

Betriebsanleitung

SINEAX VQ604s Programmierbarer multifunktionaler Messumformer mit sehr schnellen Einstellzeiten



VQ604s Bd

Version 01

12.12

Camille Bauer AG
Aargauerstrasse 7
CH-5610 Wohlen/Switzerland
Telefon +41 56 618 21 11
Telefax +41 56 618 21 21
info@camillebauer.com
www.camillebauer.com

 **CAMILLE BAUER**

Betriebsanleitung

Programmierbarer multifunktionaler Messumformer SINEAX VQ604s

Erst lesen, dann ...



Der einwandfreie und gefahrlose Betrieb setzt voraus, dass diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden wurde!



Geräte dürfen nur fachgerecht entsorgt werden!

Inhaltsverzeichnis

1. Funktionsbeschreibung	2
2. Verbinden mit dem PC und Aufbau einer Kommunikation via CB-Manager.....	2
3. Blockschaltbild	3
4. Technische Daten	4
5. Signalfuss.....	8
6. Modbus-Schnittstelle.....	11
6.1 EIA-RS-485 Standard.....	11
6.2 Codierung und Adressierung.....	11
6.3 Mapping	12
6.4 Geräte-Identifikation.....	12
6.5 Messwerte	13
6.6 Konfigurationsparameter.....	14
7. Elektrische Anschlüsse.....	20
8. Mass-Skizze.....	22
9. Zubehör	22
10. Konformitätserklärung	22

1. Funktionsbeschreibung

Der VQ604s ist ein multifunktionaler Messumformer für Hut-schienenmontage mit folgenden Hauptmerkmalen:

- Schnelle Messung von DC-Spannung, DC-Strom, Temperatur (RTD, TC) und Widerstand
- Einstellzeit bis 10 ms
- Sensoranschluss ohne externe Brücken
- 2 Eingänge (z.B. für Sensoren-Redundanz oder Differenzbildung)
- 2 Ausgänge (I)
- 2 Eingänge können untereinander verknüpft werden und den 2 Ausgängen zugeordnet werden, wodurch Berechnungen und Sensorüberwachungen (z.B. vorausschauende Wartung der Sensoren) möglich sind
- Systemfähig: Kommunikation über Modbus-Schnittstelle
- Frei programmierbares Relais z.B. zur Grenzwert- oder Alarmsignalisierung
- AC/DC-Weitbereichsnetzteil
- Steckbare hochwertige Schraub- oder Zugfederklemmen

Sämtliche Einstellungen des Gerätes können mittels PC-Software an die Messaufgabe angepasst werden. Die Software dient auch zur Visualisierung, Inbetriebnahme und zum Service.

2. Verbinden des SINEAX VQ604s mit dem PC und Aufbau einer Kommunikation via CB-Manager.

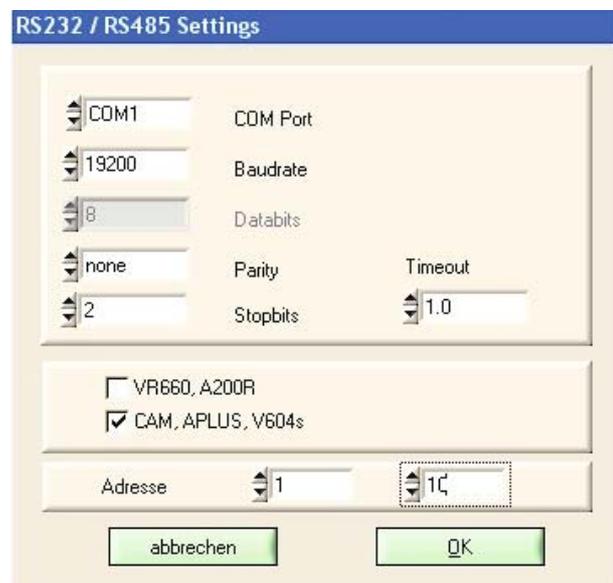
Die Kommunikation des VQ604s mit dem PC (CB-Manager) erfolgt über eine RS 232/RS485 Schnittstelle via MODBUS Protokoll.

Hierzu sind folgende Einstellungen zu wählen:



Unter Optionen / Schnittstelle ist die RS 232/ RS485 Schnittstelle auszuwählen. Dies gilt auch, wenn ein RS485/USB Konverter verwendet wird und der Konverter über den USB Anschluss mit dem Computer verbunden ist.

Anschließend sind unter Optionen / Schnittstelle / Einstellungen folgend Einstellungen vorzunehmen:



Die vorhandenen COM Ports werden während des Programmstarts und beim Wählen von RS232/RS485 als Kommunikations-Schnittstelle ermittelt. Es werden nur die gefundenen COM Ports zur Auswahl bereitgestellt.

Durch die Einschränkung des Bereiches der möglichen Geräte-Adressen kann zudem die Suche nach angeschlossenen Geräten erheblich beschleunigt werden. Beispiel: Sind nur 2 Geräte angeschlossen, so macht es Sinn den Adressbereich von 1 bis 2 zu wählen.

Alle Einstellungen werden beim Beenden des Programmes gespeichert. Ist das COM-Port beim nächsten Starten des Programmes nicht mehr verfügbar (z.B. weil der Konverter nicht eingesteckt ist), so wird eine andere gültige Schnittstelle eingestellt.

Zur Ermittlung, welcher COM Port dem RS485 Konverter (falls benötigt) zugewiesen wurde, gehen Sie bitte wie folgt vor:



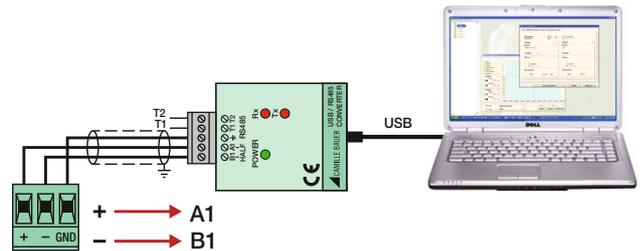
Der COM-Port eines externen RS232- oder RS485-Konverters kann über die Systemsteuerung von Windows ermittelt (und falls notwendig geändert) werden. Beispiel für Windows XP: **Systemsteuerung => System**



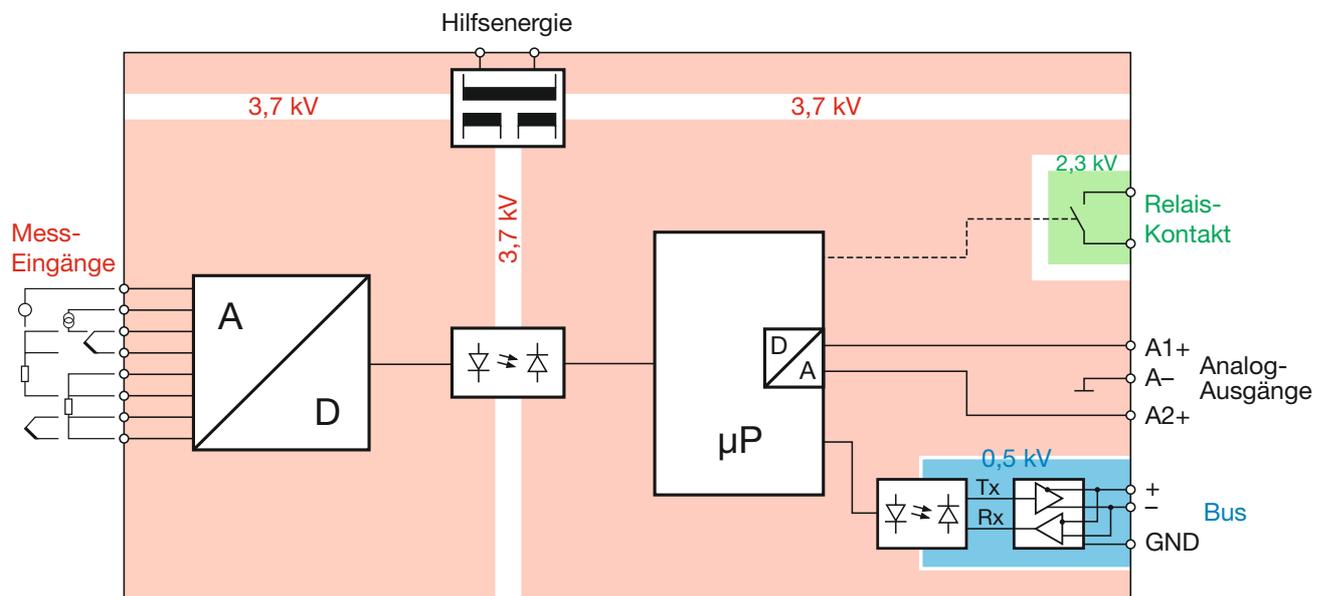
In diesem Beispiel sind die COM Ports einer PCMCIA-Karte und eines USB-RS232 Konverter dargestellt:

- Silicom Serial Card: COM1
- USB-RS232 Adapter: COM4

Verwenden Sie den Camille Bauer USB-RS485 Konverter (Artikelnummer 163189) so ist dieser wie folgt anzuschließen:



3. Blockschaftbild



4. Technische Daten

Tabelle 1: Eingangsgrößen, Messbereiche

Messart	Messbereich	Minimale Spanne
DC-Spannung [mV]	-1000 ... 1000 mV	2 mV
DC-Strom [mA]	-50 ... 50 mA	0,2 mA
Widerstand [Ω]	0 ... 5000 Ω	8 Ω
RTD Pt100	-200 ... 850 °C	20 K
RTD Ni100	-60 ... 250 °C	15 K
TC Typ B	0 ... 1820 °C	635 K
TC Typ E	-270 ... 1000 °C	34 K
TC Typ J	-210 ... 1200 °C	39 K
TC Typ K	-270 ... 1372 °C	50 K
TC Typ L	-200 ... 900 °C	38 K
TC Typ N	-270 ... 1300 °C	74 K
TC Typ R	-50 ... 1768 °C	259 K
TC Typ S	-50 ... 1768 °C	265 K
TC Typ T	-270 ... 400 °C	50 K
TC Typ U	-200 ... 600 °C	49 K
TC Typ W5Re-W26Re	0 ... 2315 °C	135 K
TC Typ W3Re-W25Re	0 ... 2315 °C	161 K

Messeingang 1

Gleichspannung

Messbereich mV Grenzen siehe Tabelle 1
 $R_i > 10 \text{ M}\Omega$,
 Überlastbarkeit max. $\pm 1200 \text{ mV}$

Gleichstrom

Messbereich mA Grenzen siehe Tabelle 1
 $R_i = 11 \Omega$,
 Überlastbarkeit max. $\pm 50 \text{ mA}$

Widerstandsthermometer RTD

Messwiderstandstypen Pt100 (IEC 60751),
 einstellbar Pt20...Pt1000
 Ni100 (DIN 43760),
 einstellbar Ni50...Ni1000
 Messbereichsgrenzen Siehe Tabelle 1
 Beschaltung 2-, 3- oder 4-Leiteranschluss
 Mess-Strom 0,2 mA
 Leitungswiderstand 30 Ω pro Leitung,
 bei 2-Leiteranschluss einstellbar
 bzw. abgleichbar

Thermoelemente TC

Thermopaare Typ B, E, J, K, N, R, S, T
 (IEC 60584-1)
 Typ L, U (DIN 43760)
 Typ W5Re-W26Re, W3Re-W25Re
 (ASTM E988-90)
 Messbereichsgrenzen Siehe Tabelle 1
 Vergleichsstellen-
 kompensation Intern (mit eingebautem Pt100),
 mit Pt100 an Klemmen oder mit
 externer mit Vergleichsstelle
 $-20 \dots 70 \text{ °C}$

Widerstandsmessung, Ferngeber, Potentiometer

Messbereichsgrenzen Siehe Tabelle 1
 Beschaltung 2-, 3- oder 4-Leiteranschluss
 Widerstandsferngeber Typ WF und WF DIN
 Mess-Strom 0,2 mA
 Leitungswiderstand 30 Ω pro Leitung,
 bei 2-Leiteranschluss einstellbar
 bzw. abgleichbar

Messeingang 2

Gleichstrom

Messbereich mA Wie Messeingang 1

Gleichspannung

Messbereich mV Wie Messeingang 1

Widerstandsthermometer RTD

Wie Messeingang 1 ausser:
 Beschaltung 2- oder 3-Leiteranschluss

Thermoelemente TC

Wie Messeingang 1

Widerstandsmessung, Ferngeber, Potentiometer

Wie Messeingang 1 ausser:
 Beschaltung 2- oder 3-Leiteranschluss



Die Messeingänge 1 und 2 sind galvanisch verbunden. Bei der Verwendung von 2 Eingangs-Sensoren oder Eingangsgrößen Kombinationsmöglichkeiten in Tabelle 3 (Seite 19) und Beschaltungshinweise (Seite 18) beachten!

Analoge Ausgänge 1 und 2

Die beiden Ausgänge sind galvanisch verbunden und haben eine gemeinsame Masse. Spannungs- oder Stromausgang mit Software konfigurierbar.

Gleichstrom

Ausgangsbereich $\pm 20 \text{ mA}$,
 Bereich beliebig einstellbar
 Bürdenspannung max. 12 V
 Leerlaufspannung $< 20 \text{ V}$
 Begrenzung einstellbar, max. $\pm 22 \text{ mA}$
 Restwelligkeit $< 0,2 \text{ mA pp}$
 (nach Tiefpass 10 kHz)

Ausgangseinstellungen

Begrenzung
 Gain-/Offsettrimmung
 Invertierung

Relais-Kontaktausgang

Kontakt 1 Pol, Schliesskontakt (NO)
 Schaltleistung AC: 2 A / 250 V
 DC: 2 A / 30 V

Bus-/Programmierschluss

Schnittstelle, Protokoll RS-485, Modbus RTU
 Baudrate 9,6...115,2 kBaud, einstellbar

Übertragungsverhalten

Messgrößen für die Ausgänge

- Eingang 1
- Eingang 2
- Eingang 1 + Eingang 2
- Eingang 1 – Eingang 2
- Eingang 2 – Eingang 1
- Eingang 1 · Eingang 2
- Minimalwert, Maximalwert oder Mittelwert von Eingang 1 und Eingang 2
- Sensorredundanz Eingang 1 oder Eingang 2

Übertragungsfunktionen Linear, Absoluter Betrag, Skalierung (Gain/ Offset), Lupenfunktion (Zoom)

Benutzerspezifisch via Stützwerttabelle (24 Stützwerte pro Messgröße)

Einstellzeit: einstellbar 0,01...30 s, abhängig von der Gerätekonfiguration

Netzfrequenzunterdrückung

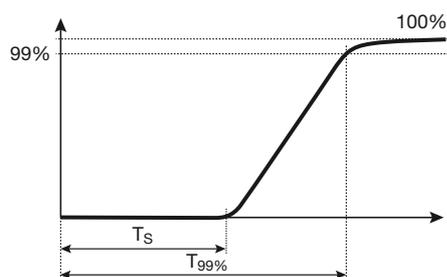
Netzbrumm, welcher dem Signal überlagert ist, kann mit einem Filter gedämpft werden. Das Gerät führt eine Netzbrummunterdrückung durch. Dazu muss die Netzfrequenz eingegeben werden.

Die Unterdrückung wirkt bei der Frequenz (f_{sys}) und den Vielfachen davon (also 1x, 2x, 3x, ...Nx- f_{sys}).

Die eingestellte Frequenz ist gleichzeitig die Abtastfrequenz des internen A/D-Wandlers und beeinflusst somit auch die Einstellzeit (siehe Zeitverhalten/Einstellzeit).

Zeitverhalten/Einstellzeit

Die Einstellzeit ($t_{99\%}$) wird mit dem entsprechenden Parameter vorgegeben und gilt für beide Eingänge zusammen. Je länger diese Zeit gewählt wird, desto besser kann die Filterung der Messschwankungen durchgeführt werden.



Die minimale Einstellzeit hängt von folgenden Einstellungen ab:

- Anzahl aktiver Eingänge
- Messart
- gewählte (Netz)-Frequenz (Netzbrummunterdrückung)
- Sensor-Fehlerüberwachung (Bruch, Kurzschluss)

Die folgende Tabelle zeigt die minimalen Einstellzeiten bei einem aktiven Messeingang und bei einer am Gerät eingestellten Frequenz von z.B. 50 Hz oder 1000 Hz:

Messart	Fehlerüberwachung	Minimale Einstellzeit [ms]	
		Frequenz 50 Hz	Frequenz 1000 Hz
Spannung [mV]	–	48	10
Strom [mA]	–	48	10
Thermoelement intern kompensiert	Bruch	249	97
Widerstand [Ω] 2L	Bruch Kurzschluss	137	23
Widerstand [Ω] 3L, WF, WF_DIN	Bruch Kurzschluss	338	110
Widerstand [Ω] 4L	Bruch Kurzschluss	296	106

Mit Hilfe der Konfigurationssoftware CB-Manager (im Lieferumfang enthalten) kann die minimale Einstellzeit bei jeder möglichen Konfiguration und Frequenz berechnet werden.

Grenzwerte und Überwachungen

Anzahl Grenzwerte 2

Messgrößen für die Grenzwerte

- Eingang 1
- Eingang 2
- Messgröße für die Ausgänge
- Eingang 1 – Eingang 2 (z.B. Driftüberwachung bei 2 Sensoren)
- Eingang 2 – Eingang 1 (z.B. Driftüberwachung bei 2 Sensoren)

Funktionen

Absoluter Betrag
Gradient dx/dt (z.B. Temperaturgradient-Überwachung)

Zeitverzögerung

einstellbar 0...3600 s

Signalisierung

Relais-Kontakt, Alarm-LED, Status 1

Fühlerbruch- und Kurzschlussüberwachung Messeingang

Signalisierung

Relais-Kontakt, Alarm-LED, Status 1
Ausgangswert im Fehlerfall

Signalisierung an Alarm-LED

Bei einem Fühlerfehler wird der fehlerhafte Eingang (1 oder 2) durch die Anzahl Blinken der Alarm-LED (1x oder 2x) signalisiert.
Bei Fehler an beiden Eingängen: Alarm-LED ohne Blinken.

Andere Überwachungen

Driftüberwachung

Überwachung der Messwert-Differenz zwischen 2 Eingangssensoren über eine bestimmte Zeitspanne (z.B. wegen unterschiedlicher Sensoransprechzeiten).
Beim Überschreiten des Grenzwertes über diese Zeit wird ein Alarm signalisiert.
(Siehe Grenzwerte 1 und 2)

Sensorredundanz Messung mit 2 Temperatursensoren; bei Ausfall des Sensor 1 (Fehlerfall) wird zur Überbrückung auf Sensor 2 umgeschaltet (siehe Messgrößen für Ausgänge)

Alarm-Signalisierungen

Relais-Kontakt Bei geschlossenem Kontakt leuchtet die gelbe LED, Alarmfunktion invertierbar

Alarm-LED

Zeitverzögerung einstellbar 0...60 s

Ausgangswert im Fehlerfall Für Fühlerbruch und Kurzschluss, Wert einstellbar -10...110%

Hilfsenergie

Nennspannung UN	Toleranz-Angabe
24...230 V DC *	±15%
100...230 V AC, 45...400 Hz	±15%

* Bei einer Hilfsenergiespannung >125 V DC muss im Hilfsenergiekreis eine externe Sicherung vorgesehen werden.

Leistungsaufnahme <3 W bzw. 7 VA

Anzeigeelemente am Gerät

LED	Farbe	Funktion
ON	grün	Power on
	grün blinkend	Kommunikation aktiv
ERR	rot	Alarm
	gelb	Relais ein

Konfiguration, Programmierung

Bedienung mit PC-Software «CB-Manager»

Genauigkeitsangaben (nach EN/IEC 60770-1)

Referenzbedingungen

Umgebungstemperatur 23 °C ± 2 K

Hilfsenergie 24 V DC

Bezugswert Messspanne

Einstellungen

Eingang 1:
Gleichspannung mV, 0...1000 mV

Ausgang 1: 4...20 mA,
Bürdenwiderstand 300 Ω

Netzfrequenz 50 Hz,
Einstellzeit 50 ms

Eingang 2, Ausgang 2, Relais,
Überwachungen aus bzw. nicht aktiv

Grundgenauigkeit

Bei Referenzbedingungen ±0,2%

Andere Messarten und Eingangs-Bereiche:

RTD Pt100, Ni100 ±0,2% ±0,3 K

Widerstandsmessung ±0,2% ±0,1 Ω

TC Typ K, E, J, T, N, L, U ±0,2% ±0,4 K, Messwert > -100 °C

TC Typ R, S ±0,2% ±2,4 K

TC Typ B ±0,2% ±2,4 K, Messwert > 300°C

TC W5Re-W26Re,
W3Re-W25Re ±0,2% ±2,0 K

Gleichspannung mV ±0,2% ±0,015 mV

Gleichstrom mA ±0,2% ±0,0015 mA

Zusatzfehler (additiv)

Hoher Bereichs-Anfangswert
(Anfangswert >40% vom Endwert):
±0,2% vom Endwert

Kleiner Ausgangsbereich ±0,2% * (Referenz-Bereich / neuer Bereich)

Vergleichsstellen-
kompensation intern ±3 K

Lupenfunktion ± Zoomfaktor x (Grundgenauigkeit + Zusatzfehler)

Zoomfaktor= Messgrößenbereich / Zoombereich

Netzfrequenz >50 Hz bei Messart Widerstand, RTD: ±0,05 %

Einflüsseffekte

Umgebungstemperatur ±0,2% pro 10 K bei Referenzbedingungen
Andere Einstellungen:
Grundgenauigkeit und Zusatzfehler pro 10 K

Langzeitdrift ±0,1%

Gleich-/Gegentakteinfluss ±0,2%

Umgebungsbedingungen

Betriebstemperatur -25 ... +55 °C

Lagertemperatur -40 ... +70 °C

Relative Luftfeuchte ≤75%, keine Betauung

Einsatzbereich Innenräume bis 2000 m über Meer

Einbauangaben

Bauform Hutschienengehäuse U4,
Brennbarkeitsklasse V-0 nach UL94

Abmessungen Siehe Mass-Skizze

Montage Für Schnappbefestigung auf Hutschiene (35 x 15 mm oder 35 x 7,5 mm) nach EN 50022

Klemmen Steckbar, 2,5 mm²
Frontstecker-Zugfederklemme 1.5mm²

Gewicht 0,14 kg

Produktesicherheit, Vorschriften

Elektromagnetische Verträglichkeit	EN 61 000-6-2 / 61 000-6-4
Schutzart (nach IEC 529 bzw. EN 60529)	Gehäuse IP 40 Anschlussklemmen IP20
Elektrische Ausführung	Nach IEC bzw. EN 61 010
Verschmutzungsgrad	2
Zwischen Hilfsenergie und allen Kreisen und zwischen dem Messeingang(1 + 2) und allen Kreisen	Verstärkte Isolierung Überspannungskategorie III Arbeitsspannung 300 V Prüfspannung 3,7 kV AC rms
Zwischen dem Ausgang (1 + 2) und Relais-Kontakt	Verstärkte Isolierung Überspannungskategorie II Arbeitsspannung 300 V Prüfspannung 2,3 kV AC rms
Zwischen dem Ausgang (1 + 2) und dem Bus-Anschluss	Funktionsisolierung Arbeitsspannung <50 V Prüfspannung 0,5 kV AC rms
Umweltprüfungen	EN 60 068-2-1/-2/-3 EN 60 068-2-27 Schock: 50g, 11ms, Sägezahn, Halbsinus EN 60 068-2-6 Vibration: 0.15mm/2g, 10...150Hz, 10 Zyklen

Erklärung der Symbole auf dem Typenschild

Symbol	Bedeutung
	Doppelte Isolierung, Gerät der Schutzklasse 2
	CE-Konformitätszeichen. Das Gerät erfüllt die Bedingungen der zutreffenden EG-Richtlinien.
	Achtung! Allgemeine Gefahrenstelle. Betriebsanleitung beachten.
	Geräte dürfen nur fachgerecht entsorgt werden!
	Allgemeines Symbol: Eingang
	Allgemeines Symbol: Ausgang
	Allgemeines Symbol: Hilfsenergie-Versorgung
	Allgemeines Symbol: Kommunikation
	Allgemeines Symbol: Relais

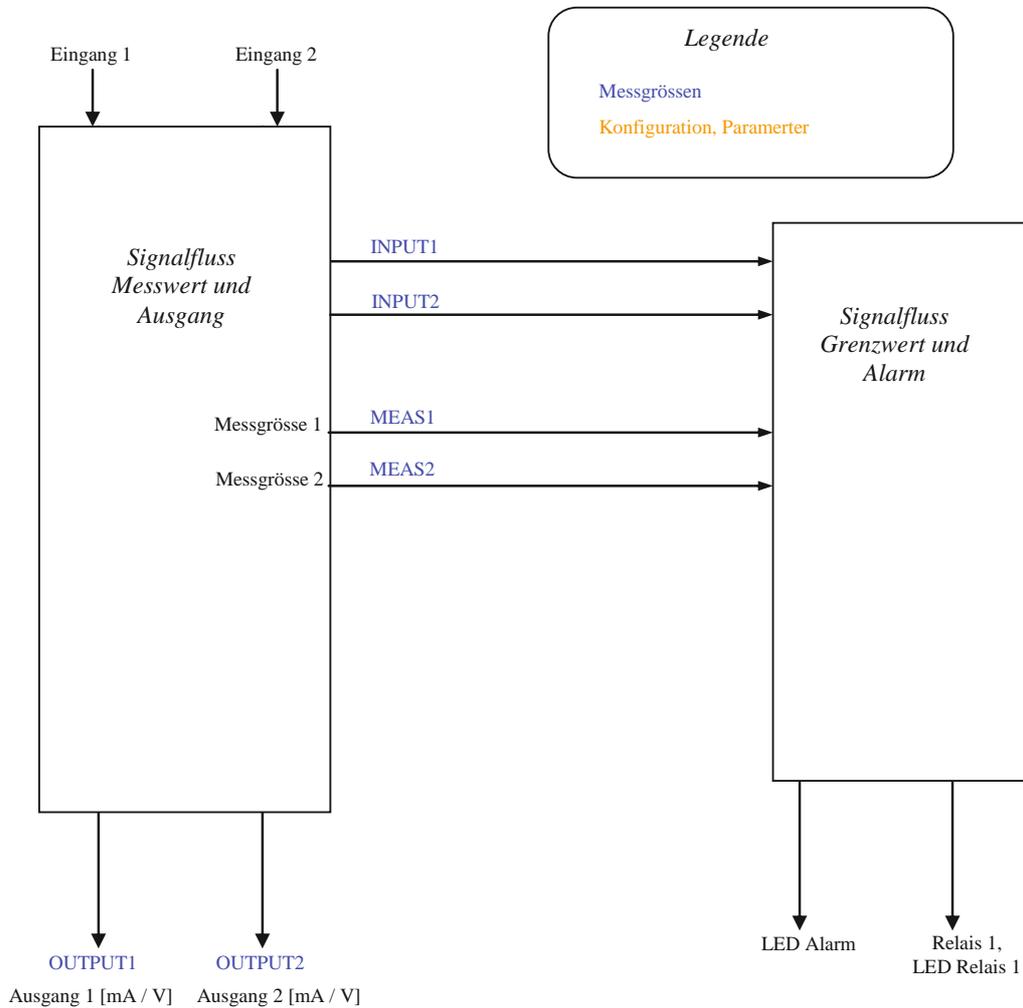
Typenschild

Sineax VQ604s		Camille Bauer AG Switzerland
Schneller Universalmessumformer Universal highspeed converter		Man: 12 / 7 NLB: XXXX
Ord: 999/123456/999/001		
	+ 15 - 16	24...230VDC / 100...230VAC 45-400Hz, 5VA
	INPUT 1: 4...20mA	INPUT 2: 4...20mA
	OUTPUT	
	+ 11 - 12	OUT1: 4...20mA
	+ 10	OUT2: 4...20mA
	+ - GND	RS485 Modbus
	9 13	NO, 250VAC/2A, 30VDC/2A

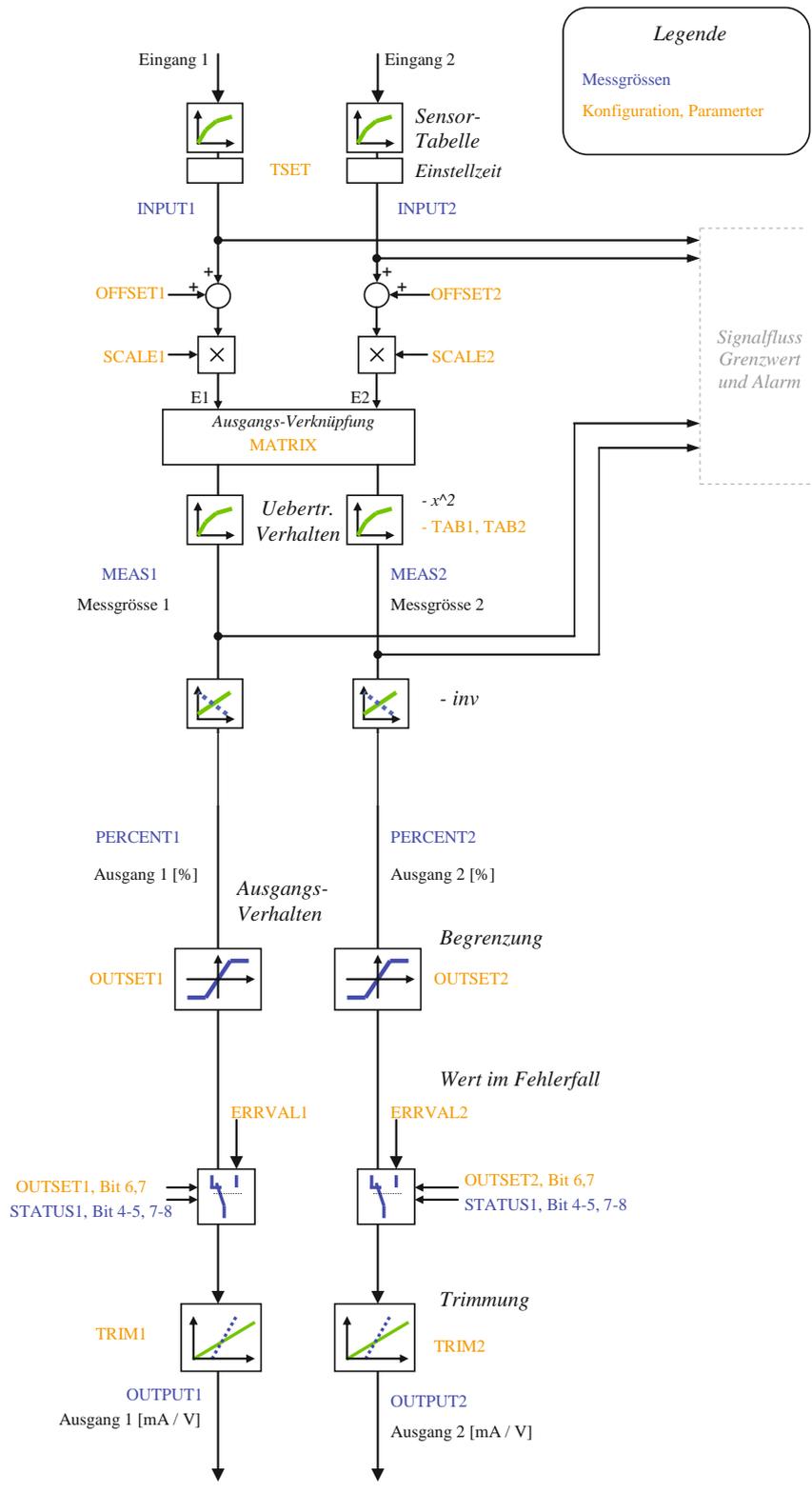
5. Signalfluss

Folgende Grafik zeigt den Signalfluss im VQ604s. Es werden alle relevanten Messgrößen und Parameter dargestellt, welche den Signalfluss mitbestimmen.

Signalfluss Übersicht



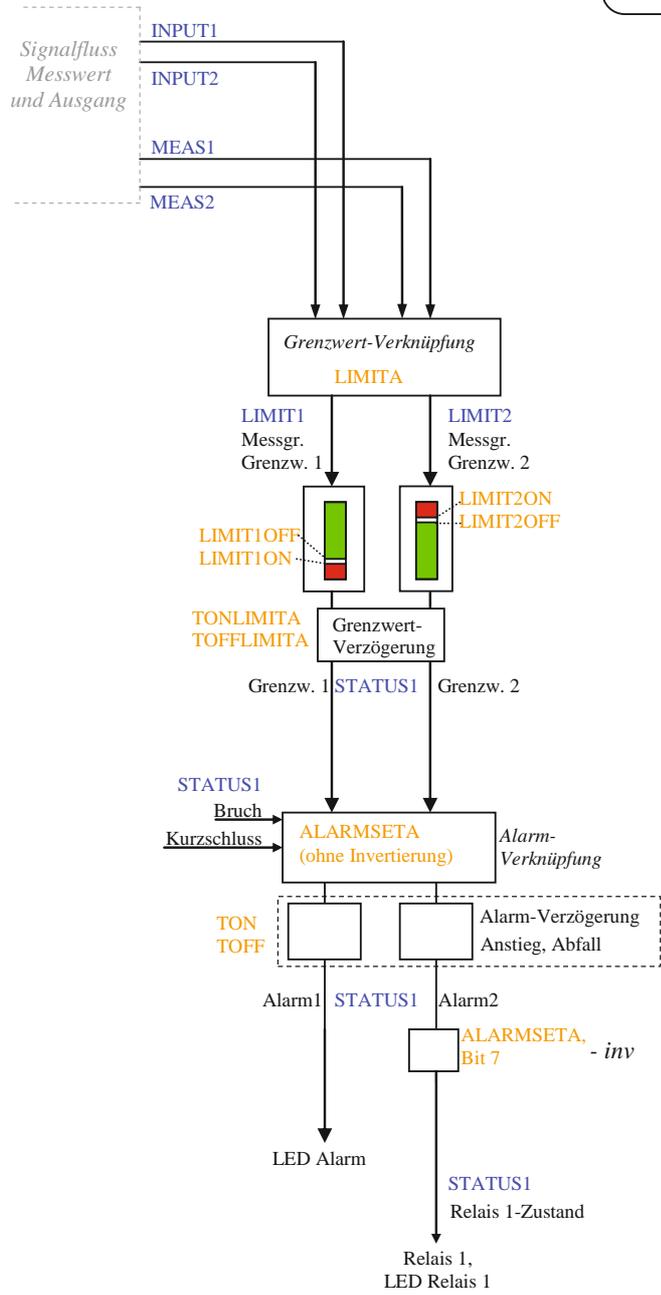
Signalfluss Messwert und Ausgang



Signalfluss Grenzwert und Alarm

Legende

Messgrößen
 Konfiguration, Parameter



6. Modbus-Schnittstelle

6.1 EIA-RS-485 Standard

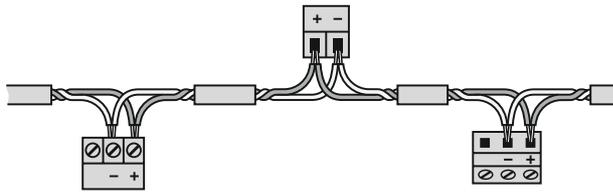
Der EIA-RS-485 Standard definiert die physikalische Schicht der Modbus-Schnittstelle.

Codierung

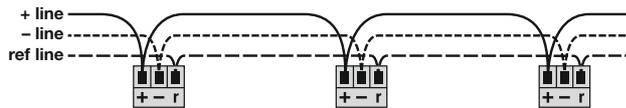
Die Daten werden in serieller Form über den 2-Draht Bus übertragen. Die Information wird im NRZ-Code als Differenzsignal codiert. Die positive Polarität signalisiert eine logische 1, die negative Polarität signalisiert die logische 0.

Anschlüsse

Als Buskabel wird die Verwendung eines geschirmten, verdrehten, 2-adrigen Kabels empfohlen. Die Schirmung dient der Verbesserung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV). Die Bezeichnung der Leiter A und B ist je nach Informationsquelle widersprüchlich.

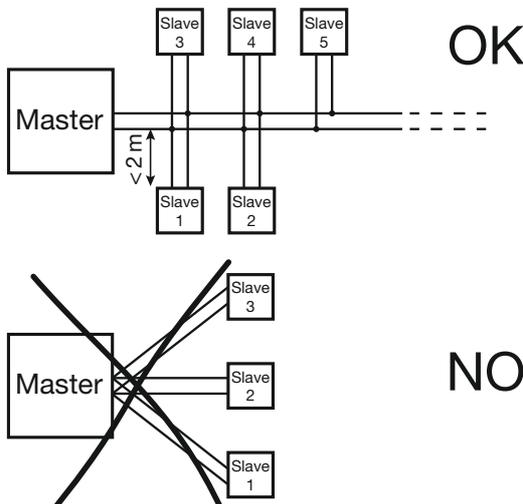
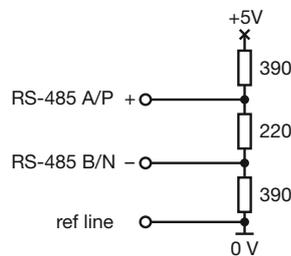


Der Potentialunterschied aller Busteilnehmer darf $\pm 7V$ nicht überschreiten. Es wird deshalb die Verwendung des Schirms oder eines dritten Leiters (ref line) zur Schaffung des Potentialausgleiches empfohlen.



Topologie

Die beiden Enden des Buskabels müssen jeweils mit einem Leitungsabschluss versehen werden. In Ergänzung zum Leitungsabschlusswiderstand RT des EIA-RS-485-Standards muss zusätzlich ein Widerstand RU (Pullup) gegen die Versorgungsspannung und ein Widerstand RD (Pulldown) gegen das Bezugspotential geschaltet werden. Mit diesen beiden Widerständen wird ein definiertes Ruhepotential (Idle) auf der Leitung sichergestellt, wenn kein Teilnehmer sendet.



Systemanforderungen

Kabel:	verdrehte 2-Drahtleitung, Wellenwiderstand 100 bis 130 Ω , min. 0.22mm ² (24AWG)
Leitungslänge:	maximal 1'200m, abhängig von der Übertragungsgeschwindigkeit
Teilnehmer:	maximal 32 pro Segment
Geschwindigkeit:	9'600, 14'400, 19'200, 38'400, 56'000, 57'600, 115'200 Baud
Mode:	11 Bit-Format - 2 Stoppbit ohne Parität oder 1 Stoppbit mit gerader/ungerader Parität

6.2 Codierung und Adressierung

Adressierung

Im Telegramm sind alle Datenadressen auf Null bezogen. Das erste Datenelement wird immer über die Adresse 0 angesprochen. Zum Beispiel wird die Coil, die im Gerät als „Coil 1“ bekannt ist, im Telegramm als „Coil 0“ angesprochen. Die Coil 127 wird als 0x007E adressiert.

Das Holding-Register 40001 wird im Telegramm als Register 0 adressiert. Der Funktionscode des Telegramms sagt bereits, dass es sich um ein „Holding-Register“ handelt. Folglich ist der „4XXXX“ Hinweis implizit.

Das Holding-Register 40108 wird als 0x006B (107 dezimal) adressiert.

Serialisierung

Die Spezifikation definiert die Telegramme als Bytefolgen. Für die korrekte Serialisierung der Bytes (MSB- oder LSB-First) ist der entsprechende Physical Layer (RS485, Ethernet) verantwortlich. Die RS485 (UART, COM) übermittelt das „Least Significant Bit“ zuerst (LSB First) und fügt die Synchronisations- und Sicherheitsbits hinzu (Startbit, Paritätsbit und Stoppbit).

Start	1	2	3	4	5	6	7	8	Par	Stop
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	------

Bits

Bits werden innerhalb eines Bytes konventionell mit dem MSB (Bit 7) ganz links und dem LSB (Bit 0) ganz rechts dargestellt (0101'1010 = 0x5A = 90). Ein Beispiel zur Abfrage der Coils 20 bis 40 des Slaves 17.

Byte	Anfrage	Antwort
0	Slave-Adresse	Slave-Adresse 0x11
1	Funktions-Code	Funktions-Code 0x01
2	Startadresse	Byte Count 0x03
3	19 = Coil 20	Byte 0 0xCD
4	Anzahl	Byte 1 0x6B
5	20...40 = 21	Byte 2 0x01

Die Startadresse in der Anfrage plus die Bitposition im Antwortbyte 0 entspricht der Coiladresse. Angefangene Bytes werden mit Nullen aufgefüllt. Coil 27...20 = 0xCD = 11001101b → Coil 20 = ON, Coil 21 = OFF, Coil 22 = ON, usw.

Bytes

Modbus kennt keinen Datentyp Byte oder Charakter (siehe Adressraum). Strings oder Byte-Arrays werden in „Holding Registern“ abgebildet (2 Charakter pro Register) und als „Charakter-Strom“ übertragen. Bsp. „Hello_World“

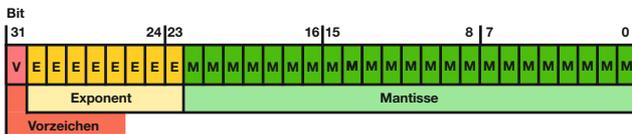
Register	HEX	char	Register	HEX	char
40101	0x4865	‚H‘ ‚e‘	40104	0x576F	‚W‘ ‚o‘
40102	0x6C6C	‚l‘ ‚l‘	40105	0x726C	‚r‘ ‚l‘
40103	0x6F5F	‚o‘ ‚_‘	40106	0x6400	‚d‘

Words

Register oder Wörter werden nach Spezifikation im „Big Endian“ Format übertragen. Bsp. Read Holding Register 40101 des Slaves 17.

Real

Modbus kennt keinen Datentypen zur Darstellung von Gleitpunktzahlen. Prinzipiell lassen sich beliebige Datenstrukturen auf die 16Bit-Register abbilden („casten“). Der IEEE 754 Standard bietet sich als meist benutzter Standard zur Darstellung von Gleitkommazahlen an.



Das erste Register beinhaltet die Bits 15 – 0 der 32 Bit Zahl (Bit 0... 15 der Mantisse).

Das zweite Register beinhaltet die Bits 16 – 32 der 32 Bit Zahl (Vorzeichen, Exponent und Bit 16- 22 der Mantisse).

6.3 Mapping

Adressraum

Der Adressraum lässt sich, entsprechend den 4 Datentypen, in 4 Adressräume aufteilen.

Raum	r/w	Adressbereich	Funktionscode
Coil	lesbar schreibbar	00001 - 09999	0x01 Read Coil Status ¹⁾ 0x05 Force Single Coil ¹⁾ 0x0F Force Multiple Coils ¹⁾
Discrete input	nur lesbar	10001 - 19999	0x02 Read Input Status ¹⁾
Input register	nur lesbar	30001 - 39999	0x04 Read Input Register ¹⁾
Holding register	lesbar schreibbar	40001 - 49999	0x03 Read Holding Registers 0x06 Force Single Register ¹⁾ 0x10 Preset Multiple Registers

¹⁾ nicht implementiert

Zur Reduzierung der Kommandos wurde das Geräteabbild, soweit wie möglich, in „Holding Register“ abgebildet.

Segmente

Adresse	Beschreibung	erlaubte Funktionscodes
40209 - 40210	Aktionen	0x03 Read Holding Registers 0x10 Preset Multiple Registers
40257 - 40284	Messwerte, Status	
40400 - 40402	Reserviert	
40515 - 40516	Einstellungen (Modbus)	
40517 - 40792	Konfigurationsdaten	
41076	Geräteausführung	0x03 Read Holding Registers

Syntax

Adresse	Startadresse des beschriebenen Datenblockes (Register, Coil oder Input Status)
Bezeichnung	eindeutige Variablen- oder Strukturbezeichnung
Datentyp	Datentyp der Variable (U: unsigned, INT: integer, 8/16/32 Bit, REAL oder CHAR[...])
#	Offset von der Startadresse in der Einheit des Datentyps, für Byte 0: Low-, 1: High-Byte
Default	Wert bei Auslieferung oder nach einem Hardware-Reset
Beschreibung	genaue Erläuterungen zur beschriebenen Größe

6.4 Geräte-Identifikation

Das Gerät wird mit „Read Slave ID“ identifiziert.

Funktion 11h: Report Slave ID

Master Telegramm:

Geräte-Adresse	Funktion	CRC
ADDR	0x11	LO HI

Slave Telegramm:

Geräte-Adresse	Funktion	Anzahl Datenbytes	Slave ID	Sub ID	Data 2	CRC
ADDR	0x11	3				LO HI

Geräte-ID	Sub-ID	Gerät	Bezeichnung
0x01	0x00	VR660	Temperaturregler
0x02	0x00	A200R	Display
0x03	0x01	CAM	Universelle Messeinheit für Starkstromgrößen
0x04	0x00	APLUS	Multifunktionaler Anzeiger
0x05	0x00	V604s	Universalmessumformer
0x05	0x01	VB604s	Universalmessumformer Multi-In-Out
0x05	0x02	VC604s	Universalmessumformer 2. Relais
0x05	0x03	VQ604s	Universalmessumformer schnell

Geräte Informationen

Adresse	Bezeichnung	Datentyp	Beschreibung														
41076	DEVICE	UINT16	Geräte-Ausführung <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>reserviert</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>reserviert</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0: V / mA-Eingänge 1: 2 x mA-Eingänge</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Ausgang 1: 0: Stromausgang</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Ausgang 2: 0: Stromausgang</td> </tr> <tr> <td>5-15</td> <td>reserviert</td> </tr> </tbody> </table>	Bit	Beschreibung	0	reserviert	1	reserviert	2	0: V / mA-Eingänge 1: 2 x mA-Eingänge	3	Ausgang 1: 0: Stromausgang	4	Ausgang 2: 0: Stromausgang	5-15	reserviert
Bit	Beschreibung																
0	reserviert																
1	reserviert																
2	0: V / mA-Eingänge 1: 2 x mA-Eingänge																
3	Ausgang 1: 0: Stromausgang																
4	Ausgang 2: 0: Stromausgang																
5-15	reserviert																

6.5 Messwerte

Aktionen auslösen

Adresse	Bezeichnung	Datentyp	#	Default	Beschreibung				
40209	ACTION	UINT16		0	Mit diesem Register werden Aktionen gestartet.				
					<i>Aktion Beschreibung</i>				
					18	Eingang 1: Bei kurzgeschlossenen Eingangsklemmen wird ein Leitungsabgleich durchgeführt und die gemessenen Parameter im Gerät gespeichert. Signalisiert wird dieser Vorgang durch Blinken der grünen LED.			
					19 Leitungsabgleich bei Eingang 2 (wie Eingang 1)				
40210	ACTDAT				Zusatz-Informationen für das Ausführen einer Aktion.				

Simulation von Ausgangsgrößen

- Durch das Schreiben in die Register PERCENT1, PERCENT2, OUTPUT1, OUTPUT2 wird der Signalfuss zur jeweiligen Grösse unterbrochen und der gewünschte Wert vorgegeben (Es kann aber nicht gleichzeitig Prozent und Ausgangswert simuliert werden).
Der Zustand des Simulationsmodus kann im Statusregister STATUS2 gelesen werden.
- Das Beenden des Simulationsmodus geschieht durch das Schreiben von 0 in die jeweiligen Bits im Register STATUS2.

Momentane Messgrößen

Adresse	Bezeichnung	Datentyp	#	Default	Beschreibung				
40257	STATUS1	UINT16		0	Status 1				
					<i>Bit Beschreibung</i>				
					0	reserviert			
					1	reserviert			
					2	Gerätefehler			
					3	Parameterfehler			
					4	Fühlerbruch	Eingang 1		
					5	Fühlerkurzschluss	Eingang 1		
					6	Reserviert			
					7	Fühlerbruch	Eingang 2		
					8	Fühlerkurzschluss	Eingang 2		
					9	Reserviert			
					10	Alarm 1			
					11	Alarm 2 (Relais 1-Zustand vor der Invertierung)			
					12	Grenzwert 1			
					13	Grenzwert 2			
14	Relais 1-Zustand								
15	Gerätereset oder neue Parameterwerte								
40258	STATUS2	UINT16		0	Zustand des Simulationsmodus: Ein gesetztes Bit signalisiert den Simulationsmodus des jeweiligen Registers.				
					<i>Bit Beschreibung</i>				
					0	Ausgang 1 (PERCENT1)			
					1	Ausgang 1 (OUTPUT1)			
					2	Ausgang2 (PERCENT2)			
3	Ausgang2 (OUTPUT2)								
Der Simulationsmodus wird beendet durch das Schreiben von Nullen in die jeweiligen Bitpositionen (0..3).									
40259	INPUT1	REAL		0.0	Messwert Eingang 1				
40261	INPUT2	REAL		0.0	Messwert Eingang 2				
40263	MEAS1	REAL		0.0	Messgrösse für den Ausgang 1				
40265	MEAS2	REAL		0.0	Messgrösse für den Ausgang 2				
40267	LIMIT1	REAL		0.0	Messgrösse für den Grenzwert 1				
40269	LIMIT2	REAL		0.0	Messgrösse für den Grenzwert 2				
40271	T_JUNCTION1	REAL		0.0	Vergleichsstellentemperatur Eingang 1				
40273	T_JUNCTION2	REAL		0.0	Vergleichsstellentemperatur Eingang 2				
40275	ELAPSED	UINT32		0	Betriebsstundenzähler [s]				
40277	PERCENT1	REAL		0.0	Ausgang 1: Skalierte Ausgangsgrösse in %				
40279	PERCENT2	REAL		0.0	Ausgang 2: Skalierte Ausgangsgrösse in %				
40281	OUTPUT1	REAL		0.0	Ausgang 1 [mA] / [V]				
40283	OUTPUT2	REAL		0.0	Ausgang 2 [mA] / [V]				

6.6 Konfigurationsparameter

Einstellungen

Adresse	Bezeichnung	Datentyp	#	Default	Beschreibung
40515	DEVADDR	UINT16		01h	MODBUS-Slaveadresse (1...247)
40516	MODBUS	UINT16		3222h	MODBUS-Einstellungen
					<i>Bit</i> <i>Beschreibung</i>
					0-2 Baudrate
					0: 9600
					1: 14400
					2: 19200
					3: 38400
					4: 56000
					5: 57600
					6: 115200
					7: reserviert
					3 0: Odd Parity
					1: Even Parity
					4 0: Parity disabled
					1: Parity enabled
					5 0: 1 Stopbit
					1: 2 Stopbits
					8-15 Response-Delay [ms] (5..255)

Rücksetzen der Kommunikations-Einstellungen

Sind die MODBUS-Einstellungen einmal im Gerät gespeichert, gibt es keinen Weg mehr, mit dem Gerät zu kommunizieren, ohne dass diese Einstellungen bekannt sind.

Mit folgendem Handgriff ist es möglich, die MODBUS-Einstellungen wieder in den Auslieferungszustand zu setzen:

- Geräteadresse: 01h
- Baudrate: 19200
- Parity: None
- Stopbits: 2

Ein dafür vorbereiteter Stecker (Klemme + ist mit 1 kOhm Widerstand mit Klemme GND verbunden) wird vor dem Einschalten des Gerätes an die RS485-Schnittstelle angeschlossen.

Nach dem Einschalten des Gerätes leuchtet die rote LED für ca. 30 Sekunden. Während dieser Zeit blinkt die grüne LED. Danach löscht die rote LED (die grüne LED blinkt weiter). Innerhalb von weiteren 30 Sekunden muss nun dieser Stecker wieder vom Gerät entfernt werden.

Nachdem dieser Vorgang erfolgreich durchgeführt worden ist, sind wieder die Default-Einstellungen der Kommunikation im Gerät gespeichert.

Wird der beschriebene Ablauf nicht eingehalten, so werden die Schnittstellenparameter nicht verändert.

Konfiguration

Adresse	Bezeichnung	Datentyp	#	Default	Beschreibung																																																																						
40517	DATE	UINT32		0	Konfigurationsdatum (UTC-Zeitstempel in Sekunden ab 1.1.1970)																																																																						
40519	TAG	CHAR[8]		„VQ604s“0	Gerätetext																																																																						
40523	INPUT1	UINT8	0	00h bei 2xmA: 40h	<p>Messart Eingang 1</p> <p>FFh: Messung ist inaktiv</p> <p>Beschaltungsvariante A</p> <table> <tr> <td></td> <td>Klemme</td> </tr> <tr> <td>00h: Spannungsmessung [mV]</td> <td>3,4</td> </tr> <tr> <td>04h: Thermoelement intern kompensiert [K]</td> <td>3,4</td> </tr> <tr> <td>60h: Thermoelement mit ext. Vergleichstellenthermostat [K]</td> <td>3,4</td> </tr> <tr> <td>21h: Widerstandsthermometer 2-Leiter [K]</td> <td>1,4</td> </tr> <tr> <td>22h: Widerstandsthermometer 3-Leiter [K]</td> <td>1,3,4</td> </tr> <tr> <td>23h: Widerstandsthermometer 4-Leiter [K]</td> <td>1,2,3,4</td> </tr> <tr> <td>24h: Thermoelement mit ext. Pt100 an Klemmen 1-4 [K]</td> <td>1,3,4</td> </tr> <tr> <td>44h: Thermoelement mit ext. Pt100 an Klemmen 2-8 [K]</td> <td>3,4,2,8</td> </tr> <tr> <td>01h: Widerstandsmessung 2-Leiter [Ω]</td> <td>1,4</td> </tr> <tr> <td>02h: Widerstandsmessung 3-Leiter [Ω]</td> <td>1,3,4</td> </tr> <tr> <td>03h: Widerstandsmessung 4-Leiter [Ω]</td> <td>1,2,3,4</td> </tr> <tr> <td>42h: Widerstandsferngeber WF [Ω]</td> <td>1,3,4</td> </tr> <tr> <td>62h: Widerstandsferngeber WFDIN [Ω]</td> <td>1,3,4</td> </tr> <tr> <td>20h: Spannungsmessung [V]</td> <td>6,4</td> </tr> <tr> <td>40h: Strommessung [mA]</td> <td>5,4</td> </tr> <tr> <td>06h: Fühler geerdet: Spannungsmessung [mV]</td> <td>3,4</td> </tr> <tr> <td>07h: Fühler geerdet: TC intern kompensiert [K]</td> <td>3,4</td> </tr> <tr> <td>66h: Fühler geerdet: TC, ext. Vergleichstellenthermostat [K]</td> <td>3,4</td> </tr> <tr> <td>27h: Fühler geerdet: TC mit ext. Pt100 an Klemmen 1-4 [K]</td> <td>1,3,4</td> </tr> </table> <p>Beschaltungsvariante B</p> <table> <tr> <td>10h: Spannungsmessung [mV]</td> <td>7,8</td> </tr> <tr> <td>14h: Thermoelement intern kompensiert [K]</td> <td>7,8</td> </tr> <tr> <td>70h: Thermoelement mit ext. Vergleichstellenthermostat [K]</td> <td>7,8</td> </tr> <tr> <td>31h: Widerstandsthermometer 2-Leiter [K]</td> <td>2,8</td> </tr> <tr> <td>32h: Widerstandsthermometer 3-Leiter [K]</td> <td>2,7,8</td> </tr> <tr> <td>54h: Thermoelement mit ext. Pt100 an Klemmen 1-4 [K]</td> <td>7,8,1,4</td> </tr> <tr> <td>34h: Thermoelement mit ext. Pt100 an Klemmen 2-8 [K]</td> <td>2,7,8</td> </tr> <tr> <td>11h: Widerstandsmessung 2-Leiter [Ω]</td> <td>2,8</td> </tr> <tr> <td>12h: Widerstandsmessung 3-Leiter [Ω]</td> <td>2,7,8</td> </tr> <tr> <td>52h: Widerstandsferngeber WF [Ω]</td> <td>2,7,8</td> </tr> <tr> <td>72h: Widerstandsferngeber WFDIN [Ω]</td> <td>2,7,8</td> </tr> <tr> <td>16h: Fühler geerdet: Spannungsmessung [mV]</td> <td>7,8</td> </tr> <tr> <td>17h: Fühler geerdet: TC intern kompensiert [K]</td> <td>7,8</td> </tr> <tr> <td>76h: Fühler geerdet: TC, ext. Vergleichstellenthermostat [K]</td> <td>7,8</td> </tr> <tr> <td>50h: 2. Stromeingang [mA]</td> <td>6,4</td> </tr> </table> <p>Einschränkungen bei den Kombinationsmöglichkeiten werden separat in einer Tabelle aufgeführt (Seite 17)</p>		Klemme	00h: Spannungsmessung [mV]	3,4	04h: Thermoelement intern kompensiert [K]	3,4	60h: Thermoelement mit ext. Vergleichstellenthermostat [K]	3,4	21h: Widerstandsthermometer 2-Leiter [K]	1,4	22h: Widerstandsthermometer 3-Leiter [K]	1,3,4	23h: Widerstandsthermometer 4-Leiter [K]	1,2,3,4	24h: Thermoelement mit ext. Pt100 an Klemmen 1-4 [K]	1,3,4	44h: Thermoelement mit ext. Pt100 an Klemmen 2-8 [K]	3,4,2,8	01h: Widerstandsmessung 2-Leiter [Ω]	1,4	02h: Widerstandsmessung 3-Leiter [Ω]	1,3,4	03h: Widerstandsmessung 4-Leiter [Ω]	1,2,3,4	42h: Widerstandsferngeber WF [Ω]	1,3,4	62h: Widerstandsferngeber WFDIN [Ω]	1,3,4	20h: Spannungsmessung [V]	6,4	40h: Strommessung [mA]	5,4	06h: Fühler geerdet: Spannungsmessung [mV]	3,4	07h: Fühler geerdet: TC intern kompensiert [K]	3,4	66h: Fühler geerdet: TC, ext. Vergleichstellenthermostat [K]	3,4	27h: Fühler geerdet: TC mit ext. Pt100 an Klemmen 1-4 [K]	1,3,4	10h: Spannungsmessung [mV]	7,8	14h: Thermoelement intern kompensiert [K]	7,8	70h: Thermoelement mit ext. Vergleichstellenthermostat [K]	7,8	31h: Widerstandsthermometer 2-Leiter [K]	2,8	32h: Widerstandsthermometer 3-Leiter [K]	2,7,8	54h: Thermoelement mit ext. Pt100 an Klemmen 1-4 [K]	7,8,1,4	34h: Thermoelement mit ext. Pt100 an Klemmen 2-8 [K]	2,7,8	11h: Widerstandsmessung 2-Leiter [Ω]	2,8	12h: Widerstandsmessung 3-Leiter [Ω]	2,7,8	52h: Widerstandsferngeber WF [Ω]	2,7,8	72h: Widerstandsferngeber WFDIN [Ω]	2,7,8	16h: Fühler geerdet: Spannungsmessung [mV]	7,8	17h: Fühler geerdet: TC intern kompensiert [K]	7,8	76h: Fühler geerdet: TC, ext. Vergleichstellenthermostat [K]	7,8	50h: 2. Stromeingang [mA]	6,4
	Klemme																																																																										
00h: Spannungsmessung [mV]	3,4																																																																										
04h: Thermoelement intern kompensiert [K]	3,4																																																																										
60h: Thermoelement mit ext. Vergleichstellenthermostat [K]	3,4																																																																										
21h: Widerstandsthermometer 2-Leiter [K]	1,4																																																																										
22h: Widerstandsthermometer 3-Leiter [K]	1,3,4																																																																										
23h: Widerstandsthermometer 4-Leiter [K]	1,2,3,4																																																																										
24h: Thermoelement mit ext. Pt100 an Klemmen 1-4 [K]	1,3,4																																																																										
44h: Thermoelement mit ext. Pt100 an Klemmen 2-8 [K]	3,4,2,8																																																																										
01h: Widerstandsmessung 2-Leiter [Ω]	1,4																																																																										
02h: Widerstandsmessung 3-Leiter [Ω]	1,3,4																																																																										
03h: Widerstandsmessung 4-Leiter [Ω]	1,2,3,4																																																																										
42h: Widerstandsferngeber WF [Ω]	1,3,4																																																																										
62h: Widerstandsferngeber WFDIN [Ω]	1,3,4																																																																										
20h: Spannungsmessung [V]	6,4																																																																										
40h: Strommessung [mA]	5,4																																																																										
06h: Fühler geerdet: Spannungsmessung [mV]	3,4																																																																										
07h: Fühler geerdet: TC intern kompensiert [K]	3,4																																																																										
66h: Fühler geerdet: TC, ext. Vergleichstellenthermostat [K]	3,4																																																																										
27h: Fühler geerdet: TC mit ext. Pt100 an Klemmen 1-4 [K]	1,3,4																																																																										
10h: Spannungsmessung [mV]	7,8																																																																										
14h: Thermoelement intern kompensiert [K]	7,8																																																																										
70h: Thermoelement mit ext. Vergleichstellenthermostat [K]	7,8																																																																										
31h: Widerstandsthermometer 2-Leiter [K]	2,8																																																																										
32h: Widerstandsthermometer 3-Leiter [K]	2,7,8																																																																										
54h: Thermoelement mit ext. Pt100 an Klemmen 1-4 [K]	7,8,1,4																																																																										
34h: Thermoelement mit ext. Pt100 an Klemmen 2-8 [K]	2,7,8																																																																										
11h: Widerstandsmessung 2-Leiter [Ω]	2,8																																																																										
12h: Widerstandsmessung 3-Leiter [Ω]	2,7,8																																																																										
52h: Widerstandsferngeber WF [Ω]	2,7,8																																																																										
72h: Widerstandsferngeber WFDIN [Ω]	2,7,8																																																																										
16h: Fühler geerdet: Spannungsmessung [mV]	7,8																																																																										
17h: Fühler geerdet: TC intern kompensiert [K]	7,8																																																																										
76h: Fühler geerdet: TC, ext. Vergleichstellenthermostat [K]	7,8																																																																										
50h: 2. Stromeingang [mA]	6,4																																																																										
			1	FF	<p>Sensortyp Eingang 1</p> <p>FFh: linear</p> <table> <tr> <td>0:</td> <td>RTD Ptxxx (z.B. Pt100)</td> </tr> <tr> <td>1:</td> <td>RTD Nixxx</td> </tr> <tr> <td>2:</td> <td>Kundenspezifische Kennlinie (nur mit NLB)</td> </tr> <tr> <td>3:</td> <td>TC Typ B</td> </tr> <tr> <td>4:</td> <td>TC Typ E</td> </tr> <tr> <td>5:</td> <td>TC Typ J</td> </tr> <tr> <td>6:</td> <td>TC Typ K</td> </tr> <tr> <td>7:</td> <td>TC Typ L</td> </tr> <tr> <td>8:</td> <td>TC Typ N</td> </tr> <tr> <td>9:</td> <td>TC Typ R</td> </tr> <tr> <td>10:</td> <td>TC Typ S</td> </tr> <tr> <td>11:</td> <td>TC Typ T</td> </tr> <tr> <td>12:</td> <td>TC Typ U</td> </tr> <tr> <td>13:</td> <td>TC Typ W5-W26Re</td> </tr> <tr> <td>14:</td> <td>TC Typ W3-W25Re</td> </tr> </table> <p><i>Automatische Parameterkorrektur²</i></p>	0:	RTD Ptxxx (z.B. Pt100)	1:	RTD Nixxx	2:	Kundenspezifische Kennlinie (nur mit NLB)	3:	TC Typ B	4:	TC Typ E	5:	TC Typ J	6:	TC Typ K	7:	TC Typ L	8:	TC Typ N	9:	TC Typ R	10:	TC Typ S	11:	TC Typ T	12:	TC Typ U	13:	TC Typ W5-W26Re	14:	TC Typ W3-W25Re																																								
0:	RTD Ptxxx (z.B. Pt100)																																																																										
1:	RTD Nixxx																																																																										
2:	Kundenspezifische Kennlinie (nur mit NLB)																																																																										
3:	TC Typ B																																																																										
4:	TC Typ E																																																																										
5:	TC Typ J																																																																										
6:	TC Typ K																																																																										
7:	TC Typ L																																																																										
8:	TC Typ N																																																																										
9:	TC Typ R																																																																										
10:	TC Typ S																																																																										
11:	TC Typ T																																																																										
12:	TC Typ U																																																																										
13:	TC Typ W5-W26Re																																																																										
14:	TC Typ W3-W25Re																																																																										

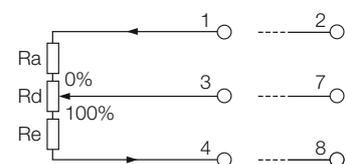
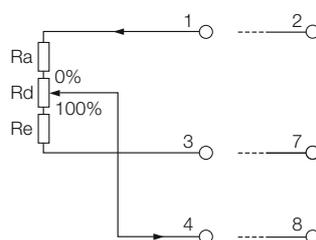
Adresse	Bezeichnung	Datentyp	#	Default	Beschreibung
40524	INPRANGE1	REAL	Messbereich Eingang 1		
			<i>Grösse</i>	<i>Bereich</i>	<i>minimale Spanne</i>
			U[mV]:	±0 mV ... 1000 mV	2 mV
			U[V]:	±0 V ... 300 V	1 V
			RTD:	gemäss Fühler-Grenzen	
			TC:	gemäss Fühler-Grenzen	
			R:	0 ... 5000 [Ω]	8 Ohm
				siehe Spezialfall WF, WFDIN *	
			I [mA]:	±0 ... 50 mA	0,2 mA
<i>Automatische Parameterkorrektur²</i>					
			0	0.0 bei 2xmA: 4.0	Messbereichs-Anfang
			1	1000.0 bei 2xmA: 20.0	Messbereichs-Ende
40528	SCALE1	REAL		1.0	Skalierungsfaktor für INPUT1
40530	SENSVAL1	REAL		100.0	Eingang 1: Fühlerwert [Ω] bei 0°C (z.B. 100.0 bei Pt100) Pt20 ... Pt1000 Ni50 ... Ni1000 WF, WFDIN: SENSVAL1=Rd <i>Automatische Parameterkorrektur²</i>
40532	REF1	REAL		0.0	Referenzwert Eingang 1: – Leitungswiderstand [Ω] bei 2-Leiter-Messung: 0 ... 30 Ohm – Referenztemperatur bei TC ext. komp.: -20 ... 70 °C <i>Automatische Parameterkorrektur²</i>
40534	INPUT2	UINT8	0	FFh bei 2xmA: 50h	Messart Eingang 2 (wie Eingang 1)
			1	FFh	Sensortyp Eingang 2 (wie Eingang 1)
40535	INPRANGE2	REAL	Messbereich Eingang 2 (wie Eingang 1)		
			0	0.0 bei 2xmA: 4.0	Messbereichs-Anfang
			1	1000.0 bei 2xmA: 20.0	Messbereichs-Ende
40539	SCALE2	REAL		1.0	Skalierungsfaktor für INPUT2
40541	SENSVAL2	REAL		100.0	Eingang 2: Fühlerwert [Ω] bei 0°C (z.B. 100.0 bei Pt100) Pt20 ... Pt1000 Ni50 ... Ni1000 WF, WFDIN: SENSVAL1=Rd <i>Automatische Parameterkorrektur²</i>
40543	REF2	REAL		0.0	Referenzwert Eingang 2: – Leitungswiderstand [Ω] bei 2-Leiter-Messung: 0 ... 30 Ohm – Referenztemperatur [°C] bei TC ext. komp.: -20 ... 70 °C
40545	FREQ	REAL		50.0	Netzfrequenz [Hz]: 2.5, 5, 10, 15, 25, 30, 50, 60, 100, 500 oder 1000 <i>Automatische Parameterkorrektur²</i>

* Widerstandsferngeber

Bei den Widerstands-Ferngebern wird der Messbereich durch drei Widerstandswerte definiert:
Widerstandsferngeber WF+WF-DIN

Beim Eingang 2 gelten dieselben Regeln wie beim Eingang 1.

Parameter	Bedeutung
INPRANGE1, Messbereichs-Anfang	Ra
INPRANGE1, Messbereichs-Ende	Re
SENSVAL1	Rd



Adresse	Bezeichnung	Datentyp	#	Default	Beschreibung
40547	TSET	REAL		0.07	Einstellzeit (99%) [s]: 0.01* ... 30 * Minimale Einstellzeit siehe Abschnitt Einstellzeit <i>Automatische Parameterkorrektur</i> ²
40549	SETTING	UINT16		00h	Einstellungen <i>Bit Beschreibung</i> 0 Erkennung der Anschlussart (2L, 3L, 4L) nach dem Reset 1 Eingang 1: Bruchüberwachung aktiviert 2 Eingang 2: Bruchüberwachung aktiviert 3 Eingang 1: Kurzschlussüberwachung aktiviert 4 Eingang 2: Kurzschlussüberwachung aktiviert
40550	MATRIX	UINT8	Verknüpfung der Eingänge mit den Ausgängen		
			0	01h	Ausgang 1: 00h: nicht verwendet 01h: Eingang 1 02h: Eingang 2 03h: Eingang 1 + 2 04h: Eingang 1 – 2 05h: Eingang 2 – 1 06h: Eingang 1 * 2 07h: Minimalwert (Eingang 1,2) 08h: Maximalwert (Eingang 1,2) 09h: Mittelwert (Eingang 1,2) 81h: Sensorredundanz: Eingang 1 im Normalfall 82h: Sensorredundanz: Eingang 2 im Normalfall 87h: Sensorredundanz: Minimalwert (Eingang 1,2) 88h: Sensorredundanz: Maximalwert (Eingang 1,2) 89h: Sensorredundanz: Mittelwert (Eingang 1,2) Bit 6: Absolutwert der Messgröße für den Ausgang - Es können nur Messgrößen mit der selben Einheit verknüpft werden. - Produktbildung: Nur bei Kombinationen V*mV, V*mA, mA*mA, mV*mA und mV*mV möglich. Sensor-Redundanz - Messgröße im Fehlerfall: INPUTx, welche keinen Fehler aufweist - Einschränkungen: - Gleicher Messbereich für beide Eingänge - gleiche Skalierungsfaktoren (immer 1.0) - kein Ausgangswert im Fehlerfall - Temperaturmessung - Bruch- oder Kurzschlussüberwachung aktiv
			1	00h bei 2xmA: 02h	Ausgang 2 (wie Ausgang 1)
40551	LIMITA	UINT8	Einstellung der Grenzwerte		
			0	0	Messgröße für den Grenzwert 1 <i>Bit Beschreibung</i> 0-4 Grenzwert 0: nicht verwendet 1: Eingang 1 (INPUT1) 2: Eingang 2 (INPUT2) 3: Messgröße Ausgang 1 (MEAS1) 4: Messgröße Ausgang 2 (MEAS2) 5: Eingang 1 – Eingang 2 6: Eingang 2 – Eingang 1 6 Absolutwert der Messgröße für den Grenzwert 7 1: Gradient dx/dt Bemerkung: Die Driftüberwachung wird mit einer Differenzbildung realisiert. Es können nur Messgrößen mit der selben Einheit verknüpft werden.
			1	0	Messgröße für den Grenzwert 2 (wie Grenzwert 1)
40552	ALARMSETA	UINT8	Relais und Alarm (Relais 1)		
			0	00h	Relais 1, LED Relais 1 <i>Bit Beschreibung</i> 0 Grenzwert 1 1 Grenzwert 2 2 Fühlerbruch Eingang 1 oder 2 3 Fühlerkurzschluss Eingang 1 oder 2 7 Invertiert Diese Einstellungen können alle miteinander kombiniert werden.

Adresse	Bezeichnung	Datentyp	#	Default	Beschreibung
			1	00h	Alarm1, LED Alarm <i>Bit Beschreibung</i> 0 Grenzwert 1 1 Grenzwert 2 2 Fühlerbruch Eingang 1 oder 2 3 Fühlerkurzschluss Eingang 1 oder 2 Diese Einstellungen können alle miteinander kombiniert werden.
40553	TON	REAL		0.0	Alarmer Anstiegsverzögerung [s]: 0..60
40555	TOFF	REAL		0.0	Alarmer Abfallverzögerung [s]: 0..60
40557	TONLIMITA	REAL		0.0	Grenzwerte 1,2: Anstiegsverzögerung [s]: 0..3600
40559	TOFFLIMITA	REAL		0.0	Grenzwerte 1,2: Abfallverzögerung [s]: 0..3600
40561	LIMIT1ON	REAL		0.0	Einschalt-Schwelle Grenzwert 1, Einheit von LIMIT1
40563	LIMIT1OFF	REAL		0.0	Ausschalt-Schwelle Grenzwert 1, Einheit von LIMIT1
40565	LIMIT2ON	REAL		0.0	Einschalt-Schwelle Grenzwert 2, Einheit von LIMIT2
40567	LIMIT2OFF	REAL		0.0	Ausschalt-Schwelle Grenzwert 2, Einheit von LIMIT2
40569	OUTSET1	UINT16		05h bei VB604s 01h	Ausgangs-Einstellungen Ausgang 1 <i>Bit Beschreibung</i> 0-1 Ausgangsbegrenzung 0: ±0 mA bzw. 0 V 1: ±1 mA bzw. 0.5 V 2: ±2 mA bzw. 1 V 3: -0,2/+0,5 mA bzw. -0,1/+0,25 V (z.B. 3,8 mA ... 20,5 mA) 2 Signalfluss 0: unterbrochen (nur möglich bei VB604s) 1: aktiviert (V604s) 3 Ausgangskonfiguration 0: Stromausgang Invertierung 0: normal , 1: invertiert 4 Tabelle 0: ohne , 1: mit Tabelle 5 Ausgang im Fehlerfall 6-7 0: PERCENTx , 1: ERRVALx bei Fehler Eingang 1 2: ERRVALx bei Fehler Eingang 2 3: ERRVALx bei Fehler Eingang 1 oder 2 Übertragungsfunktion 8-15 0: benutzerdefiniert 1: linear 2: Quadrierung 3: Volumen eines liegenden Zylinders
40570	OUTRANGE1	REAL		Ausgangsbereich Ausgang 1 <i>Automatische Parameterkorrektur²</i>	
			0	4.0	Anfangswert -20...20 [mA] / -10...10 [V]
			1	20.0	Endwert -20...20 [mA] / -10...10 [V]
40574	TRIM1	REAL		Ausgangstrimmung Ausgang 1 <i>Automatische Parameterkorrektur²</i>	
			0	0.0	Offset-Trimmung [in % vom Ausgangsbereich, Einstellbereich +/- 10%] ¹
			1	100.0	Gain-Trimmung [in % vom Ausgangsbereich, Einstellbereich 90...110%] ¹
40578	ERRVAL1	REAL		0.0	Ausgangswert Ausgang 1 im Fehlerfall [in % vom Ausgangsbereich, Einstellbereich -10...+110%] ¹
40580	OUTSET2	UINT16		05h, bei VB604s 01h	Ausgangs-Einstellungen Ausgang 2 (wie Ausgang 1)
40581	OUTRANGE2	REAL		Ausgangsbereich Ausgang 2	
			0	4.0	Anfangswert -20...20 [mA] / -10...10 [V]
			1	20.0	Endwert -20...20 [mA] / -10...10 [V]
40585	TRIM2	REAL		Ausgangstrimmung Ausgang 2	
			0	0.0	Offset-Trimmung [in % vom Ausgangsbereich, Einstellbereich +/- 10%] ¹
			1	100.0	Gain-Trimmung [in % vom Ausgangsbereich, Einstellbereich 90...110%] ¹

Adresse	Bezeichnung	Datentyp	#	Default	Beschreibung
40589	ERRVAL2	REAL		0.0	Ausgangswert Ausgang 2 im Fehlerfall [in % vom Ausgangsbereich, Einstellbereich -10...+110%] ¹
40591	GRAD_TIME	REAL		1.0	Zeitspanne zwischen zwei Messwerten für die Gradientenberechnung der Grenzwerte in Sekunden Bereich: 4 x TSET ... 26210 s <i>Automatische Parameterkorrektur</i> ²
40593	NUMTAB	UINT8	Anzahl Tabellenwerte		
			0	0	Anzahl Tabellenwerte Tabelle 1 <i>Automatische Parameterkorrektur</i> ²
			1	0	Anzahl Tabellenwerte Tabelle 2 <i>Automatische Parameterkorrektur</i> ²
40594	TAB1_YA	REAL		-10.0	Tabelle 1: Y-Wert (-10%) in % vom Messbereich
40596	TAB1_X	REAL[20]		0.0	Tabelle 1: X-Werte in % vom Messbereich
40636	TAB1_Y	REAL[20]		0.0	Tabelle 1: Y-Werte in % vom Messbereich
40676	TAB1_YE	REAL		110.0	Tabelle 1: Y-Wert (110%) in % vom Messbereich
40678	TAB2_YA	REAL		-10.0	Tabelle 1: Y-Wert (-10%) in % vom Messbereich
40680	TAB2_X	REAL[20]		0.0	Tabelle 1: X-Werte in % vom Messbereich
40720	TAB2_Y	REAL[20]		0.0	Tabelle 1: Y-Werte in % vom Messbereich
40760	TAB2_YE	REAL		110.0	Tabelle 1: Y-Wert (110%) in % vom Messbereich
40762 bis 40775	Reserviert	--		--	Reserviert
40776	OFFSET1	REAL		0.0	Offsetwert für INPUT1, gleiche Einheit wie INPUT1
40778	MEASRANGE1	REAL	Messgrößenbereich für Ausgang 1 in % vom grösstmöglichen Messgrößenbereich		
			0	0.0	Messgrößenbereichs-Anfang [%]
			1	100.0	Messgrößenbereichs-Ende [%] - Bedingung: Anfang < Ende
40782	OFFSET2	REAL		0.0	Offsetwert für INPUT2, gleiche Einheit wie INPUT2
40784	MEASRANGE2	REAL	Messgrößenbereich für Ausgang 2 in % vom grösstmöglichen Messgrößenbereich		
			0	0.0	Messgrößenbereichs-Anfang [%]
			1	100.0	Messgrößenbereichs-Ende [%] - Bedingung: Anfang < Ende
40788 bis 40792	Reserviert	--		--	Reserviert

¹ max. +/-22 mA bzw. +/-11 V

² Automatische Korrektur der Parameter im Gerät.

Jeder Parameter muss sich innerhalb der erlaubten Grenzen befinden. Diese sind zum Teil abhängig von anderen Parametern.

Werden Parameter geändert, welche bestimmend sind für die Grenzen von abhängigen Parametern

(z.B. Messbereich ist abhängig von der Messart), so werden die entsprechenden Parameter automatisch auf die erlaubten Parameter limitiert. Falls eine solche Korrektur stattgefunden hat, wird dies im Status angezeigt.

Einschränkungen der Konfigurationsparameter

Kombinationsmöglichkeiten der Messarten

Register: 40523, 40534

Die zahlreichen Messarten können auf unterschiedliche Weise miteinander kombiniert werden.

Siehe Tabelle 3, Seite 19

Die Kombination „geerdet“ wird dann verwendet, wenn die beiden Fühler miteinander verbunden sind.

Messgrößen-Bereiche

Aufgrund von Verknüpfungen (Register MATRIX), Skalierungen (Register SCALE1, 2) und Offset (OFFSET1, 2) wird aus den Messbereichen (Register INPRANGE1, 2) der grösstmögliche Messgrößen-Bereich berechnet. Dies geschieht automatisch im Gerät.

Der eingestellte Messgrößen-Bereich (Register MEASRANGE1, 2), welcher innerhalb des berechneten Messgrößenbereichs liegen muss (Zoom-Funktion), wird dann auf den analogen Ausgangsbereich abgebildet.

Die Tabellenwerte (Register TAB1..., TAB2...) beziehen sich auf den eingestellten Messgrößen-Bereich.

Abkürzungen:

k1: SCALE1 $T_{1a} \dots T_{1e}$ INPRANGE1
k2: SCALE2 $T_{2a} \dots T_{2e}$ INPRANGE2

MRmin...MRmax: berechneter, grösstmöglicher Messgrößen-Bereich

bei $k1 \geq 0$: $\text{Min1} = (T_{1a} + \text{OFFSET1}) \times k_1$ $\text{Max1} = (T_{1e} + \text{OFFSET1}) \times k_1$

bei $k2 \geq 0$: $\text{Min2} = (T_{2a} + \text{OFFSET2}) \times k_2$ $\text{Max2} = (T_{2e} + \text{OFFSET2}) \times k_2$

bei $k1 < 0$: $\text{Min1} = (T_{1e} + \text{OFFSET1}) \times k_1$ $\text{Max1} = (T_{1a} + \text{OFFSET1}) \times k_1$

bei $k2 < 0$: $\text{Min2} = (T_{2e} + \text{OFFSET2}) \times k_2$ $\text{Max2} = (T_{2a} + \text{OFFSET2}) \times k_2$

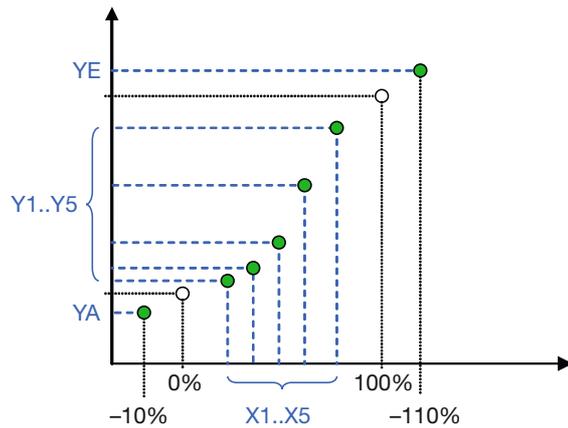
Matrix	Messgrößenbereich				Anfangswert MRmin	Endwert MRmax
	Eingang 1		Eingang 2			
Verknuepfung der Eingänge mit den Ausgängen						
Eingang 1					Min1	Max1
Eingang 2					Min2	Max2
Eingang 1 + 2					Min1 + Min2	Max1 + Max2
Eingang 1 - 2					Min1 - Max2	Max1 - Min2
Eingang 2 - 1					Min2 - Max1	Max2 - Min1
Eingang 1 * 2						
	Eingang 1	Eingang 2				
	Min1	Max1	Min2	Max2		
	≥0	>0	≥0	>0	Min1 * Min2	Max1 * Max2
	<0	≤0	≥0	>0	Min1 * Max2	Max1 * Min2
	<0	>0	≥0	>0	Min1 * Max2	Max1 * Max2
	≥0	>0	<0	≤0	Min2 * Max1	Min1 * Max2
	<0	≤0	<0	≤0	Max1 * Max2	Min1 * Min2
	>0	>0	<0	≤0	Max1 * Min2	Min1 * Min2
	≥0	>0	<0	>0	Max1 * Min2	Max1 * Max2
	<0	≤0	<0	>0	Min1 * Max2	Min1 * Min2
	<0	>0	<0	>0	Min (Min1 * Max2, Min2 * Max1)	Max (Min1 * Min2, Max1 * Max2)
Minimalwert (Eingang 1, 2)					Min (Min1, Min2)	Min (Max1, Max2)
Maximalwert (Eingang 1, 2)					Max (Min1, Min2)	Max (Max1, Max2)
Mittelwert (Eingang 1, 2)					(Min1 + Min2)/2	(Max1 + Max2)/2
Sensor-Backup Eingang 1					Min1 ¹	Max1 ¹
Sensor-Backup Eingang 2					Min2 ¹	Max2 ¹
Sensor-Backup Minimalwert (Eingang 1, 2)					Min1 ¹	Max2 ¹
Sensor-Backup Maximalwert (Eingang 1, 2)					Min1 ¹	Max2 ¹
Sensor-Backup Mittelwert (Eingang 1, 2)					Min1 ¹	Max2 ¹

$$^1 k_1 = k_2, T_{1a} = T_{2a}, T_{1e} = T_{2e}$$

Matrix= Absolutwert der Messgröße -> Die zuvor berechneten Werte (MRmin, MRmax) werden nochmals umskaliert:

Matrix	Messgrößenbereich	
	Anfangswert MRmin	Endwert MRmax
Absolutwert der Messgröße		
bei MRmin, MRmax >= 0	MRmin	MRmax
bei MRmin < 0, MRmax >= 0	0	Max (IMRminl, IMRmaxl)
bei MRmin, MRmax < 0	IMRmaxl	IMRminl

Linearisierungstabellen



Die in den Registern OUTSET1 bzw. OUTSET2 gespeicherten Übertragungsfunktionen sind Informationen für die PC-Software, um die gewünschte Übertragungsfunktion mit den Tabellenwerten zu generieren. Für das Gerät ist diese Information bedeutungslos.

Kennlinien:

- benutzerdefiniert, linear, quadratisch
- Volumen eines liegenden Zylinders:

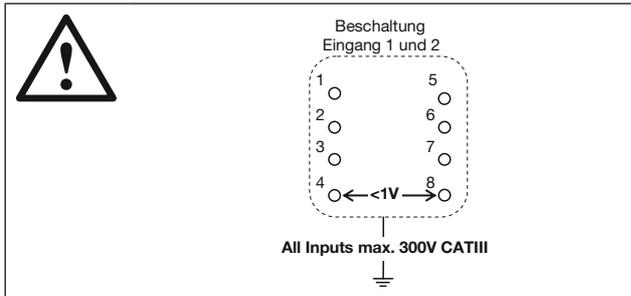
$$y = \frac{1}{\pi} \cdot \left[\arccos(1 - 2x) - 2 \cdot \sqrt{x - x^2} \cdot (1 - 2x) \right] \quad (h/2r = x = 0..1, \quad y = 0..1)$$

7. Elektrische Anschlüsse

	Kreis	Klemmen	Bemerkung
	Messeingang	1 bis 8	siehe Tabelle 2, Seite 18
	Ausgang 1 Ausgang 2	11 (+), 12 (-) 10 (+), 12 (-)	
	Relaiskontakt	9, 13	
	Hilfsenergie	15 (+/~) 16 (-/~)	Bei DC Polarität beachten
	Bus-/ Programmierschaltung	+, -, GND	Frontstecker

Beschaltung mit 2 Eingangs-Sensoren

Bei der Verwendung von 2 Eingangs-Sensoren oder Eingangsgrößen Kombinationsmöglichkeiten in Tabelle 3 beachten!



Bei Verwendung von 2 Eingangs-Sensoren oder Eingangs-Größen müssen diese grundsätzlich gegeneinander potentialfrei bzw. galvanisch getrennt sein! Andernfalls kann der Messumformer beschädigt werden. Ausnahmen:

- Bei einer erlaubten Eingangs-Kombination¹ mit gemeinsamen (und zulässigen) Anschlüssen an Klemme 4.
Z.B. Gleichspannung mV (Klemme 3, 4) & Gleichspannung V (Klemme 6, 4)
- Bei einer erlaubten Eingangs-Kombination¹ mit gleichem Bezugs-Potential (z.B. Erde) an Klemme 4 und 8
Z.B. 2 Thermoelemente (an Klemmen 3, 4 bzw. 7, 8) mit geerdeten Fühlerspitzen oder zwei mV-Eingänge mit gemeinsamen Erdpotential an Klemmen 4 und 8. In diesen Fällen müssen die vorgesehenen Messarten für geedete Fühler konfiguriert werden.

¹ siehe Tabelle 3 "Kombinationsmöglichkeiten der Messarten" Seite 19

Tabelle 2: Anschluss der Eingänge

Messart	Beschaltung	
	Eingang 1	Eing. 2
Gleichspannung mV		
Thermoelement mit externem Vergleichstellenthermostat oder intern kompensiert		
Thermoelement mit Pt100 an den Klemmen am selben Eingang		

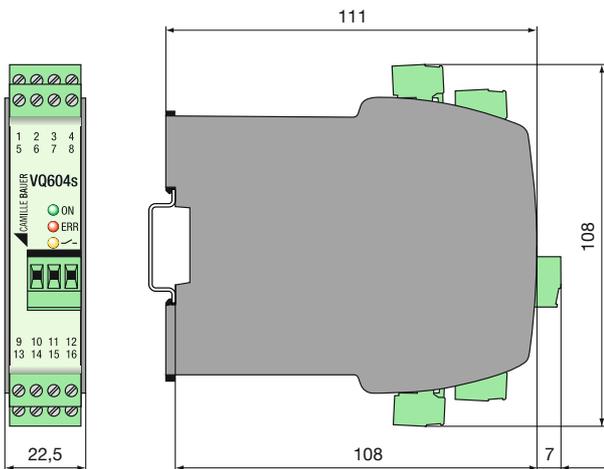
Messart	Beschaltung	
	Eingang 1	Eing. 2
Thermoelement mit Pt100 an den Klemmen am anderen Eingang		
Widerstandsthermometer oder Widerstandsmessung 2-Leiter		
Widerstandsthermometer oder Widerstandsmessung 3-Leiter		
Widerstandsthermometer oder Widerstandsmessung 4-Leiter		
Widerstandsferngeber WF		
Widerstandsferngeber WF-DIN		
Gleichstrom mA		

Tabelle 3: Kombinationsmöglichkeiten der Messarten

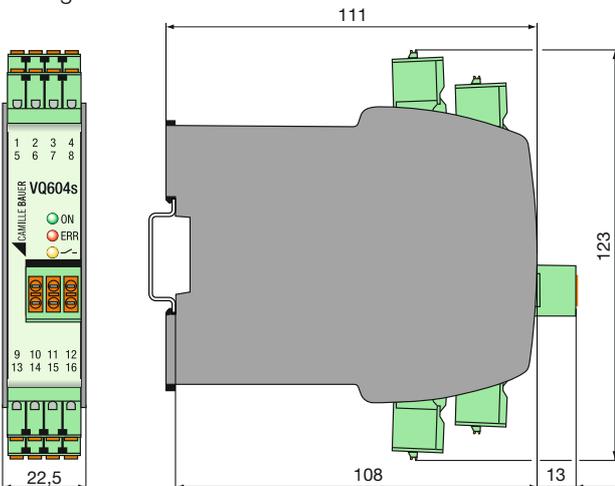
Eingang 1 Messart	Eingang 2 Messart	U [mV]				TC ext.				TC int.				R 2L	R 3L	RTD 2L	RTD 3L	I [mA]
		7,8	7,8	7,8	2,7,8	7,8	7,8	7,8	2,7,8	2,8	2,7,8	2,8	2,7,8	2,8	2,7,8	2,8	2,7,8	2,8
U [mV] geerdet	3,4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
I [mA]	5,4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
TC ext. geerdet	3,4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
TC int. geerdet	3,4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	1,3,4	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
R 2L	1,4	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
R 3L	1,3,4	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
R 4L	1,2,3,4	✓	✓															
RTD 2L	1,4	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
RTD 3L	1,3,4	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
WF	1,3,4	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
WF_DIN	1,3,4	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
RTD 4L	1,2,3,4	✓	✓															

8. Mass-Skizze

Mit Schraubklemmen



Mit Zugfederklemmen



9. Zubehör

USB-RS485 Konverter
(zum Programmieren des SINEAX VQ604s):
Artikel-Nr. 163 189

10. Konformitätsbescheinigung

CE		EG - KONFORMITÄTSERKLÄRUNG	CAMILLE BAUER
Dokument-Nr./ Document.No.: VQ604s_CE-konf.DOC		Hersteller/ Manufacturer: Camille Bauer AG Switzerland	
Anschrift / Address: Aargauerstrasse 7 CH-5610 Wohlen		Produktbezeichnung/ Product name: Programmierbarer multifunktionaler Messumformer Programmable multifunctional transmitter	
Typ / Type: Sineax VQ604s		Das bezeichnete Produkt stimmt mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien überein, nachgewiesen durch die Einhaltung folgender Normen:	
The above mentioned product has been manufactured according to the regulations of the following European directives proven through compliance with the following standards:			
Nr. / No.	Richtlinie / Directive		
2004/108/EG	Elektromagnetische Verträglichkeit - EMV-Richtlinie		
2004/108/EC	Electromagnetic compatibility - EMC directive		
EMV / EMC	Fachgrundnorm / Generic Standard	Messverfahren / Measurement methods	
Störaussendung / Emission	EN 61000-6-4 : 2007	EN 55011 : 2007+A2:2007	
Störfestigkeit / Immunity	EN 61000-6-2 : 2005	IEC 61000-4-2: 1995+A1:1998+A2:2001 IEC 61000-4-3: 2006+A1:2007 IEC 61000-4-4: 2004 IEC 61000-4-5: 2005 IEC 61000-4-6: 2008 IEC 61000-4-11: 2004	
Nr. / No.	Richtlinie / Directive		
2006/95/EG	Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen - Niederspannungsrichtlinie - CE-Kennzeichnung : 95		
2006/95/EC	Electrical equipment for use within certain voltage limits - Low Voltage Directive - Attachment of CE marking : 95		
EN/Norm/Standard	IEC/Norm/Standard		
EN 61010-1: 2010	IEC 61010-1: 2010		
Ort, Datum / Place, date:	Wohlen, 16. Januar 2012		
Unterschrift / signature:	M. Ulrich Leiter Technik / Head of engineering		
	J. Brem Qualitätsmanager / Quality manager		