



PMA

KS 98-1

Multifunktionseinheit

Alle Automatisierungsfunktionen in einem Gerät

Regeln, Rechnen, Steuern, Programmgeber

Visualisierung, Bedienung, Alarmverarbeitung

Umfassende Funktionsbibliothek

LCD -Matrixanzeige rot / grün (umschaltbar)

E/A-Erweiterung über C-Module oder CANopen Bus

Grafisches Engineering Tool und Simulation

Front- und Busschnittstelle

Schutzart IP 65

Zertifiziert nach DIN3440 und UL/cUL

advanced line

ALLGEMEIN

Mit der neuen Multifunktionseinheit KS 98-1 wurden jahrelange Erfahrung und wertvolle Rückmeldungen von Anwendern in die Praxis umgesetzt.

Die hochauflösende LCD Anzeige (160 x 80 Pixel) ermöglicht Bedienung und Anzeige auch unter ungünstigen Lichtverhältnissen und Blickwinkeln und reduziert somit Fehlbedienungen.

Die Bibliotheksfunktionen sind erweitert und an die Bedürfnisse der Anwender angepasst worden, wie z.B.:

- Individuell auf den Prozess und die Belange des Bedieners zugeschnittene Menüs in Landessprache reduzieren Fehlbedienungen.
 - Situationsabhängige Blockierung unerwünschter Einstellungen und Umschaltungen mit Zugangsberechtigung (Passwort, Steuersignal, ...).
 - Sprachumschaltung erleichtert den Übergang vom Inbetriebnehmer zum Anwender.
 - Anzeige und Auswahl von z.B. Rezepten und Eingabe von Aktionen im Klartext der Bedienersprache sorgen für Eindeutigkeit.
 - Automatisches und manuelles Aufschlagen von Anzeigeseiten ohne Umweg über Menüs fördern schnelle Bedienreaktionen.
 - Ereignisabhängiges Umschalten der Anzeigefarbe (rot/grün) und des Darstellungsmodus (direkt/invers)
- erhöht die Aufmerksamkeit des Personals.
- Scrollen in Bedienseiten vermeidet fehlerträchtige Seitenwechsel bei längeren Auswahllisten.
 - Eine Alarmseite listet auftretende Ereignisse übersichtlich in der Reihenfolge ihres Auftretens. Die Quittierung erfolgt durch Bedienung.
 - Trendseiten mit Zoomfunktion erleichtern die Kontrolle.
 - Bargrafanzeigen mit Darstellung eingestellter Grenzwerte Min/Max
 - Regler mit frontseitiger Sollwertumschaltung und -einstellung.
 - Bedienung und Anzeige von Regler-Kaskaden.
 - Modularer Programmgeber mit Rezeptauswahl im Klartext, Automatik-/Handbetrieb, manuellem oder automatischem Suchlauf, Master-/Slave-Spuren, etc.

BESCHREIBUNG

Die flexible Anpassung von Automatisierungseinrichtungen an Art und Anzahl erforderlicher Ein-/Ausgänge ist eine wesentliche Voraussetzung für funktions-, verfügbarkeits- und preisoptimierte dezentralisierte Applikationslösungen.

Zusätzliche Signal- und Messumformer und die damit verbundenen Installations- und Montagekosten entfallen, wenn diese Funktionen bereits integriert sind.

Leicht zu handhabende Engineering-Tools mit Simulation und Trendaufzeichnung ermöglichen es auch Anwendern ohne Programmierkenntnis, eigene Ideen umzusetzen. Konzepte zu entwerfen, zu verfeinern und bereits vor der Heißinbetriebnahme am PC zu testen.

Die integrierte Selbstoptimierung sowie betriebserprobte PID Optimierungsverfahren verkürzen die Inbetriebnahme auch bei schwerregelbaren Prozessen.

Die Frontschnittstelle ermöglicht den schnellen Zugang mit dem PC. So sind Parameter schnell eingestellt, überprüft und Fehler vermieden.

Dezentrale Automatisierungseinheiten reduzieren die Investitionskosten und erhöhen die Transparenz.

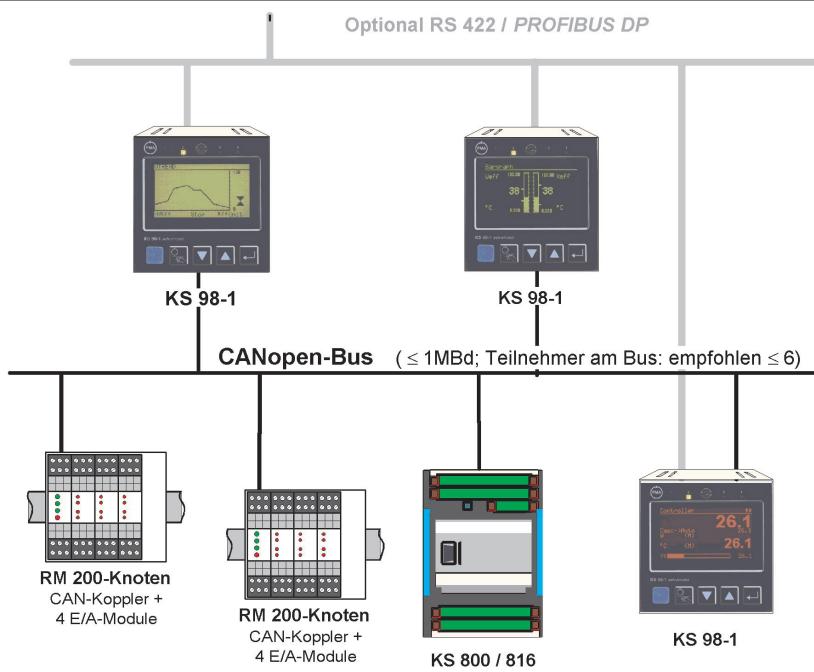
Die Anbindung von KS 98-1 an weit verbreitete Feldbusse wie *PROFIBUS DP* ermöglichen den Aufbau von logisch und räumlich verteilten Konzepten mit vor Ort-Bedienung und -Anzeige.

Dezentrale E/A-Erweiterung

Eine optionale CANopen Schnittstelle ergänzt die Multifunktionseinheit KS 98-1 bereits im Grundgerät um

- die lokale E/A-Erweiterbarkeit mit dem modularen E/A-System RM 200 von PMA.
- den Anschluss der Multi-Temperaturregler KS 800/ KS 816.

Fig.1 : CANopen E/A-Erweiterung mit Anbindung an übergeordnete Systeme



- den vor Ort Datenaustausch mit anderen KS 98 und KS 98-1 (Querkommunikation).
- Bei Bedarf kann der Anschluss weiterer Sensoren und Aktoren mit CANopen-Protokoll eingerichtet werden.

Der Datenaustausch zwischen den Teilnehmern kann direkt ohne Umweg über den CAN-Master erfolgen.

Die maximale Anzahl der Teilnehmer am CAN-Bus ist von der zu übertragenden Datenmenge und der logischen Zuordnung der Teilnehmer zueinander abhängig.

Empfohlen werden maximal 6 Teilnehmer am CAN-Bus (1 Master und 5 Slaves).

Im Einzelfall muss geprüft werden, ob die beabsichtigte Kommunikationsstruktur realisierbar ist. Detaillierte Beschreibungen der Kommunikationsaktionen sind im Handbuch des KS 98-1 gegeben.

Integrierte E/A-Erweiterung (Modulare Option C)

Alternativ zur CANopen Schnittstelle kann mit vier zusätzlich steckbaren E/A-Modulen (Option C) die optimale Anpassung an die jeweilige Aufgabe erfolgen.

Der KS 98-1 enthält eine fest eingebaute Trägerkarte mit vier Steckplätzen für E/A-Module verschiedenster Typs, die miteinander kombiniert wer-

den können. Einschränkungen siehe KAPAZITÄTSABSCHÄTZUNG ! Jedes Modul ist für zwei Kanäle (a,b) ausgelegt. Ausnahmen → Anschlussplan.

Je nach Bestellung werden die Module im Gerät gesteckt oder separat geliefert. Nach- und Umrüstung ist vor Ort ohne Kalibrierung möglich.

Fig.2: Integrierte E/A-Module



EIN-/AUSGÄNGE

Der Eingang INP1 ist als Universaleingang zum direkten Anschluss von Sensoren oder Standardsignalen ausgelegt.

Alle anderen analogen Eingänge sind entweder für Strom, Spannung oder Potentiometer ausgelegt. Die galvanischen

Trennungen sind in dem Anschlussbild (→ Fig. 12) gekennzeichnet.

Die digitalen Ein- und Ausgänge sind auf Spannungspiegel 0/24 Volt ausgelegt und über Optokoppler galvanisch getrennt.

RM 200-Module (CANopen)

Siehe Datenblatt RM200 (9498-737-37833)

Modulare Option C

Analogeingänge

R_INP: Widerstandsmessung, TC_INP: Thermoelement, mV, mA, U_INP: Spannung ($R_e > 1G\Omega$)

Analogausgänge

U_OUT: Einheitsspannung, I_OUT: Einheitsstrom

DIDO: Kombinierte Digital-E/A

Beide Kanäle können separat als Eingang oder Ausgang konfiguriert werden. Die Wirkungsrichtung ist invertierbar.

F_INP: Frequenz-/Zählereingänge

Die folgenden Funktionen können gewählt werden:

- Digitaleingang
- Frequenzzähler

Erfassung von z.B. Drehzahlen und Energie-, Masse- oder Volumendurchflüssen, die als Frequenzsignal vorliegen.

Vorwärtszähler

Totalisieren von Energie-, Masse- oder Volumenströmen, die als Frequenzsignal vorliegen.

Vor-/Rückwärtszähler

Pulsdifferenzzählung zweier Taktsignale. Das Ergebnis bleibt unverändert, wenn an beiden Takteingängen gleichzeitig ein Flankenwechsel erkannt wird.

Vor-/Rückwärtszähler mit Richtungssignal

Anschluss von Drehgebern, Positions- messsystemen oder Durchflusssensoren, die neben dem Messsignal ein Richtungssignal abgeben, das entweder statisch (0 oder 1) oder als um 90° zur Messfrequenz versetzte identische Frequenz vorliegt. Abhängig von dem Richtungssignal wird inkrementiert bzw. dekrementiert, wenn am Messsignaleingang eine negative Flanke erkannt wird.

Quadraturzähler

Funktion wie „Vor-/Rückwärtszähler mit Richtungssignal“, jedoch wird die doppelte Anzahl der Impulse regi-

striert, da mit jedem Flankenwechsel am Messsignaleingang gezählt wird (doppelte Auflösung!).

- Steuersignale

Alle Zählerfunktionen haben sowohl einen STOP- als auch einen RESET-Eingang, der über das Engineering verwendet werden können.

FUNKTIONSBIBLIOTHEK

Maximal können mit dem grafischen Engineering Tool ET/KS98plus 450 Funktionen eingesetzt werden.

Jede Funktion benötigt einen bestimmten Anteil am Arbeitsspeicher und eine bestimmte Rechenzeit.

Die Berechnung der Funktionsblöcke erfolgt in wählbaren, zeitgleichen Abständen 100, 200, 400 oder 800 ms.

KAPAZITÄTSABSCHÄTZUNG

Rechenkapazität und Speicher

Die maximal benötigte Speicherkapazität und Rechenzeit der ausgewählten Bibliotheksfunktionen werden vom Engineering Tool automatisch berechnet und überwacht.

Ein-/Ausgänge und CANopen

Zur Überprüfung, ob eine bestimmte Applikation mit einem KS 98-1 umgesetzt werden kann, sind die Anzahl und Typen der Ein- und Ausgänge sowie die erforderliche Abtastzykluszeit vorab zu schätzen.

Abtastzeiten

| | |
|-----------------------|-----------------------------------|
| INP1 | 200 ms |
| INP3, INP4 | 100 ms |
| INP5 | 800 ms |
| INP6 | 400 ms |
| di1...di12 | 100 ms |
| OUT1...OUT5 | 100 ms |
| di1...do6 | 100 ms |
| E/A-Module (Option C) | 100 ms |
| RM200-Knoten | 100 ms |
| RM200-Datenblock | 100 / 200 / 400 / 800 ms |
| Querkommunikation | 200 ms |
| KS800 / KS816 | 1,6 / 3,2 s (200 ms pro Kanal) |

Modulare Option C

Die Anzahl und Kombinierbarkeit der verschiedenen Steckmodule pro Gerät ist aus Gründen der maximal zulässigen Eigenerwärmung begrenzt. Folgende Bedingungen sind einzuhalten:

- Die Summe der Leistungsfaktoren (P-Faktor der Module darf 100% nicht überschreiten!)

P-Faktoren
R_INP / TC_INP: 5%,
U_INP / F_INP: 8%,
U_OUT: 25%, I_OUT: 75%,
DIDO: 15%

- Maximal ein I_OUT Modul!
- Maximal ein U_OUT Modul, wenn bereits ein I_OUT Modul vorgesehen ist (jedoch in unterschiedlichen, galvanisch getrennten Modulgruppen)
- Die Module I_OUT und U_OUT dürfen nicht mit dem Eingangs-Modul U_INP in derselben Modulgruppe kombiniert werden! Überschreitungen werden im Engineering Tool angezeigt.

Beispiel:

Stromausgangsmodul auf Platz 1 bzw. 2 und Spannungsausgangsmodul auf Platz 3 bzw. 4. Die Summe der P-Faktoren ist 95%. Es kann also noch 1 Widerstands- oder 1 TC/mV/mA-Modul gesteckt werden.

SERIELLE SCHNITTSTELLE

Durch die freie "Verdrahtung" können beliebige Daten an die Schnittstelle gegeben werden. Die nicht busfähige Frontschnittstelle ist immer eingebaut. Über sie kann der PC mit dem Engineering Tool angeschlossen werden.

Die rückseitige Busschnittstelle ist optional (Option B) und kann zur Vernetzung des KS 98-1 innerhalb eines Automatisierungssystems verwendet werden.

GALVANISCHE TRENNUNG

Galvanisch getrennte Anschlussgruppen sind im Anschlussplan Fig.12 gekennzeichnet.

Mess- und Signalstromkreise

Funktionstrennung bis zu einer Arbeitsspannung von ≤ 33 Veff gegen Erde (nach DIN EN 61010-1; gestrichelte Linien).

Netzstromkreise 90...250 VAC, 24V UC

Sicherheitstrennung bis zu einer Arbeitsspannung von ≤ 300 Veff untereinander und gegen Erde (nach DIN EN 61010-1; durchgezogene Linien).

BEDIENUNG UND ANZEIGE

Über die Front des KS 98-1 können alle Konfigurationen, Parameter und Betriebsarten der ausgewählten Funktionsblöcke verändert werden.

Zur Inbetriebnahme können die Ein- und Ausgangswerte aller Funktionen angezeigt werden.

Bedienseiten

Für Einzelkreis und Kaskadenregler, Programmgeber, Bargrafanzeigen (horizontal und vertikal), Trenddarstellung sowie Alarm- und Ereignisliste werden mit den entsprechenden Bibliotheksfunktionen automatisch Standardbedienseiten eingerichtet.

Die Bedienseiten können sowohl über das Bedienmenü, manuell aus einer allgemeinen Bedienseite VWERT als auch ereignisgesteuert direkt angewählt werden.

Die Funktion VWERT ermöglicht die Gestaltung eines auf die Anwendung zugeschnittenen Bedienkonzeptes in der Sprache des Anwenders.

Mit der Funktion VPARA können ausgesuchte Parameter aus dem Engineering für den Bediener zugänglich gemacht werden.

Einzelne Bedienseiten können situationsabhängig zugänglich gemacht oder versteckt werden.

Verriegelung

Je nach Anwendungsfall sind unterschiedliche Arten der Verriegelung von Bedienung, Parametrierung oder Konfiguration angebracht.

Eine Verriegelung ist möglich über die digitalen Eingänge, den geräteinternen Drahthakenschalter, beliebige interne Zustände oder auch durch Passwort.

Verriegelt werden kann u. a. auch die gesamte Bedienung, die Parametrierung, die Konfiguration sowie die Bedienung einzelner Funktionen.

ENGINEERING TOOLS

Grafisches Engineering Tool ET/KS98

Das Engineering Tool für den KS 98-1 besteht im wesentlichen aus einem Funktionsblock-Editor:

- Per Menüauswahl werden Funktionen ausgewählt und in dem Bildschirmarbeitsbereich plaziert.

- Grafisches Verbinden von Ausgängen mit Eingängen
- Bei Verschieben von Funktionen werden die Verbindungen automatisch mitgezogen.
- Konfigurieren und Parametrieren der Funktionen
- Übertragen des Engineerings zum KS 98-1 sowie Rücklesen aus dem Gerät.
- Passwortschutz des erstellten Engineerings.
- Verwaltung von Einstellungen und Rezepten.
- Anschluss über frontseitige PC-Schnittstelle (PC-Adapter erforderlich)
- Bei Anschluss über die rückseitige Bus-Schnittstelle ist ein Adapter RS 232 → RS 422/485 und je nach Geräteausführung ein Schnittstellenadapter erforderlich.
- Der Inhalt der Bedienungsanleitung des KS 98-1 ist Bestandteil des Hilfesystems.

Simulation SIM/KS98

Der KS 98-1 mit Erweiterungs- und RM200-Modulen wird einschließlich Bedienung und Anzeige auf dem PC nachgebildet. Eingänge können vorgegeben und Ausgänge angezeigt werden.

Damit sind Vorabtests und Korrekturen aller Funktionen einschließlich der Bedienmenüs bereits vor der Heißinbetriebnahme möglich.

Die Simulation enthält eine Regelstrecke mit einstellbaren dynamischen Eigenschaften, so dass Regler im geschlossenen Kreis versuchsweise optimiert und in Betrieb genommen werden können.

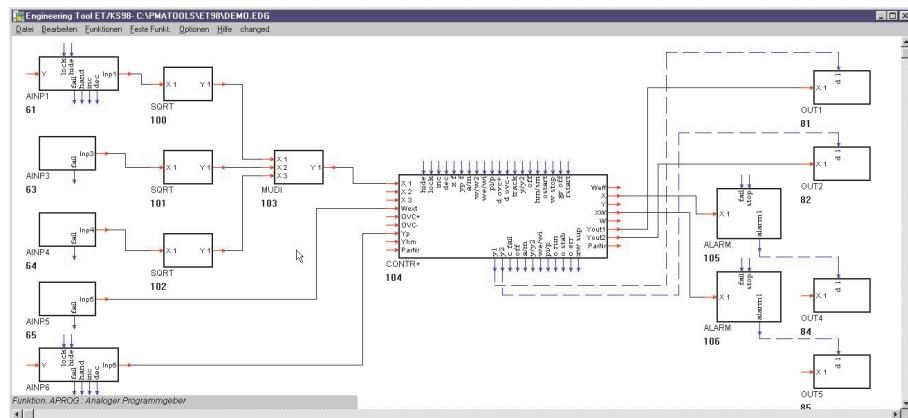
Zusätzliche Funktionen: Trendanzeige, Online-Funktion und Turbo-Modus.

BlueControl® KS 98-1

BlueControl® erleichtert die übersichtliche Darstellung und Einstellung ausgesuchter Parameter im Explorer. Ungewollte Änderungen des Engineerings werden so verhindert.

Damit kann ein ebenfalls passwortgeschützter Standard-Parametersatz definiert, als Grundeinstellung gesichert und in andere Geräte mit demselben Engineering übertragen werden.

Fig. 3 Beispiel eines KS 98-1-Engineerings



Downloader DL / KS98

Mit diesem Werkzeug wird ein unveränderlicher und gegen unbeabsichtigte Veränderungen geschützter Datensatz des Engineerings erzeugt, der zwecks Vervielfältigung oder Korrektur in einen KS98-1 übertragen werden kann.

Der Passwortschutz kann auch hier definiert werden.

Thermoelemente

Nach DIN IEC 584

| Typ | Bereich | Fehler | Auflösung |
|--------------------|------------------|--------|-----------|
| L | -200...900°C | ≤ 2 K | 0,05 K |
| J | -200...900°C | ≤ 2 K | 0,05 K |
| K | -200...1350°C | ≤ 2 K | 0,072 K |
| N | -200...1300°C | ≤ 2 K | 0,08 K |
| S | -50...1760°C | ≤ 3 K | 0,275 K |
| R | -50...1760°C | ≤ 3 K | 0,244 K |
| B ¹⁾ | (25)400...1820°C | ≤ 3 K | 0,132 K |
| T | -200...400°C | ≤ 2 K | 0,056 K |
| W(C) ²⁾ | 0...2300°C | ≤ 2 K | 0,18 K |
| E | -200...900°C | ≤ 2 K | 0,038 K |

* 1) Angaben gelten ab 400 °C

* 2) W5Re/W26Re

Mit Linearisierung

(temperaturlinear in °C oder °F)

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

Temperaturkompensation eingebaut

Bruchüberwachung:

Strom durch den Fühler $\leq 1 \mu\text{A}$
Verpolungsüberwachung: bei 10 °C unter Messanfang anprechend. Der Zustand des Fühlers kann im Engineering als logisches Signal weiterverarbeitet werden.

Zusatzfehler der internen Temperaturkompensation

$\leq 0,5 \text{ K pro } 10 \text{ K Klemmentemperatur}$

Externe Temperaturkompensation wählbar: 0...60 °C bzw. 32...140 °F

Widerstandsthermometer

Pt 100 DIN IEC 751 und Temperaturdifferenz 2x Pt 100

| Bereich | Fehler | Auflösung |
|-----------------------|---------|-----------|
| -200,0...250,0 °C | ≤ 0,5 K | 0,024 K |
| -200,0...850,0 °C | ≤ 1,0 K | 0,05 K |
| 2 x -200,0...250,0 °C | ≤ 0,5 K | 0,024 K |
| 2 x -200,0...250,0 °C | ≤ 0,1 K | 0,05 K |

Linearisierung in °C oder °F

Anschluss in Dreileiterschaltung ohne Abgleich

Zweileiterschaltung mit Abgleichwiderstand

Leitungswiderstand $\leq 30 \Omega$ je Leitung

Messstrom $\leq 1 \text{ mA}$

Messkreisüberwachung auf Fühler- oder Leitungsbruch bzw. Kurzschluss

Widerstandsferngeber

| R_{gesamt} inkl. $2 \times R_L$ | Fehler | Auflösung |
|------------------------------------------|---------------|--------------------|
| $0...500 \Omega$ | $\leq 0,1 \%$ | $\leq 0,02 \Omega$ |

Widerstandslinear

Messstrom $\leq 1 \text{ mA}$

Abgleich/Skalierung mit angeschlossenem Fühler

Messkreisüberwachung auf Fühler- oder Leitungsbruch bzw. Kurzschluss

Widerstandsmessung

| Bereich | Fehler | Auflösung |
|------------------|--------------------|--------------------|
| $0...250 \Omega$ | $\leq 0,25 \Omega$ | $\leq 0,01 \Omega$ |
| $0...500 \Omega$ | $\leq 0,5 \Omega$ | $\leq 0,02 \Omega$ |

Gleichstrom 0/4...20 mA

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

Eingangswiderstand: 50Ω

Messkreisüberwachung 4...20 mA:
 $I \leq 2 \text{ mA}$

Gleichspannung

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

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

Signaleingang INP5

Differenzverstärkereingang:

Es können bis zu 6 Geräte kaskadiert werden, wenn keine weitere galvanische Verbindung zwischen den Geräten besteht. Sonst können maximal 2 Eingänge kaskadiert werden.

Gleichstrom und Gleichspannung

Technische Daten wie INP1 aber
Grenzfrequenz: $fg = 0,25 \text{ Hz}$

Messzyklus: 800 ms

$R_i \geq 500 \text{ k}\Omega$ bei Spannung

Signaleingang INP6

Grenzfrequenz: $fg = 0,5 \text{ Hz}$

Messzyklus: 400 ms

Widerstandsferngeber

Technische Daten wie INP1, aber

| R_{gesamt} inkl. $2 \times RL$ | Fehler | Auflösung |
|-----------------------------------------|---------------|--------------------|
| $0...1000 \Omega$ | $\leq 0,2 \%$ | $\leq 0,04 \Omega$ |

Fig. 4 Bedienseite Regler (CONTR, CONTR+, PIDMA)

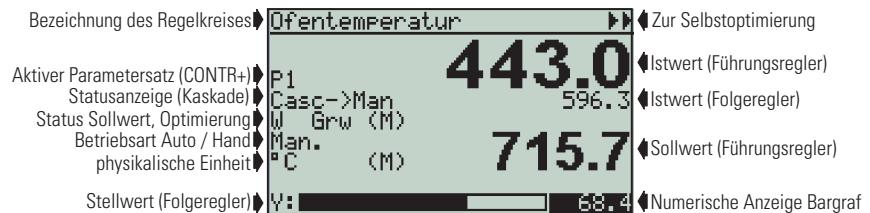


Fig. 5 Bedienseite analoger Programmgeber (APROG)



Fig. 6 Eingabe und Anzeige 6 analoger oder binärer Werte (VWERT)

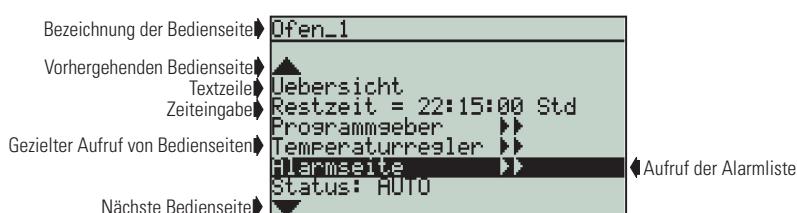


Fig. 7 Trendanzeige (VTREND)

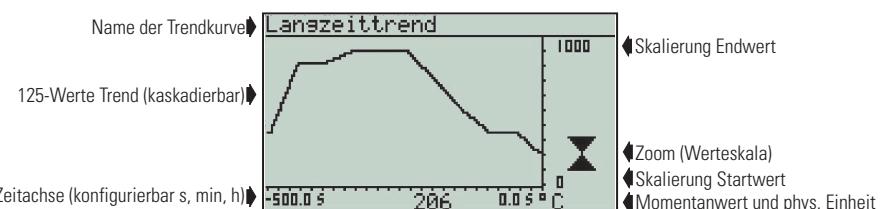


Fig. 8 Bargraph-Anzeige horizontal (VBAR)

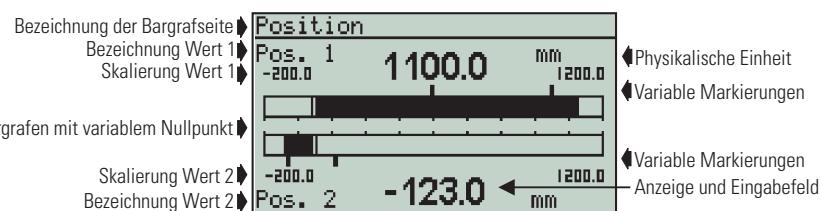


Fig. 9 Alarm- und Ereignisliste (VALARM)



Gleichstrom 0/4...20 mA

Technische Daten wie INP1

Signaleingänge INP3, INP4 (Option)

Differenzeingänge

Messzyklus: 100 ms

Gleichstrom

Technische Daten wie INP1, aber $R_i = 43 \Omega$

Steuereingänge di1...di12

di1, di2: Standard

di3...di7: Option B

di8...di12: Option C

Optokoppler

Nennspannung 24 V DC extern

Restwelligkeit: $\leq 5\%_{ss}$

Stromsenke (IEC 61131 Typ 1)

Logik „0“ = $-3...5$ V

Logik „1“ = $15...30$ V

Strombedarf ca. 6 mA

Galvanische Trennung bzw. Verbindungen siehe Fig. 12 und Text.

Transmitter-Speisespannung (Option)

Kurzschlussfest.

Verwendbar zur Versorgung eines 2-Leitermessumformers oder von 4 Optokopplereingängen.

Galvanisch getrennt

Leistung: $22 \text{ mA} \geq 17,5 \text{ V}$

Auslieferzustand

Die Speisespannung liegt auf den Klemmen A12 und A14, wenn INP1 auf Strom oder Thermoelement konfiguriert ist.

Über interne Schalter kann sie auf die Klemmen A1 und A4 geschaltet werden. Dann steht sie unabhängig von der Eingangskonfiguration zur Verfügung.

AUSGÄNGE

Ausgänge OUT1, OUT2, OUT4, OUT5

Je nach Ausführung Relais oder Strom/Logiksignal:

Relaisausgänge

Relais mit potentialfreien Umschaltkontakte

Schaltleistung maximal:

500 VA, 250 V, 2 A bei 48...62 Hz, $\cos\phi \geq 0,9$

Minimal: 12 V, 10 mA AC/DC

Schaltspiele elektrisch: für $I = 1A/2A \geq 800.000 / 500.000$ (bei $\sim 250V$ / (ohmsche Last)).

Fig. 10 Übersicht Eingänge, Engineering, Ausgänge

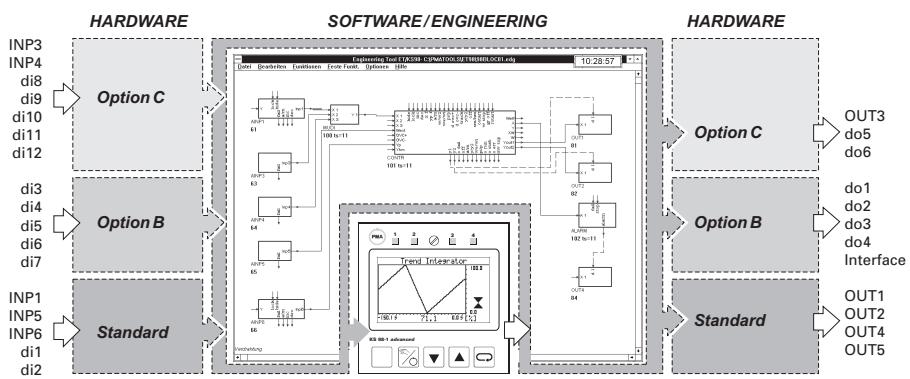
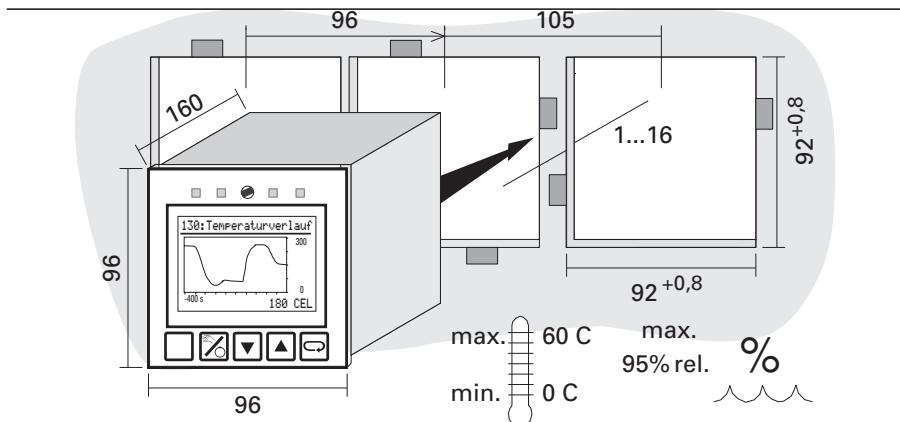


Fig. 11 Einbaumasse (in mm)



Wird an einem Relaisausgang ein Steuerschütz angeschlossen, so ist eine RC-Schutzbeschaltung nach Angaben des Schützherstellers erforderlich um hohe Spannungsspitzen zu vermeiden! Varistor Schutzbeschaltungen sind nicht zu empfehlen!

OUT1, OUT2 als Stromausgang

Galvanisch getrennt zu den Eingängen

0/4...20 mA konfigurierbar

Aussteuerbereich: 0...22 mA

Auflösung: $\leq 6 \mu\text{A}$ (12Bit)

Fehler: $\leq 0,5 \%$

Bürde: $\leq 600 \Omega$

Einfluss der Bürde: $< 0,1 \%$

Grenzfrequenz: ca. 1 Hz

OUT1, OUT2 als Logiksignal

0/ ≥ 20 mA bei der Bürde von $\geq 600 \Omega$

0/ > 12 V bei einer Bürde von $> 600 \Omega$

Ausgang OUT3 (Option C)

Galvanisch getrennt

Technische Daten wie OUT1, OUT2

Auflösung: 12 bit

Steuerausgänge do1..do6

do1...do4: Option B

do5, do6: Option C

Galvanisch getrennte Optokopplerausgänge, galvanische Trennung siehe Fig. 12 und Text.

Grounded load:
gemeinsame positive Steuerspannung

Schaltleistung:

18 V... 32 V DC, $I_{max} \leq 70$ mA

Interner Spannungsabfall: $\leq 0,7$ V bei I_{max}

Schutzbeschaltung: thermisch gegen Kurzschluss; Abschaltung bei Überlast

Versorgung 24 V DC extern

Restwelligkeit $\leq 5\%_{ss}$

MODULARE OPTION C

ANALOGE EINGÄNGE

A/D-Wandler

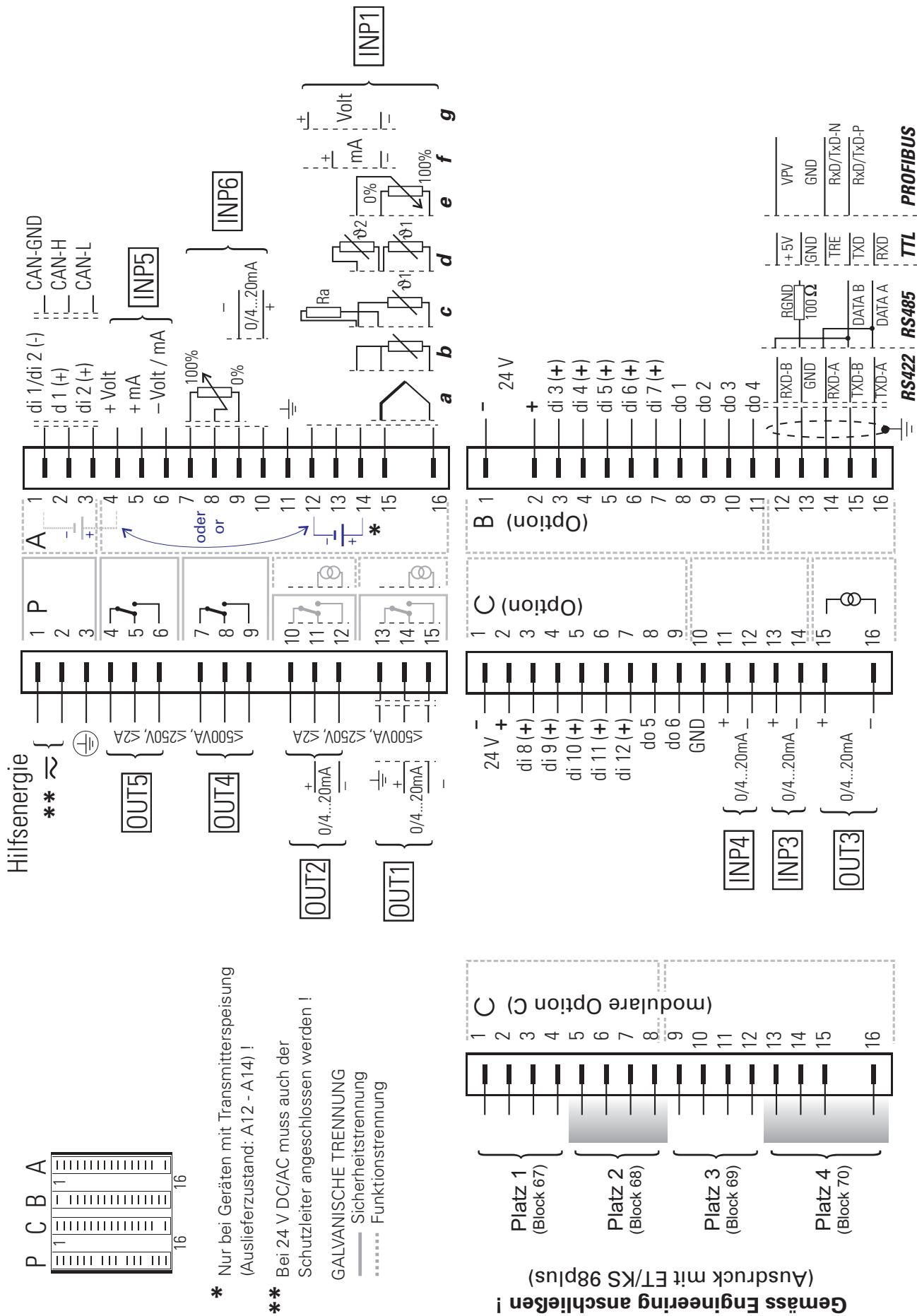
Auflösung: 20.000 (50Hz) bzw. 16.667 (60Hz) Schritte über den jeweiligen Messbereich

Wandlungszeit: 20ms (50Hz) bzw. 16,7ms (60Hz).

Messzyklus: 100 ms pro Modul

Verfahren: Charge balancing

Fig. 12 Elektrische Anschlüsse



Eingangsfilter

Analog: 1. Ordnung, fg=10Hz

Digital: 1. Ordnung, fg=2Hz

Widerstands-Modul R_INP

(9407-998-0x201, P-Faktor=5%)

Anzahl Kanäle: 2 (bei 3- und 4-Leiterschaltung ist nur ein Kanal nutzbar).

Sensorarten bei 2-Leiterschaltung innerhalb eines Modules kombinierbar!

Sensorstrom: $\leq 0,25$ mA

Widerstandsthermometer

Anschlussart: 2-, 3- oder 4-Leiterschaltung

| Typ | Bereich °C | Gesamtfehler | Auflösung K/Digit |
|--------|--------------|--------------|-------------------|
| Pt100 | -200...850°C | ≤ 2 K | 0,071 |
| Pt100 | -200...100°C | ≤ 2 K | 0,022 |
| Pt1000 | -200...850°C | ≤ 2 K | 0,071 |
| Pt1000 | -200...100°C | ≤ 2 K | 0,022 |
| Ni100 | -60...180°C | ≤ 2 K | 0,039 |
| Ni1000 | -60...180°C | ≤ 2 K | 0,039 |

Linearisierung: in °C oder °F

Eingangswiderstand

Pt (-200...850°C): ≤ 30 Ω pro Leiter

Pt (-200...100°C), Ni: ≤ 10 Ω pro Leiter

Leitungsabgleich

3- und 4-Leiterschaltung: nicht erforderlich.

2-Leiterschaltung: Abgleich bei kurzgeschlossenem Sensor über die Gerätefront. Die Kalibrierwerte werden unverlierbar gespeichert.

Einfluss des Leitungswiderstandes

3-/4-Leiterschaltung: vernachlässigbar
Sensorüberwachung

Bruch: Sensor oder Leitung

Kurzschluss: spricht an bei 20K unter
Messbereich

Widerstand / Potentiometer

Anschlussart: 2-, 3-, 4-Leiterschaltung

Anzahl Kanäle: 2 (bei 3- und 4-Leiterschaltung ist nur ein Kanal nutzbar)

| Bereich R _{ges} / Ω | Gesamtfehler | Auflösung Ω/Digit |
|------------------------------|--------------|-------------------|
| 0...160 Ω | ≤ 1 % | 0,012 |
| 0...450 Ω | ≤ 1 % | 0,025 |
| 0...1600 Ω | ≤ 1 % | 0,089 |
| 0...4500 Ω | ≤ 1 % | 0,025 |

Kennlinie: widerstandslinear

Leitungs- bzw. 0%/100%-Abgleich:
bei kurzgeschlossenem Sensor über
Bedienung. Die Kalibrierwerte werden
unverlierbar gespeichert.

- Veränderlicher Widerstand (nur 2-Leiteranschluss): 0%-Abgleich
- Potentiometer: Abgleich von 0% und 100%

Einfluss des Leitungswiderstandes:
bei 3-/4-Leiterschaltung vernachlässigbar.

Sensorüberwachung: Bruch von Widerstand oder Leitung

Thermoelement-, mV-, mA-Modul TC_INP

(9407-998-0x211, P-Faktor=5%)

Anzahl Kanäle: 2 (Differenzeingang).
Sensorarten innerhalb eines Modules
kombinierbar!

Thermoelemente

Nach DIN IEC 60584 (ausgenommen
Typ L, W(C) und D)

| Typ | Bereich | Gesamtfehler | K/Digit |
|-----------------|-------------------|--------------|---------|
| L | -200...900°C | ≤ 2 K | 0,080 |
| J | -200...900°C | ≤ 2 K | 0,082 |
| K | -200...1350°C | ≤ 2 K | 0,114 |
| N | -200...1300°C | ≤ 2 K | 0,129 |
| S | -50...1760°C | ≤ 3 K | 0,132 |
| R | -50...1760°C | ≤ 3 K | 0,117 |
| B ¹⁾ | (25) 400...1820°C | ≤ 3 K | 0,184 |
| T | -200...400°C | ≤ 2 K | 0,031 |
| W(C) | 0...2300°C | ≤ 2 K | 0,277 |
| D | 0...2300°C | ≤ 2 K | 0,260 |
| E | -200...900°C | ≤ 2 K | 0,063 |

(1) Angaben gelten ab 400°C

Linearisierung: in °C oder °F

Linearisierungsfehler: vernachlässigbar

Eingangswiderstand: ≥ 1 MΩ

Temperaturkompensation (TK): eingebaut

Fehler: $\leq 0,5$ K/10K

Externe TK wählbar: 0...60 °C bzw.
32...140 °F

Einfluss des Quellenwiderstands:

1mV/kΩ

Sensorüberwachung:

Sensorstrom: ≤ 1 μA

Verpolung: spricht an bei 10K unter
Messbereich

mV-Eingang

| Messbereich | Gesamtfehler | Auflösung |
|-------------|---------------|-----------|
| 0...30 mV | ≤ 45 μV | 1,7 μV |
| 0...100 mV | ≤ 150 μV | 5,6 μV |
| 0...300 mV | ≤ 450 μV | 17 μV |

Eingangswiderstand: ≥ 1 MΩ

Bruchüberwachung: eingebaut.

Sensorstrom: ≤ 1 μA

mA-Eingang

| Bereich | Gesamtfehler | Auflösung |
|-------------|--------------|-----------|
| 0/4...20 mA | ≤ 40 μA | 2 μA |

Eingangswiderstand: 10 Ω

Bruchüberwachung: < 2 mA (nur bei

4...20 mA)

Messbereichsüberschreitung: > 22 mA

Hochohmiges Spannungsmodul U_INP

(9407-998-0x221, P-Faktor=8%)

Anzahl Kanäle: 2

Messbereiche innerhalb eines Modules
kombinierbar!

| Bereich | Gesamtfehler | Auflösung mV/Digit |
|---------------|---------------|--------------------|
| -50...1500 mV | $\leq 1,5$ mV | 0,09 |
| 0...10 V | ≤ 10 mV | 0,56 |

Kennlinie: spannungslinear

Eingangswiderstand: > 1 GΩ

Einfluss des Quellenwiderstands:

0,25mV/MΩ

Sensorüberwachung: keine

ANALOGE AUSGÄNGE

D/A-Wandler

Auflösung: 12 Bit

Refresh-Rate: 100 ms

Spannungsausgangsmodul U_OUT

(9407-998-0x301, P-Faktor=25%)

Max. ein Modul, wenn zusätzlich ein
Stromausgangsmodul gesteckt wird,
→ Leistungsgrenzen!

Anzahl Kanäle: 2

Signalbereiche: 0/2...10V, -10...10V
(kanalweise konfigurierbar)

Auflösung: ca. 5,4 mV/Digit

Bürde: ≥ 2 kΩ

Einfluss der Bürde: $\leq 0,1\%$

Stromausgangsmodul I_OUT

(9407-998-0x311, P-Faktor=70%)

Max. ein Modul steckbar,

→ Leistungsgrenzen!

Anzahl Kanäle: 2

Signalbereiche: 0/4...20mA,

-20...20mA (kanalweise konfigurierbar)

Auflösung: ca. 11 μA/Digit

Bürde: ≤ 400 Ω

Einfluss der Bürde: $\leq 0,1\% / 100\Omega$

DIGITALE EIN-/AUSGÄNGE

Digitales E/A-Modul DIDO

(9407-998-0x401, P-Faktor=15%)

Anzahl Kanäle: 2 (kanalweise als Eingang
oder als Ausgang konfigurierbar)

Schutz gegen Verpolung.

Eingang

Stromsenke: nach IEC 61131 Typ 1

Logisch „0“: -3...5V

Logisch „1“: 15...30V

Messzyklus: 100 ms

Galvanische Trennung: über Optokoppler

Nennspannung: 24 VDC extern

Eingangswiderstand: 5 kΩ

Ausgang

Grounded load (gemeinsame positive Steuerspannung)
Schaltleistung: 18...32 VDC; \leq 70mA
Interner Spannungsabfall: \leq 0,7V
Refresh-Rate: 100 ms
Galvanische Trennung: über Optokoppler
Schutzbeschaltung: thermisch, Abschaltung bei Überlast.

FREQUENZ-/ZÄHLER-MODUL F_INP

(9407-998-0x411, P-Faktor=8%)
Anzahl Kanäle: 2; Funktion kanalweise konfigurierbar (nicht bei Vor-/Rückwärts- und Quadraturzähler!).
Stromsenke: nach IEC 61131 Typ 1
Logisch „0“: -3...5V
Logisch „1“: 15...30V
Galvanische Trennung: über Optokoppler
Nennspannung: 24 VDC extern
Eingangswiderstand: 12 k Ω
Wählbare Funktionen:

- Steuereingang (2 Kanäle)
- Impulszähler (2 Kanäle)
- Frequenzzähler (2 Kanäle)
- Vor-/Rückwärtszähler (1 Kanal)
- Quadraturzähler (1 Kanal)

Frequenzbereich: \leq 20 kHz
Impulsform: beliebig (Rechteck 1:1 bei 20kHz)
Torzeit: 0,1...20s einstellbar (nur bei Frequenzmessung relevant)

EINFLUSSGRÖSSEN

Einfluss der Temperatur: \leq 0,1%/10K
Hilfsenergie: vernachlässigbar
Gleichtaktstörung: vernachlässigbar bis 50V_{eff}
Serienstörung: vernachlässigbar bis 300 mV_{eff} (TC), 30 mV_{eff} (RT), 10 V_{eff} (U), 5 V_{eff} (F)

CAN E/A-ERWEITERUNG

Detaillierte Technische Daten und Funktionsbeschreibungen sind in den folgenden Datenblättern enthalten:

KS 800: 9498-737-31733

KS 816: 9498-737-35933

RM 200: 9498-737-37833

Anzahl CANopen-Teilnehmer: 6

(empfohlen, andere auf Anfrage)
KS 98-1, RM200 und KS800/816 (beliebig mischbar, Drittgeräte auf Anfrage)

Übertragungsrate:

10 / 20 / 50 / 100 / 125 / 250 / 500 / 800 / 1000 kBd, mit Engineering Tool einstellbar. Max. Buslänge beachten!

Empfehlung für maximalen Systemausbau (6 Busteilnehmer):
 \geq 250 kBaud / Buslänge \leq 250m!

Zulässige Buslänge:

\leq 1000/ 1000/ 1000/ 250/ 250/ 100/ 50/ 25 m, abhängig von der Baudrate.

Übertragungsart:

zyklisch

Übertragungszeit:

abhängig von der gewählten Übertragungsrate und der Anzahl der CAN-Knoten.

- RM 200 \leftrightarrow KS 98+: 100ms
- KS 98+ \leftrightarrow KS 98+: \geq 200ms
- KS 800/816 \leftrightarrow KS 98+: 1,6 / 3,2s (200ms pro Kanal)

Fehlererkennung:

automatische Knotenüberwachung („node guarding“).

Knotenadresse

KS 98-1: 1...24 (Default =1)
KS 800/ KS 816: 2...42 (Default =2)
RM 200: 2...42 (Default =32)

Maximaler Systemausbau mit RM 200

\leq 16 Analogeingänge und \leq 16 Analogausgänge pro RM200-Basismodul !
Anzahl E/A je Knoten: \leq 72 digitale Ein-/Ausgänge (ohne Analogmodule !), oder \leq 16 analoge Eingänge, \leq 16 analoge Ausgänge und \leq 8 digitale E/A pro Knoten; (innerhalb der angegebenen Grenzen beliebig mischbar)

Elektrischer Anschluss

siehe Anschlussplan.

Hinweis: Die Steuereingänge di1 und di2 stehen nicht zur Verfügung !

ENGINEERING TOOLS

Die beschriebene Funktionalität kann mit den folgenden Tools bearbeitet werden:

ET/KS 98plus: ab Version 6.0
SIM/KS 98: ab Version 6.0

HILFSENERGIE

Je nach Bestellung:

Wechselspannung

90...253 VAC
Frequenz: 48...62 Hz
Leistungsaufnahme:
ca. 17,1VA; 9,7W (Maximalausstattung)

Allstrom 24 V UC

24 V AC, 48...62 Hz/ 24 V DC
Toleranz: +10...-15 % AC
18...31,2 V DC

Leistungsaufnahme:

AC: ca. 14,1 VA; 9,5 Ω ; DC: ca. 9,1 W (Maximalausstattung)

Verhalten bei Netzausfall

Struktur, Konfiguration, Parameter und eingestellte Sollwerte

Dauerhafte EEPROM Speicherung

Daten von Zeitfunktionen (Programmgeber, Integrator, Zähler, ...)

Speicherung von kondensatorgepuffertem RAM (typisch > 15 Minuten).

Echtzeituhr (optional)

Gangreserve von typisch 2 Tagen durch eigene Kondensatorpufferung.

FRONTSCHNITTSTELLE (Standard)

Anschluss an der Gerätefront über PC-Adapter (siehe „Zusatzeräte“).

Über das Engineering Tool ET/KS 98 kann der KS 98-1 strukturiert, konfiguriert und parametriert werden.

BUSSCHNITTSTELLE (OPTION B)

TTL und RS422/485-Schnittstelle

Galvanisch getrennt, wahlweise TTL-Pegel oder RS 422/485

Anzahl der Regler pro Bus

RS 422/485: 32

TTL-Pegel: maximal 32 Schnittstellenmodule an einem Bus. Darüber hinaus wird die Anzahl nur durch den Adressbereich (00...99) begrenzt.

PROFIBUS-DP Schnittstelle

Nach EN 50170 Vol. 2 (DIN 19245 T3)
Lesen und Schreiben aller Prozess-Parameter- und Konfigurationsdaten.

Konfigurierbare Prozessdatenmodule

Mit dem Engineering Tool können maximal 4 DPREAD- und 4 DPWRIT-Funktionen mit je 6 analogen und 16 logischen Variablen ausgewählt werden.

Durch Verbinden interner Signale mit den Ein- und Ausgängen dieser Funktionen können beliebige Signale auf den PROFIBUS-DP gelegt werden.

Über den Parameterkanal kann azyklisch auf alle Betriebs-Parameter und Konfigurationsdaten zugegriffen werden.

| Modul | DPREAD | DPWRT | Parameterkanal |
|-------|--------|-------|----------------|
| a | 1 | 1 | - |
| b | 1 | 1 | x |
| c | 2 | 2 | x |
| d | 3 | 3 | x |
| e | 4 | 4 | x |

Datenformat

Realwerte werden als im IEEE-Format (REAL) oder 16-Bit-Festpunktformat (FIX) mit einer Nachkommastelle übertragen (konfigurierbar).

Speicherbedarf (Byte)

| Modul | Lesen | | Schreiben | |
|-------|-------|------|-----------|------|
| | FIX | REAL | FIX | REAL |
| a | 18 | 26 | 18 | 26 |
| b | 26 | 34 | 26 | 34 |
| c | 44 | 60 | 44 | 60 |
| d | 62 | 86 | 62 | 86 |
| e | 80 | 112 | 80 | 112 |

Diagnose/Verhalten im Fehlerfall

Die Funktionen DPREAD und DPWRT haben digitale Status-Ausgänge für verschiedene Fehlerzustände.

Übertragungsgeschwindigkeit und Leitungslängen

automatische Baudratenerkennung

| Geschwindigkeit | Max. Leitungslänge |
|-----------------|--------------------|
| 9,6 kbit/s | 1200 m |
| 18,5 kbit/s | 1000 m |
| 500 kbit/s | 400 m |
| 1,5 Mbit/s | 200 m |
| 12 Mbit/s | 100 m |

Adressen

0...126 (Auslieferzustand: 126)
Remoteadressierung möglich

Sonstige Funktionen

Sync und Freeze

Anschluss

Über Adapter wird auf Sub-D umgesetzt (→ Zusatzteile)

Abschlusswiderstand

Intern, durch Hakenschalter zuschaltbar

Kabel

nach EN 50170 Vol. 2 (DIN 19 245T3)

Benötigtes Zubehör

Engineering Set KS98/PROFIBUS besteht aus:

- GSD-Datei, Typ-Datei
- PROFIBUS-Handbuch
- Funktionsbausteine für S5 / S7

ANZEIGEN

LCD Punktmatrixanzeigemodul mit Hintergrundbeleuchtung: Farbe (rot/grün) sowie Betriebsart (direkt/invers) ereignisabhängig umschaltbar
Auflösung: 160 x 80 Punkte
LED-Statusanzeigen:
4 gelbe LED's für logische Zustände

Energiereiche Einzelimpulse (Surge)

nach IEC 801-5
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 DINVDE 0470/EN 60529
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

CE-Kennzeichnung

Erfüllt Richtlinien für → „Elektromagnetische Verträglichkeit“ und die „Niederspannungsrichtlinie“ (→ „Sicherheit“)

DIN 3440

Das Gerät darf als „Temperaturregel- und Begrenzungseinrichtung für Wärmeerzeugungsanlagen“ gemäß DIN 3440 (1984-07) eingesetzt werden (Registernummer TR117705).

UL/cUL-Zulassung

(Type 1, indoor use)

File: E 208286

Damit das Gerät die Anforderungen der UL-Zulassung erfüllt, sind folgende Punkte zu beachten:

- Nur Leiter aus 60/75 oder 75°C Kupfer (Cu) verwenden.
- Die Schraubklemmen sind mit einem Drehmoment von 0,5 – 0,6 Nm anzuziehen.
- Das Gerät ist in die ebene Fläche eines "Type 1" Gehäuses zu montieren und ausschließlich in Innenräumen zu betreiben.
- Umgebungstemperatur: ≤ 50°C
- Hilfsenergie: ≤ 250 VAC

Pos.1: KS 98-1

KS98-1xx-x40xx-xxx

Pos.2: E/A-Module (Montiert in Pos.1)

Platz 1: 9407-998-01201 (Pt 100)

Platz 2: 9407-998-02301 (I-Ausgang)

Platz 3: 9407-998-03311 (U-Ausgang)

Platz 4: unbestückt

Übersicht der P-Faktoren

(Summe ≤ 100 %!)

| | | | |
|---------|-----|--------|-----|
| R_INP: | 5% | I_OUT: | 70% |
| TC_INP: | 5% | DIDO: | 15% |
| U_INP: | 8% | F_INP: | 8% |
| U_OUT: | 25% | | |

Bitte Fußnoten beachten!
KS98-1 nur mit Schraubklemmen erhältlich!

KS 98-1 **0 0 0 0 0 0**

| | | |
|------------------------------|-----------------------------------------------------|---|
| GRUNDGERÄT | KS 98 Standard | 0 |
| | KS 98 mit Transmitterspeisung | 1 |
| | KS 98 mit CANopen E/A ¹⁾ | 2 |
| NETZTEIL UND PROZESSAUSGÄNGE | 90...250V, AC 4 Relais | 0 |
| | 24V UC, 4 Relais. | 1 |
| | 90...250V AC, 2 Relais + 2 Stromausg. | 4 |
| OPTION B SCHNITTSTELLE | 24V UC, 2 Relais + 2 Stromausgang | 5 |
| | keine Schnittstelle | 0 |
| | TTL-Schnittstelle + di/do | 1 |
| OPTION C (standard) | RS422 + di/do + Uhr | 2 |
| | PROFIBUS DP + di/do | 3 |
| | keine Erweiterung | 0 |
| OPTION C (modular) | INP3, INP4, OUT3, di/do | 1 |
| | Basiskarte, keine Module gesteckt ²⁾ | 3 |
| | Basiskarte, bestellte Module gesteckt ²⁾ | 4 |
| VOREINSTELLUNG | Standardeinstellung | 0 |
| | Einstellung nach Angabe | 9 |
| | Bedienungsanleitung ³⁾ | 0 |
| ZULASSUNGEN | keine UL-Zulassung | 0 |
| | UL/cUL-zertifiziert | U |
| | Zertifiziert nach DIN3440 | D |

1) Nicht in Verbindung mit Modularer Option C!
RM 200 nicht in UL-Zulassung enthalten!

2) Nicht in Verbindung mit CANopen (→"Basiskarte")! E/A-Module separat bestellen!
Kombinierbarkeit und Leistungsgrenzen beachten; → Text!

3) Ausführliches Handbuch separat bestellen oder unter www.pma-online.de laden.

Zusatzeräte

PC-Adapter für Engineering Tools

9407 998 00001

USB Serial-Adapter

9407 998 00081

Engineering Tool ET/KS 98 plus

9407 999 06401

Engineering Tool ET/KS 98 plus (10)

9407 999 06411

ET/KS 98 plus Update

9407 999 06421

DL/KS 98 Downloader

9407 999 06501

BlueControl Basic

9407 999 13001

Simulation SIM/KS 98

9407 999 08801

Simulation SIM/KS 98 (10)

9407 999 08811

SIM/KS 98 Update

9407 999 08821

PMA-Tune - PID-Optimierung

9407 999 06601

PMA-Tune - PID-Optimierung (5)

9407 999 06611

MSIServer – 32Bit DDE-Server

9407 999 07101

ADAM-Schnittstellenwandler RS232-RS422/485

ADAM-4520-D

ES KS 98/PROFIBUS (DE)

9407 999 10011

ES KS 98/PROFIBUS (EN)

9407 999 10001

PROFIBUS Sub-D Stecker für Schraubklemmen

9407 998 00091**Dokumentation**

Bedienungsanleitung KS 98-1 (DE/EN/FR)

9499 040 82501

Bedienungsanleitung ET/KS 98plus

9499 040 45701

Schnittstellenbeschreibung PROFIBUS-Protokoll (DE)

9499 040 82818

Schnittstellenbeschreibung PROFIBUS-Protokoll (EN)

9499 040 82811

Schnittstellenbeschreibung ISO 1745-Protokoll (D)

9499 040 82918

Schnittstellenbeschreibung ISO 1745-Protokoll (E)

9499 040 82911

Handbuch KS 98-1 (DE)

9499 040 82718

Handbuch KS 98-1 (EN)

9499 040 82711

Handbuch KS 98-1 (FR)

9499 040 82732**Dienstleistungen**

Engineering nach vorliegender Spezifikation

DIKS ENG 98003

Workshop mit Kundenprojekt (2 Tage)

DIKS TRA 00037

Andere Leistungen auf Anfrage

**Deutschland**

PMA Prozess- und Maschinen-Automation GmbH
P.O Box 31 02 29
D - 34058 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. 64, A-1100 Wien
Tel.: +43 - 1 - 60101-1865
Fax: +43 - 1 - 60101-1911
E-mail: info@pma-online.at
Internet: <http://www.pma-online.at>