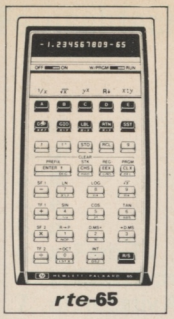

Standardwerte

Willy Kunz
Dipl. El.-Ing. ETH

Das folgende 198-Schritte-Programm demonstriert eindrücklich die Leistungsfähigkeit eines programmierbaren Taschenrechners. Es rundet beliebige positive Eingaben auf den nächstgelegenen Standardwert. Dabei kann jede Standardreihe zwischen E6 und E768 vorgewählt werden.

Dazu ein Beispiel: Aus einer Schaltungsberechnung geht ein Widerstandswert von 31866 Ω hervor. Welches ist der günstigste, handelsübliche Wert, wenn ein 5%-Widerstand (= Reihe E24) verwendet werden soll?

Nach dem Einlesen der ersten Programmhälfte wird 5 (die Toleranz in %) eingegeben und die Taste **A** gedrückt. Anschliessend tippt man den «krummen» Wert 31866 ein und drückt die Taste **B**. Die Anzeige 0.00 deutet an, dass jetzt die zweite Hälfte des Programmes eingelesen werden muss. Diese kann auf der zweiten Spur des Magnetkärtchens enthalten sein; es ist also nicht notwendig, das Programm auf zwei separate Kärtchen zu verteilen.

Nach Drücken der Taste **A** erscheint nach wenigen Sekunden das Resultat: 33 000. Das Programm berechnet zwei Standardwerte der gewünschten Reihe, die den eingegebenen Wert umschliessen. Den Entscheid für den oberen oder den unteren Wert trifft es aufgrund eines Vergleichs mit dem geometrischen Mittel der beiden Grössen. Im obigen Beispiel beträgt dieses $\sqrt{30\,000 \cdot 33\,000} \approx 31\,464$. Da die Eingabe grösser war, wird als Resultat 33 000 ausgegeben.

Das Programm bewährt sich vor allem dann, wenn man es mit Widerständen geringerer Toleranz als 5% zu tun hat. Meistens hat man dann gerade keine Tabelle der Normwerte zur Hand. Beispiel: Ideal wäre ein Widerstand von 4893 Ω. Welchen Metallfilmwiderstand der Reihe E96 (Toleranz 1%) soll man wählen? Resultat: 4870 Ω.

Als Vorlage für dieses Programm diente eine Subroutine, die in den USA für einen grösseren Computer entwickelt wurde. Es handelt sich also gewissermassen um eine Übersetzung in die «Sprache» des HP-65. Gleichzeitig wurde eine kleine Korrektur eingebaut, da jenes Programm statt des Normwerts 82 die Zahl 83 lieferte.

HP-65 User Instructions

Title: Rundung auf Standardwerte — Page 1 of 3
Programmer: J. Brown / W. Kunz — Date: 29.12.75

Rundung auf Standardwerte: Tol. % | R | Rnorm

STEP	INSTRUCTIONS	INPUT DATA/UNITS	KEYS	OUTPUT DATA/UNITS
1	Erste Programmhälfte einlesen.			
2	Gewünschte Toleranz eingeben:	Tol. [%]	A	Tol. [%]
3	Wert eingeben:	R	B	0.00
4	Zweite Programmhälfte einlesen. (Stack nicht verändern!).			
5	Resultat ermitteln:		A	Rnorm
6	Für neue Aufgabe gehe nach 1.			

Reihe	Toleranz
E6	20%
E12	10%
E24	5%
E48	2%
E96	1%
E192	0,5%
E384	0,25%
E768	0,1%

HP-65 Program Form

Title: Rundung auf Standardwerte I — Page 2 of 3

SWITCH TO W-PROM PRESS (1) PROM TO CLEAR MEMORY

KEY ENTRY	CODE SHOWN	COMMENTS	KEY ENTRY	CODE SHOWN	COMMENTS	REGISTERS
LBL	23		RCL 7	34 07		R1
A	11		g x≶y	35 07		
STO 6	33 06		f e⁻¹	32		
ENTER	41		LOG	08		R2
x	71		÷	81		
.	83		STO 7	33 07		
0	00		f	31		R3 ✓
0	00		LN	07		
4	04		RCL 4	34 04		
x	71		÷	81		R4 ✓
1	01		f	31		
.	83		INT	83		
5	05		STO 8	33 08		R5
RCL 6	34 06		RCL 4	34 04		
x	71		x	71		
+	61		f e⁻¹	32		R6 ✓
1	01		LN	07		
+	61		.	83		
f	31		5	05		R7 ✓
INT	83		+	61		
.	83		f	31		
0	00		INT	83		R8 ✓
1	01		ENTER	41		
1	01		ENTER	41		
9	09		ENTER	41		R9
9	09		1	01		
7	07		.	83		
2	02		8	08		
x	71		8	08		LABELS
STO 6	33 06		EEX	43		A Tol. %
RCL 6	34 06		CHS	42		B R
RTN	24		5	05		C
LBL	23		x	71		D
B	12		.	83		E
STO 7	33 07		0	00		0
f	31		0	00		1
LOG	08		3	03		2
2	02		3	03		3
.	83		5	05		4
2	02		−	51		5
RCL 4	34 04		x	71		6
3	03		.	83		7
x	71		1	01		8
−	51		6	06		9
f	31		4	04		
INT	83		+	61		FLAGS
−	51		x	71		1
f	31		0	00		
INT	83		RTN	24		2
STO 3	33 03		g NOP	35 01		

HP-65 Program Form

Title: Rundung auf Standardwerte II — Page 3 of 3

SWITCH TO W-PROM PRESS (1) PROM TO CLEAR MEMORY

KEY ENTRY	CODE SHOWN	COMMENTS	KEY ENTRY	CODE SHOWN	COMMENTS	REGISTERS
LBL	23		5	05		R1 ✓
A	11		x	71		
+	61		.	83		
1	01		0	00		R2 ✓
.	83		0	00		
2	02		3	03		
8	08		3	03		R3 ✓
4	04		5	05		
−	51		−	51		
3	03		x	71		R4 ✓
RCL 4	34 04		.	83		
x	71		1	01		
.	83		6	06		R5
8	08		4	04		
+	61		+	61		
f	31		x	71		R6 ✓
INT	83		0	00		
x	71		GTO	22		
f	31		A	11		R7 ✓
INT	83		LBL	23		
+	61		1	01		
f	31		f e⁻¹	32		R8 ✓
TE 1	61		SF 1	51		
GTO	22		STO 2	33 02		
1	01		RCL 7	34 07		R9 Vgl.
STO 1	33 01		RCL 1	34 01		
f	31		RCL 2	34 02		
SF 1	51		x	71		
RCL 8	34 08		f	31		LABELS
1	01		√x	09		A Rnorm
+	61		÷	81		B
RCL 4	34 04		1	01		C
x	71		+	61		D
f e⁻¹	32		f	31		E
LN	07		INT	83		0
.	83		RCL 1	34 01		1
4	04		RCL 2	34 02		2
5	05		1	01		3
+	61		g R↑	35 03		4
f	31		g x≶y	35 23		5
INT	83		g R↓	35 08		6
ENTER	41		g NOP	35 01		7
ENTER	41		g R↓	35 08		8
ENTER	41		g R↓	35 08		9
1	01		RCL 3	34 03		
.	83		f e⁻¹	32		FLAGS
8	08		LOG	08		1 ✓
8	08		x	71		2
EEX	43		RTN	24		
CHS	42		g NOP	35 01		