rallelverdrahtung. Statt dessen wird an das Ende eines Ethernetknotens eine spezielle Klemme gerastet, über die sich die interne Kommunikation des Systems per Kabel zur nächsten Station weiterführen lässt. In dieser wird dann statt eines Controllers eine entsprechende Anschlussklemme gesetzt. Auf jedem Stockwerk des Gebäudes sind zwölf Ethernet-Controller installiert. Jeder dieser Controller steuert 16 weitere Stationen. *Markus Fehr* konnte so eine ideale Balance zwischen dezentraler Steuerung und Kostenreduktion finden. Mit bis zu 10 m Abstand zwischen den Stationen musste er die Grenzen des Systems ausreizen, ohne dass jedoch Probleme entstanden. Die Verlängerung ist standardmäßig auf bis zu 6 m ausgelegt, die gewünschten 10 m wurden am Wago-Firmenstammsitz in Minden extra für das Objekt akribisch geprüft und zugesagt. So konnten auf einem Controller rund 400 Datenpunkte zusammengeführt werden.

Störungen gehören jetzt der Vergangenheit an

Seit dem Umbau gehören Störungen der Vergangenheit an, die Hausherren sind zufrieden und *Markus Fehr* ist es auch. „Man muss kein Ingenieur sein, um so ein Projekt durchzuziehen“, beschreibt er seine Erfahrungen. Durch die Flexibilität der gewählten Komponenten kann er das Business-Center auch zukünftig begleiten, etwa bei Umbauten: „Das I/O-System 750 fordert keinen hohen Zeitaufwand beim Programmieren. Soll zum Beispiel eine Wand versetzt werden, ist die Steuerung in zehn Minuten angepasst.“ Durch die Verwendung von Ethernet kann ein Controller sogar drahtlos per WLAN-Router umprogrammiert werden.

Für *Markus Fehr* war es mit Sicherheit nicht das letzte Projekt mit diesem System. Mit der in Bellinzona erworbenen Erfahrung hat er sich einen neuen Markt in einer attraktiven Region erschlossen. Denn das Tessin – die Rutschbahn in die Lombardei – gilt als europäische Wachstumsregion.

M. Witzsch

PID-Regelung mit Micro-SPS

Bei vielen Anlagen sind Regelungen unabdingbare Funktionen. Oft werden entspechende Regler bereits im Funktionsumfang eines Automatisierungssystems angeboten und auf klassische Art eingerichtet. Der Beitrag beschreibt, wie sich Regler mit Micro-SPS komfortabel parametrieren und optimieren lassen.

Neue Möglichkeiten dank kostenloser Software

Temperaturregelungen, Pumpensteuerungen und auch Hydraulikanlagen haben eine Gemeinsamkeit. Bei all diesen Anlagen ist eine Regelung erforderlich, damit Druck oder Temperatur einem vorgegebenen Sollwert folgen und eventuelle Störgrößen ausgeglichen werden können.

Diese Aufgabe lässt sich komfortabel und kostengünstig mit einer Micro-SPS lösen. Zwar konnten bisher schon einige Regelungen mit Hilfe einer Micro-SPS realisiert werden, jedoch stellte das optimale Abgleichen der Regelstrecke oftmals ein Problem dar. Ohne einschlägige Erfahrung im Bereich der Regelungstechnik war ein optimaler Abgleich der Regelstrecke bisher kaum möglich. Abhilfe schafft nun ein kostenloses Softwaretool, das diese Aufgabe übernimmt. Damit ist es möglich, die Parameter der integrierten Regler mit einem Knopfdruck zu optimieren.

Vereinfachte Projektierung von Reglern

Beispielanwendung. Am Beispiel einer Temperaturregelung wird die Parametrierung sowie die anschließende automatische Optimierung einer Micro-SPS Simatic S7-200 beschrieben. Folgende Vorgaben sind bei der Beispielanwendung zu berücksichtigen:

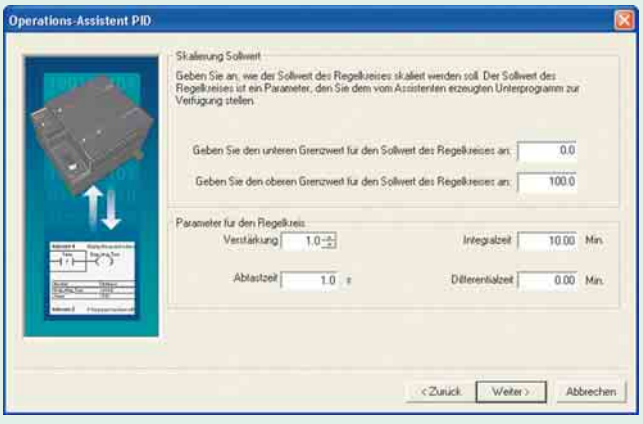
- konstantes Halten einer vorgegebenen Temperatur,
- Verwenden eines Temperatursensors (0...10 V) für den Temperaturbereich 0 – 100 °C,
- zusätzliche Grenzwertüberwachung des Istwerts und Aktivierung einer Anzeige bei Über-/Unterschreitung,
- Umschaltmöglichkeit zwischen Automatik- und Handbetrieb,
- digitale Heizungsansteuerung mittels Pulsweitenmodulation (PWM) sowie
- automatische Optimierung des erstellten Regelkreises nach der Projektierung.

Regelkreis-Konfiguration

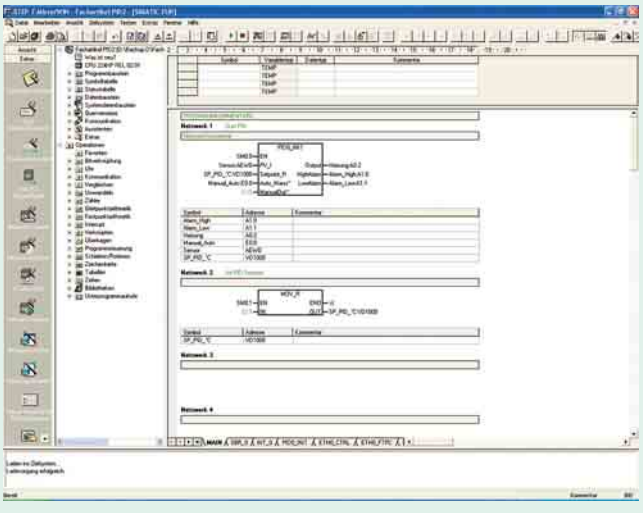
Die Konfiguration von Reglern wird bei dem vorgestellten Micro-SPS-System mit Hilfe eines Software-Assistenten durchgeführt. Dieser ist kostenloser Bestandteil der Programmiersoftware Step7-Micro/Win und erleichtert die Projektierung eines Reglers erheblich, denn er ermöglicht eine komfortable und relativ schnelle Konfiguration von Regelkreisen.

Software-Assistent. Nach dem Start des PID-Assistenten wird zunächst der zu konfigurierende Regler ausgewählt. Die Micro-SPS unterstützt bis zu acht unabhängige PID-Regler. Ist der Regler ausgewählt, kann direkt mit der Eingabe aller notwendigen Parameter begonnen werden. Dabei ist es möglich, eine analoge oder digitale Stellgröße als Reglerausgang festzulegen.

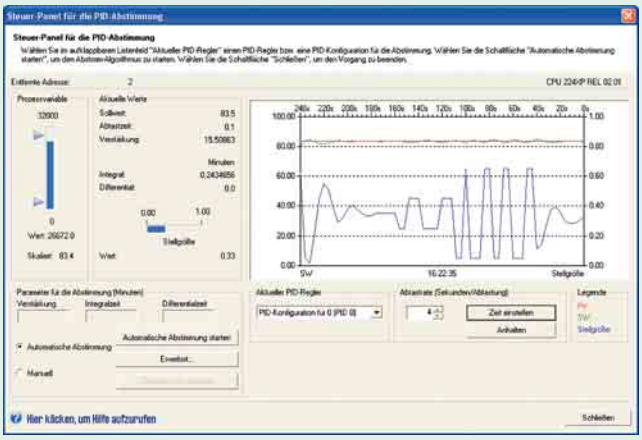
Für die Beispielapplikation wird eine digitale Stellgröße ausgewählt. Im Anschluss berechnet der Assistent automatisch das Puls-/Pausenverhältnis auf Basis der eingegebenen Einschaltdauer (Bild ❶). Falls die Anlage zusätzlich eine Grenzwertüberwachung des Istwertes erfordert, dann erfolgt die Eingabe der Grenzwerte ebenfalls im Assistenten – als Prozentwert des Messbereichs. Ist die Eingabe der notwendigen Parameter und die Auswahl der Regeloptionen



❶ **Eingabe der Regelparameter im PID-Assistenten**



❷ **Vollständiges Anwenderprogramm für eine PID-Regelung mit Micro-SPS**



❸ PID-Steuer-Panel mit grafischer Darstellung des Reglers nach der automatischen Optimierung Quellen: Siemens

(Grenzwertüberwachung oder Handbetrieb) abgeschlossen, werden alle durch den Assistenten erzeugten Programmteile aufgelistet. Im Anschluss kann das aufgabenspezifische Anwenderprogramm für die Micro-SPS erstellt werden (Bild ❷).

Grafische Darstellung und Optimierung des Reglers

Steuer-Panel. Nachdem das zuvor erstellte Anwenderprogramm in die Micro-SPS übertragen wurde, kann mit einem Knopfdruck das Regelverhalten grafisch dargestellt und bei Bedarf automatisch oder von Hand optimiert werden. Dazu wird das PID-Steuer-Panel gestartet, das ebenso wie der Assistent kostenloser Bestandteil der Programmiersoftware ist (Bild ❸).

Ohne eine Eingabe zusätzlicher Parameter wird nun der programmierte Regler mit all seinen Einflussgrößen grafisch dargestellt. Wenn sich die Stellgröße stabilisiert hat, kann die automatische Optimierung per Knopfdruck durchgeführt werden. Bei dieser automatischen Optimierung wird die Stellgröße verändert und die entstehende Auswirkung auf den Istwert erfasst. Dabei ist die Abweichung des Istwertes vom Sollwert nur sehr gering und lässt sich bei Bedarf auch anpassen. Somit können also auch solche Regelstrecken automatisch optimiert werden, bei denen nur eine sehr geringe Abweichung vom vorgegebenen Sollwert zulässig ist. Nachdem die Optimierung abgeschlossen ist, erfolgt eine Ausgabe der neu errechneten Parameter für den Regler, die dann in das erstellte Anwenderprogramm übernommen werden können.

AUF EINEN BLICK

Vorzüge der Micro-SPS:

- bedienerfreundliche Programmiersoftware für das Windows-Betriebssystem
- Einfache Parametrierung von PID-Reglern mit kostenlosem Assistenten
- viele Regleroptionen wie z. B. Grenzwertüberwachung und Automatik-/Handbetrieb
- Reglerausgang (Stellgröße) analog oder digital wählbar
- grafische Darstellung sowie automatische Optimierung des Reglers auf Knopfdruck mit kostenlosem PID-Steuer-Panel
- nur sehr geringe Abweichung zwischen Ist- und Sollwert während der automatischen Optimierung

Zusammenfassung

Der Einsatz der beschriebenen Micro-SPS zusammen mit der dazu gehörigen Software vereinfacht die Lösung von Regelungsaufgaben mit PID-Reglern, da die Reglerparametrierung mit Hilfe des kostenlosen PID-Assistenten relativ unkompliziert und komfortabel ist. Ein ebenfalls kostenloses PID-Steuer-Panel dient zur grafischen Darstellung des erstellten Reglers und bietet zudem Möglichkeiten, diesen manuell oder automatisch zu optimieren – sogar während des Betriebs der entsprechenden Anlage. Somit können mit der Micro-SPS relativ schnell und einfach optimale Regler für unterschiedliche Anwendungen erstellt werden.

H. Schindler