

Datenspeicher schafft Durchblick

FDT/DTM-Technologie und FRAM-Speichertechnik für die Prozessdiagnose

Die Ermittlung der Ursache bei Systemstörungen ist der wichtigste Punkt, um präventive Maßnahmen zur Vermeidung künftiger Störungen treffen zu können. Neue Interface-Geräte schaffen die Voraussetzung für die Ursachenforschung, indem sie die konsequente Datenspeicherung während des Prozesses ermöglichen. Die verwendete FRAM-Speichertechnik schließt die Lücke zwischen flüchtigen und nichtflüchtigen Speichern und ist dank eines geringen Energiebedarfs zur schnellen Datenspeicherung in 'embedded systems' prädestiniert.

STEFAN PUMPE

Wartungsingenieure, die für die Anlagenverfügbarkeit zuständig sind, kennen das Problem: Die Ursachen von Anlagenstörungen sind oftmals nur schwer zu ermitteln. Besonders bei autonom arbeitenden Anlagen gibt es keine komfortable Datenarchivierung, obwohl eine solche die Suche nach dem Grund der Anlagenstörung wesentlich erleichtern würde. Auch bei zentral gesteuerten Anlagen kann eine geräteinterne Datenarchivierung sinnvoll sein. Ein Beispiel sind Anlagenstörungen, die von einem Defekt in der Kommunikation begleitet werden. Daten, die bis zum Erkennen des Defekts und dessen Beseitigung auftraten, sind unwiederbringlich verloren.

In Zeiten zunehmender Komplexität von Prozessen und Prozessautomatationen gewinnt die Fehlersuche eine überragende Bedeutung. Oftmals treten Probleme auf, die auf den ersten Blick nicht nachvollziehbar und auch nicht rekonstruierbar sind. Die Ursache der Störung ist nur schwer zu lokalisieren und zu beheben.

Datenspeicher schafft Transparenz

Hier setzt die Technik der neuen Interface-module von Turck an. Ein Datenspeicher wird kontinuierlich beschrieben und behält die Daten auch während eines Spannungs-

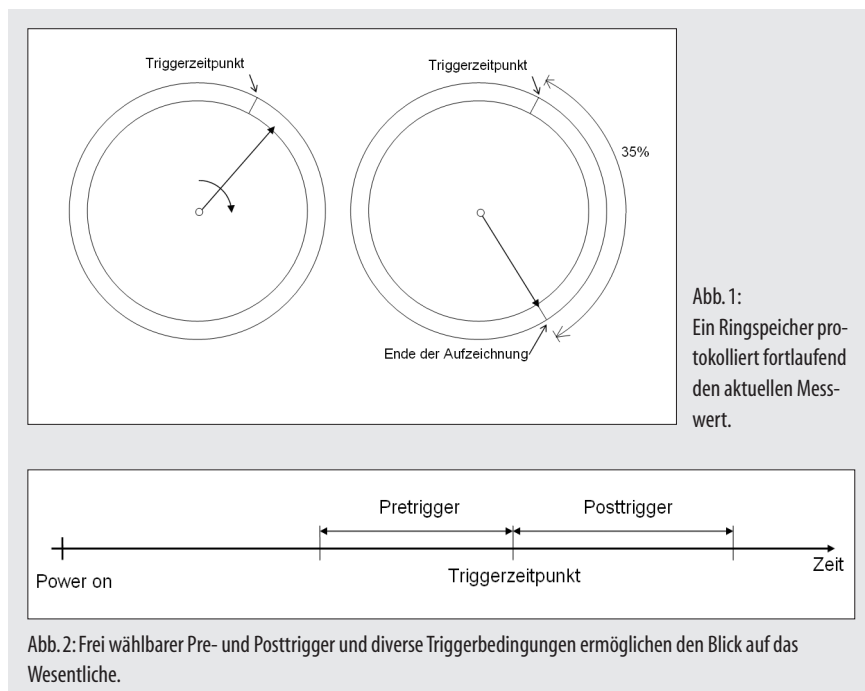


Abb. 1: Ein Ringspeicher protokolliert fortlaufend den aktuellen Messwert.

Abb. 2: Frei wählbarer Pre- und Posttrigger und diverse Triggerbedingungen ermöglichen den Blick auf das Wesentliche.

ausfalls im nichtflüchtigen Speicher bei. Somit wird aus einem Interfacegerät ein Transientenrekorder. Der aufgezeichnete Signalverlauf kann zu einem beliebigen Zeitpunkt mit der FDT/DTM-Technik ausgelesen werden. Die Darstellung und Weiterverarbeitung des zeitlichen Verlaufs kann dann mit Hilfe des PC erfolgen. Das Mitschreiben von Prozessgrößen erlaubt die Analyse einer bestehenden Anlage.

Die Auswertung der erfassten Daten erleichtert es dem Planungsingenieur, die bestehende Anlage zu optimieren und die Auswirkungen von Anlagenerweiterungen abzuschätzen. Er kann Schwachstellen lokalisieren, die Wirkung durchgeführter Optimierungen protokollieren und Verbesserungen nachweisen. Dadurch wird die Transparenz der Anlagenfunktion und in Folge das Verständnis

der kausalen Zusammenhänge gefördert. Dazu wird die Prozessgröße mit der Messzykluszeit des Gerätes in einem Ringspeicher abgelegt. Der Zeiger wandert kontinuierlich vorwärts. Wenn ein Umlauf komplett ist, werden die ältesten Daten überschrieben. Der zuletzt erfasste Signalverlauf ist zu jedem Zeitpunkt im Speicher.

Bei Eintreten einer vorher zu definierenden Triggerbedingung wird die Aufzeichnung nach Ablauf der Posttriggerzeit beendet. Dieser Transient kann dann zu einem späteren Zeitpunkt mit dem DTM ausgelesen und analysiert werden. Die eigentliche Funktionalität des Interfacemoduls, das heißt die Erfassung der Eingangssignale und die Ausgabe auf die analogen und digitalen Ausgänge, läuft unberührt von der Datenspeicherung im Hintergrund weiter.

AUTOR
 STEFAN PUMPE
 Entwickler Interfacetechnik
 s.pumpe@turck-halver.de
 Werner Turck
 Goethestraße 7
 58553 Halver
 T +49/2353/709-01
 F +49/2353/709-226

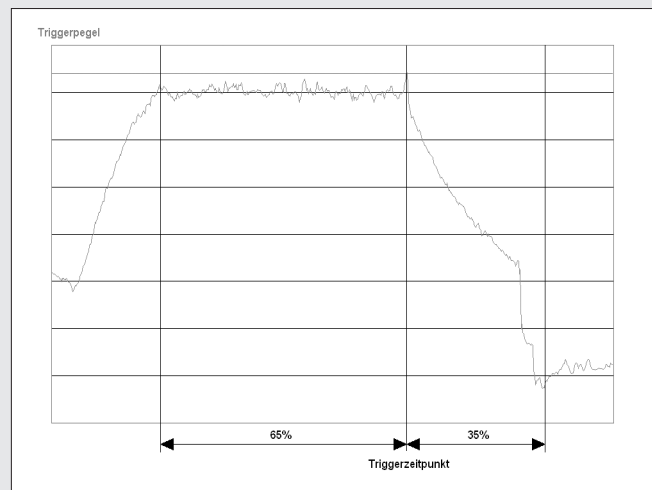


Abb. 3:
Die zeitliche Darstellung der Prozessgröße auf dem PC erlaubt eine qualitative Beurteilung.

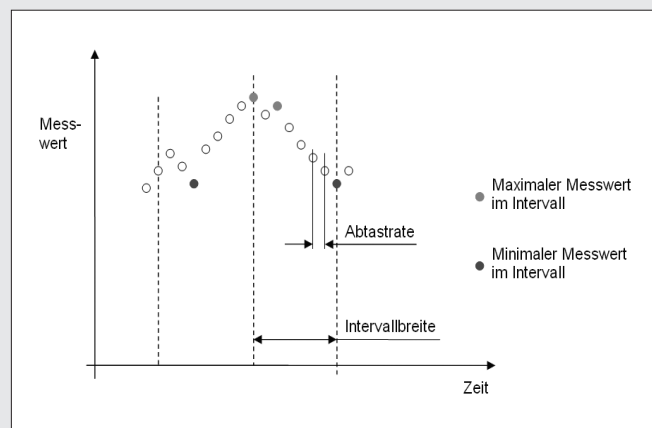


Abb. 4:
Die Intervallbildung ermöglicht das Speichern großer Zeitbereiche.

C.03

Speicherverlauf frei wählbar

Es spielt keine Rolle, ob der Fokus auf der Frage „Was passiert nach dem Überschreiten eines kritischen Zustands“, oder auf der Frage „Wie kam es zu dem Fehler“ liegt. Durch die individuelle Wahl der Triggerposition im aufgezeichneten Transienten sind beliebige Vorgaben umsetzbar. Der zu speichernde

Verlauf der Messgröße um das Triggerereignis wird durch den Pretrigger beziehungsweise Posttrigger bestimmt, welcher im Bereich 0 bis 100 Prozent frei gewählt werden kann.

An die absolute zeitliche Länge des zu speichernden Signalverlaufs können je nach Prozess ganz unterschiedliche Ansprüche gestellt werden. Über wenige Minuten bis hin

zu mehreren Monaten können sich die interessierenden Zeitbereiche erstrecken. Sowohl die Pre- als auch die Posttriggerzeit kann deshalb über Tasten und Display oder auch mittels DTM innerhalb einer großen Zeitspanne parametrierbar werden. Somit kann der kritische Bereich optimal dargestellt werden.

Triggerbedingungen

Als Trigger bezeichnet man das Eintreffen eines bestimmten, vorher definierten Ereignisses. Der Trigger kann am Gerät vor Ort mittels Taster/Display oder auch über die DTM-Schnittstelle per PC aktiviert werden. Mögliche Triggerbedingungen sind:

- ▶ Unter-/ Überschreiten eines Grenzwertes: Die Messgröße wird permanent mit dem definierten Grenzwert verglichen. Sobald eine Unter- bzw. Überschreitung detektiert wird, löst der Trigger aus. Nach Ablauf der Posttriggerzeit ist die Messung beendet. Die Daten bleiben bis zur erneuten Scharfschaltung erhalten.
- ▶ Verlassen eines Fensters: Die Messgröße, zum Beispiel die Drehzahl eines Motors, darf einen bestimmten Drehzahlbereich weder über- noch unterschreiten. In diesem Fall löst der Trigger aus.
- ▶ Unter-/ Überschreiten eines Gradienten: Das Interfacegerät bildet die zeitliche Ableitung des Messgrößenverlaufs. Dieser Gradient kann den Trigger auslösen. Die Gradiententriggerung ist nützlich, wenn das dynamische Verhalten der Messgröße von Interesse ist.
- ▶ Fehler im Eingangskreis: Bei Temperaturmessumformern können ein Drahtbruch oder Kurzschluss des Temperaturfühlers mögliche Fehlerquellen sein. Zusätzlich können unplausible Messwerte, die sich nicht innerhalb der Kennlinie des gewählten Sensors befinden, zum Auslösen des Triggerimpulses führen. Bei Drehzahlwächtern mit Namureingang kann Drahtbruch und Kurzschluss des Sensors bzw. der Sensorleitung zum Triggern führen.
- ▶ Manuelles Triggern durch Betätigen einer Tastenkombination am Gerät.
- ▶ Externes Triggern über einen zusätzlichen digitalen Eingang am Gerät.
- ▶ Powerdown: Durch einen Spannungsausfall wird die Aufzeichnung gestoppt. Nach Wiedereinschalten der Versorgung kann ein Weiterbeschreiben des Ringspeichers verhindert werden, sodass der Verlauf vor dem Spannungsausfall gespeichert bleibt.

Speichermodule in FRAM-Technik

Als Messwertspeicher verwenden die Turck-Interfacegeräte Speichermodule in neuer FRAM-Technik. FRAMs (ferroelectric random access memory) nutzen für die Speicherung den ferroelektrischen Effekt eines speziellen Materials, das die Information in der elektrischen Polarisierung seiner Kristallstruktur speichert. Die Polarisierung des Materials – und damit auch der Informationsgehalt – bleiben nach Abschalten eines äußeren elektrischen Feldes über Jahre hinweg dauerhaft erhalten. Die FRAM-Speicherezelle ist zudem der Zelle eines dynamischen Speichers sehr ähnlich und zeigt auch gleiche Eigenschaften hinsichtlich Geschwindigkeit und Anzahl der annähernd unbegrenzt möglichen Schreib-/Lesezyklen. Die neuartige Technologie schließt somit die Lücke zwischen flüchtigen und nichtflüchtigen Speichern.

Die Pinkompatibilität zu weit verbreiteten seriellen EEPROMs und der wesentlich geringere Energiebedarf prädestinieren die FRAMs damit in idealer Weise zur schnellen Datenspeicherung in 'embedded systems'. Als integraler Bestandteil der Turck-Interfacegeräte spielen diese Speicher insbesondere bei der Fehlerdiagnose in sensitiven Bereichen ihre Stärken aus und bieten dem Anwender weitreichende Vorteile gegenüber herkömmlichen Speichertechnologien. Der Messwertspeicher der Turck-Interfacegeräte hat zurzeit eine Größe von 32 Kilo-Bytes. Wie groß der damit zu speichernde Zeitbereich ist, hängt von der Abtastrate und der internen Darstellung der Messgröße ab. Bei einem Temperaturmessumformer mit langsamer Messzykluszeit können mehrere Stunden im Ringspeicher abgelegt werden. Bei höheren Abtastraten, wie etwa bei Drehzahlwächtern, können nur wenige Minuten aufgezeichnet werden.

Wenn auch im PC-Bereich die Speichergröße keine Rolle mehr spielt, bei embedded Systemen zu denen auch die Interfacegeräte gehören, kostet Speicher Geld. Je mehr Speicher eingesetzt wird, umso höher ist der finanzielle Einsatz. Hier zählt schon jedes Kilo-Byte. Somit stößt man schnell an die Grenzen des Machbaren, wenn lange Signalverläufe gespeichert werden sollen. Da Prozesse aber über Tage und Wochen laufen können, ist mithin eine Komprimierung des unter Umständen immensen Datenaufkommens in einem Interface-Gerät verlangt, die trotzdem die wesentlichen Dinge des Signalverlaufs erkennen lässt.

Wenn die gewünschte zeitliche Länge des Transienten den zur Verfügung stehenden Datenspeicher überschreitet, werden Intervalle notwendiger Länge gebildet. Die in die-

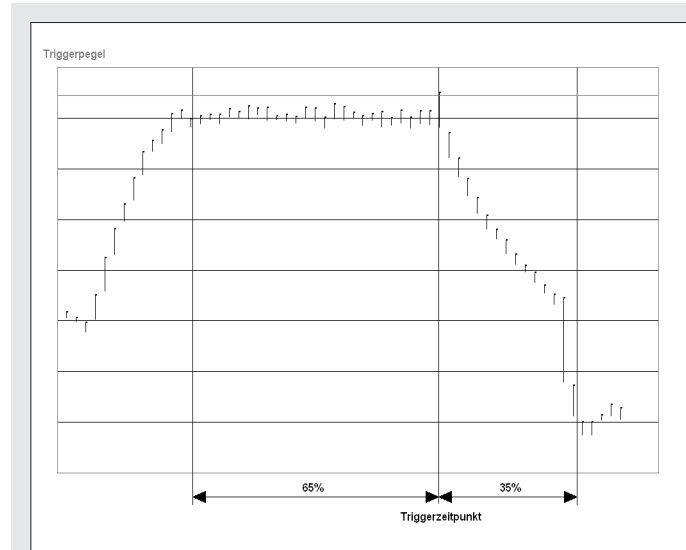


Abb.5: Komprimierte Darstellung der Messgröße über einen großen Zeitbereich.

sem Intervall anfallenden Messwerte werden temporär zwischengespeichert. Aus diesen Werten wird nach Ablauf eines Intervalls der jeweils kleinste und größte Wert ermittelt und in den nichtflüchtigen Speicher abgelegt. Mit Hilfe dieser Komprimierung ist es nun möglich, eine beliebig lange Messspanne zu speichern. Eine graphische Darstellung (Abb. 5) gibt einen qualitativen Überblick des Geschehens.

Fazit

Eine zukünftige funktionale Erweiterung dieser Gerätefamilie wird aufgezeichnete Signalverläufe über den Analogausgang ausgeben können. Der Vorteil gegenüber dem statischen Forcen eines Ausgangs liegt darin, dass ganze Anlagenteile und deren zeitliches Verhalten simuliert werden können. Denkbar ist sowohl die Reproduktion einmal gemessener Verläufe als auch die Stimulation

einer Anlage mit synthetisch erzeugten Kurvenverläufen. Bei der Anlageninbetriebnahme können somit frühzeitig vor Fertigstellung des Gesamtsystems Teilkomponenten geprüft und optimiert werden. Normalerweise nicht auftretende Szenarien lassen sich so simulieren und die Grenzen eines Prozesses auf ihre Praxistauglichkeit abklopfen.

C.03

Dieser Beitrag als PDF und weiterführende Informationen (ähnliche Beiträge, technische Daten, Direktlinks zum Hersteller etc.) sind online verfügbar auf www.pua24.net.

more @ click PA6C0311 >