



## Änderung der Temperatur je nach Stromverbrauch

Die Überwachung der Temperatur ist ein Schlüsselfaktor besonders in der Schwerindustrie, wie etwa in Stahlwerken, bei der Wärmebehandlung in der Glasherstellung oder der Metallverarbeitung, aber auch in den Kühl- oder Tiefkühlkammern der Lebensmittelindustrie. Die Temperatur wirkt sich immer direkt auf den Stromverbrauch aus, sei es bei elektrischen Heizungen oder bei den Kompressoren für Kühlanlagen.

Im vorliegenden Fall zeichnen wir den Temperaturverlauf in einem ganz normalen Haushalts-Kühlschrank auf, sowie seinen Stromverbrauch, um die Beziehung zwischen diesen beiden Größen mit einem tragbaren Messgerät ganz einfach zu ermitteln.

Der vorliegende Anwendungshinweis bezieht sich auf den Recorder-Betrieb eines tragbaren Scopix®-Oszilloskops anhand eines einfachen Beispiels für die Temperatur-Überwachung: Auswahl des Temperaturfühlers, Einstellungen am Scopix®-Recorder. Die Auswertung der aufgezeichneten Messwerte wird in einem späteren Anwendungshinweis erläutert.

**Überwachung**

**Analyse**

**Temperaturfühler**

**Thermoelemente**

## Schritt 1

### Auswahl des Temperaturfühlers

Als ersten Schritt muss man einen geeigneten Temperaturfühler auswählen. Es gibt eine große Auswahl an solchen Fühlern, die sich durch ihre Technologie, den Fühlertyp, die verwendeten Materialien, die Anwendungsbereiche und ihre Einsatzgrenzen usw... unterscheiden. Die Scopix® verwenden zwei Probix®-Adapter für den Anschluss von Temperaturfühlern: der erste unter der Bezeichnung HX0035 ist für K-Thermoelement-Fühler bestimmt, der zweite Adapter HX0036 für Pt 100-Widerstandsfühler. Diese Adapter stellen wir Ihnen im Detail auf der letzten Seite vor. Alle Probix®-Adapter verwenden dieselbe standardisierte Anschluss technik und sind daher für viele Industrie-Temperaturfühler geeignet.

#### Pt100-Temperaturfühler:

- Die am häufigsten verwendete Ausführungsform besteht aus einem Platin-Widerstandsdraht, der auf einen Isolierkörper aufgewickelt ist: Der Isolierkörper besteht üblicherweise aus einem Keramik-Stab. Der Einsatzbereich reicht typisch von -100 °C bis +500 °C. Dieser Fühlertyp wird besonders für seine **große Genauigkeit** und seine **gute Langzeit-Stabilität** geschätzt.

Andere Widerstandsfühler aus Metallen wie Kupfer oder Nickel haben sehr ähnliche Eigenschaften wie die Platin-Fühler, sind aber nicht so verbreitet wie die Pt-100-Fühler, die in **ihrem Einsatzbereich eine sehr hohe Genauigkeit bieten**.

#### Thermoelement-Fühler:

Dieser Fühlertyp ist der gängigste bei Industrieanwendungen. Es gibt verschiedene Fühlertypen, je nach verwendeter Thermoelement-Paarung, die mit Buchstaben bezeichnet werden: J, K, usw... Die Scopix-Oszilloskope sind nur für K-Thermoelement-Fühler geeignet. Da die Fühler aus einer Kombination von zwei Metallen oder Metall-Legierungen bestehen, haben sie unterschiedliche Einsatzbereiche und Temperaturgrenzen. Je nach Anwendungsfall muss man also den am besten dafür geeigneten Fühlertyp aussuchen. K-Thermoelemente reichen von -180 °C bis +1300 °C und sind sehr preisgünstig. Allerdings ist ihre Genauigkeit nicht sehr hoch und Abweichungen von weniger als ±0,1 °C oder ±0,2 °C lassen sich nur schwer erreichen.

**Wir wählen einen Pt100-Temperaturfühler wegen seiner hohen Genauigkeit im gewünschten Temperaturbereich.**

## Schritt 2

### Datenerfassung

Das Scopix®-Oszilloskop verfügt über den RECORDER-Modus und ist nicht mit der optionalen Speichererweiterung auf 50 KB ausgerüstet.

Wenn man die Recorder-Funktion des Scopix benutzen möchte, muss man zuerst die gewünschte Aufzeichnungsdauer auswählen, sowie die Vertikalempfindlichkeit der angeschlossenen Fühler bzw. Sonden, um eine optimale Darstellung der Signale zu erhalten. Nach dem Starten der Aufzeichnung können diese Parameter nämlich nicht mehr verändert werden. Das Erfassungsintervall der Messwerte richtet sich nach der gewünschten Aufzeichnungsdauer und ob die Option "Speichererweiterung" im Gerät vorhanden ist.

| Horizontale Achse   | SCOPIX III 2,5 GS/s RECORDER-Modus |        |        |        |        |        |         |         |         |           |           |            |          |
|---------------------|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|-----------|-----------|------------|----------|
| Aufzeichnungsdauer  | 2 s                                | 10 s   | 30 s   | 60 s   | 10 mn  | 30 mn  | 60 mn   | 12 h    | 24 h    | 48 h      | 7 j       | 31 jours   |          |
| Erfassungsintervall | 800 µs                             | 4 ms   | 12 ms  | 24 ms  | 240 ms | 720 ms | 1,440 s | 17,28 s | 34,56 s | 1 mn 09 s | 4 mn 02 s | 17 mn 51 s | 2,5 kpts |
| Erfassungsintervall | 40 µs                              | 200 µs | 600 µs | 1,2 ms | 12 ms  | 36 ms  | 72 ms   | 864 ms  | 1,728 s | 3,456 s   | 12,10 s   | 53,57 s    | 50 kpts  |

Schließlich lässt sich die Aufzeichnung im Einstellmenü auch erst nach einer bestimmten Verzögerung starten.



Pyrocontrolle stellt Temperaturfühler her und verfügt über ein komplettes Angebot von Fühlern, die zu den Scopix-Oszilloskopen und den Probix-Adaptern HX0035 und HX0036 passen.

Weitere Informationen unter:  
☎ +33 4 72 14 15 40



Es gibt zwei Aufzeichnungs-Modi: Einmal die Standard-Recorderfunktion bei der alle Daten über einen **vorgegebenen Zeitraum** aufgezeichnet werden, wobei die Aufzeichnung gestartet und bei Auftreten eines Fehler gestoppt werden kann. Im **"Fehleraufzeichnungs-Modus"** wird die Aufzeichnung jeweils gestartet sobald ein Fehler auftritt. Dabei können bis zu 10 Aufzeichnungen durch das Auftreten von Fehlern gestartet werden. Ist das Scopix-Oszilloskop mit der Option HX0077 "Speichererweiterung" ausgerüstet, lassen sich bis zu 100 Aufzeichnungen nach Fehlern vornehmen.

Wenn keine Auslösebedingung programmiert ist, läuft die Aufzeichnung automatisch weiter. Der Benutzer muss die Aufzeichnung dann mit der "RUN/HOLD"-Taste abbrechen. Bei Erreichen der Speichergrenze werden dabei die ersten Werte durch die letzten überschrieben. Dies gilt auch für den Fehleraufzeichnungs-Modus, wo jeweils nur die zuletzt erfassten Fehlerereignisse gespeichert werden.

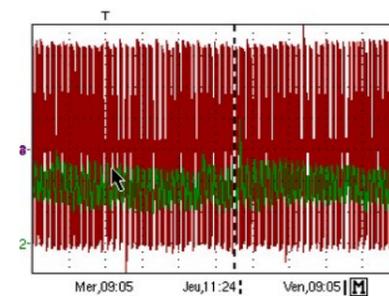


Abb. 1

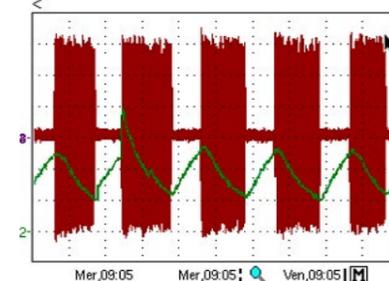


Abb. 2

Im vorliegenden Anwendungsfall wird die Temperatur im Innern des Kühlschranks mit einem Pt100-Fühler über den Pt100-Adapter HX0036 gemessen und eine Stromzange Probix HX0034 misst die Stromaufnahme. Die Aufzeichnung erfolgt über 48 Stunden. Durch die lange Dauer sind die Kurven sehr komprimiert und lassen sich optisch nicht gut auswerten (Abb. 1). Um den Temperaturverlauf besser verfolgen zu können, muss die Kurve durch Zoomen gestreckt werden (Abb. 2).

Die Stromkurve ist in roter Farbe dargestellt. Sie zeigt den Stromverbrauch des Kompressors.

Die Temperaturkurve folgt jeweils dem Anlaufen des Kompressors: sobald dieser anspringt, sinkt sie um 2,5 °C bis der Kompressor wieder gestoppt wird. Bei einer Innentemperatur von mehr als 7 °C springt der Kompressor an. Diese Werte richten sich natürlich nach der Temperatureinstellung am Kühlschrank. An einigen Stellen der Kurve bemerkt man einen steilen Temperatursprung nach oben. Dies passiert, wenn die Kühlschranktür geöffnet wird (Abb. 3).

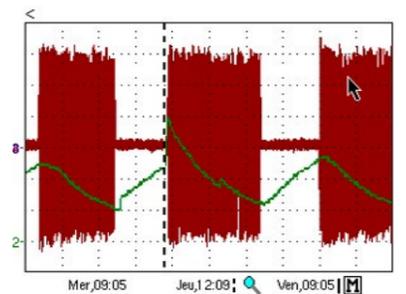


Abb. 3

## Schritt 3

### Speicherung der Daten

Sobald eine Aufzeichnung beendet ist, können die gespeicherten Signalverläufe je nach vorgesehener Anwendung auf zwei Arten gespeichert werden: als \*.txt-Dateien oder als \*.rec-Dateien. Sollen die Kurven wieder im Oszilloskop angezeigt werden, können sie im Binärformat in einer \*.rec"-Datei abgespeichert werden. Dieses Dateiformat lässt sich dann mit der Software Sx-Metro auswerten und verarbeiten. Die Daten lassen sich auch in einer Textdatei im \*.txt"-Format abspeichern, wobei dann jeder Kurvenpunkt über der Zeit in alphanumerischer Form abgespeichert wird.

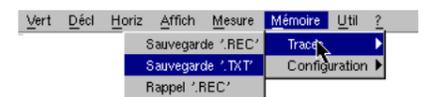
Beide Dateiformate lassen sich nach Excel exportieren. Die Einzelheiten dazu finden Sie in dem Informationsblatt "Auswertung von Recorder-Daten" auf unserer Website [www.chauvin-arnoux.com/scopix](http://www.chauvin-arnoux.com/scopix).

Die Dateien lassen sich im internen Speicher der Scopix-Oszilloskope, auf einer Micro-SD-Karte oder auf einem FTP-Server speichern..

### ACHTUNG!

**Die Scopix-Oszilloskope haben einen Betriebstemperaturbereich von 0 °C bis +40 °C.**

Die Geräte dürfen keinen niedrigeren oder höheren Temperaturen ausgesetzt werden, da sonst Störungen auftreten.



# Änderung der Temperatur je nach Stromverbrauch

## Scopix III

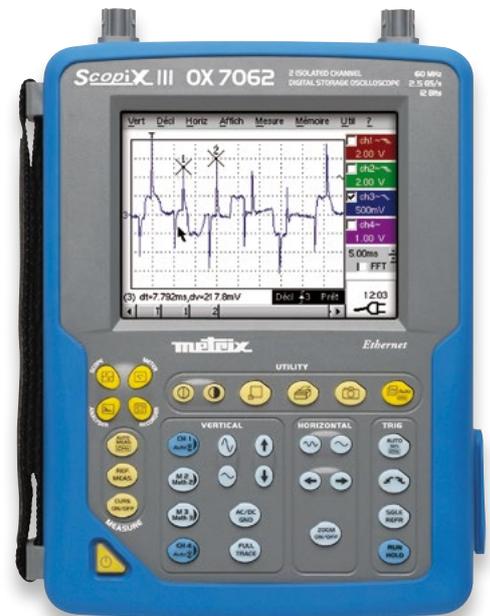
Die Scopix III - Oszilloskope gibt es in verschiedenen Versionen, mit 2 oder 4 Kanälen, mit Bandbreiten von 40 MHz bis 200 MHz, jeweils als vielseitige Geräte, die 5 Instrumente in einem integrieren:

Oszilloskop, Multimeter, FFT-Analysator, Recorder und Oberschwingungsanalysator.

Durch das patentierte Plug-and-Play Zubehörsystem Probix sind die Geräte sehr schnell für viele Anwendungen einsetzbar, ohne das Risiko von Anschlussfehlern. Wandlungsfaktoren, Messbereiche, Maßeinheiten und die Konfiguration der Kanäle werden automatisch eingestellt und die jeweiligen Fühler, Sonden oder Adapter werden beim Anschließen sofort erkannt.

Über die Ethernet-Schnittstelle und den Webserver lassen sich die Instrumente übers Netz bedienen und erfasste Kurven, Bildschirm-Hardcopies oder Messdateien können ohne zusätzliche Software über das Netz versendet werden. Eine Vernetzung über Server-Client-FTP ist ebenfalls möglich.

Im Recorder-Modus können, wie im vorliegenden Anwendungs-Hinweis beschrieben, bis zu 4 Signale über die Dauer von einigen Sekunden bis zu einem Monat aufgezeichnet werden. Die Steuerung über Internet ermöglicht die Benutzung des Geräts von überall her: über einen PC oder ein Tablet oder Smartphone mit Android™ mit einer App, die in Google Store erhältlich ist.



## Probix-Adapter

Der Probix-Adapter HX0035 ist für den Anschluss von K-Thermoelementfühlern bestimmt. Er linearisiert das Eingangssignal, das Wandlungsverhältnis und die Kaltstellenkompensation werden automatisch im Scopix eingestellt.

Der Adapter HX0036 ist für Pt100-Temperaturfühler bestimmt. Wie beim HX0035 werden auch hier Wandlungsverhältnis und Maßeinheit automatisch eingestellt.



| Modell                       | HX0035              | HX0036              |
|------------------------------|---------------------|---------------------|
| Messbereich                  | -40 °C bis +1250 °C | -100 °C bis +500 °C |
| Genauigkeit                  | ± 1 % ± 3,5 °C      | ± 1 % ± 1,5 °C      |
| Elektr. Sicherheit IEC 61010 | 30 V CAT I          | 30 V CAT I          |



Die Stromzange HX0034 verwendet den Halleffekt und dient zur Messung von AC- oder DC-Stromstärken ohne den Stromkreis zu unterbrechen.

Die Elektronik dieser Stromzange wird vom Scopix mit Strom versorgt und benötigt daher keine Batterien. Der DC-Offset lässt sich durch einfaches Drücken einer Taste kompensieren. Auch für sie wird das Wandlungsverhältnis automatisch durch den Probix-Adapter vorgegeben, so dass keinerlei Einstellungen am Oszilloskop vorzunehmen sind..

Der Messausgang ist völlig isoliert und die Stromzange ist mit zwei Tasten ausgerüstet, über die sich das Oszilloskop bedienen lässt. Der Benutzer kann die Tastenfunktionen selbst festlegen.

**DEUTSCHLAND**  
Chauvin Arnoux GmbH  
Ohmstraße 1  
77694 KEHL / RHEIN  
Tel.: +49 7851 99 26-0  
Fax: +49 7851 99 26-60  
info@chauvin-arnoux.de  
www.chauvin-arnoux.de

**ÖSTERREICH**  
Chauvin Arnoux Ges.m.b.H  
Slamastrasse 29/2/4  
1230 WIEN  
Tel.: +43 1 61 61 9 61  
Fax: +43 1 61 61 9 61-61  
vie-office@chauvin-arnoux.at  
www.chauvin-arnoux.at

**SCHWEIZ**  
Chauvin Arnoux AG  
Moosacherstrasse 15  
8804 AU / ZH  
Tel.: +41 44 727 75 55  
Fax: +41 44 727 75 56  
info@chauvin-arnoux.ch  
www.chauvin-arnoux.ch