern	189
8.2.2	Geschachtelter DC-Sweep von Temperatur und Modellparameter	190
8.3	Aufgaben	193
	Kochbuch	194
Lektion 9 Der Parametric-Sweep		199
9.1	Parametric-Sweep im Rahmen eines DC-Sweep	199
9.1.1	Brückenspannung U_{Br} einer Temperaturmessbrücke: Die Kurvenschar $U_{Br} = f(\theta)$ mit Temperaturkoeffizient $TC1$ als Parameter	199
9.2	Parametric-Sweep im Rahmen eines AC-Sweep	204
9.2.1	Beispiel 1: Die Kurvenschar $U_c = f(f)$ mit R als Parameter	204
9.2.2	Beispiel 2, Tiefpass: Kurvenschar $U_c = f(f)$, U_{ein} als Parameter	208
9.3	Der Parametric-Sweep in der Transienten-Analyse	212
9.4	Faktoren als sweepbare Global-Parameter	215
9.5	Aufgaben	217
	Kochbuch	218

Lektion 10 Spezielle Analysen	219
10.1 Die Fourier-Analyse	219
10.1.1 Das Frequenzspektrum einer Rechteckspannung	219
10.1.2 Frequenzspektrum der Ausgangsspannung eines Verstärkers	225
10.2 Rauschen	230
10.3 Performance-Analyse	235
10.4 Hilfsmittel zur Festlegung des Arbeitspunktes	242
10.4.1 Die Bias-Point-Detail-Analyse	242
10.4.2 Die Transfer-Analyse	242
10.4.3 Die DC-Sensitivity-Analyse	243
10.5 Die Monte-Carlo-Analyse	244
10.6 Die Worst-Case-Analyse	253
10.6.1 Überblick über den Aufbau der Worst-Case-Analyse	253
10.6.2 Ermittlung des Worst-Case eines aktiven Filters	255
Kochbuch	258
Lektion 11 Simulation in der Digitaltechnik 2	263
11.1 Zoom und Cursor in der Digitalsimulation	263
11.2 Stimulierung eines Daten-Busses	266
11.3 Anwendungen, Tipps und Tricks	269
11.3.1 Asynchronzähler	269
11.3.2 Asynchroner BCD-Zähler	271
11.3.3 Asynchroner BCD-Zähler mit dezimaler Ausgabe	272
11.3.4 Hexadezimale Darstellung von Bitkombinationen	273
11.3.5 Programmierung von Stimulusfolgen	276
11.4 Aufgaben	277
11.5 Voreinstellungen der Digital-Bausteine	279
11.5.1 Initialisieren von Flipflops	279
11.5.2 Laufzeittoleranzen	281
11.5.3 Wahl des I/O-Levels	284
Kochbuch	287
Lektion 12 Die Worst-Case-Analyse in der Digitaltechnik	289
12.1 Überlappen von Ambiguity: Ambiguity-Konvergenz-Hazard	290
12.1.1 Kurzzeitige Fehlstellungen digitaler Zustände (Glitches)	290
12.1.2 Aufdeckung von Ambiguity-Konvergenz-Hazards	294
12.1.3 Fehlermeldungen der digitalen Worst-Case-Analyse	296
12.2 Überlappen von Ambiguity: Cumulative-Ambiguity-Hazard	298
12.3 Nichteinhalten von Grenzwerten: Timing-Violations	300
12.4 Der Hazard von Dauer: Persistent-Hazard	305
Kochbuch	308
Teil 3: Einblicke, Anwendungen, Aussichten	309
Kapitel 13 Simulation und Messung	311
13.1 Leistungsbandbreite	311
13.2 Anstiegsgeschwindigkeit	313
13.3 Rauschabstand	315
13.4 Harmonische Verzerrungen	316

Kapitel 14 Anwendungen 1: Analogtechnik	317
14.1 Gesteuerte Thyristorbrücken	317
14.1.1 Der gesteuerte Gleichrichter <i>B2H</i>	317
14.1.2 Der gesteuerte Gleichrichter <i>B2C</i>	319
14.2 Blindleistungskompensation im Dreiphasennetz	320
14.3 Aktive Filter	323
Kapitel 15 Anwendungen 2: AD-DA-Umsetzung	325
15.1 DA-Umsetzer mit gewichteten Widerstandswerten	325
15.2 Digital-Analog-Umsetzer mit R-2R-Netzwerk	326
15.3 Der Digital-Analog-Umsetzer <i>DACbreak</i>	326
15.4 Analog-Digital-Umsetzung nach dem Zählverfahren	329
15.5 AD-Umsetzung nach dem Dual-Slope-Verfahren	330
15.6 AD-Umsetzung nach dem Wägeverfahren (SAR)	333
15.7 AD-Umsetzung mit den Bausteinen <i>ADCbreak</i>	335
Kapitel 16 Modelle einbinden	337
16.1 Grundsätzliches über SPICE/PSpice-Modelle	337
16.2 Modellbibliotheken an- und abmelden	340
16.3 Schaltzeichenbibliotheken an- und abmelden	343
16.4 Modelle an Schaltzeichen anbinden	344
16.5 Ein Modell aus dem Internet laden	346
16.6 <i>discretes2005.olb</i> : Schaltzeichen für importierte Modelle	351
16.7 Aufgaben	357
Kapitel 17 Regelungstechnik	359
17.1 Optimierung von Reglerparametern	359
17.1.1 P-Regelung	360
17.1.2 I-Regelung	360
17.1.3 PI-Regelung	361
17.1.4 PID-Regelung	362
Anhang	363
Handbücher	363
Die Farben des Probe-Bildschirms ändern	363
PROBE: Verfügbare Funktionen und Operatoren	364
In der Bibliothek <i>eeval.olb</i> vorhandene Bauteile	364
In der Bibliothek <i>misc.olb</i> bzw. <i>sample.lib</i> vorhandene Bauteile	368
Die Spannungsquellen der Transienten-Analyse	369
Die Messgeräte aus <i>misc.olb</i>	372
Die Schalter aus <i>misc.olb</i>	373
Die Drehstromquelle aus <i>misc.olb</i>	374
Die regelungstechnischen Bausteine aus <i>misc.olb</i>	375
Zusatzmodelle	379
Rezeptliste	389
Literaturliste	391
Antworten auf häufig gestellte Fragen	392
Index	395