

Experimentiervorschlag PC

Auslese von Digitalmultimetern mit Profilab und eigenes Programmieren

Die Aufzeichnung von Messgrößen ist eine typische Aufgabe bei Experimenten, die i.A. mit dem Aufschreiben von Messwerten in einer Tabelle und anschließender graphischer Darstellung gelöst wird. Dies ist zeitaufwendig und eher unbeliebt.

Die Datenerfassung mit einem Digitalmultimeter und einem Datenerfassungsprogramm, das simpel und intuitiv programmiert werden kann, löst diese Problem elegant. Finanziell kann sich das jede Schule leisten.

Experimentiervorschlag:

Das verwendete Digitalmultimeter **UNI-T-UT803-V2** ist per USB-Verbindung auslesbar und hat bereits viele Messgrößen integriert:

Gleichspannung: alle Arten von Sensoren: Schaltkreise, Druckmesser, Strahlungsmesser,...

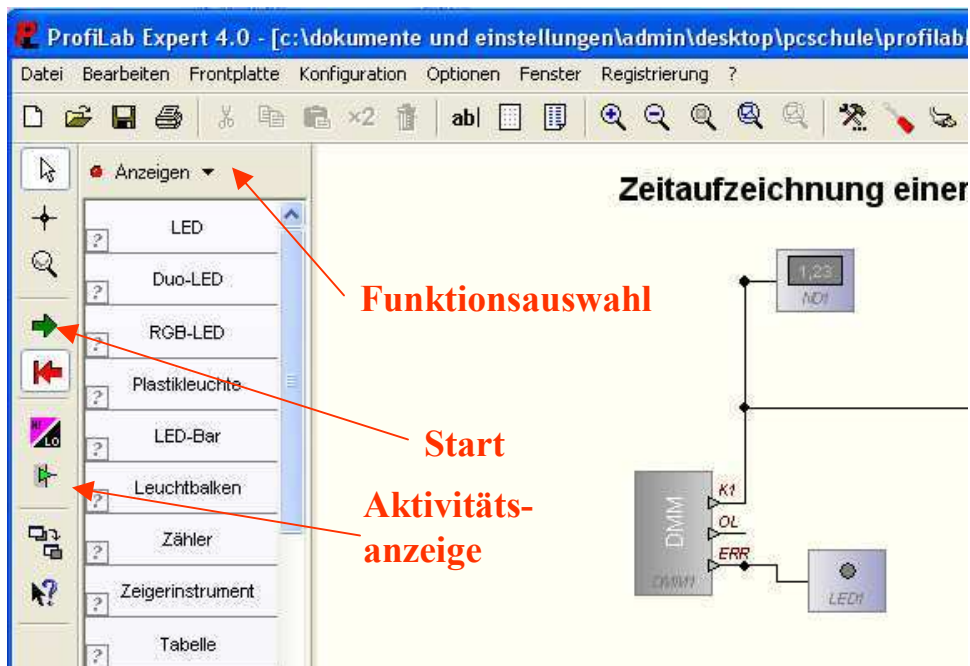
Gleichstrom: Kennlinien..

Widerstand: Temperatur (PT100)- auf 1/3 Grad genau, Dehnungsmessstreifen,..

Wechselstrom, Wechselspannung: Wechselstromkreise (bis ca. 40 kHz)

Temperatur: Thermoelementanschluss (auf 1 Grad genau)

Frequenz bei Wechselspannungen bis 40 kHz und $U < 2$ V



Statt mit einer Anleitung starten wir mit einem Beispiel:

- starten sie **ProfiLab-Expert 4.0** und öffnen sie die Datei **DEMODMM.prj**
- schließen sie ein DMM mit USB-Kabel an und drücken sie die Taste **RS232** am DMM, um die Verbindung mit dem PC herzustellen
- starten sie die Datennahme durch Klick auf den grünen Pfeil im Programmfenster
- das Anzeigefenster (Frontplatte) kommt nach vorne und die Messgröße des DMM sollte in einer der beiden Digitalanzeigen erscheinen.

1. Verständnis des Programms

Das Demoprogramm hat zwei Zweige:

Oben im Programmfenster:

Die Anzeige der am DMM ausgewählten Messgröße und die Möglichkeit, diese gegen die Zeit aufzutragen sowie die Messwerte in einer Tabelle zu speichern

- Stoppen sie die Datennahme (roter Pfeil). Klicken sie rechts auf das **DMM Symbol** → **Eigenschaften** als **Gerät** sollte: **UNI-T UT803-V2** eingestellt sein, sonst durch Rechtsklick auswählen.

bei **Treiber** sollte: **HID konformes Gerät** eingestellt sein, sonst auswählen

(Hinweis: ProfilabExpert kennt dieses Gerät: Auswählbar unter **Funktionsauswahl** → **Hardware** → **DMM(USB)**)

- **Frontplatte**: alle Anzeigen können sie verändern, indem sie darauf rechts klicken → **Eigenschaften**. Der Rest ist selbsterklärend

- **Zeitdiagramm**: dieses hat eine eingebaute Uhr mit wählbaren Zeitschritten (siehe Abb.). Solange sie den



Messbereich nicht kennen, empfiehlt es sich dafür den automatischen Zoom auszuwählen: Rechtsklick ins Fenster → **Eigenschaften**. Ganz unten im Fenster **soft scroll** und **Auto-Zoom** auswählen. Später können sie den gewünschten Anzeigebereich und die Achsenbeschriftungen unter **Eigenschaften** direkt eintragen.

Unten: Taktgeber: Das Füllen einer Tabelle aber auch eines X-Y Diagramms etc. erfordert ein **Add Signal** am entsprechenden Eingang. In unserem Beispiel wird dazu ein Taktgeber eingesetzt (**Logikbauteile** → **Zeitgeber** → **Taktgenerator einstellbar**), der über eine UND-Schaltung mit einem Schalter aktiviert bzw. deaktiviert wird. Wenn sie nur ausgewählte Werte eintragen wollen, reicht ein Schalter aus.

Unten im Programmfenster: Temperaturmessung durch Messung des Widerstands eines PT100.

Sie können jeden Messwert umrechnen durch Anwenden einer mathematischen Funktion (z.B. einer Eichkurve), sie können ihn multiplizieren, dividieren, potenzieren etc.

Im Beispiel wird mit dem DMM der Widerstand eines PT100 gemessen. Mit der bekannten Eichkurve wird daraus die Temperatur berechnet und registriert.

2. Modifizierung des Programms und Durchführung einer Messung

Das Demoprogramm soll nun umgeschrieben werden, um neue Messaufgaben zu erfüllen. Hierzu nutzen wir 2 DMM.

Vorschlag 1: Verifizierung des T^4 Gesetzes für Wärmestrahler

Sensoren: Temperaturmessung durch PT100 Widerstand

Strahlungsintensität durch Mollsäule+ Verstärker → Gleichspannungsmessung

Aufgaben: - die Temperaturmessung ist bereits programmiert

- die Intensität ist einfach proportional zur Spannung. Dazu das DMM auf Gleichspannungsmessung stellen. Zeigen sie im Zeitdiagramm Temperatur und Spannung der Mollsäule gleichzeitig an. Dazu empfiehlt es sich, den Wert der Spannung skalieren zu können, um beide Größen auf eine vergleichbare Skala zu bringen → Multiplizieren sie den Messwert des DMM mit einem zur Laufzeit wählbaren Faktor [Frontplattenelemente](#)→[Bedienung analog](#)→ [numerisches Eingabefeld](#), Multiplikation durch [Analoges](#)→ [Berechnung](#)→ [Multiplizierer](#). Das Eingabefeld erscheint auf der Frontplatte. Schieben sie es an die richtige Stelle und beschriften sie es: Rechtsklick ins Feld →[text](#), Rechtsklick auf [text](#) → [Eigenschaften](#) , Text eingeben und an die richtige Stelle schieben.
- plotten sie ebenfalls in einem X-Y Plot ([Frontplattenelemente](#)→ [Schreiber](#)→ [X/Y Schreiber](#)) die Intensität gegen T^4 . Berechnen sie dazu T^4 aus der Temperatur in $^{\circ}\text{C}$. $T=(t+273.16)^4$ mit Hilfe von [Analoges](#)→ [Berechnung](#)-> [Formel universell](#)

Vorschlag 2: Messung der Ausgangsspannung in einem RC-Glied gegen die Kreisfrequenz ω

- stecken sie ein RC-Glied auf dem Steckbrett und legen sie die Sinusspannung eines Frequenzgenerators an (Achtung DMM misst nur bei $U_{\text{eff}} < 2 \text{ V!}$)
- nutzen sie ein DMM zur Frequenzmessung, das andere zur Messung der Spannung am Widerstand für einen Hochpass bzw. am Kondensator für einen Tiefpass.
- Plotten sie in einem X/Y Plot (siehe oben) die Spannung gegen die Kreisfrequenz (berechnen als $2 \cdot \pi \cdot f$), Das Zeitdiagramm ist entbehrlich.
- wenn sie die Frequenz von Hand einstellen, dann sollten sie die Eingabe der Messwerte auch von Hand mit einem Schalter (Taster) machen.

Hinweis zum Einsatz in der Schule:

Dieser Versuch eignet sich u.A. dazu, um Sensoren kennen zu lernen und zu verstehen, wie ein Datennahme-Programm einfach geschrieben werden kann → dies könnte ein Thema für NWT sein.

Falls Elektronik in NWT thematisiert wird können mit Profilab Digital- und Analogschaltungen simuliert werden.

Im Physikunterricht bietet sich die Messdurchführung durch Schüler mit vorbereiteten Programmen an.

Es lassen sich damit einfach funktionelle Zusammenhänge messen wie z.B. T^4 Gesetz, el. Schaltkreise wie z. B. auch Schwingkreis, Kennlinien etc. Die Schüler sparen sich die ermüdende Aufnahme von Tabellen. Falls gewünscht können die Tabellen gespeichert werden und dann mit einem Tabellenkalkulationsprogramm oder Origin weiter verarbeitet werden.