

```

2004LCD4.BAS                                VERSION 12.01.2004

PROGRAMM FUER LCD DISPLAY 4-ZEILEN / 20-ZEICHEN
BENOETIGT ASSEMBLER-TREIBER "LCDSER5.S19"

1) 111,1 °C  2) 222,2 °C
3) 333,3 °C  4) 444,4 °C
5) 555,5 °C  6) 666,6 °C
7) 777,7 °C  8) 888,8 °C

ANSTEUERUNG SERIELL 74HC164 / 8-BIT MODUS
ACHTUNG! ALLE ZEICHEN WERDEN VON RECHTS NACH LINKS GESCHRIEBEN

'DIE FOLGENDEN VOREINSTELLUNGEN MUESSEN MIT DEM TREIBER IDENTISCH SEIN
DEFINE LCDZAHL      &H101  'MEHRSTELLIGE ZAHLEN AUSGEBEN
DEFINE LCDBEFEHL    &H19A  'BEFEHLE AUSFUEHREN Z.B.CURSOR BEWEGEN
DEFINE LCDZEICHEN    &H1A0  'ASCII ZEICHEN AUSGEBEN
DEFINE LSHDAT PORT[8]  'DATEN      74HC164
DEFINE LSHCLK PORT[7]  'CLOCK      74HC164
DEFINE LCDCLK PORT[6]  'CLOCK      LCD-DISPLAY (ENABLE)
DEFINE LCDRS  PORT[5]  'RS          LCD-DISPLAY
'

'** DIE FOLGENDEN EINSTELLUNGEN MUESSEN ZU DER HARDWARE PASSEN
DEFINE CH1  AD[1]      'ANALOG-EINGANG 1
DEFINE CH2  AD[2]      'ANALOG-EINGANG 2
DEFINE CH3  AD[3]      'ANALOG-EINGANG 3
DEFINE CH4  AD[4]      'ANALOG-EINGANG 4
DEFINE CH5  AD[5]      'ANALOG-EINGANG 5
DEFINE CH6  AD[6]      'ANALOG-EINGANG 6
DEFINE CH7  AD[7]      'ANALOG-EINGANG 7
DEFINE CH8  AD[8]      'ANALOG-EINGANG 8
DEFINE LED  DA[1]      'DA / PWM-AUSGANG
'

'** VARIABLEN DEKLARIEREN - MAXIMAL 24 BYTE *****
DEFINE KANAL1 WORD      'KANAL-1 (-32768 bis +32767)
DEFINE KANAL2 WORD      'KANAL-2 (-32768 bis +32767)
DEFINE KANAL3 WORD      'KANAL-3 (-32768 bis +32767)
DEFINE KANAL4 WORD      'KANAL-4 (-32768 bis +32767)
DEFINE KANAL5 WORD      'KANAL-5 (-32768 bis +32767)
DEFINE KANAL6 WORD      'KANAL-6 (-32768 bis +32767)
DEFINE KANAL7 WORD      'KANAL-7 (-32768 bis +32767)
DEFINE KANAL8 WORD      'KANAL-8 (-32768 bis +32767)
DEFINE ANZAHL BYTE      'ANZAHL MESSUNGEN (0 BIS 255)
DEFINE X  BYTE          'ZAEHLER ZAEHLSCHLEIFE
DEFINE DATA BYTE       'ZEICHENAUSGABE INFO
DEFINE INTRO BIT[192]   'MERKER INFO ANGEZEIGT
'

'** GRUNDEINSTELLUNG *****
INTRO = 1
LCDCLK = 0
LCDRS = 0
LSHCLK = 0
LSHDAT = 0
'** DISPLAY INITIALISIEREN *****
GOSUB LCDINIT          'DISPLAY INITIALISIEREN
'** DISPLAY BESCHREIBEN *****
#LOOP
LED=100                'HELLIGKEIT HINTERGRUNDBELEUCHTUNG
IF INTRO THEN GOSUB INFO 'BEI PROGRAMMSTART INFO ANZEIGEN
GOSUB MESSEN           'ANAOLGWERTE EINLESEN & SKALIEREN
GOSUB EINHEITEN        'EINHEITEN AUSGEBEN
GOSUB WERTE            'KANAELE AUSGEBEN
PAUSE 300
GOTO LOOP              'ERNEUTER PROGRAMMDURCHLAUF
'** PROGRAMMENDE *****
END
'

#MESSEN
'= ISTWERT SKALIEREN - MITTELWERT AUS 50 MESSUNGEN BERECHNEN =
'
'* KURZE ANLEITUNG ZUM BERRECHNEN DER TEMPERATURWERTE *****
'*          0mV = 0-SCHRITTE
'*          5000mV = 255-SCHRITTE
'*          50-MESSUNGEN MAL 255-SCHRITTE = 12750
'*          12750/12,75 = 1000
'*          1000 = 100% => 1 °C = 10
'* DIE FOLGENDE RECHNUNG IST ETWAS UMSTAENTLICH, DA DIE C-CONTROL
'* KEINE KOMMASTELLEN BERECHNEN KANN. AUSSERDEM DARF
'* DER ZAHLENBEREICH -32768 BIS +32767 NICHT UEBERSCHRITTEN WERDEN.
'  IST = IST/3
'  IST = IST*4
'  IST = IST/17
'* MESSBEREICH -50 °C BIS 100 °C = 150K
'* 150K = 1,5 * 100%

```

C-Control Programm (M-Unit I)

Seite 2

8-fach Temperaturmessung mit PT1000 und Anzeige auf einem LCD Display

```
'* IST = 100% * 3 / 2
'   IST = IST*3
'   IST = IST/2
'* DER IST-WERT ENTHAEHLT JETZT DIE 10-FACHE TEMPERATUR
'* BEI DER AUSGABE UEBER DEN LCD TREIBER BRAUCHT NUR NOCH
'* DIE KOMMASTELLE DEFINIERT ZU WERDEN, DANN ERFOLGT DIE ANZEIGE
'* MIT EINER NACHKOMMASTELLE.
'* ZULETZT MUSS NOCH DER OFFSET VON -50°C ABGEZOGEN WERDEN
'* IST = IST - (50*10)
'   IST = IST-500
'*** ENDE KURZANLEITUNG *****

'=== ALLE VARIABLEN ZURUECKSETZEN =====
KANAL1 = 0
KANAL2 = 0
KANAL3 = 0
KANAL4 = 0
KANAL5 = 0
KANAL6 = 0
KANAL7 = 0
KANAL8 = 0
ANZAHL = 0
'=== MESS-SCHLEIFE === 50 MESSUNGEN PRO KANAL=====
FOR ANZAHL = 0 TO 49 STEP 1
KANAL1 = KANAL1 + CH1
KANAL2 = KANAL2 + CH2
KANAL3 = KANAL3 + CH3
KANAL4 = KANAL4 + CH4
KANAL5 = KANAL5 + CH5
KANAL6 = KANAL6 + CH6
KANAL7 = KANAL7 + CH7
KANAL8 = KANAL8 + CH8
NEXT
'
'=== KANAL-1 SKALIEREN =====
KANAL1 = KANAL1*2
KANAL1 = KANAL1/17
KANAL1 = KANAL1-500
'=== KANAL-2 SKALIEREN =====
KANAL2 = KANAL2*2
KANAL2 = KANAL2/17
KANAL2 = KANAL2-500
'=== KANAL-3 SKALIEREN =====
KANAL3 = KANAL3*2
KANAL3 = KANAL3/17
KANAL3 = KANAL3-500
'=== KANAL-4 SKALIEREN =====
KANAL4 = KANAL4*2
KANAL4 = KANAL4/17
KANAL4 = KANAL4-500
'=== KANAL-5 SKALIEREN =====
KANAL5 = KANAL5*2
KANAL5 = KANAL5/17
KANAL5 = KANAL5-500
'=== KANAL-6 SKALIEREN =====
KANAL6 = KANAL6*2
KANAL6 = KANAL6/17
KANAL6 = KANAL6-500
'=== KANAL-7 SKALIEREN =====
KANAL7 = KANAL7*2
KANAL7 = KANAL7/17
KANAL7 = KANAL7-500
'=== KANAL-8 SKALIEREN =====
KANAL8 = KANAL8*2
KANAL8 = KANAL8/17
KANAL8 = KANAL8-500
'=== ENDE SUB MESSEN =====
RETURN
'
#EINHEITEN
'== SUB == NUMMERIERUNG UND EINHEITEN AUSGEBEN =====
'== ZEILE-1 =====
SYS LCDBEFEHL &H81      'ADRESSE ZEILE-1  POS_1)
SYS LCDZEICHEN &H29      ')
SYS LCDZEICHEN &H31      '1
SYS LCDBEFEHL &H8C      'ADRESSE ZEILE-1  POS_°C  2)
SYS LCDZEICHEN &H29      ')
SYS LCDZEICHEN &H32      '2
SYS LCDZEICHEN &H20      'SPACE
SYS LCDZEICHEN &H20      'SPACE
SYS LCDZEICHEN &H43      'C
SYS LCDZEICHEN &HDF      '°
SYS LCDBEFEHL &H93      'ADRESSE ZEILE-1  POS_°C
SYS LCDZEICHEN &H43      'C
SYS LCDZEICHEN &HDF      '°
'== ZEILE-2 =====
SYS LCDBEFEHL &HC1      'ADRESSE ZEILE-2  POS_3)
```

```

SYS LCDZEICHEN &H29      ')
SYS LCDZEICHEN &H33      '3
SYS LCDBEFEHL &HCC      'ADRESSE ZEILE-2  POS_°C  4)
SYS LCDZEICHEN &H29      ')
SYS LCDZEICHEN &H34      '4
SYS LCDZEICHEN &H20      'SPACE
SYS LCDZEICHEN &H20      'SPACE
SYS LCDZEICHEN &H43      'C
SYS LCDZEICHEN &HDF      '°
SYS LCDBEFEHL &HD3      'ADRESSE ZEILE-2  POS_°C
SYS LCDZEICHEN &H43      'C
SYS LCDZEICHEN &HDF      '°
'== ZEILE-3 (ZEILE-1) =====
SYS LCDBEFEHL &H95      'ADRESSE ZEILE-1  POS_5)
SYS LCDZEICHEN &H29      ')
SYS LCDZEICHEN &H35      '5
SYS LCDBEFEHL &HA0      'ADRESSE ZEILE-1  POS_°C  6)
SYS LCDZEICHEN &H29      ')
SYS LCDZEICHEN &H36      '6
SYS LCDZEICHEN &H20      'SPACE
SYS LCDZEICHEN &H20      'SPACE
SYS LCDZEICHEN &H43      'C
SYS LCDZEICHEN &HDF      '°
SYS LCDBEFEHL &HA7      'ADRESSE ZEILE-1  POS_°C
SYS LCDZEICHEN &H43      'C
SYS LCDZEICHEN &HDF      '°
'== ZEILE-4 (ZEILE-2) =====
SYS LCDBEFEHL &HD5      'ADRESSE ZEILE-2  POS_7)
SYS LCDZEICHEN &H29      ')
SYS LCDZEICHEN &H37      '7
SYS LCDBEFEHL &HE0      'ADRESSE ZEILE-2  POS_°C  8)
SYS LCDZEICHEN &H29      ')
SYS LCDZEICHEN &H38      '8
SYS LCDZEICHEN &H20      'SPACE
SYS LCDZEICHEN &H20      'SPACE
SYS LCDZEICHEN &H43      'C
SYS LCDZEICHEN &HDF      '°
SYS LCDBEFEHL &HE7      'ADRESSE ZEILE-2  POS_°C
SYS LCDZEICHEN &H43      'C
SYS LCDZEICHEN &HDF      '°
'=== ENDE SUB EINHEITEN =====
RETURN

#WERTE
'== SUB === ZAHLENWERTE AUSGEBEN =====
,
'== KANAL-1 =====
SYS LCDBEFEHL &H86      'ADRESSE KANAL-1
SYS LCDZahl KANAL1,2,4  'WERT 4-STELLIG / KOMMA AN 2.STELLE
'== KANAL-2 =====
SYS LCDBEFEHL &H91      'ADRESSE KANAL-2
SYS LCDZahl KANAL2,2,4  'WERT 4-STELLIG / KOMMA AN 2.STELLE
'== KANAL-3 =====
SYS LCDBEFEHL &HC6      'ADRESSE KANAL-3
SYS LCDZahl KANAL3,2,4  'WERT 4-STELLIG / KOMMA AN 2.STELLE
'== KANAL-4 =====
SYS LCDBEFEHL &HD1      'ADRESSE KANAL-4
SYS LCDZahl KANAL4,2,4  'WERT 4-STELLIG / KOMMA AN 2.STELLE
'== KANAL-5 =====
SYS LCDBEFEHL &H9A      'ADRESSE KANAL-5
SYS LCDZahl KANAL5,2,4  'WERT 4-STELLIG / KOMMA AN 2.STELLE
'== KANAL-6 =====
SYS LCDBEFEHL &HA5      'ADRESSE KANAL-6
SYS LCDZahl KANAL6,2,4  'WERT 4-STELLIG / KOMMA AN 2.STELLE
'== KANAL-7 =====
SYS LCDBEFEHL &HDA      'ADRESSE KANAL-7
SYS LCDZahl KANAL7,2,4  'WERT 4-STELLIG / KOMMA AN 2.STELLE
'== KANAL-8 =====
SYS LCDBEFEHL &HE5      'ADRESSE KANAL-8
SYS LCDZahl KANAL8,2,4  'WERT 4-STELLIG / KOMMA AN 2.STELLE
'=== ENDE SUB EINHEITEN =====
RETURN

#LCDINIT
'== SUB === LCDDISPLAY INITIALISIEREN =====
SYS LCDBEFEHL &H38      'DISPLAY WECKEN
PAUSE 5
SYS LCDBEFEHL &H38      'DISPLAY WECKEN
PAUSE 5
SYS LCDBEFEHL &H38      'DISPLAY WECKEN
PAUSE 5
SYS LCDBEFEHL &H0C      'ALLE ZEICHEN EINSCHALTEN, CURRSOR UNSICHTBAR
PAUSE 5
SYS LCDBEFEHL &H02      'CURRSOR UND DISPLAYSHIFT IN HOME POSITION
PAUSE 5
SYS LCDBEFEHL &H01      'DISPLAY LOESCHEN UND CURRSOR NACH HOME
PAUSE 5
'PAUSE MINDESTENS 2 MILLISEKUNDEN

```

C-Control Programm (M-Unit I)

Seite 4

8-fach Temperaturmessung mit PT1000 und Anzeige auf einem LCD Display

```
SYS LCDBEFEHL &H04      'CURRSOR NACH LINKS BEWEGEN
'== ENDE SUB LCDINIT =====
RETURN
,
#INFO
'== SUB === PROGRAMMVERSION ANZEIGEN =====
X = 0                    'ZAEHLER X ZURUECKSETZEN
SYS LCDBEFEHL &H01      'DISPLAY LOESCHEN
PAUSE 5                  'PAUSE
SYS LCDBEFEHL &H04      'CURRSOR NACH LINKS BEWEGEN
,
SYS LCDBEFEHL &H8F      'POSITION TEXT 1
FOR X = 11 TO 0 STEP -1 'AUSGABE-SCHLEIFE
LOOKTAB INFO1 ,X,DATA   'TEXT AUS TABELLE AUSLESEN
SYS LCDZEICHEN DATA    'ZEICHEN AN LCD-DISPLAY UEBERGEHEN
NEXT
,
SYS LCDBEFEHL &HCF      'POSITION TEXT 2
FOR X = 11 TO 0 STEP -1 'AUSGABE-SCHLEIFE
LOOKTAB INFO2 ,X,DATA   'TEXT AUS TABELLE AUSLESEN
SYS LCDZEICHEN DATA    'ZEICHEN AN LCD-DISPLAY UEBERGEHEN
NEXT
,
SYS LCDBEFEHL &HE4      'POSITION TEXT 3
FOR X = 12 TO 0 STEP -1 'AUSGABE-SCHLEIFE
LOOKTAB INFO3 ,X,DATA   'TEXT AUS TABELLE AUSLESEN
SYS LCDZEICHEN DATA    'ZEICHEN AN LCD-DISPLAY UEBERGEHEN
NEXT
,
PAUSE 200                'DIESE ZEIT WIRD DER TEXT ANGEZEIGT
INTRO = 0                'MERKER INFO ANGEZEIGT GESETZT
'== ENDE SUB INFO =====
RETURN
,
'== ASCII TABELLEN =====
' -----2-----0-----0-----4-----L-----C-----D-----4-----.------B-----A-----S
TABLE INFO1 &H32 &H30 &H30 &H34 &H4C &H43 &H44 &H34 &H2E &H42 &H41 &H53
TABEND
' -----1-----2-----.------0-----1-----.------2-----0-----0-----4-----
TABLE INFO2 &H20 &H31 &H32 &H2E &H30 &H31 &H2E &H32 &H30 &H30 &H34 &H20
TABEND
' -----J-----U-----E-----R-----G-----E-----N-----F-----I-----S-----C-----H
TABLE INFO3 &H4A &H55 &H45 &H52 &H47 &H45 &H4E &H20 &H46 &H49 &H53 &H43 &H48
TABEND
'== ENDE ASCII TABELLEN =====

** HINWEIS ZUR TREIBERDATEI *****
'-> SOLANGE DIE TREIBERDATEI NICHT VERAENDERT WIRD BRAUCHT DIESE
'-> NUR BEIM ERSTE MAL GELADEN ZU WERDEN. ERNEUTEN LADEN DAUERT LANGE
'-> UND VERKUERZT DIE LEBENSDAUER DES PROZESSORS.
,
SYSCODE "LCDSER5.S19"
```

Anmerkung:

Das folgende Assemblerprogramm basiert auf dem Original Conrad Elektronik Assemblerprogramm für das Conrad Elektronik LED-Display.

Das weiterentwickelte Programm ist nur für den privaten Gebrauch bestimmt.

Sollte die Firma Conrad Elektronik Copyright Ansprüche stellen, so stelle ich Ihr frei diese Systemerweiterung zu autorisieren und als Programm der Firma Conrad Elektronik unter C-Control.de zu veröffentlichen.

MFG Jürgen Fisch

```

*****
* LCDSER5.ASM
* LCD-DISPLAY SYSTEMTREIBER VERSION 11.01.2004
*****
* ANSTEUERUNG SERIELL 74HC164 / 8-BIT MODUS
* NEU: DIESE VERSION KANN JETZT NEGATIVE ZAHLEN ANZEIGEN
* ACHTUNG:
* ALLE ZEICHEN WERDEN VON RECHTS NACH LINKS GESCHRIEBEN
*****
* ADRESSEN ZUR DEFINITION IN DER *.BAS DATEI
* define LCDZAHL &H101 'MEHRSTELLIGE ZAHLEN AUSGEBEN
* define LCDBEFEHL &H19A 'LCD-BEFEHLE AUSGEBEN
* define LCDZEICHEN &H1A0 'ASCII ZEICHEN AUSGEBEN
*****

```

```

USRDATA equ $A1 ; Anfang der 24 Userbytes im RAM
VSTACK equ $91 ; Anfang der 7 Words des Rechen-Stacks
_A equ $91 ; zuletzt auf den Rechen-Stack gebrachter Wert
_A_lo equ $92 ; Rechenergebnis
_B equ $93
_B_lo equ $94
_C equ $95
_C_lo equ $96
_D equ $97
_D_lo equ $98
_E equ $99
_E_lo equ $9A
_F equ $9B
_F_lo equ $9C
_G equ $9D
_G_lo equ $9E
* PORTBELEGUNGEN *****
lshdat equ 7 ;DATEN-IN SCHIEBEREGISTER C-CONTROLPORT 8
lshclk equ 6 ;CLOCK SCHIEBEREGISTER C-CONTROLPORT 7
lcdclk equ 5 ;CLOCK LCD-DISPLAY C-CONTROLPORT 6
lcdrs equ 4 ;RS LCD-DISPLAY C-CONTROLPORT 5
pcdat equ $01 ;PORT B = CPORT 1 BIS 8
pcdir equ $05 ;PORT B DATENRICHTUNGSREGISTER
* ADRESSEN UEBERGEHEN *****
NumPush equ $1187
Abs equ $13BA
Div equ $137E
Mul equ $1360
Sub equ $1351
* LCD INTERFACE *****
org $101
LCDZAHL:
lda _C ;LADE ACCU ..
sta _D ;SPEICHERE ACCU IN ..
lda _C_lo ;LADE ACCU ..
sta _D_lo ;SPEICHERE ACCU IN ..

lda _A ;LADE ACCU ..
sta _C ;SPEICHERE ACCU IN ..
lda _A_lo ;LADE ACCU ..
sta _C_lo ;SPEICHERE ACCU IN ..

lda _D ;LADE ACCU ..
sta _A ;SPEICHERE ACCU IN ..
lda _D_lo ;LADE ACCU ..
sta _A_lo ;SPEICHERE ACCU IN ..

brclr 7,_A,nextdigit ;WENN BIT X GELOESCHT, DANN SPRINGE ..
bset 0,_B ;SETZE EIN BIT IN SPEICHERZELLE ..
jsr Abs ;SPRINGE ZUR UNTERROUTINE ..
nextdigit:
jsr NumPush ;SPRINGE ZUR UNTERROUTINE ..
jsr NumPush ;SPRINGE ZUR UNTERROUTINE ..
lda _C ;LADE ACCU ..
sta _A ;SPEICHERE ACCU IN ..
sta _B ;SPEICHERE ACCU IN ..
lda _C_lo ;LADE ACCU ..
lda _A_lo ;LADE ACCU ..
lda _B_lo ;LADE ACCU ..
jsr NumPush ;SPRINGE ZUR UNTERROUTINE ..
jsr load10 ;SPRINGE ZUR UNTERROUTINE ..
jsr Div ;SPRINGE ZUR UNTERROUTINE ..
jsr NumPush ;SPRINGE ZUR UNTERROUTINE ..
jsr load10 ;SPRINGE ZUR UNTERROUTINE ..
jsr Mul ;SPRINGE ZUR UNTERROUTINE ..
jsr Sub ;SPRINGE ZUR UNTERROUTINE ..
ldx _A_lo ;LADE INDEX-REGISTER ..
lda ledcodes,x ;LADE ACCU ..
ldx _C_lo ;LADE INDEX-REGISTER ..
beq nopoint ;WENN ZERO-BIT GESETZT, DANN SPRINGE ..
dec _C_lo ;VERMINDERE UM EINS ..
bne nopoint ;WENN NICHT GLEICH, DANN SPRINGE ..

```

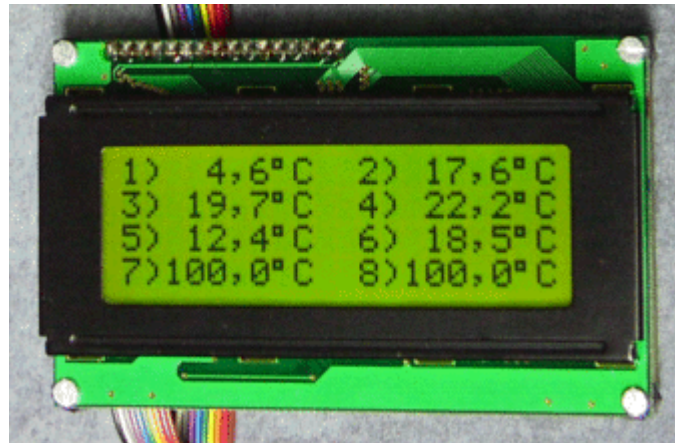
C-Control Programm (M-Unit I)

Seite 6

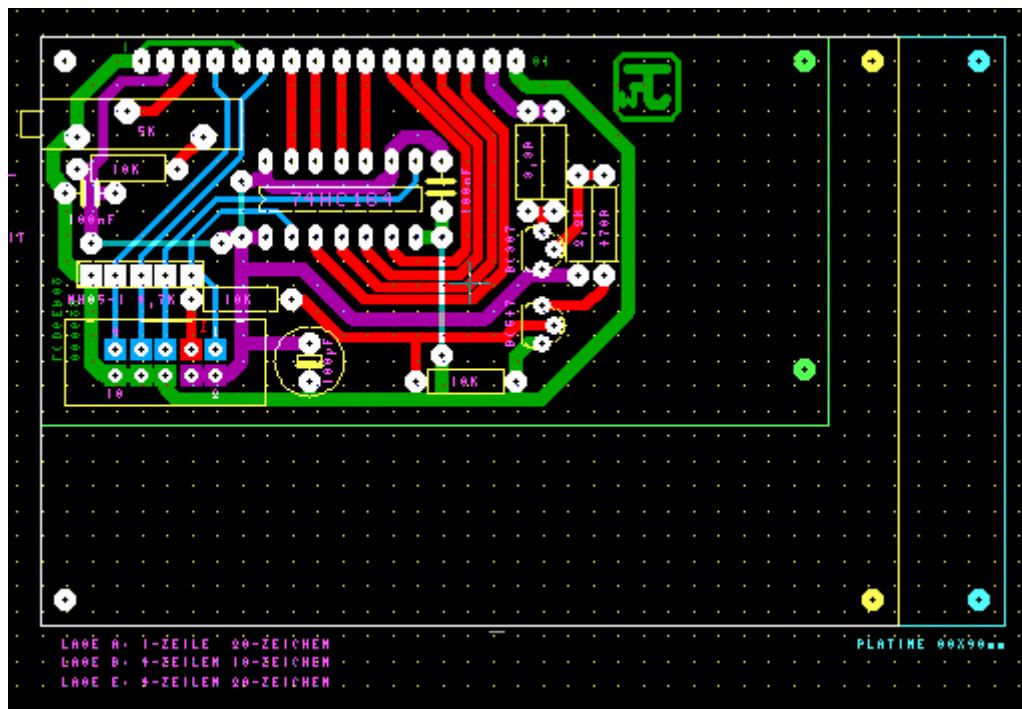
8-fach Temperaturmessung mit PT1000 und Anzeige auf einem LCD Display

```

lda #$2C          ;LADE ACCU (ASCII "KOMMA")
jsr digit         ;KOMMA AUSGEBEN
ldx _A_lo         ;LADE INDEX-REGISTER ..
lda ledcodes,x   ;LADE ACCU ..
nopoint:
jsr digit         ;SPRINGE ZUR UNTERROUTINE ..
jsr load10        ;SPRINGE ZUR UNTERROUTINE ..
jsr Div          ;SPRINGE ZUR UNTERROUTINE ..
lda _B_lo        ;LADE ACCU ..
bne no0check     ;WENN NICHT GLEICH, DANN SPRINGE ..
lda _A           ;LADE ACCU ..
ora _A_lo        ;BITWEISE ODER VERKNUEPFUNG
beq sign         ;WENN ZERO-BIT GESETZT, DANN SPRINGE ..
no0check:
dec _C_lo        ;VERMINDERE UM EINS ..
bne nextdigit    ;WENN NICHT GLEICH, DANN SPRINGE ..
rts             ;UNTERROUTINE BEENDEN
* FUEHRENDE NULL UNTERDRUECKEN *****
sign:
dec _C_lo        ;VERMINDERE UM EINS ..
beq exit         ;WENN ZERO-BIT GESETZT, DANN SPRINGE ..
brclr 0,_B,space ;WENN BIT X GELOESCHT, DANN SPRINGE ..
brclr 1,_B,minus ;WENN BIT X GELOESCHT; DANN SPRINGE ..
lda #$30         ;LADE ACCU (ASCII ZEICHEN "NULL")
jsr digit        ;SPRINGE ZUR UNTERROUTINE ..
jmp nextspace    ;SPRINGE NACH NEXTSPACE
minus:
lda #$2D         ;LADE ACCU (ASCII "MINUSZEICHEN")
jsr digit        ;SPRINGE ZUR UNTERROUTINE ..
nextspace:
dec _C_lo        ;VERMINDERE UM EINS ..
beq exit         ;WENN ZERO-BIT GESETZT, DANN SPRINGE ..
space:
lda #$20         ;LADE ACCU (ASCII ZEICHEN "SPACE")
jsr digit        ;SPRINGE ZUR UNTERROUTINE ..
bra nextspace    ;SPRINGE IMMER
exit:
rts             ;UNTERROUTINE BEENDEN
* AUSGABE EINES ZEICHENS *****
LCDBEFEHL:
lda _A_lo        ;LADE ACCU ..
bclr lcdrs,pcdat ;RS = 0 BEFEHL SENDEN
bra befehl       ;SPRINGE IMMER NACH BEFEHL
LCDZEICHEN:
lda _A_lo        ;LADE ACCU ..
digit:
bset lcdrs,pcdat ;RS = 1 ZEICHEN SENDEN
befehl:
jsr shift        ;SPRINGE ZUR UNTERROUTINE ..
jsr shift        ;SPRINGE ZUR UNTERROUTINE ..
jsr shift        ;SPRINGE ZUR UNTERROUTINE ..
jsr shift        ;SPRINGE ZUR UNTERROUTINE ..
jsr shift        ;SPRINGE ZUR UNTERROUTINE ..
jsr shift        ;SPRINGE ZUR UNTERROUTINE ..
jsr shift        ;SPRINGE ZUR UNTERROUTINE ..
jsr shift        ;SPRINGE ZUR UNTERROUTINE ..
jsr enable1      ;SPRINGE ZUR UNTERROUTINE ..
rts             ;UNTERROUTINE BEENDEN
* BIT AUSGEBEN UND CLOCK ERZEUGEN *****
shift:
bclr lshdat,pcdat ;LOESCHE EIN BIT IN SPEICHERZELLE ..
lsra            ;LOGISCHES RECHTS-SCHIEBEN
bcc shftex       ;WENN CARRY-BIT GELOESCHT, DANN SPRINGE
bset lshdat,pcdat ;SETZE EIN BIT IN SPEICHERZELLE ..
shftex:
bset lshclk,pcdat ;SETZE EIN BIT IN SPEICHERZELLE ..
bclr lshclk,pcdat ;LOESCHE EIN BIT IN SPEICHERZELLE ..
rts             ;UNTERROUTINE BEENDEN
* TEILUNGSFAKTOR / ZAHLENSYSTEM EINSTELLEN *****
load10:
clr _A          ;LOESCHE ..
lda #10         ;LADE ACCU MIT TEILUNGSFAKTOR 2/8/10/16
sta _A_lo       ;SPEICHERE ACCU IN ..
rts             ;UNTERROUTINE BEENDEN
* CLOCK FUER LCD-DISPLAY ERZEUGEN *****
enable1:
bset lcdclk,pcdat
bclr lcdclk,pcdat
rts
* TABELLE ZUR ZAHLENAUSGABE (0 BIS F) *****
ledcodes:
fcb $30, $31, $32, $33, $34
fcb $35, $36, $37, $38, $39
fcb $41, $42, $43, $44, $45, $46
* ENDE ***** LCDSER5.ASM *
```



So sollte die Anzeige aussehen - Display 4x20 Zeichen



Zur seriellen Ansteuerung wird etwas Hardware benötigt.
Hier die Ansicht meiner „Sandwich“ Platine

Hexadezimale Adressen der einzelnen Zeichenpositionen
auf einem LCD-Display

LCD-DISPLAY 2-Zeilen mit je 8-Zeichen:

80	81	82	83	84	85	86	87
C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7

LCD-DISPLAY 4-Zeilen mit je 20-Zeichen:

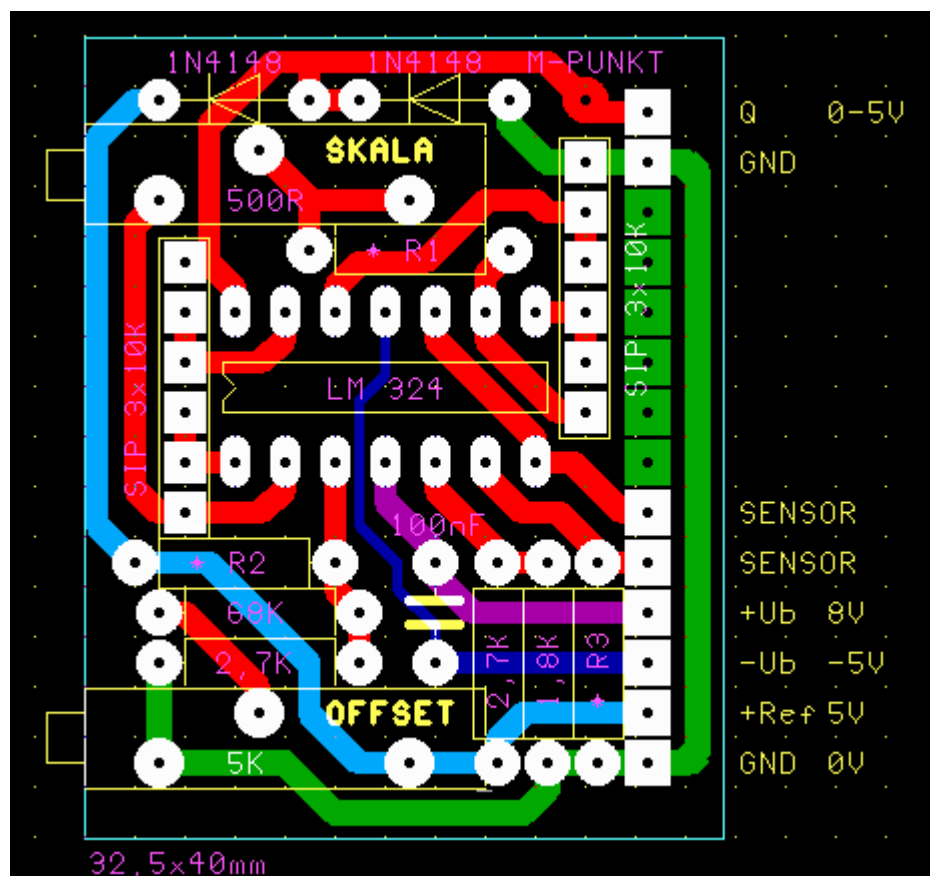
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	8A	8B	8C	8D	8E	8F	90	91	92	93
C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	CA	CB	CC	CD	CE	CF	D0	D1	D2	D3
94	95	96	97	98	99	9A	9B	9C	9D	9E	9F	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
D4	D5	D6	D7	D8	D9	DA	DB	DC	DD	DE	DF	E0	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7

STUECKLISTE PT1000 MODUL -50°C BIS 100°C

1	PLATINE	32,5 x 40 x 1 mm	
1	STECKERLEISTE GEWINKELT	14 POL	
1	IC FASSUNG	14 POL	
1	TRIMMPOTI	500 OHM	
1	TRIMMPOTI	5 KOHM	
2	WIDERSTANDSNETZWERKE	6 POL	(a3 WIDERSTAENDE)
1	WIDERSTAND	1,8 KOHM	
1	WIDERSTAND	2,0 KOHM	R3
1	WIDERSTAND	2,1 KOHM	R2
1	WIDERSTAND	2,2 KOHM	R1
2	WIDERSTAENDE	2,7 KOHM	
1	WIDERSTAND	68 KOHM	
1	KERAMIKKONDENSATOR	100 nF	
2	DIODEN	1N4148	
1	OPERATIONSVERSTAERKER	LM 324N	

Abgleich:

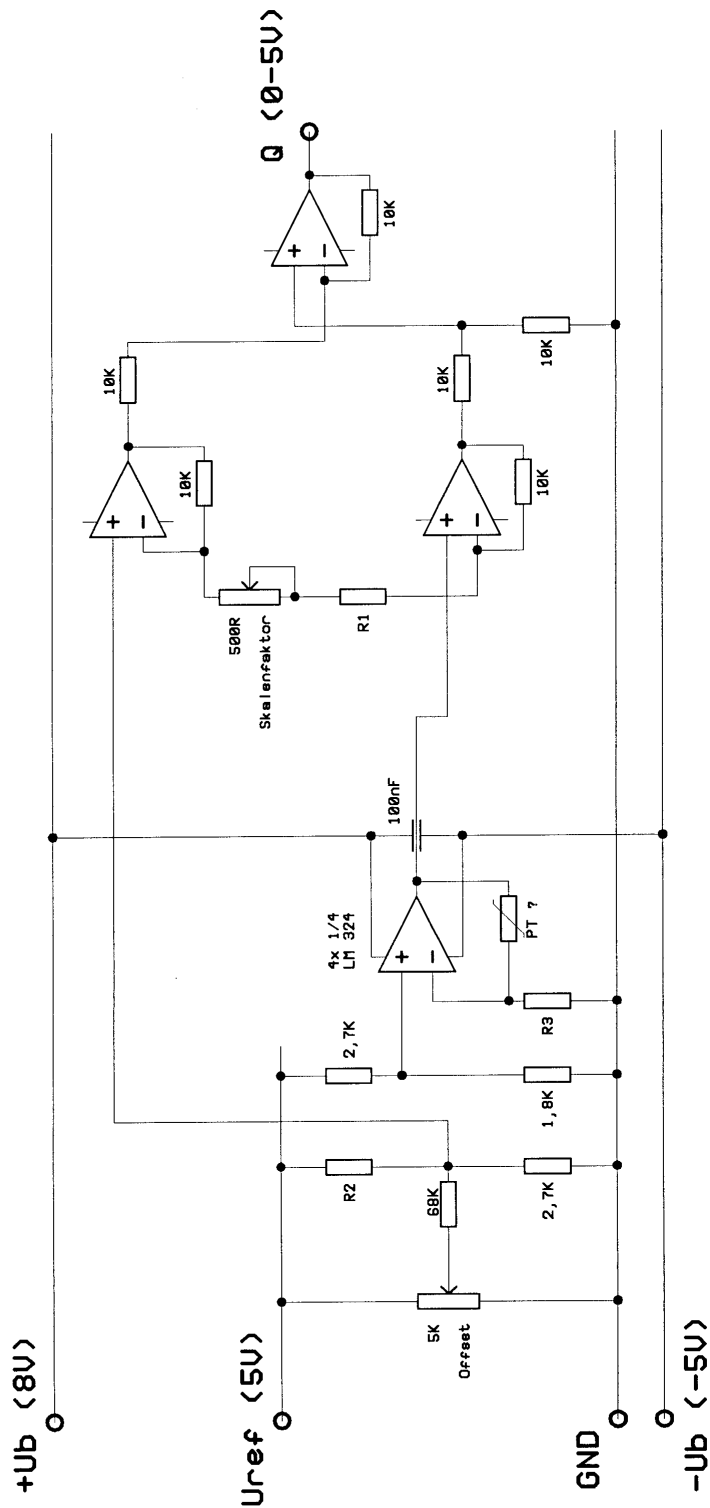
1. Voltmeter an Q und GND anschließen
2. Eine Widerstand von 803 Ohm als Sensorersatz anschließen
3. Mit dem Poti Skala die Spannung an Q möglichst hoch einstellen
4. Mit dem Poti Offset die Spannung an Q auf 0,0 Volt einstellen
5. Einen Widerstand von 1385 Ohm als Sensorersatz anschließen
6. Mit dem Poti Skala die Spannung an Q auf 5,0 Volt einstellen
Sollten Ihre Referenzspannung nicht 5,0 Volt sein, so ist die Spannung an Q auf diesen Wert einzustellen.
7. Die Schaltung ist jetzt für einen Bereich von
-50°C = 0 Volt bis +100°C = 5,0 Volt abgeglichen.



Ansicht: Layout meines PT1000 Instrumentenverstärkers

SCHALTUNGSNAME: Temperatur-Modul fuer PT 100 bis PT 2000; KTY 10

R1 (ARBEITSBEREICH BEI 0=5V)	R2 (TEMPERATUR BEI 0=0V)	R3 (SENSORTYPE)
1,5K (86-115K)	1,8K (0°C)	200R PT100
2,2K (125-151K)	2,0K (-33°C)	2,0K PT1000
2,7K (150-176K)	2,1K (-50°C)	3,3K KTY10
3,3K (175-204K)	2,2K (-70°C)	



Dateiname: M_PT1000.SCH

<C> Jürgen Fisch

Grundwerte für Platin-Meßwiderstände nach IEC 751

Toleranzklasse B

PT 1000 (-70°C bis 750°C) - Temperaturkoeffizient 0,00385

-70 °C	723,46	13 °C	1050,73	96 °C	1370,01	179 °C	1681,31	262 °C	1984,61
-69 °C	727,45	14 °C	1054,63	97 °C	1373,81	180 °C	1685,01	263 °C	1988,21
-68 °C	731,44	15 °C	1058,52	98 °C	1377,61	181 °C	1688,71	264 °C	1991,82
-67 °C	735,43	16 °C	1062,41	99 °C	1381,41	182 °C	1692,41	265 °C	1995,42
-66 °C	739,41	17 °C	1066,30	100 °C	1385,20	183 °C	1696,11	266 °C	1999,02
-65 °C	743,40	18 °C	1070,19	101 °C	1388,99	184 °C	1699,80	267 °C	2002,62
-64 °C	747,38	19 °C	1074,08	102 °C	1392,79	185 °C	1703,50	268 °C	2006,22
-63 °C	751,37	20 °C	1077,97	103 °C	1396,58	186 °C	1707,19	269 °C	2009,82
-62 °C	755,35	21 °C	1081,85	104 °C	1400,37	187 °C	1710,89	270 °C	2013,42
-61 °C	759,33	22 °C	1085,74	105 °C	1404,16	188 °C	1714,58	271 °C	2017,01
-60 °C	763,31	23 °C	1089,62	106 °C	1407,94	189 °C	1718,27	272 °C	2020,61
-59 °C	767,29	24 °C	1093,51	107 °C	1411,73	190 °C	1721,96	273 °C	2024,20
-58 °C	771,27	25 °C	1097,39	108 °C	1415,51	191 °C	1725,65	274 °C	2027,80
-57 °C	775,25	26 °C	1101,27	109 °C	1419,30	192 °C	1729,34	275 °C	2031,39
-56 °C	779,22	27 °C	1105,15	110 °C	1423,08	193 °C	1733,03	276 °C	2034,98
-55 °C	783,20	28 °C	1109,03	111 °C	1426,86	194 °C	1736,71	277 °C	2038,57
-54 °C	787,17	29 °C	1112,90	112 °C	1430,64	195 °C	1740,40	278 °C	2042,16
-53 °C	791,14	30 °C	1116,78	113 °C	1434,42	196 °C	1744,08	279 °C	2045,74
-52 °C	795,11	31 °C	1120,65	114 °C	1438,20	197 °C	1747,76	280 °C	2049,33
-51 °C	799,08	32 °C	1124,53	115 °C	1441,98	198 °C	1751,44	281 °C	2052,91
-50 °C	803,05	33 °C	1128,40	116 °C	1445,76	199 °C	1755,12	282 °C	2056,50
-49 °C	807,02	34 °C	1132,27	117 °C	1449,53	200 °C	1758,80	283 °C	2060,08
-48 °C	810,98	35 °C	1136,14	118 °C	1453,30	201 °C	1762,48	284 °C	2063,66
-47 °C	814,95	36 °C	1140,01	119 °C	1457,08	202 °C	1766,15	285 °C	2067,24
-46 °C	818,91	37 °C	1143,88	120 °C	1460,85	203 °C	1769,83	286 °C	2070,82
-45 °C	822,88	38 °C	1147,74	121 °C	1464,62	204 °C	1773,50	287 °C	2074,40
-44 °C	826,84	39 °C	1151,61	122 °C	1468,39	205 °C	1777,18	288 °C	2077,97
-43 °C	830,80	40 °C	1155,47	123 °C	1472,16	206 °C	1780,85	289 °C	2081,55
-42 °C	834,76	41 °C	1159,34	124 °C	1475,92	207 °C	1784,52	290 °C	2085,12
-41 °C	838,72	42 °C	1163,20	125 °C	1479,69	208 °C	1788,19	291 °C	2088,70
-40 °C	842,67	43 °C	1167,06	126 °C	1483,45	209 °C	1791,86	292 °C	2092,27
-39 °C	846,63	44 °C	1170,92	127 °C	1487,22	210 °C	1795,52	293 °C	2095,84
-38 °C	850,58	45 °C	1174,78	128 °C	1490,98	211 °C	1799,19	294 °C	2099,41
-37 °C	854,54	46 °C	1178,63	129 °C	1494,74	212 °C	1802,85	295 °C	2102,98
-36 °C	858,49	47 °C	1182,49	130 °C	1498,50	213 °C	1806,52	296 °C	2106,54
-35 °C	862,44	48 °C	1186,34	131 °C	1502,26	214 °C	1810,18	297 °C	2110,11
-34 °C	866,39	49 °C	1190,20	132 °C	1506,01	215 °C	1813,84	298 °C	2113,67
-33 °C	870,34	50 °C	1194,05	133 °C	1509,77	216 °C	1817,50	299 °C	2117,24
-32 °C	874,29	51 °C	1197,90	134 °C	1513,53	217 °C	1821,16	300 °C	2120,80
-31 °C	878,23	52 °C	1201,75	135 °C	1517,28	218 °C	1824,82	301 °C	2124,36
-30 °C	882,18	53 °C	1205,60	136 °C	1521,03	219 °C	1828,47	302 °C	2127,92
-29 °C	886,12	54 °C	1209,45	137 °C	1524,78	220 °C	1832,13	303 °C	2131,48
-28 °C	890,07	55 °C	1213,30	138 °C	1528,53	221 °C	1835,78	304 °C	2135,04
-27 °C	894,01	56 °C	1217,14	139 °C	1532,28	222 °C	1839,44	305 °C	2138,60
-26 °C	897,95	57 °C	1220,99	140 °C	1536,03	223 °C	1843,09	306 °C	2142,15
-25 °C	901,89	58 °C	1224,83	141 °C	1539,78	224 °C	1846,74	307 °C	2145,71
-24 °C	905,83	59 °C	1228,67	142 °C	1543,52	225 °C	1850,39	308 °C	2149,26
-23 °C	909,76	60 °C	1232,51	143 °C	1547,27	226 °C	1854,04	309 °C	2152,81
-22 °C	913,70	61 °C	1236,35	144 °C	1551,01	227 °C	1857,68	310 °C	2156,36
-21 °C	917,63	62 °C	1240,19	145 °C	1554,76	228 °C	1861,33	311 °C	2159,91
-20 °C	921,57	63 °C	1244,03	146 °C	1558,50	229 °C	1864,97	312 °C	2163,46
-19 °C	925,50	64 °C	1247,86	147 °C	1562,24	230 °C	1868,62	313 °C	2167,01
-18 °C	929,43	65 °C	1251,70	148 °C	1565,98	231 °C	1872,26	314 °C	2170,55
-17 °C	933,36	66 °C	1255,53	149 °C	1569,71	232 °C	1875,90	315 °C	2174,10
-16 °C	937,29	67 °C	1259,37	150 °C	1573,45	233 °C	1879,54	316 °C	2177,64
-15 °C	941,22	68 °C	1263,20	151 °C	1577,19	234 °C	1883,18	317 °C	2181,19
-14 °C	945,15	69 °C	1267,03	152 °C	1580,92	235 °C	1886,82	318 °C	2184,73
-13 °C	949,07	70 °C	1270,86	153 °C	1584,65	236 °C	1890,46	319 °C	2188,27
-12 °C	953,00	71 °C	1274,69	154 °C	1588,38	237 °C	1894,09	320 °C	2191,81
-11 °C	956,92	72 °C	1278,51	155 °C	1592,12	238 °C	1897,73	321 °C	2195,35
-10 °C	960,84	73 °C	1282,34	156 °C	1595,85	239 °C	1901,36	322 °C	2198,88
-9 °C	964,76	74 °C	1286,16	157 °C	1599,57	240 °C	1904,99	323 °C	2202,42
-8 °C	968,68	75 °C	1289,99	158 °C	1603,30	241 °C	1908,62	324 °C	2205,95
-7 °C	972,60	76 °C	1293,81	159 °C	1607,03	242 °C	1912,25	325 °C	2209,49
-6 °C	976,52	77 °C	1297,63	160 °C	1610,75	243 °C	1915,88	326 °C	2213,02
-5 °C	980,44	78 °C	1301,45	161 °C	1614,48	244 °C	1919,51	327 °C	2216,55
-4 °C	984,35	79 °C	1305,27	162 °C	1618,20	245 °C	1923,14	328 °C	2220,08
-3 °C	988,26	80 °C	1309,09	163 °C	1621,92	246 °C	1926,76	329 °C	2223,61
-2 °C	992,18	81 °C	1312,90	164 °C	1625,64	247 °C	1930,38	330 °C	2227,14
-1 °C	996,09	82 °C	1316,72	165 °C	1629,36	248 °C	1934,01	331 °C	2230,66
0 °C	1000,00	83 °C	1320,53	166 °C	1633,08	249 °C	1937,63	332 °C	2234,19
1 °C	1003,91	84 °C	1324,35	167 °C	1636,79	250 °C	1941,25	333 °C	2237,71
2 °C	1007,82	85 °C	1328,16	168 °C	1640,51	251 °C	1944,87	334 °C	2241,24
3 °C	1011,72	86 °C	1331,97	169 °C	1644,22	252 °C	1948,49	335 °C	2244,76
4 °C	1015,63	87 °C	1335,78	170 °C	1647,94	253 °C	1952,10	336 °C	2248,28
5 °C	1019,54	88 °C	1339,59	171 °C	1651,65	254 °C	1955,72	337 °C	2251,80
6 °C	1023,44	89 °C	1343,40	172 °C	1655,36	255 °C	1959,34	338 °C	2255,32
7 °C	1027,34	90 °C	1347,20	173 °C	1659,07	256 °C	1962,95	339 °C	2258,84
8 °C	1031,24	91 °C	1351,01	174 °C	1662,78	257 °C	1966,56	340 °C	2262,35
9 °C	1035,14	92 °C	1354,81	175 °C	1666,49	258 °C	1970,17	341 °C	2265,87
10 °C	1039,04	93 °C	1358,61	176 °C	1670,19	259 °C	1973,78	342 °C	2269,38
11 °C	1042,94	94 °C	1362,42	177 °C	1673,90	260 °C	1977,39	343 °C	2272,89
12 °C	1046,84	95 °C	1366,22	178 °C	1677,60	261 °C	1981,00	344 °C	2276,41

Diese Tabelle ist selber berechnet und nur für den privaten Gebrauch gedacht J.Fisch

Grundwerte für Platin-Meßwiderstände nach IEC 751

Toleranzklasse B

PT 1000 (-70°C bis 750°C) - Temperaturkoeffizient 0,00385

345 °C	2279,92	428 °C	2567,23	511 °C	2846,56	594 °C	3117,90	677 °C	3381,24
346 °C	2283,42	429 °C	2570,65	512 °C	2849,88	595 °C	3121,12	678 °C	3384,36
347 °C	2286,93	430 °C	2574,06	513 °C	2853,19	596 °C	3124,33	679 °C	3387,49
348 °C	2290,44	431 °C	2577,47	514 °C	2856,51	597 °C	3127,55	680 °C	3390,61
349 °C	2293,95	432 °C	2580,88	515 °C	2859,82	598 °C	3130,77	681 °C	3393,73
350 °C	2297,45	433 °C	2584,29	516 °C	2863,13	599 °C	3133,99	682 °C	3396,85
351 °C	2300,95	434 °C	2587,69	517 °C	2866,44	600 °C	3137,20	683 °C	3399,97
352 °C	2304,46	435 °C	2591,10	518 °C	2869,75	601 °C	3140,41	684 °C	3403,08
353 °C	2307,96	436 °C	2594,50	519 °C	2873,06	602 °C	3143,63	685 °C	3406,20
354 °C	2311,46	437 °C	2597,91	520 °C	2876,37	603 °C	3146,84	686 °C	3409,31
355 °C	2314,96	438 °C	2601,31	521 °C	2879,67	604 °C	3150,05	687 °C	3412,43
356 °C	2318,45	439 °C	2604,71	522 °C	2882,98	605 °C	3153,26	688 °C	3415,54
357 °C	2321,95	440 °C	2608,11	523 °C	2886,28	606 °C	3156,46	689 °C	3418,65
358 °C	2325,44	441 °C	2611,51	524 °C	2889,59	607 °C	3159,67	690 °C	3421,76
359 °C	2328,94	442 °C	2614,91	525 °C	2892,89	608 °C	3162,87	691 °C	3424,87
360 °C	2332,43	443 °C	2618,31	526 °C	2896,19	609 °C	3166,08	692 °C	3427,98
361 °C	2335,92	444 °C	2621,70	527 °C	2899,49	610 °C	3169,28	693 °C	3431,09
362 °C	2339,41	445 °C	2625,10	528 °C	2902,79	611 °C	3172,48	694 °C	3434,19
363 °C	2342,90	446 °C	2628,49	529 °C	2906,08	612 °C	3175,68	695 °C	3437,30
364 °C	2346,39	447 °C	2631,88	530 °C	2909,38	613 °C	3178,88	696 °C	3440,40
365 °C	2349,88	448 °C	2635,27	531 °C	2912,67	614 °C	3182,08	697 °C	3443,50
366 °C	2353,37	449 °C	2638,66	532 °C	2915,97	615 °C	3185,28	698 °C	3446,60
367 °C	2356,85	450 °C	2642,05	533 °C	2919,26	616 °C	3188,48	699 °C	3449,70
368 °C	2360,33	451 °C	2645,44	534 °C	2922,55	617 °C	3191,67	700 °C	3452,80
369 °C	2363,82	452 °C	2648,82	535 °C	2925,84	618 °C	3194,86	701 °C	3455,90
370 °C	2367,30	453 °C	2652,21	536 °C	2929,13	619 °C	3198,06	702 °C	3458,99
371 °C	2370,78	454 °C	2655,59	537 °C	2932,42	620 °C	3201,25	703 °C	3462,09
372 °C	2374,26	455 °C	2658,98	538 °C	2935,70	621 °C	3204,44	704 °C	3465,18
373 °C	2377,74	456 °C	2662,36	539 °C	2939,99	622 °C	3207,63	705 °C	3468,28
374 °C	2381,21	457 °C	2665,74	540 °C	2942,27	623 °C	3210,82	706 °C	3471,37
375 °C	2384,69	458 °C	2669,12	541 °C	2945,56	624 °C	3214,00	707 °C	3474,46
376 °C	2388,16	459 °C	2672,50	542 °C	2948,84	625 °C	3217,19	708 °C	3477,55
377 °C	2391,64	460 °C	2675,87	543 °C	2952,12	626 °C	3220,37	709 °C	3480,64
378 °C	2395,11	461 °C	2679,25	544 °C	2955,40	627 °C	3223,56	710 °C	3483,72
379 °C	2398,58	462 °C	2682,62	545 °C	2958,68	628 °C	3226,74	711 °C	3486,81
380 °C	2402,05	463 °C	2686,00	546 °C	2961,95	629 °C	3229,92	712 °C	3489,89
381 °C	2405,52	464 °C	2689,37	547 °C	2965,23	630 °C	3233,10	713 °C	3492,98
382 °C	2408,98	465 °C	2692,74	548 °C	2968,50	631 °C	3236,28	714 °C	3496,06
383 °C	2412,45	466 °C	2696,11	549 °C	2971,78	632 °C	3239,45	715 °C	3499,14
384 °C	2415,92	467 °C	2699,48	550 °C	2975,05	633 °C	3242,63	716 °C	3502,22
385 °C	2419,38	468 °C	2702,85	551 °C	2978,32	634 °C	3245,81	717 °C	3505,30
386 °C	2422,84	469 °C	2706,21	552 °C	2981,59	635 °C	3248,98	718 °C	3508,38
387 °C	2426,30	470 °C	2709,58	553 °C	2984,86	636 °C	3252,15	719 °C	3511,45
388 °C	2429,76	471 °C	2712,94	554 °C	2988,13	637 °C	3255,32	720 °C	3514,53
389 °C	2433,22	472 °C	2716,31	555 °C	2991,40	638 °C	3258,49	721 °C	3517,60
390 °C	2436,68	473 °C	2719,67	556 °C	2994,66	639 °C	3261,66	722 °C	3520,68
391 °C	2440,14	474 °C	2723,03	557 °C	2997,93	640 °C	3264,83	723 °C	3523,75
392 °C	2443,59	475 °C	2726,39	558 °C	3001,19	641 °C	3268,00	724 °C	3526,82
393 °C	2447,05	476 °C	2729,75	559 °C	3004,45	642 °C	3271,16	725 °C	3529,89
394 °C	2450,50	477 °C	2733,10	560 °C	3007,71	643 °C	3274,33	726 °C	3532,96
395 °C	2453,96	478 °C	2736,46	561 °C	3010,97	644 °C	3277,49	727 °C	3536,02
396 °C	2457,41	479 °C	2739,81	562 °C	3014,23	645 °C	3280,66	728 °C	3539,09
397 °C	2460,86	480 °C	2743,17	563 °C	3017,49	646 °C	3283,82	729 °C	3542,15
398 °C	2464,31	481 °C	2746,52	564 °C	3020,74	647 °C	3286,98	730 °C	3545,22
399 °C	2467,75	482 °C	2749,87	565 °C	3024,00	648 °C	3290,14	731 °C	3548,28
400 °C	2471,20	483 °C	2753,22	566 °C	3027,25	649 °C	3293,29	732 °C	3551,34
401 °C	2474,65	484 °C	2756,57	567 °C	3030,51	650 °C	3296,45	733 °C	3554,40
402 °C	2478,09	485 °C	2759,92	568 °C	3033,76	651 °C	3299,61	734 °C	3557,46
403 °C	2481,53	486 °C	2763,27	569 °C	3037,01	652 °C	3302,76	735 °C	3560,52
404 °C	2484,97	487 °C	2766,61	570 °C	3040,26	653 °C	3305,91	736 °C	3563,58
405 °C	2488,42	488 °C	2769,96	571 °C	3043,51	654 °C	3309,06	737 °C	3566,63
406 °C	2491,86	489 °C	2773,30	572 °C	3046,75	655 °C	3312,22	738 °C	3569,69
407 °C	2495,29	490 °C	2776,64	573 °C	3050,00	656 °C	3315,37	739 °C	3572,74
408 °C	2498,73	491 °C	2779,98	574 °C	3053,24	657 °C	3318,51	740 °C	3575,79
409 °C	2502,17	492 °C	2783,32	575 °C	3056,49	658 °C	3321,66	741 °C	3578,84
410 °C	2505,60	493 °C	2786,66	576 °C	3059,73	659 °C	3324,81	742 °C	3581,89
411 °C	2509,04	494 °C	2790,00	577 °C	3062,97	660 °C	3327,95	743 °C	3584,94
412 °C	2512,47	495 °C	2793,34	578 °C	3066,21	661 °C	3331,10	744 °C	3587,99
413 °C	2515,90	496 °C	2796,67	579 °C	3069,45	662 °C	3334,24	745 °C	3591,04
414 °C	2519,33	497 °C	2800,00	580 °C	3072,69	663 °C	3337,38	746 °C	3594,08
415 °C	2522,76	498 °C	2803,34	581 °C	3075,92	664 °C	3340,52	747 °C	3597,12
416 °C	2526,19	499 °C	2806,67	582 °C	3079,16	665 °C	3343,66	748 °C	3600,17
417 °C	2529,61	500 °C	2810,00	583 °C	3082,39	666 °C	3346,80	749 °C	3603,21
418 °C	2533,04	501 °C	2813,33	584 °C	3085,63	667 °C	3349,93	750 °C	3606,25
419 °C	2536,46	502 °C	2816,66	585 °C	3088,86	668 °C	3353,07		
420 °C	2539,89	503 °C	2819,98	586 °C	3092,09	669 °C	3356,20		
421 °C	2543,31	504 °C	2823,31	587 °C	3095,32	670 °C	3359,34		
422 °C	2546,73	505 °C	2826,64	588 °C	3098,55	671 °C	3362,47		
423 °C	2550,15	506 °C	2829,96	589 °C	3101,78	672 °C	3365,60		
424 °C	2553,57	507 °C	2833,28	590 °C	3105,00	673 °C	3368,73		
425 °C	2556,99	508 °C	2836,60	591 °C	3108,23	674 °C	3371,86		
426 °C	2560,40	509 °C	2839,92	592 °C	3111,45	675 °C	3374,99		
427 °C	2563,82	510 °C	2843,24	593 °C	3114,67	676 °C	3378,11		

