

Impedanzuntersetzter-Berechnung

In seiner grundlegenden Form besteht die Schaltung eines Impedanzuntersetzers aus drei gleichartigen Impedanzen, von denen zwei feste Werte besitzen und die dritte variabel ist. Bild 1 veranschaulicht dies anhand von Kapazitäten. C_1 und C_2 haben feste Werte, während C_T ein Trimmer ist. Die gezeigte Schaltung eignet sich dazu, den Bereich von C_T durch Zuschalten anderer Kapazitäten C_1 und C_2 zu verändern, wie dies z. B. für das Ziehen eines Quarzoszillators erforderlich wird, wenn Schaltungskapazitäten des Versuchsaufbaues anders als erwartet sind und sich die Notwendigkeit ergibt, den Bereich des vorhandenen Trimmers zu verringern oder zu verlegen, um den Abgleich des Quarzoszillators bewerkstelligen zu können. Zahlenmäßig kann das so aussehen, daß ein Trimmer von 10...25 pF tatsächlich den Trimmerbereich C von 6 bis 7,5 pF haben sollte, der außerhalb des Einstellbereichs des Trimmers liegt. Mit dem in Bild 2 gezeigten Programm für den Rechner SR-56 lassen sich die beiden Kapazitäten C_1 und C_2 , die für diese Verlagerung des Trimbereichs, wie in Bild 1 gezeigt, zugeschaltet werden müssen, leicht berechnen.

Definiert man mit C_o den oberen und mit C_u den unteren Wert des Trimmers C_T , mit C_3 den oberen und C_4 den unteren Wert des gewünschten Trimmerbereichs von C , wären für das erstgenannte Beispiel $C_o = 25$ pF, $C_u = 10$ pF, $C_3 = 7,5$ pF und $C_4 = 6$ pF.

Die zu lösenden Gleichungen sind:

$$(1) C_3 C_o + C_3 C_1 + C_3 C_2 - C_o C_2 - C_1 C_2 = 0$$

$$(2) C_4 C_u + C_4 C_1 + C_4 C_2 - C_u C_2 - C_1 C_2 = 0$$

Sie entsprechen der Darstellung in Bild 1 und müssen für die beiden unbekannt Kapazitäten C_1 und C_2 gelöst werden. Da die beiden unbekannt Kapazitäten nichtlinear miteinander verknüpft sind und keine analytische Lösung für C_1 und C_2 zulassen, müssen die Lösungen iterativ ermittelt werden. Einfache iterative Verfahren, wenn

verwendbar, liefern meist schon nach wenigen Iterationsschritten eine Lösung, haben aber den Nachteil, daß sie auf ihre Stabilität hin untersucht werden müssen. Für das vorliegende Problem kann ein einfaches Iterationsverfahren angewendet werden, wenn Gleichung (1) für C_2 und Gleichung (2) für C_1 gelöst wird.

Das beigefügte Rechnerprogramm ist denkbar einfach. Die bekannten Größen werden, wie im nachfolgenden Beispiel angegeben, in die entsprechenden Register eingegeben, worauf das Rechnerprogramm gestartet werden kann. Die Werte jeder Iteration werden kurz angezeigt: Der erste angezeigte Wert gibt den

Wert für C_2 , der zweite den für C_1 an. Der Wert für C_1 wird doppelt so lange angezeigt wie der von C_2 . Auf diese Weise kann der Verlauf der Iterationen über die Anzeige leicht verfolgt werden. Ändern sich die Werte nicht mehr (nach 10 bis 20 Iterationen), kann der Rechengang durch Betätigen der R/S-Taste beendet werden.

Rechenbeispiel:

Es seien $C_o = 25$ pF, $C_u = 10$ pF, $C_3 = 7,5$ pF, $C_4 = 6$ pF. C_o wird in Register 1, C_u in Register 2, C_3 in Register 5 und C_4 in Register 6 geladen.

Nach Ablauf des Programms (nach etwa 20 Iterationen) enthält Register R3 den Wert für $C_1 = 5$ pF, R4 den Wert für $C_2 = 10$ pF. Dipl.-Ing. Hans L. Steinmetz

Video-Ausgabe beim AIM-65

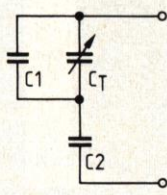
Der Mikrocomputer AIM-65 besitzt zwar ein 20stelliges alphanumerisches Display; beim Arbeiten mit dem Assembler oder in BASIC ist aber die Verwendung einer externen Video-Interface-Schaltung (z. B. VAB-2 von Mostek) recht praktisch. Leider besitzt das VAB-2 aber wiederum keine ASCII-Tastatur; es wäre daher nützlich, wenn das Video-Interface zusätzlich zum Display des AIM-65 mitliefe und dadurch die schon vorhandene AIM-Tastatur weiterbenutzt werden könnte. Das Programm im Bild dient diesem Zweck. Bei der Inbetriebnahme ist wie folgt vorzugehen:

1. Das Programm im Bild laden (0170...01A4).
2. Um die Video-Ausgabe zu erreichen, schließt man das Interface an die serielle TTY-Schnittstelle des AIM an, schaltet es auf 300 Bd und startet das Programm an der Adresse 0170. Der TTY-Schalter auf der AIM-Platine bleibt dabei in Stellung KB.
3. Auf dem Bildschirm erscheint „Rockwell AIM-65“. Alle Ein- und Ausgaben erfolgen jetzt parallel auf dem Video- und dem LED-Display.
4. Um die Ausgabe auf dem Bildschirm wieder zu unterbinden, startet man das Programm bei 0198. Das Video-Inter-

face ist dann abgeschaltet; auf dem AIM-Display erscheint „Rockwell AIM-65“.

	0170 A9 LDA #87
	0172 8D STA A406
	0175 A9 LDA #01
	0177 8D STA A407
	017A A9 LDA #0C
	017C 8D STA A417
	017F A9 LDA #02
	0181 8D STA A418
	0184 6C JMP (FFFF)
	0187 20 JSR EEA8
	018A 29 AND #7F
	018C 09 AND #0D
	018E D0 BNE 0197
	0190 48 PHA
	0191 A9 LDA #0A
	0193 20 JSR EEA8
	0196 68 PLA
	0197 60 RTS
	0198 A9 LDA #05
	019A 8D STA A406
	019D A9 LDA #EF
	019F 8D STA A407
	01A2 6C JMP (FFFF)

Selbstverständlich eignet sich die Routine auch für das Ausdrucken von Programmen auf einem Drucker mit serieller Schnittstelle. Die Baudrate kann an den Adressen 017B und 0180 nach den Angaben im AIM-Handbuch, auf den Seiten 9...29, geändert werden. Fe.



◀ Bild 1. Durch zwei zusätzliche Festkondensatoren läßt sich der Variationsbereich eines Drehkondensators oder Trimmers beliebig einengen; das funktioniert natürlich ebenso mit Leitwerten, d. h. mit Kehrwerten von Widerständen

Bild 2. ▶ Programm für den SR-56 von Texas Instruments. Es läßt sich ohne weiteres auch z. B. für den TI-58 oder TI-59 umschreiben

Adresse	Befehle
00	0 STO 3 RCL 5 x (RCL 1 + RCL 3) -
14	(RCL 1 + RCL 3 - RCL 5) =
25	STO 4 PAUSE RCL 6 x (RCL 2 + RCL 4)
38	- RCL 2 + RCL 4 = - (RCL 4 - RCL 6)
53	= STO 3 PAUSE PAUSE GTO 0 3