



# KS 816

## Multi-Meßumformer Multi-Temperaturregler

16-Kanal-Meßumformer und Regler im anreihbaren  
Klemmgehäuse

CAN/CANopen, Profibus DP, RS485/422

16 einzeln konfigurierbare Universaleingänge:  
+/- 10V / 20mA, Thermoelement / PT100

Umfangreiche SW-Funktionen: Selbstoptimierung,  
Anfahrerschaltung, Gradienten etc.

Regler-Stellgrößen über (Feld)-Bus

Anschluß von Engineering-Tool oder lokaler Bedienung



### ALLGEMEINES

Der KS 816 ist zum einen ein auf Mikrocomputer basierender präziser und preiswerter Mehrfach-Temperaturregler mit Bus / Feldbusan Kopplung. Zum anderen kann er als frei konfigurierbarer feldbusfähiger Universalmeßumformer für Standardsignale und Thermoelement- bzw. PT100-Erfassung eingesetzt werden.

Mit Funktionen wie „Sollwertabsenkung“ und „Heizen/Kühlen mit vier Alarmen“ ist er besonders für die Temperaturregelung an Kunststoff-Verarbeitungsmaschinen, Werkzeugen, Verpackungsmaschinen, Temperiergeräten und ähnlichen thermischen Verfahren geeignet. Die wählbaren Funktionen Anfahrerschaltung und Stellgrößenübernahme bei Fühlerbruch ergeben bei elektrischen Hochleistungsheizelementen (z.B. bei Heißkanalwerkzeugen) eine höhere Lebensdauer und Vermeidung von Produktionsunterbrechungen. Die Selbstoptimierung garantiert kürzeste Inbetriebnahmezeiten.

Der KS 816 hat selbst keine Stellausgänge. Diese werden über (Feld-)Bus als Stellgröße in % und Digitalinformation (ein/aus) zur Verfügung gestellt. Zur Heizungsansteuerung können z.B. auch die feldbusfähigen Leistungsmodule von PMA eingesetzt werden.

Über feldbusfähige, analoge Ausgangsmodule sind auch stetige Regler realisierbar.

### BESCHREIBUNG

Für die nachfolgend beschriebenen Funktionen gilt, daß jeder der 16 Kanäle als separater Regler bzw. Meßumformer betrachtet werden kann.

#### Meßkreisüberwachungen

Bei defekten Meßkreisen sorgt die eingebaute Meßkreisüberwachung für eine erhöhte Betriebssicherheit der Anlage. Die Reaktion des Reglerausgangs (Stellgröße über Bus) nach Ansprechen der Überwachung kann gewählt werden:

- max. Stellgröße (upscale)
- min. Stellgröße (downscale)
- Ausgänge abgeschaltet
- mittlere Stellgröße übernehmen

Es wird auf Bruch bzw. Verpolung beim Anschluß von Thermoelementen sowie auf Bruch bzw. Kurzschluß beim Anschluß von PT100-Fühlern überwacht.

#### Meßwertkorrektur für alle Eingänge

Mit der Meßwertkorrektur kann die Messung korrigiert bzw. skaliert werden. Die Meßwertkorrektur ist sowohl für Nullpunktverschiebung, Verstärkungsanpassung (Steigung) als auch für beides ausgelegt. Sie entspricht einer Skalierung  $mx + b$ , mit dem Unterschied, daß der Regler aus der Vorgabe von Wertepaaren für Istwert ( $X1$  in,  $X2$  in) und korrigiertem Wert ( $X1$  out,  $X2$  out) zweier Bezugspunkte die Berechnung von Verstärkung  $m$  und Nullpunktversatz  $b$  selbst vornimmt.

### Regel- und Stellerfunktionen

Neben der reinen Meßerfassung und Überwachung ist der KS816 als Signalgerät, Zweipunktregler, Dreipunktregler, Kaskadenregler oder Motorschrittregler konfigurierbar. Weiterhin ist eine stoßfreie Automatik/Handumschaltung vorhanden. Der über Bus gemeldete Stellausgang kann bei Handbetrieb auf eine beliebige relative Einschaltdauer gestellt werden.

Bei Kaskadenregelung können die Folge-„Regler“ auch als Steller gefahren werden. Die Stellausgänge der Folge-„Regler“ werden vom Stellausgang des Führungsreglers abgeleitet ( $Y_{\text{Folgerregler}} = m \cdot Y_{\text{Führungsregler}}$ ).

### Alarmfunktionen

Ausgelöste Alarme können über Feldbus abgefragt werden. Überwacht werden Istwert, Regelabweichung (Istwert-Sollwert) sowie Stellgröße oder Sollwert. Für jeden Regelkanal können 4 Grenzwerte (2 low-Alarme, 2 high-Alarme) eingestellt werden. Neben kanalorientierten Alarmstatusbytes stehen 3 Sammelmeldungs-Bits zur Verfügung, über die folgende Alarmmeldungen beliebiger Reglerkanäle ausgegeben werden können:

- a) **Relativer Meßwertalarm** zur Überwachung der Regelabweichung (Istwert - Sollwert)
- b) **Absoluter Meßwertalarm** zur Überwachung von Grenzwerten, unabhängig von der Sollwerteinstellung.
- c) **Relativer Meßwertalarm** mit Alarmunterdrückung Alarm wird nicht wirksam beim Anfahren und bei Sollwertänderungen.

#### d) *Sensordfehleralarm*

Die 3 Sammelalarme werden zusätzlich über 3 LEDs signalisiert.

#### **Zweiter Sollwert mit Rampenfunktion**

Auf Anforderung über Feldbus ist ein zweiter Sollwert aktivierbar (z.B. Absenksollwert, mit dem auch nach Wiedereinschalten der Hilfsenergie gestartet werden kann). Der dann wirksame Sollwert wird über einen Gradienten GRW2 (abschaltbar) erreicht.

#### **Sollwert-Gradientenfunktion**

Die Sollwert-Gradientenfunktion (Fig. 1) ist mit den Parametern Gr+(pos. Gradient) und Gr- (neg. Gradient) einstellbar. Bei jeder Sollwertverstellung und beim Neustart startet die Funktion beim Istwert  $x$  und läuft mit dem eingestellten Gradienten (z.B. 5 °C/min.) auf den neuen Sollwert. Bei einer Sollwertverstellung startet die Funktion beim momentanen Sollwert.

#### **Anfahrhaltung**

Für Temperaturregelungen z.B. Heizkanalregelung (Fig. 2). Hochleistungsheizpatronen mit Magnesiumoxyd als Isolationsmaterial müssen beim Anheizen langsam hochgeheizt werden, um die Feuchtigkeit zu entfernen und ein Zerstören zu vermeiden. Bei gewählter Anfahrhaltung fährt der Regler zunächst mit dem eingestellten Anfahrstellgrad (z.B. 40 %) bis zum Anfahrtsollwert (z.B. 95 °C). Um die Heizpatronen zu schonen, wird während des Anfahrens die Schaltperiodendauer auf 1/4 verkleinert. Der Anfahrtsollwert (z.B. 95 °C) wird über die gewählte Anfahrhaltezeit gehalten. Danach geht der Regler auf den Hauptsollwert  $W$ .

#### **Stellgrößenübernahme bei Fühlerbruch**

Um bei Fühlerbruch eines Reglers die Produktion einer Anlage weiterzuführen, ist es notwendig, die Temperatur mit der letzten mittleren Stellgröße zu halten. Der KS 816 meldet lesbar über Feldbus Fühlerbruch, so daß der Fühler ausgetauscht werden kann. Ist dies geschehen, und wird vom KS 816 ein gültiger Meßwert erkannt, wird automatisch der Reglerbetrieb wieder aufgenommen.

Die mittlere Stellgröße wird ständig errechnet, wenn der Istwert innerhalb einer Ansprechgrenze (z.B.  $X_w = \pm 2K$ ) liegt. Beim Wiedereinschalten der Spannungsversorgung oder nach Neukonfiguration wird die mittlere Stellgröße auf 0 % gesetzt. Die mittlere Stellgröße kann begrenzt werden, um zu hohe Stellwerte und damit ein Überheizen bei Thermoelementbruch zu vermeiden.

#### **Selbstoptimierung**

Die Selbstoptimierung zur automatischen Ermittlung der Regelparameter ist serienmäßig eingebaut. Das Verfahren wird auf Anforderung (über Feldbus) aktiviert, und errechnet aus Verzugszeit  $T_u$  und Änderungsgeschwindigkeit  $V_{max}$  der Temperaturregelstrecke die optimalen Parameter für ein schnelles, überschwingfreies Ausregeln auf den Sollwert. Bei konfigurierbarem Dreipunktregler werden die „Kühlen“-Parameter separat ermittelt. Die Selbstoptimierung arbeitet auch bei gewählter Anfahrhaltung. Um bei stark gekoppelten Temperaturstrecken zu kommen, kann die Selbstoptimierung für alle gewünschten Kanäle synchron gestartet werden. Jeder Regelkreis kann über Konfiguration hierfür ausgewählt werden.

#### **Anschluß Engineering-Tool, Bedienung**

Über einen weiteren seriellen Anschluß kann das auf PC lauffähige Engineering-Tool angeschlossen werden, über das der KS816 konfiguriert, parametrisiert und bedient werden kann.

Über die gleiche (UART)-Schnittstelle kann – für eine Vor-Ort-Bedienung – ein einfaches Bediengerät / Zeilendisplay angeschlossen werden. Weiterhin kann das LCD-Bedienterminal BT800 über CAN-Bus an den KS 816 angeschlossen werden.

#### **Watchdog**

Der KS 816 enthält einen Hardware-Watchdog, der intern spätestens alle 1,6 sec getriggert wird.

Fig. 1 Sollwert-Gradientenfunktion

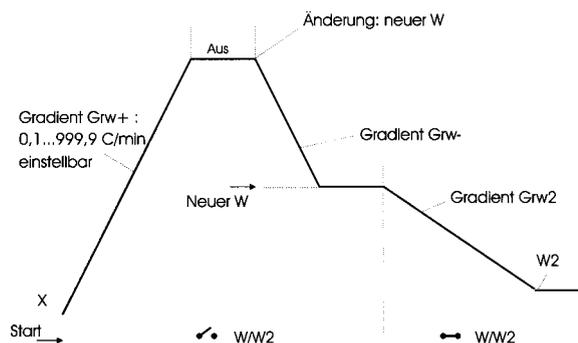
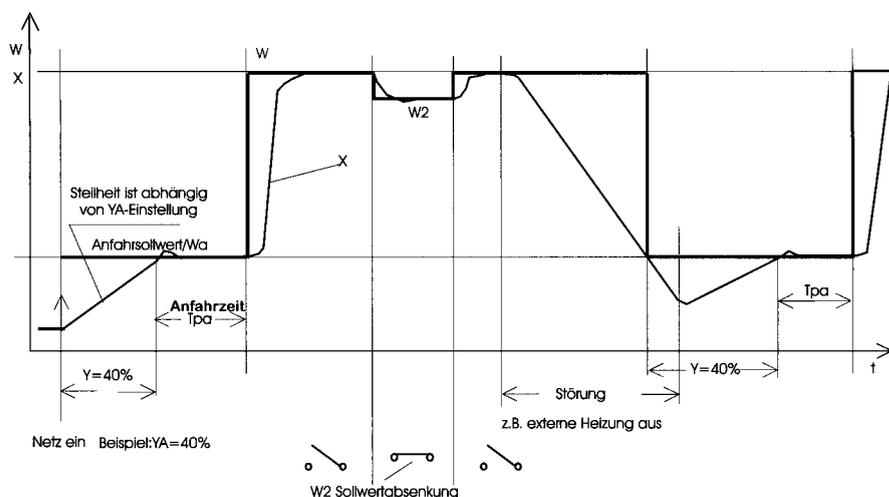


Fig. 2 Anfahrhaltung



## TECHNISCHE DATEN

### EINGÄNGE

#### Thermoelemente

Typ L, J, K, N, S, R nach DIN IEC 584

Typ	Meßbereich	Fehler
L	0... 900 °C	≲ 2 K
J	0... 900 °C	≲ 2 K
K	0...1350 °C	≲ 2 K
N	0...1300 °C	≲ 2 K
S	0...1760 °C	≲ 3 K
R	0...1760 °C	≲ 3 K
T	-200... 400 °C	≲ 2 K
W	0...2300 °C	≲ 2 K
E	0...1000 °C	≲ 2 K

Ausgabe in °C oder °F

Eingangswiderstand:  $\geq 1 \text{ M}\Omega$

Bruchüberwachung: Strom durch den Fühler  $\leq 1 \mu\text{A}$

Wirkungsweise konfigurierbar

Verpolungsüberwachung: bei 30 K unter Meßanfang ansprechend.

Temperaturkompensation eingebaut.

Fühler- bzw. Ausgleichsleitung bis an den Regler führen.

Zusatzfehler:  $\leq 1 \text{ K}$  pro 10 K Klemmentemperaturänderung

zulässige Gleichspannung zwischen Eingängen: 1 V

zulässige Wechselspannung zwischen Eingängen: 2 V

zwischen Eingängen und Meßerde: 5 V

#### Widerstandsthermometer

Pt 100  $\Omega$  nach DIN IEC 751

Bereich: -100,0...850,0°C

Mit Linearisierung (temperaturlinear)

Fehler:  $\leq 2 \text{ K}$

Anschluß in Dreileiterschaltung ohne Abgleich

Bei Zweileiterschaltung ist Abgleichwiderstand gleich Leitungswiderstand einzufügen.

Leitungswiderstand:  $\leq 30 \Omega$

Meßstrom:  $\leq 0,3 \text{ mA}$

Meßkreisüberwachung auf Fühler- oder Leitungsbruch bzw. Kurzschluß

Wirkungsweise konfigurierbar

#### Gleichspannung

Meßbereich: +/- 10 V

Fehler:  $\leq 0,2\%$

Auflösung  $\leq 0,8 \text{ mV}$

Eingangswiderstand  $\geq 18 \text{ k}\Omega$

Skalierbar über Meßwertkorrektur

#### Gleichstrom

0...20mA oder

4...20 mA konfigurierbar

Fehler  $\leq 0,2\%$

Auflösung  $\leq 0,8 \mu\text{A}$

Eingangswiderstand:  $\leq 20 \Omega$

Skalierbar über Meßwertkorrektur

#### Meßkreisüberwachung

bei 4...20mA

Spricht an bei  $I \leq 2 \text{ mA}$

#### Abtastrate

Die Abtastrate für alle Eingänge beträgt ca. 1 sec.

### DIGITALE SCHNITTSTELLEN

#### 1. KS 816-RS:

Standalone Temperaturregler/Meßumformer mit RS485 / RS422 Schnittstelle und ISO 1745-Protokoll

#### 2. KS 816-CAN:

Standalone Temperaturregler/Meßumformer mit integrierter CANbus – Schnittstelle und CAL / CANopen – Protokoll.

#### 3. KS 816-DP:

Standalone Temperaturregler/Meßumformer mit integrierter Profibus-DP – Schnittstelle

#### Schnittstelle für PC bzw. Bedienung

Über einen weiteren seriellen Anschluß kann das auf PC lauffähige Engineering-Tool angeschlossen werden, über das der KS 816 konfiguriert, parametrierbar und bedient werden kann.

### HILFSENERGIE

24 V DC (+24V, gnd) Spannungsbereich 18 V bis 30 VDC Leistungsaufnahme: ca. 2 W Schutzklasse III (Schutzkleinspannung)

### REGELVERHALTEN

Stellbetrieb mit 0...100 % ED

Konfigurierbar als Signalgerät mit

1 oder 2 Ausgängen

Zweipunktregler mit DPID-Verhalten

Dreipunktregler mit DPID/DPID-Verhalten

Motorschrittregler

Kaskadenregler

Stetiger Regler

Stellfunktion über Handbetrieb des

Dreipunktreglers

#### Regelparameter

Selbsteinstellend bzw. einstellbare Parameter.

Schaltdifferenz Signalgerät: 0,2 %

### ALARMFUNKTIONEN

Ausgabe folgender Alarmmeldungen beliebiger Reglerkanäle:

- relativer oder absoluter Meßwertalarm,
- relativer Meßwertalarm mit Alarmunterdrückung
- Fühlerbruchalarm
- Heizstromalarm
- Ausgangssignalalarm

### SOLLWERT

Die untere und obere Grenze des Sollwertereinstellbereiches ist innerhalb der Meßbereichsgrenzen wählbar.

### ANZEIGEN

LED-Statusanzeigen:

- für Gerät ok.
- für Kommunikation ok.
- 3x für Sammelalarmmeldungen

### PROGRAMMSPEICHER

EPROM

### UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

Zulässige Temperaturen:

Betriebstemperatur 0...55°C

Grenzbetrieb 0...60°C

Lagerung/Transport -20...60°C

#### Klimatische Anwendungsklasse

KUF nach DIN 40 040

Relative Feuchte:  $\leq 75 \%$  im Jahresmittel, keine Betauung

### EINFLUSSGRÖSSEN

#### Hilfsenergie

Ohne Einfluß. Bei Ausfall der Hilfsenergie kein Verlust der Konfigurationsdaten (EEPROM Speicherung)

#### Erschütterung und Stoß

Schwingungsprüfung Fc nach DIN

68-2-6. 10...150 Hz,

Gerät in Betrieb: 1 g bzw. 0,075 mm,

Gerät nicht in Betrieb: 2 g bzw.

0,15 mm

Schockprüfung Ea nach

DIN IEC 68-2-27. 15g, 11 ms

### ELEKTROMAGNETISCHE VERTRÄGLICHKEIT

#### Prüfung nach CE

#### Störfestigkeit EN 50082-2

Meßeingänge sind mit Abschirmung zu versehen

#### Störabstrahlung

Erfüllt die EN 50081-2

## ALLGEMEINES

### Gehäuse

Abmessung (BxLxH):  
124x170x85[mm]

### Schutzart

EN 60529 / IEC 529  
IP 20

### CE-Kennzeichen

Erfüllt Richtlinien für Elektromagnetische  
Verträglichkeit und Niederspannungs-  
richtlinie

### Elektrische Sicherheit

nach VDE 0411 Schutzklasse III  
(Schutzkleinspannung)

### Elektrische Anschlüsse

Phoenix Typ: FRONT-MSTB  
2,5/18-ST-5,08 und  
FRONT-MSTB 2,5/8-ST-5,08

### Montageart

Aufschnappbar auf Hutschiene  
(DIN EN 50022)

### Gewicht

ca. 0,65 kg

### Zubehör

Bedienungsanleitung

## BESTELLANGABEN

9 4 0 7 4 8 1 0 0 0 1

### Multi-Temperaturregler

KS 816-RS (RS 422/485)

0

KS 816-DP (Profibus DP)

3

KS 816-CAN (CANopen)

6

### BESTELLANGABEN FÜR ZUSATZTEILE

#### Beschreibung

Beschreibung		Bestell-Nr.
Engineering-Tool	Deutsch/Englisch	9407 999 09121
PC-Adapter zum Anschluß des Engineering-Tools		9407 998 00001

#### Anschlußschraubklemmen

FRONT-MSTB 2,5/18-ST-5,08	18-polig (5 x benötigt)	9407 799 00001
FRONT-MSTB 2,5/8-ST-5,08	8-polig (1 x benötigt)	9407 799 00011

CAN-Bus Abschlußwiderstand 9407 800 90021

CAN-Bus Abschlußwiderstand/Gnd. 9407 800 90051

CAN-Bus Kabel, 5 m lang 9407 800 90041

IP 65 Klemmenkasten für 1 bis 2 KS 816 auf Anfrage

Bedienungsanleitung Deutsch 9499 040 55818

Englisch 9499 040 55811

Handbuch (Funktionsbeschreibung) Deutsch 9499 040 55918

Englisch 9499 040 55911

#### Schnittstellenbeschreibungen

ASCII (ISO 1745) Deutsch 9499 040 56118

Englisch 9499 040 56111

CANopen Deutsch 9499 040 56018

Englisch 9499 040 56011

Profibus DP Deutsch 9499 040 56218

Englisch 9499 040 56211



### Deutschland

PMA Prozess- und Maschinen- Automation GmbH  
Miramstr. 87, D - 34123 Kassel

Tel.: +49 - 561 - 505 1307

Fax: +49 - 561 - 505 1710

E-mail: mailbox@pma-online.de

Internet: <http://www.pma-online.de>

### Österreich

PMA Prozess- und Maschinen-Automation GmbH  
Zweigniederlassung Österreich

Triester Str. 66, A-1100 Wien

Tel.: +43 - 1 - 60101-1865

Fax: +43 - 1 - 60101- 1911

E-mail: [et.pma-wien@telecom.at](mailto:et.pma-wien@telecom.at)

Internet: <http://www.pma-online.de>