

Temperaturmessung mit dem KTY81-110/120

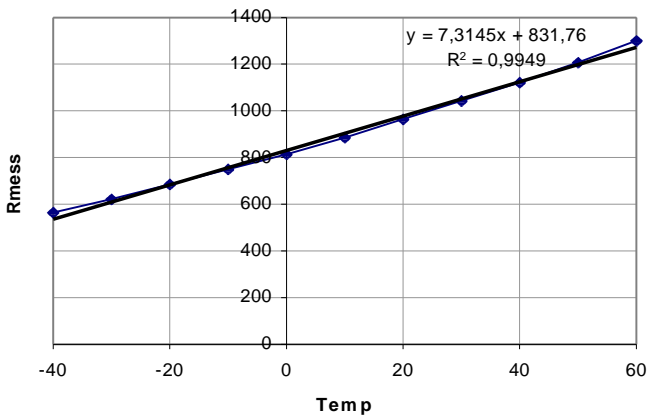
Datum: 15.8.2001

Ziel: direkter Anschluss an 10 Bit-ADC, kein Abgleich, kein OP-Amp, Genauigkeit besser 1%

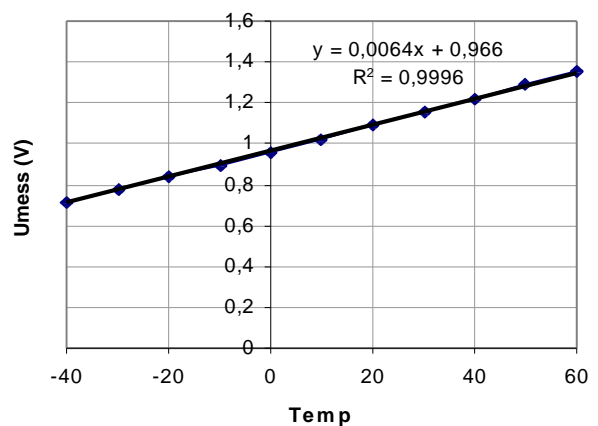
Spannungsteilerschaltung mit Serienwiderstand R_s , parallel liegt R_p zur Linearisierung.

Temp	Rmess/KTY	Rp (Ohm)	Rersatz	Uv	Rs (Ohm)	Temp	Umess
-40	567	22000	552,754021	5	3300	-40	0,71734922
-30	624	22000	606,78925	5	3300	-30	0,77658303
-20	684	22000	663,375066	5	3300	-20	0,83688152
-10	747	22000	722,468897	5	3300	-10	0,89804162
0	815	22000	785,886478	5	3300	0	0,96170866
10	886	22000	851,699729	5	3300	10	1,02572414
20	961	22000	920,778712	5	3300	20	1,09076876
30	1040	22000	993,055556	5	3300	30	1,15658363
40	1122	22000	1067,55471	5	3300	40	1,22214234
50	1209	22000	1146,02094	5	3300	50	1,2888164
60	1299	22000	1226,57625	5	3300	60	1,35486092

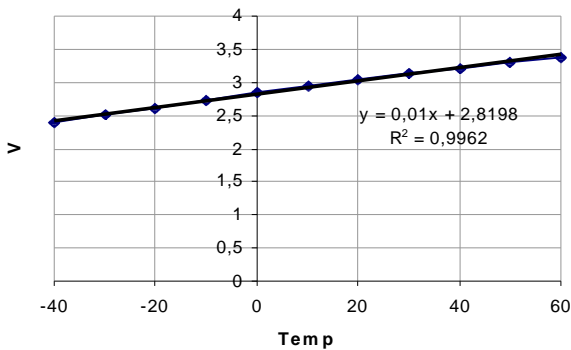
Widerstandsänderung KTY 81-110



Spannungsänderung



Spannungsteiler KTY81/620Ohm



(ohne Parallelwiderstand)

Temperaturmessung mit dem KTY81-110/120

Datum: 15.8.2001

Spannungsteilerschaltung an 5V:

Fehler ohne Linearisierung ($R_s=620\ \Omega$, $U_m=0,01T+2,8198$):

Temp	U_m	Fehler (U_m)
-40	2,38837405	-0,03142595
-30	2,50803859	-0,01176141
-20	2,62269939	0,00289939
-10	2,73226042	0,01246042
0	2,83972125	0,01992125
10	2,94156707	0,02176707
20	3,03921569	0,01941569
30	3,13253012	0,01273012
40	3,22043628	0,00063628
50	3,30508475	-0,01471525
60	3,3845753	-0,0352247

Praktischer Wert d. Empfindlichkeit: $0,01V/^\circ C$ (2LSB/ $^\circ C$), Linearitätsfehler meist (immerhin) $< 2\%$.

Grenzwerte (incl. Tol. R620 1%, KTY81-120, 78L05, Err ADC=2LSB):

bei $-40^\circ C$:

$$U_{\min} = U_{b_{\min}} \cdot (R_{m_{\min}} / (R_{m_{\min}} + R_{620_{\max}})) = 4,98V \cdot (547 / (547 + 614)) = 2,34V \Rightarrow 477LSB$$

$$U_{\max} = U_{b_{\max}} \cdot (R_{m_{\max}} / (R_{m_{\max}} + R_{620_{\min}})) = 5,02V \cdot (588 / (588 + 626)) = 2,43V \Rightarrow 500LSB$$

bei $20^\circ C$:

$$U_{\min} = U_{b_{\min}} \cdot (R_{m_{\min}} / (R_{m_{\min}} + R_{620_{\max}})) = 4,98V \cdot (941 / (941 + 614)) = 3,01V \Rightarrow 614LSB$$

$$U_{\text{typ}} = U_{b_{\text{typ}}} \cdot (R_{m_{\text{typ}}} / (R_{m_{\text{typ}}} + R_{620_{\text{typ}}})) = 5V \cdot (961 / (961 + 620)) = 3,04V \Rightarrow 622LSB$$

$$U_{\max} = U_{b_{\max}} \cdot (R_{m_{\max}} / (R_{m_{\max}} + R_{620_{\min}})) = 5,02V \cdot (982 / (982 + 626)) = 3,07V \Rightarrow 630LSB$$

bei $60^\circ C$:

$$U_{\min} = U_{b_{\min}} \cdot (R_{m_{\min}} / (R_{m_{\min}} + R_{620_{\max}})) = 4,98V \cdot (1265 / (1265 + 614)) = 3,35V \Rightarrow 684LSB$$

$$U_{\max} = U_{b_{\max}} \cdot (R_{m_{\max}} / (R_{m_{\max}} + R_{620_{\min}})) = 5,02V \cdot (1332 / (1332 + 626)) = 3,42V \Rightarrow 701LSB$$

Bei einer 10Bit A/D Wandlung ($U_{\text{ref}}=5V$) ergibt sich ein typischer Wertebereich von 489 bis 692. Teilt man den Wert durch zwei (244...346) und subtrahiert 282, erhält man relativ genau die Temperatur in Grad Celsius (1LSB/ $^\circ C$).

Temperaturmessung mit dem KTY81-110/120

Datum: 15.8.2001

Worst-case Werte: 477...701 LSB \Rightarrow 239...351LSB

Typisch: 489...692 \Rightarrow 244...346

Typischer Wert bei 20°C: 311LSB (bereits durch 2 geteilt).

Ideal (ohne Linearitätsfehler, bzw. dessen Ausgleichsgerade): 502...716 \Rightarrow 251...358

Idealer Wert bei 20°C: 610 \Rightarrow 304LSB

Für die Weiterverarbeitung als 8 Bit Wert kann z.B. 184 abgezogen werden:

-40°C entsprechen ca. 60LSB

0°C entsprechen ca. 100LSB

20°C entsprechen ca. 120LSB

60°C entsprechen ca. 160LSB

Fehler mit Parallel-Linearisierung (Rs=3k3, Rp=22k, U=0,0064T+0,966):

Temp	Up	Fehler (Up)
-40	0,71734922	0,00734922
-30	0,77658303	0,00258303
-20	0,83688152	-0,00111848
-10	0,89804162	-0,00395838
0	0,96170866	-0,00429134
10	1,02572414	-0,00427586
20	1,09076876	-0,00323124
30	1,15658363	-0,00141637
40	1,22214234	0,00014234
50	1,2888164	0,0028164
60	1,35486092	0,00486092

Empfindlichkeit kleiner und "krummer Wert" (6,4mV/°C), aber Linearitätsfehler immer < 1%