



KS 92

Industrieregler

Neu: Meßwertausgang und DAC®

Menügeführte Bedienung mit Standardsymbolen

Typgeprüft nach DIN 3440

Universalausführung stetig / schaltend

Programmregler mit Suchfunktion und Echtzeituhr

Strahlwasserdichte Front - Schutzart IP 65

Front- und Bus-Schnittstelle

universal line

ALLGEMEINES

Das sichere Einhalten enger Toleranzgrenzen bei hoher Auslastung macht Anlagen erst wirtschaftlich. Regler mit bewährten und robusten Regelalgorithmen sind die Basis für einen stabilen Prozeßverlauf in unterschiedlichen Betriebsphasen.

Die Selbstoptimierung garantiert kürzeste Inbetriebnahmezeiten. Die "mitdenkende" Bedienerführung sowie einstellbare Verriegelungen verhindern Fehlbedienungen und damit Produktionsausfälle.

BESCHREIBUNG

Der KS 92 kann als Signalgerät, 2-Punkt, 3-Punkt, 3-Punktschritt- und stetiger Regler konfiguriert werden. Außerdem sind $\Delta Y/Aus$, stetig mit Stellungsregler sowie beliebige Kombinationen "schaltend/stetig" für Dreipunktverhalten wählbar. Sollwertfunktionen sind Festwert, Festwert/Folge oder Programmgeber, jeweils mit oder ohne Verschiebung. Die Verschiebung kann wahlweise additiv (z.B. Nachtabsenkung) oder als Faktor (z.B. O₂-Korrektur bzw. Lastverteilung) wirksam werden.

Sie ist steuerbar über einen externen Kontakt und kann durch ein analoges Signal oder einen einstellbaren Parameter vorgegeben werden.

Ebenfalls realisierbar sind:

- Verhältnisregelung (stöchiometrische Verbrennung, Mischungsverhältnisse, Zuschläge, Dosierung...)
- Mittelwertberechnung aus zwei Prozeßwerten.

Neben einer Meßwertkorrektur können Eingangs- und Ausgangssignale skaliert, linearisiert und radiziert werden. Damit lässt sich der Regler ohne Zusatzgeräte optimal an den Prozeß anpassen.

In der Praxis bewährt hat sich die Aufschaltung von Störgrößen zur Verbesserung des Regelverhaltens z.B. bei Dampfkesseln.

Neue Funktion:

DAC garantiert Betriebssicherheit

Digital Actuator Control überwacht die Funktion des Stellantriebs und erkennt Probleme bevor sich diese über eine erhöhte Regelabweichung auswirken. Erkannt wird Blockage, defekter Motor oder Kondensator und sonstige Probleme am Antrieb, die dessen Funktion beeinflussen. Die DAC-Funktion steht bei 3-Punkt-Schrittreglern mit Potentiometerrückmeldung und stetigen Reglern mit Stellungsrückmeldung zur Verfügung.

TECHNISCHE DATEN

EINGÄNGE

Die Eingänge INP1, INP5 und INP6 sind galvanisch miteinander verbunden. Für jeden Eingang ist eine Filterzeitkonstante von 0...999,9 s einstellbar.

UNIVERSALEINGANG INP1

Zusatzfunktionen (wahlweise):

- Linearisierung mit 7 Segmenten
- Skalierung
- Radizierung
- Filter

Grenzfrequenz: fg = 1Hz

Meßzyklus: 200 ms

Thermoelemente

Typ	Meßbereich	Fehler	Auflösung
L	0...900°C	≤2K	0,05 K
J	0...900°C	≤2K	0,05 K
K	0...1350°C	≤2K	0,072 K
N	0...1300°C	≤2K	0,08 K
S	0...1760°C	≤3K	0,275 K
R	0...1760°C	≤3K	0,244 K
T	0...400°C	≤2K	0,056 K
W(C) ¹⁾	0...2300°C	≤2K	0,18 K
E	0...900°C	≤2K	0,038 K
B ²⁾	(0)...400...1820°C	≤4K	0,3 K

¹⁾ W5Re / W26Re

²⁾ Angaben gelten ab 400°C

Anzeige in °C oder °F

Mit Linearisierung (temperaturlinear)
Eingangswiderstand: ≥ 1 MΩ

Bruchüberwachung

Strom durch den Fühler ≤ 1 μA
Wirkungsweise konfigurierbar.

Verpolungsüberwachung

Bei 30°C unter Meßanfang ansprechend

Temperaturkompensation

Eingebaut (Fühler- bzw. Ausgleichsleitung bis an den Regler führen). Zusatzfehler: $\leq 0,5 \text{ K}/10\text{K}$ Klemmen-temperatur
Externe Temperaturkompensation wählbar: 0...100°C

Widerstandsthermometer

Pt 100 Ω nach DIN IEC 751 und Temperaturdifferenz 2 x Pt 100 Ω

Meßbereich	Fehler	Auflösung
-200...250,0°C	$\leq 0,25\text{K}$	0,024 K
-200...850,0°C	$\leq 0,5\text{K}$	0,05 K
2 x -200...250,0°C	$\leq 0,5 \text{ K}$	0,024 K
2 x -200...850,0°C	$\leq 1\text{K}$	0,05 K

Anzeige in °C oder °F, Dezimalpunkt einstellbar. Mit Linearisierung (temperaturlinear) Anschluß in Dreileiter-schaltung ohne Abgleich. Zweileiter-schaltung mit Abgleichwiderstand. Leitungswiderstand: $\leq 30 \Omega$ je Leitung
Meßstrom: $\leq 1\text{mA}$

Meßkreisüberwachung

Auf Fühler- oder Leitungsbruch bzw. Kurzschluß. Wirkungsweise konfigurierbar.

Widerstandferngeber

Meßbereich	Fehler	Auflösung
0...500 Ω	$\leq 0,1 \%$	$\leq 0,02 \Omega$

Widerstandslinear
 $R_{\text{gesamt}} \leq 500 \Omega$ inkl. 2 x R_L

Meßstrom: $\leq 1\text{mA}$

Bei Ferngebern $> 500 \Omega < 1000 \Omega$ ist ein entsprechender Parallelwiderstand zu verwenden. Die Linearität bleibt erhalten. Abgleich und Skalierung mit angeschlossenem Fühler.

Meßkreisüberwachung

Auf Fühler- und Leitungsbruch bzw. Kurzschluß. Wirkungsweise konfigurierbar.

Gleichstrom

Meßbereich	Fehler	Auflösung
0/4...20 mA	$\leq 0,1 \%$	$\leq 0,8 \mu\text{A}$

Eingangswiderstand: 50Ω

Meßbereichsgrenzen wählbar innerhalb

-999...9999. Dezimalpunkt einstellbar

Meßkreisüberwachung bei 4...20 mA

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

Wirkungsweise konfigurierbar.

Gleichspannung

Meßbereich	Fehler	Auflösung
0/2...10 V	$\leq 0,1 \%$	$\leq 0,4 \text{ mV}$

Eingangswiderstand $\geq 100 \text{ k}\Omega$

Meßbereichsgrenzen wählbar innerhalb

-999...9999. Dezimalpunkt einstellbar.

SIGNALLEINGANG INP5

Differenzverstärkereingang: Max. 2 Eingänge kaskadierbar, wenn eine weitere galvanische Verbindung zwischen den Geräten besteht. Sonst können bis zu 6 Geräte kaskadiert werden. Zusatzfunktion (wahlweise): Skalierung / Radizierung / Filter

Gleichstrom und Gleichspannung

Technische Daten wie INP1 nur:
Grenzfrequenz: $f_g = 0,25\text{Hz}$
Meßzyklus: 800ms

SIGNALLEINGANG INP6

Zusatzfunktion (wahlweise)
Skalierung / Radizierung / Filter

Ferngeber

Widerstandslinear $R_{\text{gesamt}} \leq 1000 \Omega$ inkl. 2 x R_L , Meßstrom: ca. 1mA,

Auflösung: $\leq 0,04 \Omega$, Abgleich mit angeschlossenem Ferngeber.

Einheitssignal 0/4...20 mA

Technische Daten wie INP1

STEUEREINGÄNGE di1, di2

Optokoppler

Nennspannung 24 V DC extern

Stromsenke (IEC 1131 Typ 1)

Logik "0" = -3...5 V

Logik "1" = 15...30 V

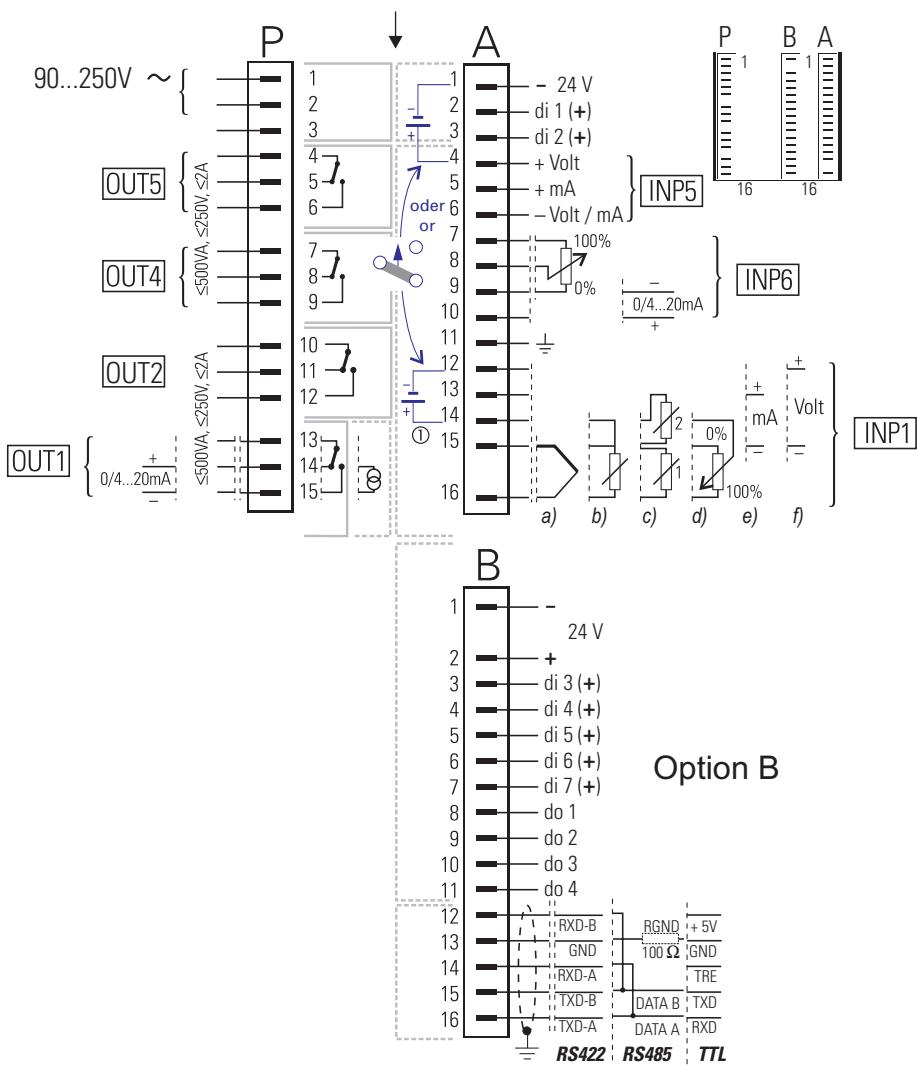
Strombedarf ca. 5 mA

Die digitalen Eingänge sind galvanisch getrennt zu den anderen Ein- und Ausgängen und der Hilfsenergie.

STEUEREINGÄNGE di3...di7

Technische Daten wie di1, di2 aber galvanisch verbunden mit do1...do4

Fig. 2 Elektrische Anschlüsse



① Nur bei Ausführung mit Meßumformer-speisung

a) Thermoelemente
b) Pt 100
c) 2 x Pt 100 (Δt)
d) Widerstandferngeber

e) 0/4...20 mA
f) 0/2...10 V

REGELVERHALTEN

Wirkung des D-Teils

wahlweise auf die Regelgröße x oder die Regelabweichung xw

Konfigurierbare Reglertypen

- Standardregler
- Verhältnisregler
- Yp-Aufschaltung
- Mittelwertbildung

Verhalten bei Sensorbruch

Wie folgt konfigurierbar:

- neutral (Ausgänge abgeschaltet)
- $y=y_- (0\%...y_-)$
- $y=y_- (y_-...100\%)$
- $y=y_-$ (fest)
- $y=y_-$ direkt verstellbar

Einstellgrenzen

Parameter	Symbol	Grenzen
Proportionalbereich	X_{p1}	0,1...999,9%
Proportionalbereich	X_{p2}	0,1...999,9%
Nachstellzeit	T_n	0...9999s
Vorhaltzeit	T_v	0...9999s
Schaltperiodendauer	T_1	0,4...999,9s
Schaltperiodendauer	T_2	0,4...999,9s
Schaltpunktabstand	X_{sh1}	0...999,9%
Schaltpunktabstand	X_{sh2}	0...999,9%
Schaltpunktabstand ²⁾	X_{sh}	2...999,9%
Motorlaufzeit	T_m	10...9999s
Kürzester Stellschritt	T_{puls}	0,1...999,9s
Schaltdiff. (Signal)	X_{sd1}	1...9999 ¹⁾
Schaltpunktabstand	L_W	-999...9999 ¹⁾
Schaltdiff. (Zusatz)	X_{sd2}	1...9999 ¹⁾
2. Stellwert	Y_2	-105...105%
y-Begrenzung	Y_{min}	-100(0)...100%
y-Begrenzung	Y_{max}	-100(0)...100%
Arbeitspunkt	Y_0	-100(0)...100%

¹⁾ Dezimalpunkt wie für Eingangsbereich x1 (INP1)

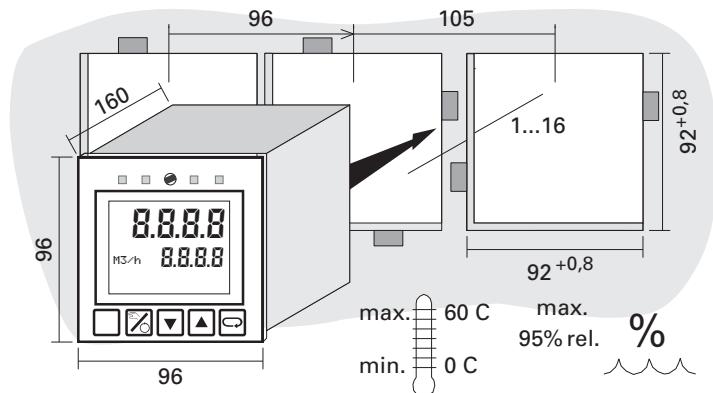
²⁾ Gilt für Dreipunkt-Schrittregler

SOLLWERTFUNKTIONEN

Folgende Funktionen sind konfigurierbar:

- Festwert
- Festwert/Folge
- Programmgeber
- Festwert mit externer Verschiebung (dw_{ext})
- Festwert/Folge mit interner Verschiebung (dw)
- Festwert mit externer Verschiebung (dw_{ext})
- Programmgeber mit Verschiebung (dw)

Fig. 1 Einbaumaße (in mm)



- Programmgeber mit externer Verschiebung (dw_{ext})
- Verhältnis, mit $(x_1+N_0)/x_2$ oder $(x_1+N_0)/(x_1+x_2)$ oder $(x_2-x_1+N_0)/x_2$

Sonderfunktionen

- Tracking $w=w_{eff}$ bei Umschaltung extern nach intern
- Tracking $w=x$ bei Umschaltung extern nach intern
- Mittelwertberechnung mit $x_1*(1-b)+x_2*b$

Parameter	Symbol	Grenzen
Sollwertanfang	w0	-999...9999 ¹⁾
Sollwertende	w100	-999...9999 ¹⁾
2. Sollwert	W2	-999...9999 ¹⁾
Sollwertkorrektur	dW	-99,9...9999 ¹⁾
Pos. Sollwertgradient	Grw+	0,01...99,99 ²⁾
Neg. Sollwertgradient	Grw-	0,01...99,99 ²⁾
Sollwertgrad. für W2	Grw2	0,01...99,99 ²⁾

¹⁾ Dezimalpunkt je nach Eingangsart einstellbar

²⁾ Einstellung /min; abschaltbar mit ---

PROGRAMMGEBER

Ein Programm mit 20 Segmenten, 1 Analogspur und 4 Steuerspuren. Die Analogspur kann als Sollwert für den Regler verwendet und/oder über OUT1 ausgegeben werden.

Ohne Option B

- run/stop + reset erfolgt gemeinsam durch den Steuereingang di1 oder di2.
- Alternativ kann der Programmgeber über die Front bzw. die Schnittstelle bedient werden (run/stop, reset, preset).
- Maximal können zwei Steuerspuren auf OUT4 und OUT5 ausgegeben werden.

Mit Option B

- Separate Steuereingänge für Run/stop (di4) und Reset (di5)
- Ausgabe aller 4 Steuerspuren über Optokopplerausgänge do1...do4 oder über Relais (OUT4, OUT5).

Konfigurierbare Programmgeberfunktionen

Verhalten bei Netzwiederkehr:

- Programm fortsetzen
- Umschaltung auf w
- Automatischer Suchlauf
- Automatischer Suchlauf; Umschaltung auf w bei erfolgloser Suche
- Programm fortsetzen an der Zeitmarke der Netzwiederkehr

Verhalten bei Programmende:

- Verharren am Ende
- Reset (Start erforderlich)
- Programm wiederholen
- Programm wiederholen (Start erforderlich)

TIMERFUNKTION

(Nur bei Option B mit RS 422/485 Schnittstelle)

y/Y2	Umschalten auf festen Stellwert
w/w2	Umschalten auf Sollwert w2
Regler aus	Ein- und Ausschalten der Reglerausgänge
run	Starten des Programmgebers

- Zwei Schaltpunkte direkt einstellbar in Stunden, Minuten; Tag, Monat; Jahr.

BEDIENFUNKTIONEN

Folgende Funktionen sind konfigurierbar:
Automatik/Hand-Taste

- keine Funktion
- Automatik/Hand
- Intern/extern (Sollwert) bzw. Intern/Programmgeber

System Menü

- Start/Stop Selbstoptimierung
- Programm preset (Option)
- Programm reset (Option)
- Programm run/stop (Option)
- Umschaltung Front/Busschnittstelle (Option)
- Stellen der Echtzeituhr (Option)

Erweiterte Bedienebene

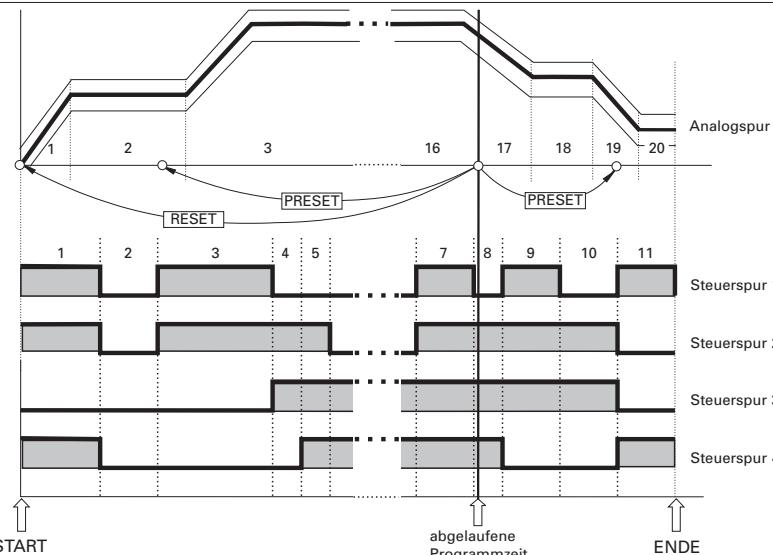
12 Parameter und Signale können in die erweiterte Bedienebene kopiert werden.

ANZEIGEN

LCD-Anzeigemodul mit roter Hintergrundbeleuchtung



Fig.2 Programmgeber mit Analogspur und 4 Steuerspuren:



HILFENERGIE

WECHSELSPANNUNG

230 VAC
Frequenz: 48...62 Hz
Leistungsaufnahme: ca. 10 VA

FRONTSCHNITTSTELLE (Standard)

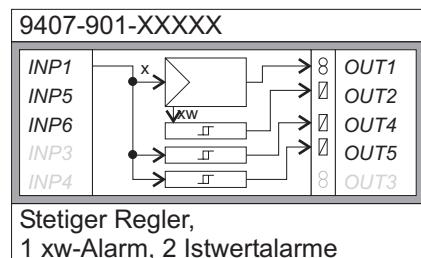
Anschluß an der Gerätefront über PC-Adapter (siehe "Zusatzeile"). Über das Engineering Tool ET/KS 94 kann der KS 94 konfiguriert, parametriert und bedient werden.

BUSSCHNITTSTELLE (OPTION B)

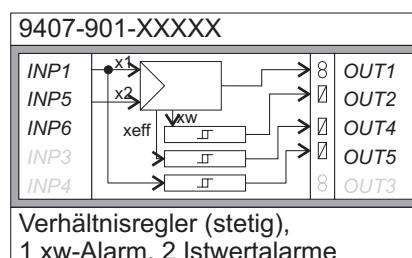
TTL UND RS 422/485-SCHNITTSTELLE

Galvanisch getrennt, wahlweise TTL-Pegel oder RS 422/485
Anmerkung: Bei TTL-Pegel ist zur Umsetzung auf RS 422/485 ein Schnittstellenmodul erforderlich (siehe Zusatzgeräte)
Protokoll: ISO 1745
Baudrate: 2400/4800/9600/19.200 Baud
Adressbereich: 00...99

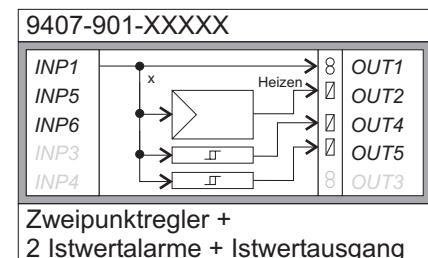
Konfigurationsbeispiele:



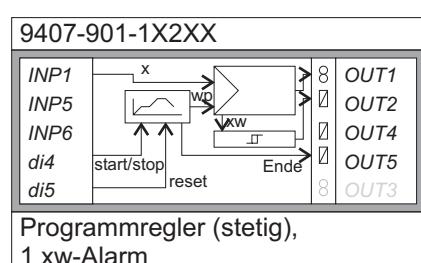
Stetiger Regler,
1 xw-Alarm, 2 Istwertalarme



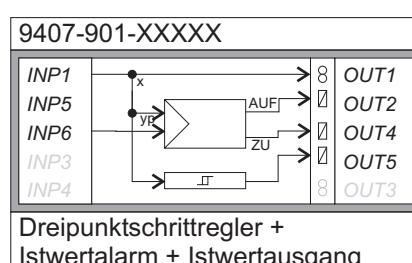
Verhältnisregler (stetig),
1 xw-Alarm, 2 Istwertalarme



Zweipunktregler +
2 Istwertalarme + Istwertausgang



Programmregler (stetig),
1 xw-Alarm



Dreipunktschrittregler +
Istwertalarm + Istwertausgang

Anzahl der Regler pro Bus:

Mit RS 422/485: 32

Mit TTL-Pegel: max. 32 Schnittstellenmodule an einem Bus. Darüber hinaus wird die Anzahl nur durch den Adressbereich begrenzt.

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: 75% im Jahresmittel. Keine Betauung

Erschütterung und Stoß

Schwingungsprüfung Fc

nach DIN 68-2-6 (10...150 Hz). Gerät in Betrieb: 1g bzw. 0,075 mm. Gerät nicht in Betrieb: 2g bzw. 0,15 mm

Schockprüfung Ea

nach DIN IEC 68-2-27 (15g, 11ms)

ELEKTROMAGNETISCHE VERTRÄGLICHKEIT

Erfüllt EN 50 081-2 und EN 50 082-2

Elektrostatische Entladung

nach EN 61000-4-2

8 kV Luftentladung

4 kV Kontaktentladung

Elektromagnetisches HF-Feld

nach EN 61000-4-3

80...1000 MHz, 10 V/m

Einfluß: ≤ 1%

Leitunggebundene Hochfrequenz

nach EN 61000-4-6

0,15...80 MHz, 10 V

Einfluß: ≤ 1%

Niederfrequentes Magnetfeld

nach EN 61000-4-8

Kein Einfluß bei 50 Hz, 30 A/m

Schnelle Transienten (Burst)

nach EN 61000-4-4

2 kV auf Leitungen für Hilfsenergie und Signalleitungen

Energiereiche Einzelimpulse (Surge)

nach EN 61000-4-5. 1 kV symmetrisch bzw. 2 kV asymmetrisch auf Leitungen für Hilfsenergie. 0,5 kV symmetrisch bzw. 1 kV asymmetrisch auf Signalleitungen.

ALLGEMEINES

Gehäuse

Einschub, von vorne steckbar
Werkstoff: Makrolon 9415 schwer
entflammbar, selbstverlöschend
Brennbarkeitsklasse: UL 94 VO

Schutzart

Nach DIN 40 050/IEC 529
Gerätefront: IP 65
Gehäuse: IP 20
Anschlüsse: IP 00

Sicherheit

Entspricht EN 61010-1 (VDE 0411-1):
Überspannungskategorie III
Verschmutzungsgrad 2
Arbeitsspannungsbereich 300 V
Schutzklasse I

Typgeprüft nach DIN 3440

Damit einsetzbar in:

- Wärmeerzeugungsanlagen mit Vorlauftemperaturen bis 120°C nach DIN 4751
- Heißwasseranlagen mit Vorlauftemperaturen von mehr als 110°C nach DIN 4752
- Wärmeübertragungsanlagen mit organischen Wärmeträgern nach DIN 4754
- Ölfeuerungsanlagen nach DIN 4755

CE-Kennzeichen

Erfüllt Richtlinien für →
"Elektromagnetische Verträglichkeit"
und die "Niederspannungsrichtlinie"
(→ Sicherheit).

Elektrische Anschlüsse

Flachsteckmesser 1 x 6,3 mm oder 2 x 2,8 mm nach DIN 46 244

Montageart

Tafeleinbau mit je zwei
Befestigungselementen oben/unten.

Gebrauchslage:

Beliebig

Gewicht ca. 1,5 kg maximal

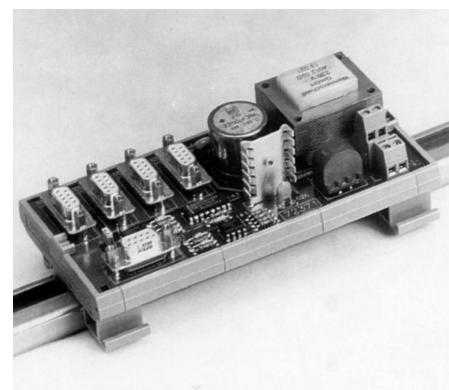
Zubehör

Bedien- und Sicherheitshinweise (D/E/F),
4 Befestigungselemente,
Handbuch auf Bestellung

ZUSATZGERÄTE

SCHNITTSTELLENMODUL

An das Schnittstellenmodul können max. 16 Geräte mit TTL-Schnittstelle angeschlossen werden. Der Anschluß erfolgt über das separat zu bestellende Schnittstellenkabel (1m). Über die RS 422/485- Schnittstelle (D-Steckerbuchse) werden die Daten bis zu einer Entfernung von 1 km übertragen.



Hilfsenergie

230 VAC

Toleranz: + 10...-15%

Frequenz: 48...62 Hz

Leistungsaufnahme: ca. 5 VA

Anschluß

Schraubklemmen: 2,5 mm² eindrähtig
oder 1,5 mm² feindrähtig.

Montage

Auf Normschiene nach DIN-EN 50 035

Berührungsschutz

Als Einbaugerät in Schutzart IP 00

Zulässige Temperaturen

Nenngebrauch: 0...60°C

Lagerungstemperatur: -20...+60°C

Relative Feuchte <75% im Jahresmittel,
keine Betauung

Abmessungen

L x B x H (mm): 158 x 78 x 60

Gewicht: ca. 0,45 kg

ENGINEERING TOOL ET/KS 94

PC-Programm zur Konfiguration, Parametrierung und Bedienung (Inbetriebnahme) der KS 94 und KS 92 Regler. Außerdem werden alle Einstellungen archiviert und bei Bedarf ausgedruckt.

In Verbindung mit → SIM/KS 94 steht eine Trendgrafikanzeige der realen Prozeßdaten zur Verfügung!

Softwarevoraussetzung: Windows 3.11 oder Windows 95.

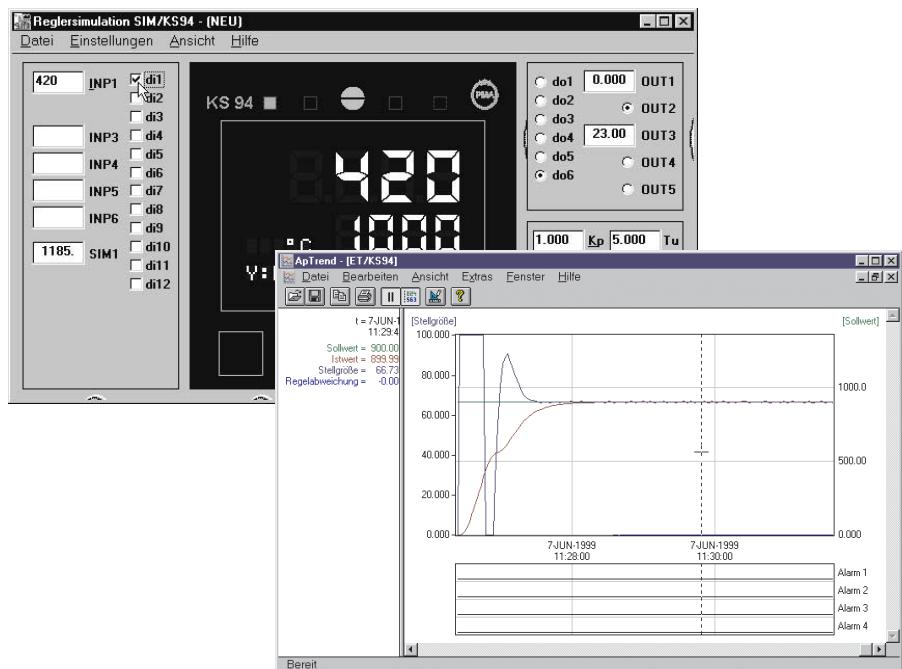
Hardwarevoraussetzung: Zum Anschluß an den Regler ist ein PC-Adapter (→Zusatzteile) erforderlich.



SIMULATION SIM/KS 94

PC-Programm zur Simulation der Regler KS 92/ KS 94 und einer einstellbaren Regelstrecke. Eingangssignale können vorgegeben werden. Dieses Programm dient zum Test der Reglereinstellungen, aber auch allgemein zum Kennenlernen der Wechselwirkungen zwischen Reglern und Regelkreisen.

Die Simulation kann über die "Fronttasten" oder über das →Engineering-Tool bedient werden. Zur übersichtlichen Darstellung des Prozeßverlaufs dient eine Trendgrafikanzeige von Prozeßwerten. Diese kann auch zur Visualisierung des Prozeßverlaufs im Engineering Tool eingesetzt werden. Aufgezeichnete Daten können gespeichert und z.B. in Kalkulationsprogramme importiert werden. Softwarevoraussetzung: Windows 3.11 oder Windows 95.



Updates und Demosoftware auf:
www.pma-online.de

BESTELLANGABEN FÜR ZUSATZTEILE

Beschreibung	Bestell-Nr.
Schnittstellenkabel 1m	9404 407 50011
Schnittstellenmodul 230 VAC	9404 429 98001
PC-Adapter zum Anschluß des Engineering Tools	9407 998 00001
Engineering Tool ET/KS 94	Deutsch/Englisch 9407 999 01801
Engineering Tool ET/KS 94 10er Lizenz	Deutsch/Englisch 9407 999 02801
Reglersimulation SIM/KS 94	Deutsch/Englisch 9407 999 03801
Reglersimulation SIM/KS 94 10er Lizenz	Deutsch/Englisch 9407 999 03901
MSI Server - 32 Bit DDE-Server	Deutsch/Englisch 9407 999 07101
Umsetzer RS 232 auf RS 422 (inkl. RS 232 Kabel, 10m Kabel RS422)	9407 998 00041
Bedienungsanleitung	Deutsch 9499 040 44118 Englisch 9499 040 44111 Französisch 9499 040 44132
Handbuch	Deutsch 9499 040 44818 Englisch 9499 040 44811 Französisch 9499 040 44832
Bedienungsanleitung Schnittstelle ISO 1745	Deutsch 9499 040 45018 Englisch 9499 040 45011

AUSFÜHRUNGEN

	9	4	0		9		0	0	1
				↑		↑		↑	
Flachsteckmesser		7							
Schraubklemmen		8							
GRUNDGERÄT	KS 92				0				
	KS 92 mit Zweileiterspeisung				1				
NETZTEIL UND	230V AC 4 Relais				0				
PROZESSAUSGÄNGE	230V AC 3 Relais + Stromausgang				1				
OPTION B	keine Schnittstelle				0				
SCHNITTSTELLE	TTL-Schnittstelle + 5 di+ 4 do				1				
	RS422/RS485 + 5 di+ 4 do + Uhr				2				
ZUSATZFUNKTIONEN	keine Zusatzfunktionen				0				
	Meßwertkorrektur				1				
	Meßwertkorrektur + Programmgeber				2				
VOREINSTELLUNG	Standardeinstellung				0				
	2-Punktregler				1				
	3-Punkt-Schrittregler				2				
	Stetiger Regler (Stromausgang erforderlich)				3				
	3-Punktregler (Logik/Relais, Stromausgang erforderlich)				4				
	Einstellung nach Angabe				9				

Universalausführung
stetig/schaltend

DAC® ist ein eingetragenes
Warenzeichen der Regelungstechnik
Kornwestheim GmbH.



Deutschland

PMA
Prozeß- und Maschinen-
Automation GmbH
Miramstraße 87, D-34123 Kassel
Tel.: (0561) 505 - 1307
Fax: (0561) 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. 64, A-1100 Wien
Tel: +43 / 1 / 60101-1865
Fax: +43 / 1 / 60101-1911
E-mail: pma-wien@nextra.at
Internet: http://www.pma-online.de