

Liebe Kommilitonen: Beschwerden, Glückwünsche, Ergebnisse, Kommentare und vor allem Korrekturen bitte an:

Nur bitte schickt mir keine e-Mails wie: "Ich weiß nicht wie das geht" - selber denken macht schlau!

email: s@caban.at

Links: <[Vorwort](#)> **TEST 1:** <[Skriptumkorrekturen 1](#)> <[Seite1](#)> <[Seite2](#)> <[Seite3](#)> <[Seite4](#)>
TEST 2: <[Skriptumkorrekturen 2](#)> <[Seite5](#)> <[Seite6](#)> <[Seite7](#)>

Liebe Kommilitonen: (=Servas Kollega)

Nachdem ich schon öfters darum gebeten wurde, habe ich nun die Lösungen der Testbeispiele, die ich bereits gerechnet habe, ins Netz gestellt.

Ebenfalls habe ich eine Seite mit allen falschen Ergebnissen der Übungsbeispiele aus dem Skriptum zusammengestellt. Die Rechengänge selber habe ich kaum angesehen. Falls mir noch weitere Fehler auffallen werde ich die Liste natürlich ergänzen.

Beschwerden, Glückwünsche, Ergebnisse, Kommentare, Tests der Vorjahres (falls sie wer hat), und vor allem weitere Korrekturen bitte an mich per e-mail schicken.

Und bitte schickt mir keine e-Mails wie: "Ich weiß nicht wie das geht" - selber denken macht schlau!

Ebenfalls besten Dank dem Herrn Professor Schweinzer, dem Herrn Danzer und vor allem Herrn Dörler für die "liebvolle" Unterstützung!

Danke und viel Spaß beim Rechnen,

Sebastian Caban

email: s@caban.at

Ps: Und bevor mich noch wer fragt, die Mailadresse ist deswegen ein Bild und kein Link weil es so diverse Suchserver gibt, die nichts besseres zu tun haben als nach Mailadressen zu suchen und diese dann für diverse einschlägige Mails zu verwenden. (alles schon erlebt)

Liebe Kommilitonen: Beschwerden, Glückwünsche, Ergebnisse, Kommentare und vor allem Korrekturen bitte an:

Nur bitte schickt mir keine e-Mails wie: "Ich weiß nicht wie das geht" - selber denken macht schlau!

email: s@caban.at

Links: <[Vorwort](#)> **TEST 1:** <[Skriptumkorrekturen 1](#)> <[Seite1](#)> <[Seite2](#)> <[Seite3](#)> <[Seite4](#)>
TEST 2: <[Skriptumkorrekturen 2](#)> <[Seite5](#)> <[Seite6](#)> <[Seite7](#)>

Das sind jetzt mal nur die **falschen** Lösungen aus dem Übungsskriptum, die ich gefunden habe: (die Rechengänge habe ich kaum angeschaut weil selber gerechnet)

- 1.7.e 1/10 Integrale Linearitätsabweichung:
Tmax=375,00
Finl=-0,211mV
Bezogen auf Messbereich: -1,43%
- 1.7.e 1/8 Differentielle Linearitätsabweichung:
1/10 Fdnl(500°C)=5,4102
Fdnl(250°C)=-5,4102
beide Betragsmäßig exakt gleich
- 1.8.a 1/12 Streubereich:
FabsMB=0,609%
Bemerkung: der Absolute Fehler wird auf den Messbereich bezogen (=0.0985*100), das mal 100 (wegen Prozent) wurde bereits gekürzt, deswegen die etwas merkwürdige Rechnung.
- 2.2. 2/8 die Streuung von P1 wurde in der Rechnung komplett ignoriert, muß als weiterer Term in Garantiefehler (2/9 oben "G=") berücksichtigt werden, Bsp-Lösung daher falsch.
- 2.4.a 2/15 $am=\pm 4,5 \cdot 10^{-5}$ V (Einheit fehlt)
Vollständiges Messergebnis: $9,985 \text{ A} \pm 10^{-2}$ A
d.h. nicht die Standardabweichung multiplizieren sondern addieren
- 3.1.d 3/2 Formel für SigmaDach soll sein
 $\text{SigmaDach}=\text{Sqrt}((p \cdot (1-p))/(n-1))$
d.h. n ersetzen durch n-1
- 3.1.d 3/2 Da gehört der t-Faktor verwendet um aus der Standardabweichung den Vertrauensbereich auszurechnen, also nicht mal 2 sonder mal Faktor aus Tabelle
- 3.2.g 3/5 Da gehört der t-Faktor verwendet um aus der Standardabweichung den Vertrauensbereich auszurechnen, also nicht mal 2 sonder mal Faktor aus Tabelle

- 3.5. 3/16 Angabe ist Quatsch, Sinus überlagert dem Signal liefert nicht Fehler von $2 \cdot \Delta T$ sondern fast nix, weil ja 2mal zu früh geschaltet wird und nicht einmal zu früh und einmal zu spät.
- 3.5.d 3/16 Gesucht ist die Standardabweichung des Messwertes, berechnet wird die Standardabweichung des Fehlers, dies ist die Standardabweichung des Messwertes auf die Periodendauer T bezogen.
- 4.5.c 4/17 $f_{relmax} = \infty$
weil U_{in} nicht gleich 10 V sondern [0 bis 10V]
- 4.6.b 4/22 Verlauf von U_{opv1} falsch, Maximum bei $1V + U_d$

PS.: Besten Dank an den Herrn Professor für die freundliche Unterstützung. Ich war mir nämlich selber nicht immer sicher ob da jetzt was falsch ist oder nicht, aber anscheinend stimmt die Liste...

Liebe Kommilitonen: Beschwerden, Glückwünsche, Ergebnisse, Kommentare und vor allem Korrekturen bitte an:

Nur bitte schickt mir keine e-Mails wie: "Ich weiß nicht wie das geht" - selber denken macht schlau!

email: s@caban.at

Links: <[Vorwort](#)> **TEST 1:** <[Skriptumkorrekturen 1](#)> <[Seite1](#)> <[Seite2](#)> <[Seite3](#)> <[Seite4](#)>
TEST 2: <[Skriptumkorrekturen 2](#)> <[Seite5](#)> <[Seite6](#)> <[Seite7](#)>

(1) 17.06.1998 Beispiel A2

- a 4 ns
- b 40 Messungen
- c 60 ns & 64 ns
- d 121,52 ns 395,14 ps
(Bemerkung 1)
- e $\pm 3,18\%$
- f 10 Sekunden

(9) 21.05.1997 Beispiel D2

- 1 0,01 V
(Bemerkung 2)
- 2 absolut
- 3 $U_{in} = +20V$
(bzw. 20,060V (Bemerkung 3))
Messabweichung = +60mV
- 4 $U_{in} = +20 V$
Messabweichung = 180mV
- 5 0,005 -0,005 -1835

(6) 20.05.1998 Beispiel B2

- 1 977 μV
- 2 absolut
- 3 absoluter+relativer Streubereich
Abb. siehe Buch/Skriptum
- 4 (relativer ist größer als
Quantisierungsfehler)
 $U_{in} = \pm 2V$
Messabweichung = $\pm 2mV$
- 5 0000 0000 0000
1000 0000 0000
ca. 1,999 V (2V-LSB)

(7) 21.05.1997 Beispiel B2

- 1 100 μV
(sinngemäß wie Bemerkung 2)
- 2 absolut
- 3 (relativer ist größer als
Quantisierungsfehler)
 $U_{in} = \pm 2 V$
Messabweichung = $\pm 1 mV$
- 4 $U_{in} = 2 V$
Messabweichung = +9 mV
(Full Scale=2V weil RMS immer positiv)

5	+50 μV_{eff} -50 μV_{eff} -15000
---	--

(Bemerkung 1): Die Formel im Skriptum ist falsch, unter der Wurzel gehört nicht n sondern $n-1$, ansonsten wurde mit Studentfaktor 2,025 mal Standardabweichung gerechnet, Prof. Schweinzer hat gesagt das gehört so. (Full Scale ist dann 20V.)

(Bemerkung 2): Die Angabe dieses Beispiels ist kompletter Schwachsinn, der RMS kann nie negativ werden, der Messfehler müsste ansonsten lauten $\pm (2 \text{ LSB} + 0,2\% \text{ vom Messwert})$ mit anderer Klammersetzung, jedenfalls wurde bei der Lösung angenommen das der RMS positiv ist.

(Bemerkung 3): Klar ist bei dem Wert der Messfehler noch größer, die Eingangsspannung wäre dann 20V was noch erlaubt wäre, aber so genau muß man laut Schweinzer nicht rechnen. Lösung 20V gilt. **Bei allen anderen Beispiellösungen habe ich immer kommentarlos die 20V Variante genommen!!**

Liebe Kommilitonen: Beschwerden, Glückwünsche, Ergebnisse, Kommentare und vor allem Korrekturen bitte an:

Nur bitte schickt mir keine e-Mails wie: "Ich weiß nicht wie das geht" - selber denken macht schlau!

email: s@caban.at

Links: <[Vorwort](#)> **TEST 1:** <[Skriptumkorrekturen 1](#)> <[Seite1](#)> <[Seite2](#)> <[Seite3](#)> <[Seite4](#)>
TEST 2: <[Skriptumkorrekturen 2](#)> <[Seite5](#)> <[Seite6](#)> <[Seite7](#)>

(8) 19.05.1999 Beispiel C2

- 1 15,625 μV
- 2 Mittlere Auflösung: 0,19531 $^{\circ}\text{C}$
Einganggröße: [0 bis 0,1563 $^{\circ}\text{C}$]
Intervall: 0,1563 $^{\circ}\text{C}$
- 3 1 mV (bei 100 $^{\circ}\text{C}$)
16mV 6,25%
- 4 bei 0 $^{\circ}\text{C}$ mit 25 %
und bei 200 $^{\circ}\text{C}$ mit -25 %
(siehe Beispiel 1.e daß auch falsch ist)

Angabe nicht ganz eindeutig: Da steht: "...die Thermospannung wird im dargestellten Bereich ... gemessen ..." nur was ist der dargestellte Bereich, entweder 20mV oder 16mV.

Annahme Messbereich=0 bis 16mV

(5) 20.05.1998 Beispiel A2

- 1 4,88 Ohm
- 2 683 μT
- 3 **Annahme:**
Tangentensteigung: 2000Ohm/0,7T
Eingang: [0,3 T bis 0,3 T + 1,709 mT]
Intervall: 1,709 mT (=Intervallbreite)
- 4 Abweichung: -700 Ohm (gemessen)
Bezugsgröße: Messbereich (5000 Ohm)
ergibt: -14 %
- 5 Eingangsgröße: B=0,3 Tesla
-60 %
mit **Annahme:**
Tangentensteigung: 2000Ohm/0,7T
Linearer Verlauf: 5000Ohm/0,7T

Annahme Messbereich=1000 bis 5000Ohm

(29) 22.04.1998 Beispiel C2

- 1 200 mV
3,7 V
- 2 9,559 kOhm
- 3 88,35 kOhm
- 4 56 mV
- 5 1,239 kOhm

(12) 18.06.1997 Beispiel C2

- a 100 ns
- b 200
- c 600 ns , 700 ns
- d 8324 ns
9,5219 ns
- e 0,73 %

f 100 Sekunden

Liebe Kommilitonen: Beschwerden, Glückwünsche, Ergebnisse, Kommentare und vor allem Korrekturen bitte an:

Nur bitte schickt mir keine e-Mails wie: "Ich weiß nicht wie das geht" - selber denken macht schlau!

email: s@caban.at

Links: <[Vorwort](#)> **TEST 1:** <[Skriptumkorrekturen 1](#)> <[Seite1](#)> <[Seite2](#)> <[Seite3](#)> <[Seite4](#)>
TEST 2: <[Skriptumkorrekturen 2](#)> <[Seite5](#)> <[Seite6](#)> <[Seite7](#)>

(30) 22.04.1998 Beispiel D2

- 1 1,4286 V
0,44647 V
- 2 1375 Ohm
- 3 120,5 Ohm
- 4 1,45mV
- 5 916,7 Ohm

(25) 23.04.1997 Beispiel B2

- 1 3 V
6 mA
- 2 1,25 V
156 Ohm
- 3 29,575 V
- 4 2 μ A
- 5 $-10\mu\text{A}+1\mu\text{A}$ (Superposition)
 $= -9 \mu\text{A}$
(hinterlistiges Bsp.)

(24) 23.04.1997 Beispiel B1

- 1 250, 200, 50 Ohm
- 2 363mV
- 3 R1
578,51 μ W
- 4 $-275 \text{ mV} + 700 \mu\text{V}$ (Superposition)
Betrag= $274,3 \text{ mV}$
- 5 $975 \mu\text{V}-700 \mu\text{V}$ (die $700\mu\text{V}$ von oben)
(Ist - Soll = Fehler)
 $= 275 \mu\text{V}$

(27) 22.04.1998 Beispiel B2

- 1 909 mV
-909 mV
- 2 2 kOhm
- 3 581,82 Ohm
- 4 1,2 mV
- 5 211 Ohm

Liebe Kommilitonen: Beschwerden, Glückwünsche, Ergebnisse, Kommentare und vor allem Korrekturen bitte an:

Nur bitte schickt mir keine e-Mails wie: "Ich weiß nicht wie das geht" - selber denken macht schlau!

email: s@caban.at

Links: <[Vorwort](#)> **TEST 1:** <[Skriptumkorrekturen 1](#)> <[Seite1](#)> <[Seite2](#)> <[Seite3](#)> <[Seite4](#)>
TEST 2: <[Skriptumkorrekturen 2](#)> <[Seite5](#)> <[Seite6](#)> <[Seite7](#)>

etwas schwereres Bsp:

(28) 22.04.1998 Beispiel C1

- 1 24 Ohm
8 Ohm
8 Ohm
- 2 2,5 mA
- 3 MB3
-5mA
- 4 R3
192,08 μ W
- 5 -0,1 μ A
"keine"

(26) 22.04.1998 Beispiel A2

- 1 150 mV
6,65 V
- 2 5,6 kOhm
- 3 173,16 kOhm
- 4 222 mV
- 5 750,9 Ohm

(18) 17.06.1998 Beispiel C2

- a 2 ns
- b 20
- c 664 ns , 666 ns
- d 82,86 ns
190,44 ps
- e 0,318 %
- f 100 s

(27)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Liebe Kommilitonen: Beschwerden, Glückwünsche, Ergebnisse, Kommentare und vor allem Korrekturen bitte an:

Nur bitte schickt mir keine e-Mails wie: "Ich weiß nicht wie das geht" - selber denken macht schlau!

email: s@caban.at

Links: <[Vorwort](#)> **TEST 1:** <[Skriptumkorrekturen 1](#)> <[Seite1](#)> <[Seite2](#)> <[Seite3](#)> <[Seite4](#)>
TEST 2: <[Skriptumkorrekturen 2](#)> <[Seite5](#)> <[Seite6](#)> <[Seite7](#)>

Das sind jetzt mal nur die **falschen** Lösungen aus dem Übungsskriptum, die ich gefunden habe: (die Rechengänge habe ich kaum angeschaut weil selber gerechnet)

- 5.2 doppelt
- 5.3 doppelt
- 7.3 B "4,65 μ F" (nicht 4,56 μ F)
- 7.4 C Lösung bei Ergebnissen auf Seite 7/12 falsch , "312" (nicht 282)
- 8.2 B P1max ist 0,0427W (nicht 0,047W)
- 8.5 A Lösung Punkt A, "-1,09" (nicht -1,19) in Rechnung richtig berechnet, in Ergebnisteil auf der Seite oben falsch abgeschrieben
- 8.7 man kann bei Punkt a im AC Modus die Auflösung erhöhen, wenn man am Oszi mit der GroundTaste den Ground auf die Grundlinie Legt und dann nicht VoltSpitzeSpitze sondern VoltGroundSpitze mißt. (ist das Signal nicht Symmetrisch INV Taste am Oszi drücken und nochmal messen)
- 10.7 B Annahme: Falls die Formel stimmt, dann ist Lösung ist: [39,789kOhm...397,89MOhm]
(*Rechenfehler im Skriptum !!*)
Meiner Meinung nach ist die richtige Lösung [397,89kOhm...39,789MOhm]
Falsch ist das Beispiel auf alle Fälle
- 10.8 C Im Rechnungsteil stimmt die Formel nicht: $R4 = C1 * R3min / Cxmin$ (und da steht $Cxmax$)

Liebe Kommilitonen: Beschwerden, Glückwünsche, Ergebnisse, Kommentare und vor allem Korrekturen bitte an:

Nur bitte schickt mir keine e-Mails wie: "Ich weiß nicht wie das geht" - selber denken macht schlau!

email: s@caban.at

Links: <[Vorwort](#)> **TEST 1:** <[Skriptumkorrekturen 1](#)> <[Seite1](#)> <[Seite2](#)> <[Seite3](#)> <[Seite4](#)>
TEST 2: <[Skriptumkorrekturen 2](#)> <[Seite5](#)> <[Seite6](#)> <[Seite7](#)>

(10) 18.06.1997 Beispiel A1

Tip: am besten komplex rechnen ...

- 1 401,6 mOhm
- 2 -2,95 %
13,955 °
- 3 37,83 Hz
- 4 818,46 μ V
- 5 28,5 °

(11) 18.06.1997 Beispiel B2

- a 20pF ... 60pF
- b 10 MOhm
13,5 pF
- c -16,667 %
- d 388,55 MHz
- e 39,29 MHz
- f 24,22 MHz

(15) 17.06.1998 Beispiel B1

Tip: am besten komplex rechnen ...

- 1 66,675 Ohm (R2 berücksichtigt)
- 2 - 4,733 %
17,652 °
- 3 48,539 Hz
- 4 3297 kOhm

(16) 17.06.1998 Beispiel B2

- a 48pF ... 28pF
- b 10 MOhm
10,8 pF
- c -11,1 %
- d 249 Mhz
- e 73,7 Mhz
- f 49,3 Mhz

Liebe Kommilitonen: Beschwerden, Glückwünsche, Ergebnisse, Kommentare und vor allem Korrekturen bitte an:

Nur bitte schickt mir keine e-Mails wie: "Ich weiß nicht wie das geht" - selber denken macht schlau!

email: s@caban.at

Links: <[Vorwort](#)> **TEST 1:** <[Skriptumkorrekturen 1](#)> <[Seite1](#)> <[Seite2](#)> <[Seite3](#)> <[Seite4](#)>
TEST 2: <[Skriptumkorrekturen 2](#)> <[Seite5](#)> <[Seite6](#)> <[Seite7](#)>

(20) 16.06.1999 Beispiel A1

- 1 109 Ohm
330 Ohm
- 2 +388,6 mV
-308,64 mV
- 3 16,2 V
- 4 85 °C
 $4,43 \cdot 10^{-3}$ V/K
- 5 0,45871 K
-424 μ V

(31) 21.04.1999 Beispiel A1

- 1 455 Ohm
35 Ohm
- 2a 10 kOhm
123,46 Ohm
- 2b 506,17 mV
- 2c +1,23 %
- 3a 275 mV
- 3b 3,444 mV
- 3c 1,7463 ns
(e förmige Aufladung)

(34) 21.04.1999 Beispiel D2

- 1 stimmt wie hingeschrieben
- 2 4,008 V
0,2 %
- 3 1,9 V
-5 %
- 4 stimmt wie hingeschrieben

(33) 21.04.1999 Beispiel D1

- 1 7,1952 kOhm
2,3392 kOhm
- 2 unendlich
1022 Ohm
- 3 11 kOhm
- 4a 200 mV
- 4b 3,6 V
- 4c 1,572 ns
(e förmige Entladung)

Liebe Kommilitonen: Beschwerden, Glückwünsche, Ergebnisse, Kommentare und vor allem Korrekturen bitte an:

Nur bitte schickt mir keine e-Mails wie: "Ich weiß nicht wie das geht" - selber denken macht schlau!

email: s@caban.at

Links: <[Vorwort](#)> **TEST 1:** <[Skriptumkorrekturen 1](#)> <[Seite1](#)> <[Seite2](#)> <[Seite3](#)> <[Seite4](#)>
TEST 2: <[Skriptumkorrekturen 2](#)> <[Seite5](#)> <[Seite6](#)> <[Seite7](#)>

(35) 21.05.1997 Beispiel A1

- 1 2,5 kOhm
20 kHz
- 2 3,333 mV
- 3 (Frequenzfehler)
-0,104 %
Nichtlinear
- 4 - 1,6 ppm

(39) 19.05.1999 Beispiel B1

- 1 39,063 mV
- 2 2,8960 mV
 $(1/3)*((R1+R2)/R1)*Uref*Summe(si/2^i)$
- 3 40 kOhm
- 4 -0,151 %
(Uoutmax ist nicht 5V)
- 5 88,585 mV* Schalterstellung

(41) 21.05.1997 Beispiel D1

- 1 250 μ s
- 2 25 Mhz
- 3 0,4 %
Offset
Fehler der Messzeit bezogen
auf die maximale Messzeit
- 4 Fehler der Messzeit
-799,361 ppm