

# Autarker Multitemperatur-Regler entlastet Steuerung und IPC

Die Firma Theysohn Extrusionstechnik fertigt Komplettanlagen für die Rohr- und Profilextrusion aus PVC. Als Beispiele hierfür gelten Abwasserrohre, Trinkwasserrohre und Fensterprofile. Theysohn sieht sich als Marktführer in China für den Bereich Profilextrusion und als Technologieführer im Bereich der 3-Schicht Schaumrohrextrusion. Im Zuge der erfolgreichen Expansion am US-Markt wurde die neue "TTM-Baureihe" (Theysohn Torque Master) für den amerikanischen Markt entwickelt und auf der Messe NPE-2000 unter großem Interesse vorgestellt.

Ewald Etmayer, Ulrich Marschall

## Die Automatisierungsphilosophie basiert auf verteilten Aufgaben

Als Mastersysteme werden B+R Steuerungen mit IPC (Industrie-PC-Technik) und CAN/CANopen-Feldbus für die Steuerung, Visualisierung und Bedienung eingesetzt. Die Temperaturregelung wird jedoch auf autarke Feldbusmodule der Fa. PMA ausgelagert. Die dabei verwendeten KS 800-Mehrfach Temperaturregler wirken auf den Feldbus wie dezentrale SPS-Komponenten, mit hervorragender Temperatur-Mess- und -Regelungstechnik.

Speziell in der 3-Schicht-Schaumrohrextrusion bedeutet die exakte Temperaturführung ein wesentliches Kriterium für die Produkteigenschaft. Die KS800-Mehrfach-Temperaturregler liefern dazu präzise und stabile Regelergebnisse für sämtliche Heizen- und Heizen/Kühlen-Zonen. Erforderlich ist dazu die genaue Abstimmung der Regelparameter auf die Streckenbedingungen. Eine Selbst-Adaptierungsroutine im KS800 ermittelt auf "Knopfdruck" bei einem Sollwertsprung (z.B. beim Anfahren) die optimalen Regelparameter unter Berücksichtigung der gegenseitigen Beeinflussung der einzelnen Extruder und Werkzeugzonen.

Von den Anwendern hervorgehoben werden auch Eigenschaften, wie die

*Automation of extrusion lines with field-bus products Stand-alone multi-loop controller relieves PLC and IPC. The company Theysohn Extrusionstechnik manufactures complete extrusion plants for PVC tubes and profiles. Typical examples are drainpipes, drinking water pipes and window profiles. Theysohn claims market leadership in China in the area of profile extrusion, and as technological leader in the area of 3 layer foamed pipe extrusion. Following the successful expansion on the US market, the new "TTM-Series" (Theysohn Torque Master) was developed for the North American market, and its introduction at the NPE 2000 fair raised great interest.*

## Automation concept is based on distributed tasks

*The master system consists of B+R PLCs with IPC (industrial PC) technology, and a CAN/CANopen field bus for control, visualization, and operation. However, temperature control is provided by stand-alone field bus modules supplied by PMA in Kassel. The installed KS 800 multi-temperature controllers operate on the*

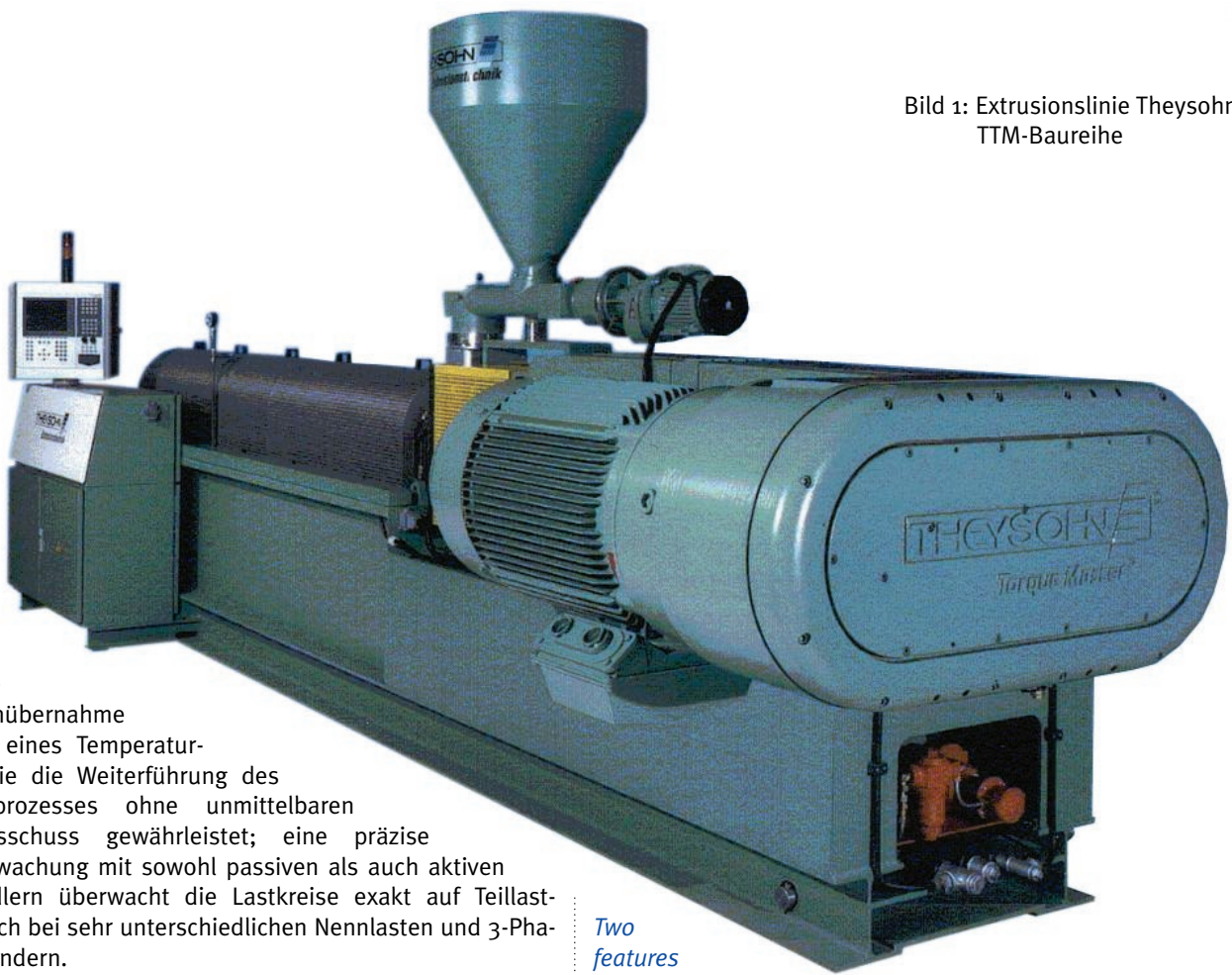
*field bus as decentralized PLC components, with excellent results for temperature measurement and control.*

*Especially with 3-layer foamed pipe extrusion, exact temperature control is a prime factor for the product's properties. The KS 800 controllers ensure the necessary precision and stability for all the heating and heating/cooling zones. For this, the control parameters must be matched precisely to the loop conditions. At the push of a button, the standard self-tuning function of the KS 800 determines the optimum settings, e.g. after a step change (start-up), whereby even the mutual effects of neighboring heating zones of mould and extruder are taken into account.*



Bild 1: KS 800 Multitemperatur-Regler / Fig.1: KS 800 multi-Temperature controller

Bild 1: Extrusionslinie Theysohn  
TTM-Baureihe



intelligente Stellgrößenübernahme bei Bruch eines Temperatursensors, die die Weiterführung des Extrusionsprozesses ohne unmittelbaren Chargenausschuss gewährleistet; eine präzise Stromüberwachung mit sowohl passiven als auch aktiven Stromwandlern überwacht die Lastkreise exakt auf Teillaststörung auch bei sehr unterschiedlichen Nennlasten und 3-Phasen-Heizbändern.

Durch das vorliegende UL-Zertifikat wird der KS800 auch am US-Markt als autarkes und leistungsstarkes Reglermodul sehr gut angenommen.

### Der KS 800 - Ein Kurzporträt

Mit dem Multiregler KS 800 lassen sich bis zu 8 Temperaturregelkreise autark bearbeiten. Angeschlossen werden können dabei in beliebiger Reihenfolge alle üblichen Thermoelemente und PT 100 Temperaturfühler, sowie Spannungssignale. Eine nachträgliche Messketten-Kalibrierung - wie von DIN EN ISO 9000 gefordert - ist über das auf einem separaten Laptop oder dem IPC laufende PMA - Engineering Tool pro Zone jederzeit einfach möglich.

Neben 16 digitalen Ausgängen stehen auch 8 analoge Ausgänge für die Stellgliedansteuerung zur Verfügung. Damit lassen sich die Heizen/Kühlen-Aufgaben individuell pro Zone realisieren. Der bewährte DPID-Algorithmus und das Split-Range -Verfahren garantieren eine exakte Ausregelung. Individuell werden die Regelparameter direkt beim Anfahren oder bei einem Sollwertsprung ermittelt. Standardmäßig verfügbar sind eine Reihe von applikationstypischen Aufgaben, wie Umschaltung auf Stand-By-Sollwert, spezielle Anfahrschaltung bei Heisskanalpatronen und Sollwerttrampenfunktionen.

Neben diesen autarken Regelungsaufgaben übernimmt der KS 800 die komplette Sensorüberwachung auf Bruch und Kurzschluss - mit einer intelligenten Stellgradübernahme bei Fühlerausfall. Pro Zone werden je 4 individuell einstellbare Grenzwerte überwacht, um relative oder absolute Alarmergebnisse und Toleranzbandverletzungen zu melden. Die ebenfalls integrierte Heizstromüberwachung meldet individuell die Unterschreitung von vorgegebenen Lastströmen. Damit werden Ausfälle auch von 3-Phasen Heizbändern, parallel geschalteten Heizpatronen oder Alte-

*Two features appreciated by the user are:*

- *The "output hold" function in a temperature sensor fails, thus enabling production to be continued without immediate scrap as a result.*
- *The accurate monitoring of heating current by means of active and passive current transformers ensures that un-symmetrical loads (3-phase heating) are detected immediately.*

*Thanks to its UL certification, the KS 800 will also be accepted positively by US customers as a powerful, stand-alone controller module.*

### *The KS 800 - a brief survey*

*The multi-loop controller KS 800 can handle up to 8 temperature control loops independently. All conventional thermocouples can be connected in any sequence, as well as RTDs (Pt 100) and voltage signals. Subsequent calibration of each zone, as required by DIN EN ISO 9000, can be carried out conveniently and at any time by means of PMA's Engineering Tool running on a laptop PC or on the IPC.*

*Apart from 16 digital outputs, 8 analog outputs are provided for the control of actuators. This enables the heating/cooling tasks to be executed individually per heating zone. The reliable DPID algorithm and the "split-range" method ensure precise lineout at set-point. Individual control parameters are determined automatically during start-up or after a step change.*

*Other standard application-specific features are switchover to a standby set-point, special start-up procedure for hot-runner heating cartridges, and a set-point gradient function. In addition to stand-alone control tasks, the KS 800 handles the complete sensor monitoring duties, e.g. break and short-circuit, with an intelligent "output hold" function in case of a sensor fault. Four sepa-*

rungsschäden der Heizelemente rechtzeitig erkannt. Dabei wird nur ein einziger externer Stromwandler für alle 8 Heizkreise benötigt. Zur Fehler- und Alarmmeldung stehen weitere 3 digitale Ausgänge bereit.

Mit dem auf einem Standard-Windows-PC laufenden Engineering- und Visualisierungs-Tool werden die Funktionsparameter des KS 800 schnell und einfach über eine separate Schnittstelle konfiguriert. Im Systemverbund ist auch eine Parametrierung über den Feldbus möglich. Über den Feldbus sind auch alle aktuellen Konfigurationsdaten, Statusmeldungen etc. abrufbar. Der KS 800 lässt sich somit in Ferndiagnosekonzepte einbinden.

Der KS 816 ist ein 16-fach Messumformer und Regler, dessen Ausgänge über den Feldbus auf dezentrale Stellglieder und Baugruppen (z.B. RM 200 und LS 800 von PMA) weitergeleitet werden. Ansonsten verfügt er über die beschriebenen Eigenschaften des KS 800.

Der KS 800 ist ein Baustein des P-open-Systems von PMA. Darüber hinaus ist der KS 800 neben den bewährten Feldbusanschlüssen PROFIBUS DP (z.B. für Siemens und Möller Systeme), CANopen (z.B. für B+R-Steuerungen und diverse Soft-SPS) jetzt auch mit DeviceNet-Interface verfügbar. Somit kann der Multi-Regler nun auch problemlos an Rockwell/Allen-Bradley-Steuerungen angeschlossen werden.

Die PMA-Multiregler zeichnen sich durch umfangreiche autarke Funktionen aus und da komplexe Regelalgorithmen höchst komfortabel ausgelagert werden, entlasten sie SPS und IPC zuverlässig von diesen Echtzeitaufgaben. So lassen sich schnell bis über 160 autark geregelte Zonen durch einfaches Anreihen auf einer DIN-Hutschiene oder separate Montage auslagern. Der KS800/KS816 ist jetzt auch mit UL-Zulassung für den nordamerikanischen Markt bestens gerüstet.

Haupteinsatzgebiete sind sämtliche Maschinen für die Kunststoffherzeugung und -verarbeitung, Anlagen für Trocknungsaufgaben sowie die Metall- und Leichtmetallverarbeitung bis hin zu Tunnelöfen und verfahrenstechnischen Produktionsanlagen der Lebensmittel- und Genussmittelindustrie.

#### Quellenverzeichnis:

1. Ulrich Marschall, „Multiregler erobern die Automatisierungswelt“ MSR-Magazin, Heft 12/1999
  2. Ulrich Marschall, „Automatisieren von Extrusions- und Blasformanlagen - Automation of extrusion and blow molding plants - Field bus technology opens new horizons“, PLASTICS SPECIAL 1-2/2000
  3. Ulrich Marschall, „Multi controllers in process automation“, CAN-Newsletter 1/2000
- Aktuelle Informationen und technische Daten: Internet [www.pma-online.de](http://www.pma-online.de)

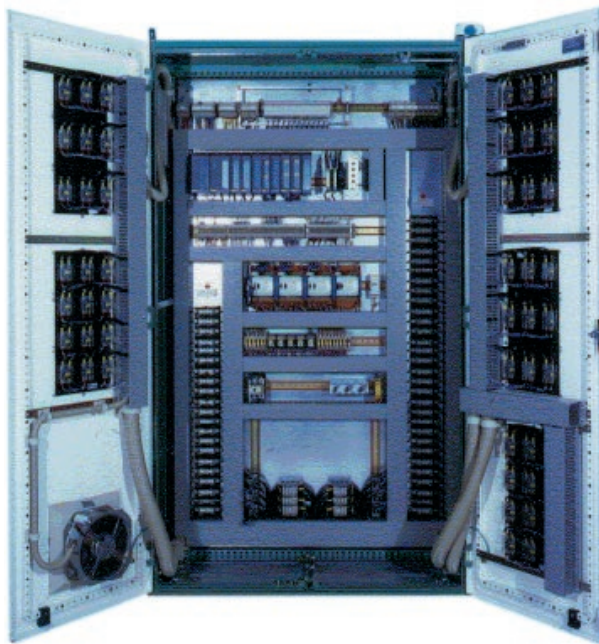


Bild 3: Geöffneter Schaltschrank der Theysohn Extrusion  
 onslinie - mit B+R-Steuerungsmodulen und KS 800-Modulen von  
 PMA, Kassel / Fig. 3. Control Cabinet of a Theysohn extrusion line,  
 with PLCs from B+R, and KS 800 mudules from PMA, Kassel

rately adjustable limit values per zone are also monitored for relative/absolute deviations or exceeded tolerance bands. Similarly, the integrated heating current monitor is triggered, if a current falls below the individually preset value. In this way, defects with 3-phase heating bands, parallel-connected heating cartridges, or faults due to heater ageing are detected immediately. For this, only one external current transformer is required for all 8 heating circuits. Three additional digital outputs are provided for alarm signalling.

Via a separate interface, the operating parameters of the KS 800 are configured quickly and easily by means of PMA's Engineering and Visualization Tool running under Windows. In an extended system, parameter adjustments can also be carried out via the field bus. Similarly, all the configuration data, status signals, etc. can be polled via the field bus. Thus the KS 800 can be linked into remote diagnostic concepts.

A companion instrument, the KS 816, is a 16-channel transmitter/controller, whose outputs are available on the field bus for use e.g. by remote actuators or modules (e.g. RM 200 and LS 800). In all other respects, the KS 816 is identical to the KS 800. The KS 800 is part of PMA's "P-open" system. Furthermore, versions of the KS 800 are available with interfaces for standard field buses such as PROFIBUS-DP (e.g. for Siemens and Möller equipment), CANopen (e.g. for B+R PLCs and various "soft" PLCs), as well as DeviceNet. The latter enables the KS 800 to be used together with Rockwell/Allen-Bradley PLCs without any problems.

In summary, PMA's multi-loop controllers provide comprehensive stand-alone functions, and their complex control algorithms relieve the PLC and IPC from these time-consuming realtime tasks. Moreover, by clipping the modules to a DIN rail, up to 160 or more individual control loops can be installed very easily. With UL certification, the KS 800 and the KS 816 are now prepared to enter the North American market.

Main application areas include all plastics processing machines, drying plants, heavy and light metalworking, tunnel kilns, and processing equipment in the foodstuffs and beverage industries.

#### References:

1. Ulrich Marschall, „Multiregler erobern die Automatisierungswelt“ MSR-Magazin, Issue 12/1999
2. Ulrich Marschall, „Automation of extrusion and blow molding plants - Field bus technology opens new horizons“, PLASTICS SPECIAL 1-2/2000
3. Ulrich Marschall, „Multi-controllers in process automation“, CAN-Newsletter 1/2000 Latest information and technical data: Internet [www.pma-online.de](http://www.pma-online.de)

PMA Prozeß- und Maschinen-Automation GmbH  
 Postfach 31 02 29, D-34058 Kassel  
 Tel.: +49 5 61/505-12 43, Fax: /505-15 00  
 maa@pma-online.de, <http://www.pma-online.de>