



## Alphabetischer Stichwortkatalog zur Bedienung von PUFF (Version 2.1)

Hinweis: Bei den aufgeführten Tastenkombinationen dürfen natürlich die spitzen Klammern nicht mit eingegeben werden, sondern nur die Inhalte der Klammern!

<i>Stichwort</i>	<i>Befehle / Tastenkombinationen</i>
<b>Abmessungen</b> von Bauteilen oder Leitungen anzeigen lassen	In Feld F3 wechseln, den Cursor auf die entsprechende Bauteilzeile fahren und <=> drücken. Die Daten erscheinen dann im Dialogfenster. Wichtig: Wurde bei HF-Leitungen durch Hinzufügen eines Ausrufezeichens „realistisch mit allen denkbaren Effekten und Verlusten“ simuliert, dann erhält man auf diesen Tastendruck hin erst mal die tatsächlichen Werte von Wellenwiderstand und elektrischer Länge bei tiefen Frequenzen. Erst nach dem Löschen des Ausrufezeichens bewirkt das Gleichheitszeichen die Anzeige der mechanischen Leitungsdaten!
<b>Abstand der Portanschlüsse</b> bei der Platine in Feld F1 ändern	In Feld F4 wechseln, dann unter Menüpunkt "s" den neuen Wert eintippen
<b>Amerikanischen Zeichensatz</b> laden (um an Ohmzeichen etc. heranzukommen...)	Vor Aufruf von PUFF.EXE: <cd c:\puff>, dann <chcp 437> (Achtung: AUTOEXEC.BAT und CONFIG.SYS vorher ändern!)
<b>Bauteil platzieren</b> (im Layout F1)	In Feld F1 wechseln und den Cursor an die Anschlussstelle für das Bauteil durch Eintippen des richtigen Buchstabens (zu sehen in der Bauteil-Liste des Feldes F3!) selektieren. Dann durch Drücken der passenden Cursor Richtungstaste das Bauteil platzieren.
<b>Bauteil löschen</b> (im Layout F1)	In Feld F1 wechseln, den Cursor auf den Anfang des Bauteils fahren und es mit der Tastenkombination <shift+Cursor-Richtungstaste> löschen
<b>Bauteil-Wert eingeben</b> (in Liste F3)	In Feld F3 wechseln, mit dem Cursor auf eine freie Zeile der Liste fahren und eintippen: "lumped..." (es genügt der Buchstabe „l“). Die Bauteile können einzeln oder als Reihen oder als Parallelschaltung eingegeben werden. Als Einheiten sind bei Ohmschen Widerständen entweder "W, kW usw." oder auf den Systemwiderstand normierte Werte ("1z", "0.3z" usw.) zulässig. Blindelemente können dagegen direkt mit der korrekten Einheit (z. B. pF, mH) oder als imaginäre Widerstandswerte (" +j10 ") oder als auf



den Systemwiderstand normierte imaginäre Widerstandswerte ("j5z") angegeben werden. Beispiel für Reihenschaltung: "2+j4-j3z".

---

**Bauteil-Liste F3** erweitern      Auf F3 drücken, dann die Tabulatortaste betätigen  
(weil die Punkte a...h nicht ausreichen)

---

**Bildschirm** ausdrucken      *Unter DOS:* Taste <PRINTSCREEN> drücken  
(Achtung: klappt nur, sofern vor dem Start der Druckertreiber - z.B. VGA2PRO.COM geladen wurde.)  
*Unter WINDOWS* wird dadurch der Bildschirm lediglich in die Zwischenablage (Clipboard) kopiert und kann anschließend mit einem geeigneten Grafik-Programm: z.B. CAPTURE, PAINT, PAINTSHOP PRO, IRFAN-VIEW usw.) weiterverarbeitet bzw. ausgedruckt werden.

---

**Komponenten-Sweep**      Ein Bauteil aus der Bauteil-Liste kann in seinem Wert durch das Programm variiert werden, während die anderen Bauteile und die Frequenz konstant gehalten werden. So kann eine Schaltung optimiert werden. Dazu muss man aber erst in das Feld F3 gehen und vor den Bauteile-Wert ein Fragezeichen setzen.

Beispiel: lumped ?10pF  
oder tline 50 ?900

Nach dem Wechsel ins Feld F2 werden zuerst an der waagrechten Achse des Rectangular Plot-Diagramms die "Sweep-Grenzen" für die Variation des Bauteils eingestellt, z. B.

5 pF bis 15pF für Kondensatoren oder  
70° bis 110° für Mikrostrip-Leitung

---

**Coupled lines** (=gekoppelte Streifenleitungen) einsetzen

Eingabe im **Bauteilfeld F3** mit "**clines**" oder nur "**cl**". Darauf folgen die Werte von "**Even**" und "**Odd**"-**Widerstand**, falls der Wellenwiderstand der gekoppelten Leitungen vom Systemwiderstand abweicht. Anschließend muss noch die elektrische Länge angegeben werden.

**HINWEIS:**

Sollen sämtliche Schmutzeffekte und Verluste berücksichtigt werden, dann schreibt man hinter „cl“ noch ein Ausrufezeichen. Stimmen die Wellenwiderstände von System und Koppelleitung überein, dann muss nur einer der beiden Widerstandswerte (egal, ob "Even" oder "Odd") eingetragen werden. PUFF berechnet dann den zweiten, fehlenden Wert über die Formel „Z2 = Zeven x Zodd“ und trägt ihn im \*.puf - File nach.

(Übrigens: das kann kaum ein Konkurrenzprodukt....)

---



<b>Datei</b> eines Entwurfes laden	In Feld F3 wechseln, <b>&lt;CTRL r&gt;</b> und Dateinamen eingeben, dann <b>&lt;RETURN&gt;</b> , (Achtung: Datei muss die Extension <b>*.puf</b> tragen. Diese braucht aber nicht angegeben werden).
<b>Datei</b> eines Entwurfes speichern	In Feld F2, dann <b>&lt;CTRL s&gt;</b> , ggf. einen neuen Dateinamen eintippen, dann <b>&lt;RETURN&gt;</b>
<b>Dicke</b> des Platinenmaterials verändern	In Feld F4 wechseln, dann unter Menüpunkt "h" den neuen Wert eintippen
<b>Drucken des Layout-Entwurfs</b>	In Feld F2 wechseln, dann <b>&lt;CTRL a&gt;</b> (Vergrößerungsfaktor p muss ggf. <b>schon vorher</b> mittels Textverarbeitung <b>direkt im circuit file *.puf</b> nach Wunsch neu eingestellt worden sein!)
<b>Druckertreiber</b> laden	Vor dem Aufruf von PUFF.EXE: <b>&lt;cd c:\puff&gt;</b> , dann z. B. <b>&lt;vga2pro.com&gt;</b> für IBM Proprinter. Anschließend <b>&lt;puff.exe&gt;</b>
<b>Grad</b> -Zeichen (°) für Winkelingabe bei Bauteilen (z.B. bei elektrischen Längen von Leitungsstücken)	<b>&lt;Alt d&gt;</b> (wenn im Feld F3)
<b>Hilfe</b> anfordern	Taste <b>&lt;F10&gt;</b> drücken
<b>Impulsantwort</b> auslösen	<b>&lt;i&gt;</b> (wenn im Feld F2)
<b>Kupferschicht-Dicke (metal thickness)</b> bei einer Platine ändern	Das setup.puf – file oder das *.puf-File des speziellen Projektes mit einem Texteditor öffnen und in der Zeile „mt“ den neuen Wert eintragen. Beispiel: mt 0.035 mm {metal thickness, use Um for micrometers.}
<b>Manhattan-Einstellung</b> in Feld F4	Taste <b>F4</b> drücken, dann kann mit der Tabulatortaste zwischen Microstrip-, Stripline- und Manhattan-Eingabe im Schaltplanfeld F1 umgeschaltet werden.  "Manhattan" bedeutet, dass die in Feld F3 aufgeführten und dann in Feld F1 eingesetzten HF-Leitungen unabhängig von ihrer tatsächlichen Länge genau so kurz dargestellt werden wie diskrete Bauteile. Das spart natürlich Länge und vermeidet die Meldung: „the part lies outside the board“. Aber das Ganze sieht anschließend so rechteckig und einförmig aus wie ein Stadtplan von New-York



---

<b>Mikrostrip-Einstellung</b> in Feld F4	Taste <b>F4</b> drücken, dann kann mit der Tabulatortaste zwischen Mikrostrip-, Stripline- und Manhattan-Eingabe im Schaltplanfeld F1 umgeschaltet werden. „ <b>Microstrip</b> “ bedeutet, dass eine in Feld F3 eingetragene HF-Leitung oder gekoppelte Leitung als Mikrostrip-Version vom Stripline-Calculator behandelt und berechnet wird. Ein Druck auf das Gleichheitszeichen liefert dann die zugehörigen mechanischen Daten der Leitung.
<b>MIKRO-Zeichen</b> „μ“ (z. B. für Mikro-Henry)	<b>&lt;Alt m&gt;</b> (wenn im Feld F3)
<b>Microstrip mit Dispersion und Dämpfung</b> verwenden	<b>tline! (oder einfach nur „t!“)</b> anstelle von tline eingeben. Achtung: vor dem Laden von PUFF muss erst mit einem Texteditor das entsprechende File (bzw. bei Neubeginn das SETUP.puf-File) aufgerufen werden. Dann müssen dort die Platinendicke, die Dicke der Cu-Schicht, die Oberflächenrauigkeit, der Verlustfaktor für die vorgesehene Entwurfsfrequenz eingetragen und gespeichert werden. Beispiel: Werte bei FR 4 - Material für die Frequenz 1700 MHz er = 4,33 loss tangent = 1,5 E-2 Platinendicke s = 1,5 mm Leiterdicke = 0,035 mm Oberflächenrauigkeit = 0,002 mm
<b>Nächsten Knoten</b> im Layout anspringen	<b>&lt;CTRL n&gt;</b> (wenn im Feld F1)
<b>Oberflächenrauigkeit (surface roughness)</b> der Kupferschicht bei einer Platine ändern	Das setup.puf – file oder das *.puf-File des speziellen Projektes mit einem Texteditor öffnen und in der Zeile „sr“ den neuen Wert eintragen. Beispiel: sr 2.000 Um {metal surface roughness, use Um for micrometers.}
<b>OHM-Zeichen („Ω“)</b> eingeben	<b>&lt;Alt o&gt;</b> (wenn im Feld F3)
<b>Löschen</b> eines Bauteils auf der Platine	In Feld F1 wechseln, den Cursor auf den Anfang des Bauteils fahren und es mit der Tastenkombination <b>&lt;shift + Cursor-Richtungstaste&gt;</b> löschen
<b>Löschen</b> der kompletten Schaltung auf der Platine	In Feld F1 wechseln, dann <b>&lt;CTRL e&gt;</b>

---



<b>PARALLEL</b> -Zeichen für diskrete Bauteilkombinationen eingeben	<b>&lt;Alt p&gt;</b> (wenn in Feld F3)
<b>Parallel-Ersatzschaltung</b> für S11 oder S22 ausgeben lassen	In Feld F2 wechseln, die gewünschte Frequenz einstellen und prüfen, ob das Smithchart auf „ <b>Leitwert</b> “ (= „ <b>admittanz</b> “) eingestellt ist. (Leicht daran zu erkennen, dass die „kleinen Kreise um den Unendlich-Punkt“ <b>links</b> im Diagramm liegen). Falls nicht, dann bitte mit der Tabulatortaste umschalten. Erst jetzt mit dem Cursor in Feld F2 auf S11 oder S22 fahren. Wird nun das <b>Gleichheitszeichen</b> eingetippt, dann zeigt das Dialogfenster den Parallel-Wirkwiderstand, den Parallel-Blindwiderstand und die zum Blindwiderstand gehörige Parallel-Induktivität bzw. -Kapazität.
<b>Platine:</b> Abstände der ändern	In Feld F4 wechseln, dann unter Menüpunkt Portpins "c" den neuen Wert eintippen
<b>Platine:</b> Außenmaße ändern	In Feld F4 wechseln, dann unter Menüpunkt "s" den neuen Wert eintippen
<b>Platine:</b> Dicke ändern	In Feld F4 wechseln, dann unter Menüpunkt "h" den neuen Wert eintippen
<b>Platine:</b> Dielektrizitätskonstante des Werkstoffes ändern	In Feld F4 wechseln, dann unter Menüpunkt "er" den neuen Wert eintippen
<b>Platine:</b> Masseverbindung bei einem Schaltungspunkt anbringen	<b>&lt; = &gt;</b> (wenn im Feld F1)
<b>Plotpunkte-Anzahl</b> verändern	Ins Feld F2 wechseln, mit Cursor auf "points" fahren und von Hand die Anzahl der Rechenschritte (max. 499 bei der Normal-Version, 1000 bei der Protected Mode - Version) eingeben
<b>Plotvorgang starten</b> (einschließlich Berechnung)	<b>&lt;p&gt;</b> (wenn im Feld F2)
<b>Plotvorgang</b> nach einer Änderung starten und zusätzlich den <b>alten Verlauf</b> darstellen	<b>&lt;CTRL p&gt;</b> (wenn im Feld F2)
<b>Plotvorgang als Quick-Display starten</b> (geht viel schneller, aber das Ergebnis erscheint erst nach Abschluss aller Berechnungen im Diagramm)	<b>&lt;q&gt;</b> (wenn im Feld F2)



---

<b>Plotvorgang</b> nach einer Änderung als <b>Quick-Display starten</b> und zusätzlich den <b>alten Verlauf</b> darstellen	<b>&lt;CTRL q&gt;</b> (wenn im Feld F2)
<b>Portpin</b> an Layout anschließen	In Feld F1 wechseln. Cursor an den entsprechenden Endpunkt der Schaltung fahren, die Nummer des Portpins eintippen, dann <b>&lt;RETURN&gt;</b>
<b>Portpin-Verbindung zur Schaltung lösen</b>	In Feld F1 wechseln, den Cursor an den entsprechenden Anschlusspunkt eines Ports in der Schaltung fahren und dann die Tastenkombination <b>&lt;Umschaltung auf Großbuchstaben + Portpin-Nummer&gt;</b> eintippen
<b>PUFF</b> für den ersten Start einrichten	DOS-Vorschlag: eine Batch-Datei "PUFF.BAT" ins Stammverzeichnis c: Inhalt: <chcp 437>, <cd c:\puff>, <vga2pro.com>, <puff> Unter Windows: Icon mit Verknüpfung auf dem Startbildschirm platzieren, aber nicht vergessen, unter „Eigenschaften“ die Umstellung der Arbeitsspeicherbereiche vorzunehmen: Beim Konventionellen Speicher und Ursprünglichem Umgebungsspeicher muss „Automatisch“ stehen, bei EMS, XMS und DPMI dagegen jeweils 4096 Kilobyte. Sonst läuft gar nix!
<b>PUFF</b> verlassen	Zweimal hintereinander <b>&lt;ESC&gt;</b>
<b>Rectangular Plot – Diagramm:</b> Skalierung der waagrechten Frequenzachse oder der senkrechten dB-Achse ändern	In Feld F2 wechseln, dann solange die <b>Cursor-up- oder Cursor-down-Taste</b> betätigen, bis man auf dem gewünschten Wert bzw. auf der gewünschten Diagramm-Achse landet. <b>Nun kann der neue Minimal- oder Maximalwert bei der Frequenzachse oder bei der dB-Ergebnisachse eingetippt werden.</b>
<b>Reihen-Ersatzschaltung für S11 oder S22</b> ausgeben lassen	Siehe unter Serien-Ersatzschaltung
<b>Serien-Ersatzschaltung für S11 oder</b> ausgeben lassen	In Feld F2 wechseln, die gewünschte Frequenz einstellen und prüfen, ob das Smithchart auf „ <b>Widerstand</b> “ (= „ <b>impedance</b> “) eingestellt ist. (Leicht daran zu erkennen, dass die „kleinen Kreise um den Unendlich-Punkt“ <b>rechts</b> im Diagramm liegen). Falls nicht, dann bitte mit der Tabulatortaste umschalten. Erst jetzt mit dem Cursor auf S11 oder S22 fahren. Wird nun das <b>Gleichheitszeichen</b> eingetippt, dann zeigt das Dialogfenster den Serien-Wirkwiderstand, den Serien-Blindwiderstand und die zum Blindwiderstand gehörige Serien-Induktivität bzw. -Kapazität.

---



<b>SMITH-Diagramm:</b> Radius verändern	In Feld F2 wechseln, mit Cursor auf "Smithradius" fahren, dann den gewünschten Radius eintippen (es sind Werte zwischen Null und Unendlich zulässig. Werte <b>kleiner als 1</b> ergeben eine " <b>Ausschnitt-Vergrößerung</b> ").
<b>SMITH-Diagramm:</b> auf "bildschirmfüllend" umschalten	In Feld F2 wechseln, dann <b>&lt;Alt s&gt;</b>
<b>SMITH-Diagramm:</b> ausdrucken	Taste <b>&lt;PRINT SCREEN&gt;</b> drücken (Achtung: klappt nur unter DOS, sofern vor dem Start der Druckertreiber z.B. VGA2PRO.COM geladen wurde ...). Unter <b>WINDOWS</b> wird dadurch der Bildschirm in die Zwischenablage (Clipboard) kopiert und kann anschließend mit einem geeigneten Grafik-Programm (CAPTURE, PAINT, PAINTSHOP PRO, IRFAN-VIEW usw.) weiterverarbeitet bzw. ausgedruckt werden.
<b>SMITH-Diagramm:</b> von "bildschirmfüllend" auf "kleine Darstellung" mit getrennt dargestellter Frequenzgang-Kurve zurückschalten	<b>&lt;ALT s&gt;</b> (wenn im Feld F2)
<b>SMITH-Diagramm:</b> Frequenzmarkenverschieben	<b>Betätigung mit "page up" bzw. "page down"-Taste</b>
<b>SMITH-Diagramm:</b> Umschaltung von Widerstands- auf Leitwert-Darstellung	<b>In Feld F2 gehen, dann die Tabulatortaste</b> betätigen
<b>Sprungantwort</b> im Zeitbereich auslösen	<b>&lt;s&gt;</b> (wenn im Feld F2)
<b>Startfrequenz</b> für den Plotvorgang und die Berechnung verändern	In Feld F2 wechseln und die Cursortaste (up oder down) solange betätigen, bis der Cursor auf der Startfrequenz des unteren rechten Diagramms (= Rectangular Plot für den Frequenzgang) steht. Neue Startfrequenz eintippen, dann Plotvorgang mit <b>&lt;p&gt;</b> oder <b>&lt;q&gt;</b> starten.
<b>Stoppfrequenz</b> für den Plotvorgang und die Berechnung verändern	In Feld F2 wechseln und die Cursortaste (up oder down) solange betätigen, bis der Cursor auf der Stoppfrequenz des unteren rechten Diagramms (= Rectangular Plot für den Frequenzgang) steht. Neue Stoppfrequenz in GHz eintippen, dann neuen Plotvorgang mit <b>&lt;p&gt;</b> starten.

**Stripline-Einstellung**  
in Feld F4

Taste **F4** drücken, dann kann mit der Tabulatortaste zwischen Mikrostrip-, Stripline- und Manhattan-Eingabe im Schaltplanfeld F1 umgeschaltet werden. „**Stripline**“ bedeutet, dass eine in Feld F3 eingetragene HF-Leitung oder gekoppelte Leitung als „**Coplanar**“-Version vom Stripline-Calculator behandelt und berechnet wird. Ein Druck auf das Gleichheitszeichen liefert dann die zugehörigen mechanischen Daten der Leitung.

**S-Parameter** für Berechnung und Plotvorgang auswählen

In Feld F2 wechseln, mit der Cursor taste nach unten fahren und den gewünschten Parameter nach dem Buchstaben "S" eintippen (z. B. S11)

**Verlustfaktor (loss tangent)** des Platinenwerkstoffes ändern

Das setup.puf-File oder das spezielle File des Projektes mit einem Texteditor öffnen. Dann die entsprechende Zeile mit „It“ am Anfang suchen und dort den neuen Wert eintippen. Achtung: Bitte bei der Eingabe die „wissenschaftliche Notierung“ in Form einer Zahl und einer Zehnerpotenz verwenden!

Beispiel:

It 2.0E-0004 {dielectric loss tangent.}

**Anzeige****Breitband-Antennen und Vorverstärker**

**SD 1300** RX: 25-1300 MHz; TX: 6m, 2m, 70+23cm; € 89.-

**SD 2000** RX: 100-2000 MHz; TX: 2m, 70+23cm, D+E; € 86.-

**SD 3000** RX: 300-3000 MHz; TX: 70+23+13cm, D+E; € 79.-

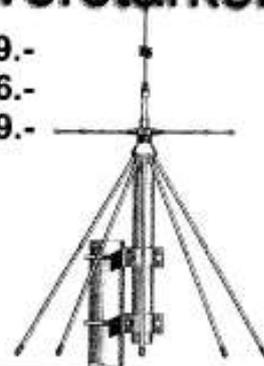
**LNA 5000** Breitband-Mastvorverstärker

50 - 5000 MHz  
Verst.: 16-25 dB  
NF: 2,0 bei 2 GHz  
N-Buchsen,  
12 V DC/ 65 mA

Art.Nr.: S1041 € 168.-

Geeignete Fernspeiseweiche:

**DCC-5000**  
50 MHz - 5 GHz € 58.-



 **UKW**Berichte  
Telecommunications

UKW-Berichte, Eberhard L. Smolka  
Jahnstr. 7, D-91083 Baiersdorf  
Tel. 09133-77980, Fax 09133-779833  
Email: ukwberichte@aol.com  
www.ukw-berichte.de