



Temperaturlogger TL 1000

Mit dem Temperaturlogger TL 1000 ist die Erfassung von Temperaturverläufen möglich, ohne dass am Aufzeichnungsort ein PC vorhanden sein muss. Je nach Anwendungsfall sind abgesetzte gekapselte Temperaturfühler im Bereich von -50 °C bis +105 °C oder K-Type-Thermoelementfühler mit einem Bereich von 0 °C bis +1000 °C Temperaturdifferenz anschließbar.

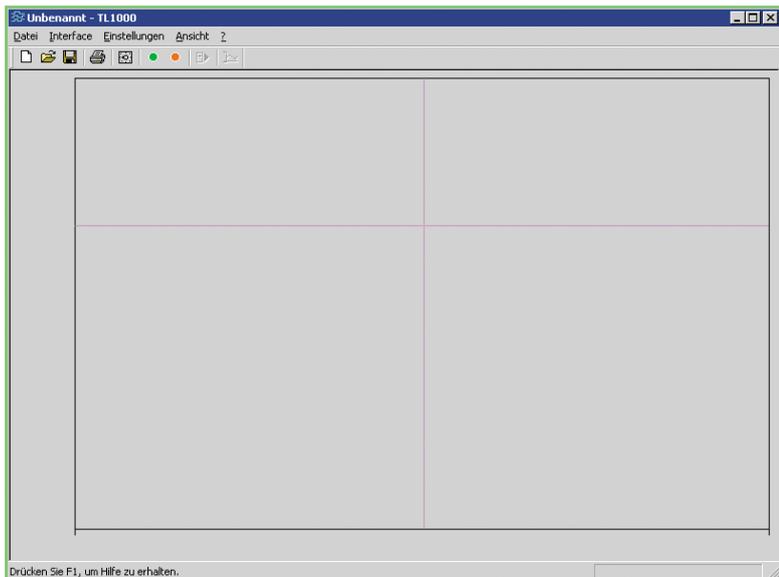
Allgemeines

Die Temperaturerfassung spielt in vielen Bereichen des täglichen Lebens eine wichtige Rolle. Dabei werden häufig nicht nur momentan vorhandene Temperaturen sondern exakte Temperaturverläufe über unterschiedlich große Zeiträume benötigt. Je nach Anwendung kann das erforderliche Messintervall und der zu erfassende Temperaturbereich sehr unterschiedlich sein.

Der Temperaturlogger TL 1000 bietet die Möglichkeit, unterschiedliche Temperatursensorarten anzuschließen. Für die Erfassung von Umgebungstemperaturen mit einer Genauigkeit von ± 2 °C sind gekapselte Thermistor-Temperaturfühler mit einem Messbereich von -50 °C bis +105 °C anzuschließen. Dieser Tempera-

Technische Daten: TL 1000

Nieder-Temperatur-Fühler:	gekapselter Thermistor mit 3 m Zuleitung
Temperaturbereich:	-50°C bis +105°C
Genauigkeit:	± 2 °C
Hoch-Temperatur-Fühler:	Anschluss für K-Type-Thermoelement
Differenztemperaturbereich:	0°C bis 1000°C
Genauigkeit:	$\pm 2\%$ ± 2 °C
Messrate:	500 ms bis 2 h im 500 ms Raster
Speichertiefe:	max. 16384 Messwerte
Aufzeichnungszeit:	2 h 16 min 32 s bis 1365 t 8 h
Online Aufzeichnung: Messwerte werden nicht gespeichert sondern direkt gesendet	
Anschlüsse:	9-pol. SubD-Buchse (RS 232) DC-Steckverbinder (Netzteil) Buchse für K-Type Thermoelement
Datenübertragung:	RS 232, 8 Bit, 2 Stop, ungerade Parität 9600/19200/38400/57600/115200 Baud
Spannungsversorgung:	9-V-Blockbatterie Steckernetzteil, DC 9 - 15 V/100 mA
Abmessungen (B x H x T):	167 x 88 x 32 mm



**Bild 1:
Haupt-
fenster
des
TL 1000**

ung. Sobald die Konfiguration abgeschlossen und die Erfassung gestartet ist, arbeitet der TL 1000 vollkommen PC-unabhängig. Sämtliche Messwert-Aufzeichnungen können mit der Software auch in Dateien auf dem PC gespeichert werden und stehen jederzeit für eine spätere Darstellung wieder zur Verfügung. Die Kommunikation zwischen dem TL 1000 und dem PC erfolgt über eine Standard-RS-232-Schnittstelle, wobei zum Anschluss nur ein einfaches RS-232-Verbindungskabel (kein Nullmodem) benötigt wird.

Nach der Installation der Software und dem Start des Programmes erscheint die in Abbildung 1 dargestellte Oberfläche. In diesem Hauptfenster zur Messwertanzeige kann nun entweder über die Funktion „Öffnen“ im Menü Datei eine alte Datei eingelesen oder über die Funktion „Interface Auslesen“ im Menü Interface das Interface ausgelesen werden. Solange noch keine Daten vorhanden sind, bleiben das Anzeigefeld zur Darstellung des zeitlichen Verlaufs und das Statusfeld leer.

Die Bedienung der Software erfolgt einfach, wie bei Windows üblich, über entsprechende Schaltflächen mit der Maus sowie über Eingabefelder, in die die gewünschten Werte einzutragen sind.

Nachdem Messwerte eingelesen wurden, stellt sich das Programm wie in Abbildung 2 dar. Im Hauptfenster erscheint der Temperaturverlauf und im Statusfeld sind die entsprechenden Zusatzinformationen zu sehen.

Am unteren Rand des Anzeigefeldes im Hauptfenster befinden sich die Zeitmarkierungen, die den angezeigten Zeitraum sowie die Skalierung des hinterlegten Gitters anzeigen. Im Beispiel erfolgt die Darstellung von 0 bis 4 min 12 s und das Gitter hat einen Abstand von 10 s.

In der Statuszeile im unteren Bildrand wird der aktuelle Wert der Cursorposition angezeigt.

turfühler wird mit einer 3 m langen zweiadrigen Zuleitung geliefert.

Hochtemperaturmessungen können hingegen mit einem K-Type-Thermoelement-Fühler vorgenommen werden. Mit diesem Fühlertyp sind Temperaturdifferenzen zur Umgebungstemperatur von 0 °C bis 1000 °C zu erfassen. Bei der Verwendung dieses Fühlertyps beträgt die Genauigkeit $\pm 2\% \pm 2\text{ °C}$. Die Temperatur der Referenzstelle (Umgebungstemperatur) kann in der Software eingestellt werden bzw. wird automatisch vom Thermistor-Temperaturfühler übernommen. Die Absoluttemperatur der Messstelle ergibt sich dann aus der Umgebungstemperatur + der gemessenen Temperaturdifferenz am Thermoelement-Fühler.

Der Erfassungszeitraum und das erforderliche Messintervall sind stark vom Anwendungsfall abhängig. Über die Software ist daher die Messrate in 500-ms-Raster von 0,5 s bis 2 h einstellbar. Bei einer Speichertiefe von 16348 Messwerten und einer Messrate von 0,5 s (alle 500 ms wird ein neuer Messwert erfasst und gespeichert), beträgt die max. Aufzeichnungszeit bereits mehr als 2 h. Bei max. Intervall von 2 h ist eine kontinuierliche Messaufzeichnung von mehr als 3,5 Jahren möglich.

Neben der Messwertspeicherung können diese auch direkt online zum PC gesendet werden. Dazu muss dann natürlich die serielle Schnittstelle (9-polige Sub-D-Buchse) während der gesamten Aufzeichnung mit dem PC verbunden sein, da nach jeder Messung sofort die Übertragung zum PC erfolgt.

Eine aktive Temperatur-Aufzeichnung wird mit einer roten LED am Interface angezeigt. Bei jeder Messung leuchtet zusätzlich eine grüne LED kurz auf.

Die komplette Bedienung des Gerätes erfolgt über die Bediensoftware. Nach der Konfiguration (Messrate, Online-Messung

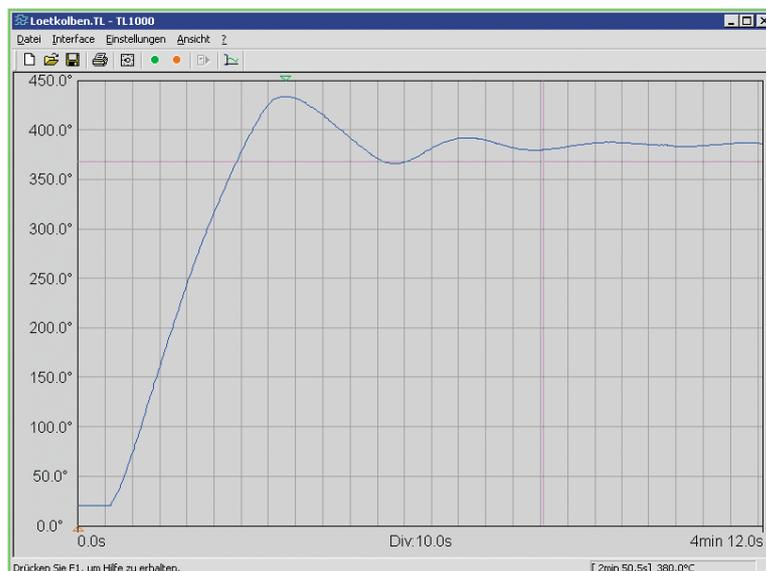
und Sensorauswahl) arbeitet das Interface vollkommen autark. Mit Ausnahme der Online-Aufzeichnung ist erst zum Auslesen der Messwerte wieder der Anschluss der seriellen Schnittstelle an den PC erforderlich. Neben dem Ein-/Ausschalter sind am Interface keine weiteren Bedienelemente vorhanden.

Die Spannungsversorgung des Gerätes erfolgt über eine 9-V-Blockbatterie oder über ein extern anzuschließendes unstabiliertes Steckernetzteil mit 9 V bis 15 V Gleichspannung. Zum Anschluss des Steckernetzteils ist eine Kleinspannungsbuchse vorhanden.

Während der Thermistor-Temperatursensor direkt am Interface fest angeschlossen ist, steht für den Hochtemperatur-K-Type-Sensor eine entsprechende Anschlussbuchse zur Verfügung.

Bediensoftware

Die Bediensoftware dient zur Konfiguration des TL 1000 und zur Messwerterfas-



**Bild 2:
Einge-
lesener
Temperatur-
verlauf mit
Statusinfor-
mationen**

Die beiden Pfeile am unteren und oberen Rand des Gitters geben die Position des Minimal- und des Maximalwertes im angezeigten Zeitraum an.

Anzeigebereich verschieben

Werden die Pfeiltasten „←“ oder „→“ betätigt, so verschiebt sich der Anzeigebereich. Das gleiche kann auch erreicht werden, wenn man mit der Maus links oder rechts neben das Anzeigefeld klickt.

Anzeigebereich vergrößern/verkleinern

Um den Anzeigebereich zu vergrößern oder zu verkleinern sind einfach die Cursor-Tasten „↑“ oder „↓“ zu betätigen. Der Cursor wird in diesem Fall in die Mitte des Anzeigebereichs gebracht und um diesen Punkt wird die Darstellung vergrößert oder verkleinert.

Zum Verändern des Anzeigebereichs mit der Maus ist der Mauszeiger innerhalb des Anzeigebereichs zu bringen und dann zum Verkleinern die linke Maustaste oder zum Vergrößern die rechte Maustaste zu betätigen.

Als dritte Alternative ist der Mauszeiger an eine beliebige Stelle des Anzeigebereichs zu positionieren, und dann kann mit dem Scrollrad der Anzeigebereich vergrößert oder verkleinert werden.

Symbolleiste

Die wichtigsten Funktionen des TL 1000 sind über Schaltflächen in einer Symbolleiste am oberen Bildrand zu erreichen. Hier stehen von links nach rechts folgende Funktionen zur Verfügung:

Neue Datei

Zum Aufrufen einer neuen Datei ist das linke Symbol in der Symbolleiste mit der Maus anzuklicken. Daraufhin öffnet sich das in Abbildung 1 dargestellte Fenster.

Datei öffnen

Zum Öffnen einer bereits abgespeicherten Datei ist ein Mausklick auf das zweite Symbol in der Symbolleiste (von links) erforderlich. Daraufhin öffnet sich dann das

Auswahlfenster zur Auswahl der gewünschten, bereits abgespeicherten Datei.

Datei speichern

Das Diskettensymbol dient zum Abspeichern der aktuellen Daten in einer Datei. Nach einem Mausklick auf dieses Symbol öffnet sich das entsprechende Fenster zum Speichern.

Drucken

Mit einem Mausklick auf das Drucksymbol erfolgt ein Ausdruck der aktuellen Grafik.

Interface-Parameter

Das nächste Symbol in der Symbolleiste dient zum Einstellen der Interface-Parameter. Auf die hier zur Verfügung stehenden Möglichkeiten werden wir in dem entsprechenden Abschnitt „Interface-Einstellung“ detailliert eingehen.

Aufzeichnung starten

Um eine Aufzeichnung zu starten, ist ein Mausklick auf die Schaltfläche „Start“ erforderlich. Die aktuelle Aufzeichnung wird durch Aufleuchten einer roten LED signalisiert. Eine zusätzliche grüne LED am Interface leuchtet kurz während jeder Messung auf.

Aufzeichnung stoppen

Um eine Aufzeichnung zu stoppen, ist mit der Maus das Symbol „Aufzeichnung stoppen“ zu aktivieren. Nach einem Mausklick auf dieses Symbol verlöschen sowohl die grüne als auch die rote LED.

Interface auslesen

Mit einem Mausklick auf dieses Symbol werden die Daten des Interface ausgelesen und zum PC übertragen. Nach dem Auslesevorgang erscheinen dann die Daten.

Skalierung

Mit einem Mausklick auf diese Schaltfläche öffnet sich eine Dialogbox, in der die Skalierung des Darstellungszeitraumes und der Temperaturachse eingestellt werden kann (Abbildung 3).

Bild 3: Dialogbox zur Einstellung der Skalierung des Darstellungszeitraumes und der Temperaturachse



Bild 5: Dialogfeld zum Öffnen bestehender Dateien

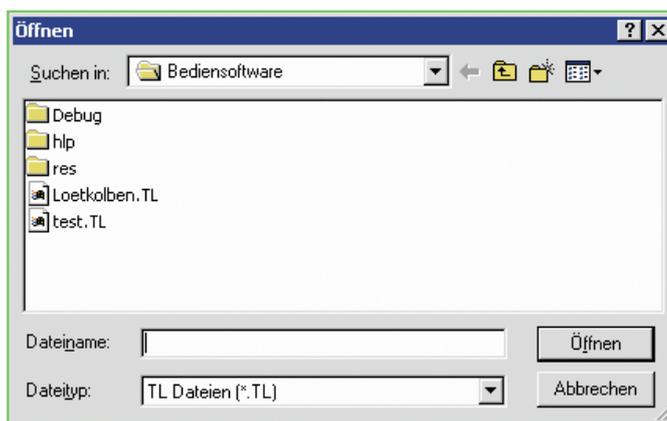


Bild 4: Menü Datei

Pull-Down-Menüs (Menüleiste)

Sämtliche Funktionen und Einstellungen des Programmes sind auch über die Pull-Down-Menüs am oberen Bildrand erreichbar. Auch die über die Symbolleiste erreichbaren Funktionen und Einstellungen können hier zusätzlich aktiviert werden.

Menü Datei

Alle zum Verarbeiten und zum Aufrufen von Dateien erforderlichen Funktionen sind hier erreichbar (Abbildung 4).

Neu

Durch diese Funktion wird ein neues leeres Dokument erzeugt. Über die Tastatur kann diese Funktion mit den Tasten „STRG+N“ aufgerufen werden.

Öffnen

Durch den Aufruf dieser Funktion wird ein Dialogfeld (Abbildung 5) geöffnet. Gespeicherte Dokumente können über dieses Dialogfeld wieder geladen werden. Beim Aufruf über die Tastatur sind die Tasten „STRG+O“ gleichzeitig zu betätigen.

Speichern

Das aktuell auf dem Bildschirm dargestellte Dokument ist unter einem Namen zu speichern. Der Aufruf dieses Menüpunktes über die Tastatur erfolgt mit den

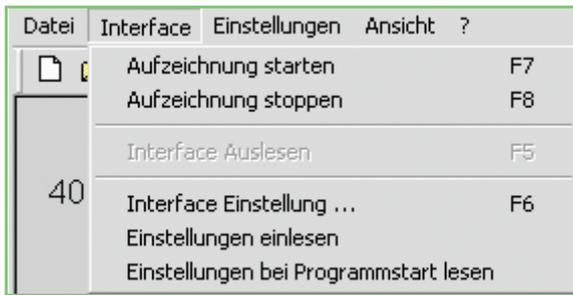


Bild 6: Menü Interface

Tasten „STRG+S“, die gleichzeitig zu betätigen sind.

Drucken

Der Anzeigenbereich mit zugehöriger Beschriftung wird ausgedruckt (Tastenkombination „STRG+P“).

Seitenansicht

Die Ansicht der zu druckenden Seiten wird auf dem Bildschirm dargestellt.

Drucker-Einrichtung

Dieser Menüpunkt dient zur Einrichtung des angeschlossenen Druckers.

Dokumentenleiste 1, 2...

Zuletzt verwendete Dateien können über die Dokumentenleiste direkt aufgerufen werden.

Beenden

Zum Beenden des TL 1000 ist ein Mausklick auf diesen Menüpunkt nötig.

Menü Interface

Das Menü Interface stellt die in Abbildung 6 dargestellten Menüpunkte zur Verfügung. Die meisten dieser Menüpunkte können auch über die Symbolleiste oder über Funktionstasten aufgerufen werden.

Aufzeichnung starten

Mit einem einfachen Mausklick auf diesen Menüpunkt kann die Temperatureaufzeichnung des TL 1000 gestartet werden. Alternativ ist die Aufzeichnung auch über



Bild 7: Dialogbox zum Einstellen von wichtigen Interface-Parametern



Bild 8: Menü Einstellungen



Bild 9: Einstellen der Umgebungstemperatur

die Symbolleiste oder über die Funktionstaste F 7 zu starten.

Aufzeichnung stoppen

Mit einem Mausklick auf diesen Punkt wird die Temperatureaufzeichnung des TL 1000 beendet. Weitere Möglichkeiten zum Beenden der Aufzeichnung sind die Schaltflächen in der Symbolleiste und die Funktionstaste F 8.

Interface auslesen

Zum Auslesen des Interface ist ein Mausklick auf diesen Menüpunkt erforderlich. Das Auslesen kann auch durch die entsprechende Schaltfläche in der Symbolleiste oder durch die Funktionstaste F 5 erfolgen.

Interfaceeinstellungen

Durch Aufruf dieses Menüpunktes erscheint das in Abbildung 7 gezeigte Fenster. In dieser Dialogbox werden wichtige Interfaceparameter eingestellt, angefangen beim gewünschten Messintervall, das im obersten Eingabefeld eingetragen wird. Hier sind im 500-ms-Raster Zeiten zwischen 0,5 s und 2 h möglich. Die im mittleren Bereich des Fensters angezeigte Aufzeichnungsdauer ergibt sich dann aus dem Messintervall und dem zur Verfügung stehenden Speicherplatz und kann somit zwischen 2 h 16 Min 32 s und 1365 Tage 8 h variieren. Bei Online-Messung ist das Häkchen in das entsprechende Eingabefeld einzutragen. Desweiteren wird hier der Sensortyp ausgewählt. Die Dialogbox zur Einstellung der Interface-Parameter kann auch über die Symbolleiste oder über die Funktionstaste F 6 aufgerufen werden.

Menü Einstellungen

Dieses Menü (Abbildung 8) ermöglicht in verschiedenen Menüpunkten die Veränderung der Skalierung für die Messwertdarstellung, die Einstellung der Umge-

bungstemperatur für den Hochtemperatursensor, die Veränderung der Farbdarstellung auf dem Bildschirm und die Konfiguration der seriellen Schnittstelle.

Skalierung

Wird im Menü „Einstellungen“ der Menüpunkt „Skalierung“ aktiviert oder die Taste F 4 betätigt, so öffnet sich die in Abbildung 3 dargestellte Dialogbox. Dieses Menü kann außerdem noch über die Symbolleiste aufgerufen werden. Hier ist dann der Darstellungszeitraum und die Skalierung für die Temperaturachse einstellbar. Im oberen Bereich des Fensters Skalierung sind die Zeiten für die Darstellung einzugeben. Folgende Kürzel können dabei verwendet werden:

t	für Tage
h	für Stunden
m oder min	für Minuten
s	für Sekunden

Darunter wird zur Orientierung der verfügbare Zeitraum zusätzlich angezeigt.

Im unteren Bereich des Fensters erfolgt die Skalierung der Temperaturachse, wobei zunächst die automatische Skalierung aktiviert oder deaktiviert werden kann. Bei automatischer Skalierung werden dann die



Bild 10: Fenster zur Farbeinstellung

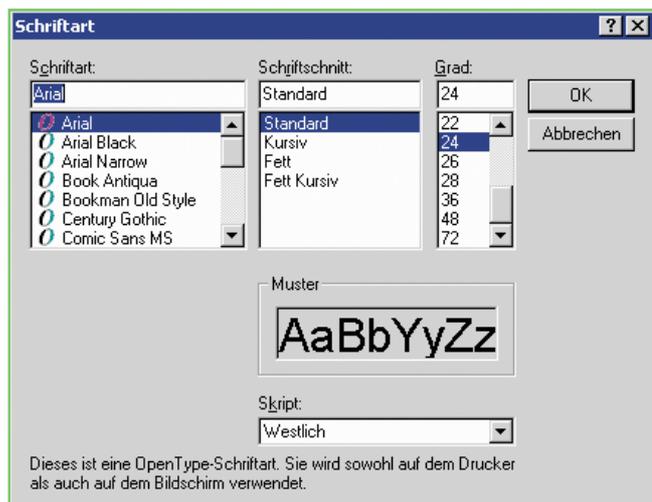


Bild 11: Fenster zur Einstellung der Schriften

Eingabefelder für den Max-Wert und den Min-Wert inaktiv geschaltet. In dieser Einstellung richtet sich die Skalierung der Temperaturachse nach den Minimal- und Maximalwerten im angezeigten Bereich. Bei manueller Skalierung sind hingegen in diesen Feldern die gewünschten Min- und Max-Werte für die Skalierung einzutragen.

Umgebungstemperatur

Wird der Menüpunkt „Umgebungstemperatur“ aktiviert, so öffnet sich die Dialogbox in Abbildung 9. Wie bereits erwähnt, wird bei K-Type-Thermoelement-Sensoren die Temperaturdifferenz zwischen der Messstelle und der Referenzstelle (i. d. R. die Umgebungstemperatur) gemessen. In das Eingabefeld ist die Temperatur der Referenzstelle, die meistens mit der Umgebungstemperatur identisch ist, einzutragen. Defaultmäßig übernimmt das Programm die Temperatur des Thermistor-Temperatursensors.

Farbeinstellung

Ein Mausklick auf diesen Menüpunkt öffnet das Dialogfeld in Abbildung 10, in dem die Farben zur Darstellung eingestellt werden können. Folgende Optionen stehen hier zur Verfügung:

- Hintergrund	Hintergrundfarbe des Anzeigenfeldes
- Rahmen	Umrandung des Anzeigenfeldes
- Raster	Inneres Raster des Anzeigenfeldes
- Messwerte	Farbe des Messwertverlaufs
- Beschriftung	Beschriftung der Achsen
- Cursor	Farbe des Fadenkreuzes
- Min-Position	Farbe des Markers für den Minimalwert
- Max-Position	Farbe des Markers für den Maximalwert

Schrift

Nach einem Mausklick auf den Menüpunkt „Schrift“ im Menü „Einstellungen“ öffnet sich die Dialogbox in Abbildung 11. Für die Achsenbeschriftung kann hier nun die Schriftart, der Schriftschnitt und die Größe ausgewählt werden.

Schnittstelle

In einem weiteren Untermenü sind der verwendete COM-Port und die Baudrate auszuwählen. Standardmäßig wird mit einer Baudrate von 38400 Baud gearbeitet. Die Software unterstützt auch den ELVRS-232-Multiplexer, mit dem an einem COM-Port bis zu 6 Geräte mit serieller Schnittstelle betrieben werden können. In 2-stufiger Ausführung sind sogar 36 Geräte an einem COM-Port anzuschließen.

Menü Ansicht

Das Menü Ansicht in Abbildung 12 ermöglicht die Darstellung von verschiedenen Funktionen der Software ein- und auszuschalten.

- Symbolleiste
Diese Funktion schaltet die Symbolleiste ein und aus
- Statusleiste
Funktion zum Ein- und Ausschalten der Statusleiste

Menü Hilfe

Mit einem Mausklick auf das Fragezeichen in der Menüleiste steht eine Online-Hilfe zum Temperaturlogger zur Verfügung. Ebenso kann



Bild 12: Menü Ansicht

hier die Software-Version abgefragt werden.

Beschreibung der Datenübertragung

Wie bereits erwähnt, erfolgt die Kommunikation zwischen dem Temperaturlogger und dem PC über eine Standard-RS-232-Schnittstelle. Defaultmäßig steht die Baudrate auf 38400 Baud. Um andere Baudraten zu erhalten, muss vom PC ein Baudratenbefehl gesendet werden. Ist die aktuell eingestellte Baudrate des TL 1000 nicht bekannt, so sendet die Software solange verschiedene Baudraten, bis das Gerät sich meldet. Jeder Befehl vom PC aus wird in einem Rahmen bestehend aus <SOH>, <Befehl>, <Summe> und <EOT> gesendet. Auf jeden empfangenen Rahmen sendet der TL 1000 eine Bestätigung, die ebenfalls in einen Rahmen bestehend aus <STX>, <Befehl>, <Summe> und <ETX> übertragen wird. Die Bestätigung besteht entweder aus <ACK> und Daten oder aus einem <NAK> und einer Fehlernummer.

Im nächsten Teil dieses Artikels erfolgt die Schaltungsbeschreibung und der Nachbau. **ELV**

Rahmen bei Befehlen vom PC → Interface

<SOH> <Befehl> [Parameter] <Summe> <EOT>

<Summe> ist die negative Summe der Bytes <SOH>, <Befehl> und der Parameter.

Werden alle Bytes von <SOH> bis <Summe> addiert und dieser Wert mit 127 (07Fh) und verknüpft, so muss sich 0 ergeben.

Bei jedem Byte der Parameter und der Summe ist Bit7 immer gesetzt!

Jeder Rahmen wird vom Interface mit einer Antwort quittiert.

Befehle vom PC → Interface

<Befehl> [Parameter]

Befehle:	,0'	→ Parameter abfragen
	,1'	→ Parameter setzen
	,2'	→ Baudrate setzen
	,3'	→ Aufzeichnung starten
	,4'	→ Aufzeichnung beenden
	,5'	→ Temperatur messen (Einzelmessung)
	,L'	→ Datenblock Lo anfordern
	,H'	→ Datenblock Hi anfordern

Rahmen bei Daten vom Interface → PC

<STX> [Antwort/Meldung] <Summe L> <Summe H> <ETX>

zwischen STX und ETX dürfen diese Zeichen nicht vorkommen, deshalb werden folgende Zeichen durch Zeichenfolgen ersetzt :

<STX> → <DLE> <DC2>
 <ETX> → <DLE> <DC3>
 <DLE> → <DLE> <SPACE>

<Summe H><Summe L> ist die 16 Bit Summe der einzelnen Bytes von <STX> und den <Daten>

Antworten vom Interface

<Antwort> [Daten]

Antworten:

<ACK> [Daten] → pos. Bestätigung und angeforderte Daten falls erforderlich
<NAK> <Fehlernummer> → neg. Bestätigung und Fehlercode

Fehlercodes

,1' → ungültiger Befehl
,2' → Parameter ungültig
,3' → Parameter zu groß
,4' → Befehl nicht erlaubt
,5' → kein Datenspeicher vorhanden / nur Online Betrieb möglich

Meldungen vom Interface → PC

Selbständige Meldungen kommen nur dann vom Interface, wenn der Online Mode aktiv ist.

<ENQ> <TempL> <TempH>

- <Temp L> → Bits 0-7 des Messwertes
- <Temp H> → Bits 8-15 des Messwertes

Der Messwert gibt die gemessene Temperatur in 0,1°C an.

Befehlsauflistung

„0“ Parameter abfragen

Die Einstellparameter und der Status werden angefordert.

Als Antwort wird eine pos. Bestätigung mit folgenden Daten erwartet:

<Rate L> <Rate H> <Anzahl L> <Anzahl H> <Status>

- <Rate L> → Bits 0-7 der Messrate
- <Rate H> → Bits 8-15 der Messrate
- <Anzahl L> → Bits 0-7 der Anzahl der Messwerte
- <Anzahl H> → Bits 8-15 der Anzahl der Messwerte
- <Status> →
Bit 0: Online Mode aktiv
Bit 1: Sensor 2 gewählt
Bit 2: Aufzeichnung läuft
Bit 3: Speicher vorhanden

Die **Messrate** multipliziert mit 500 ms gibt die Zeit zwischen den einzelnen Messungen an und hat einen Wertebereich von 1 bis 16383 (0,5s – 8191,5s)

Ist eine Aufzeichnung aktiv, so gibt die **Anzahl der Messwerte** an, wie viele Messwerte bisher insgesamt gespeichert worden sind.

Eine laufende Abtastung wird nicht beeinflusst!

„1“ Parameter setzen

Als weiteres Byte folgen :

<Rate L> <Rate H> <Mode>

(Bei allen Bytes ist Bit 7 immer gesetzt)

- <Rate L> → Bits 0-6 der *Messrate*
- <Rate H> → Bits 7-13 der *Messrate*
- <Mode> →
Bit 0: Online-Betrieb
Bit 1: Sensorwahl
Bit 2-6 : frei

Als Antwort wird nur eine pos. Bestätigung ohne Daten erwartet.

Die **Messrate** multipliziert mit 500 ms gibt die Zeit zwischen den einzelnen Messungen an und hat einen Wertebereich von 1 bis 16383 (0,5s – 8191,5s)

Ist das Bit für **Online-Betrieb** gesetzt, so wird der Messwert nicht gespeichert sondern sofort über die Schnittstelle gesendet. Dieser Mode ist grundsätzlich aktiv, sofern kein RAM im Gerät vorhanden ist.

Mittels des Bits **Sensorwahl** wird der Sensor zum Messen gewählt.

0 → Sensor für niedere Temperaturen (-50° bis 105°)

1 → Sensor für hohe Temperaturen (-50° bis 1000°)

Eine laufende Messung wird **beendet!**

„2“ Baudrate setzen

Als weiteres Byte folgt der Baudratenindex :

- ,0' – 9600
- ,1' – 19200
- ,2' – 38400
- ,3' – 57600
- ,4' – 115200

Als Antwort wird nur eine pos. Bestätigung ohne Daten erwartet.

Die Baudrate wird erst nach der Antwort umgestellt.

Eine laufende Abtastung wird nicht beeinflusst!

Beispiel : ,1' ,2' → setzt eine Baudrate von 38400.
Das Interface antwortet mit <ACK>

„3“ Aufzeichnung starten

Ein Aufzeichnung wird gestartet.

Als Antwort wird nur eine pos. Bestätigung ohne Daten erwartet.

„4“ Aufzeichnung beenden

Eine laufende Aufzeichnung wird beendet.

Als Antwort wird nur eine pos. Bestätigung ohne Daten erwartet.

„5“ Temperatur messen (Einzelmessung)

Es wird eine Temperaturmessung veranlasst.

Als weiteres Byte folgt der gewünschte Sensor :

,1' → Sensor 1 (-50..105°C)
,2' → Sensor 2 (0 .. 1000°C)

Als Antwort wird eine pos. Bestätigung mit folgenden Daten erwartet:

<Temp L> <Temp H>

- <Temp L> → Bits 0-7 der Temperatur in 0,1°C
- <Temp H> → Bits 8-15 der Temperatur in 0,1°C

Eine laufende Abtastung wird beendet!

„L“ Datenblock Lo (128 Byte) anfordern

Als weiteres Byte folgt : <Block>

- <Block> → Bit 0-6 : Blocknummer des Datenblocks
Bit 7: immer 1

Ein Datenblock von 128 Byte wird ab der angegebenen Blocknummer gesendet.

Mit diesem Befehl können die Speicherblöcke 0 bis 127 (entspricht den Daten 0h – 3FFFh) ausgelesen werden.

Für die höheren Blöcke (Adressen) ist der Befehl ,H' zu verwenden.

Als Antwort wird eine pos. Bestätigung mit dem 128 Byte Datenblock erwartet.

„H“ Datenblock Hi (128 Byte) anfordern

Als weiteres Byte folgt : <Block>

- <Block> → Bit 0-6 : Blocknummer des Datenblocks
Bit 7: immer 1

Ein Datenblock von 128 Byte wird ab der angegebenen Blocknummer gesendet.

Mit diesem Befehl können die Speicherblöcke 128 bis 255 (entspricht den Daten 4000h – 7FFFh) ausgelesen werden.

Für die niederen Blöcke (Adressen) ist der Befehl ,L' zu verwenden.

Als Antwort wird eine pos. Bestätigung mit dem 128 Byte Datenblock erwartet.