

**GSP -S**

**Parametrierbare  
Grenzwertschalter**

**Bedienungsanleitung**

**Version 1.10**

**Januar 2008**



**Schuhmann Messtechnik**

Die Firma Schuhmann Messtechnik GmbH & Co. KG behält sich das Recht vor, Änderungen an ihren Produkten vorzunehmen, die der technischen Weiterentwicklung dienen. Diese Änderungen werden nicht notwendigerweise in jedem Einzelfall dokumentiert.

Dieses Handbuch und die darin enthaltenen Informationen wurden mit der gebotenen Sorgfalt zusammengestellt. Die Firma Schuhmann Messtechnik übernimmt jedoch keine Gewähr für Druck- oder andere Fehler oder daraus entstehende Schäden.

Die in diesem Dokument genannten Marken und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Titelhalter.

© Copyright 2008 by Schuhmann Messtechnik GmbH & Co. KG. Alle Rechte vorbehalten.

## **So können Sie uns erreichen**

Schuhmann Messtechnik GmbH & Co. KG  
Kleingartacher Strasse 21  
D-74363 Güglingen  
Germany

Telefon:	+49/7135/5056
Telefax:	+49/7135/5355
E-mail:	<a href="mailto:info@Schuhmann-Messtechnik.de">info@Schuhmann-Messtechnik.de</a>
Internetadresse:	<a href="http://www.Schuhmann-Messtechnik.de">www.Schuhmann-Messtechnik.de</a>

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Sicherheitshinweise.....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Allgemeine Beschreibung der Grenzwertschalter .....</b>	<b>10</b>
2.1	Grenzwertschaltertypen .....	12
2.1.1	Allgemeine Messwerterfassung.....	12
2.1.2	Signalverstärker.....	13
2.1.3	Analog/Digital- und Digital/Analog-Wandler .....	13
2.1.4	Potentialtrenner .....	14
2.2	Störungseinflüsse bei Signalübertragungen.....	15
2.2.1	EMV-Störungen .....	15
2.2.2	Potentialdifferenzen .....	16
2.3	Trenntechniken .....	17
2.3.1	Aktive Trennung.....	18
2.3.2	Passive Trennung.....	21
<b>3</b>	<b>Parametrierbare Grenzwertschalter .....</b>	<b>22</b>
3.1	Produktübersicht Parametrierbare Grenzwertschalter .....	22
3.2	Technische Daten Parametrierbarer Grenzwertschalter .....	23
3.2.1	Allgemeine Technische Daten.....	23
3.2.2	Technische Daten.....	24
3.3	Beschreibung der Eingangsvarianten .....	26
3.3.1	Stromeingang .....	26
3.3.2	Spannungseingang.....	26
3.3.3	Temperaturmessung.....	26
3.3.4	Hinweise zur Auswahl von Temperatursensoren .....	27
3.3.5	Übersicht von zugelassenen KTY-Sensoren.....	28
3.3.6	Parametrierbarer Grenzwertschalter mit Thermo-Messwiderständen .....	29
3.4	Messtechniken bei Widerständen, Potentiometern und KTY .....	30
3.4.1	2-Leiter-Messtechnik .....	30
3.5	Anschlüsse am Parametrierbaren Grenzwertschalter.....	31
3.5.1	Spannungsversorgung, Schaltausgänge und Signaleingänge .....	34
3.5.2	Blockbild Parametrierbarer Grenzwertschalter.....	35
3.5.3	Funktionsweise Parametrierbarer Grenzwertschalter .....	35
3.6	Parametrierung des Grenzwertschalters.....	36
3.6.1	Die Parametrierschnittstelle.....	37
3.6.2	Die Kalibriersoftware " KALIB" .....	38
3.6.3	Menü "Info" .....	39
3.6.4	Menü "Parametrierung" .....	40
3.6.5	Menü "Messwerte".....	41
3.6.6	Menü "Parameter-Datei".....	42
3.7	Parametrierung des Grenzwertschalters.....	43
3.7.1	Allgemeine Parameter mit kanalübergreifender Gültigkeit.....	43



---

3.7.2	Kanalspezifische Einstellparameter Grenzwert.....	44
3.7.3	Kanalspezifische Einstellparameter Grenzwert-Tendenz.....	45
3.7.4	Kanalspezifische Einstellparameter Alarm/Hold Funktion.....	47
3.8	Messwerte des Grenzwertschalters .....	49
3.9	Parameterdatei des Grenzwertschalters .....	50
3.9.1	Parameterdatei öffnen .....	50
3.9.2	Daten vom Gerät lesen.....	51
3.9.3	Daten ins Gerät schreiben .....	51
3.9.4	Parameter speichern .....	52
<b>4</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>53</b>
4.1	Anhang A - Begriffsdefinitionen.....	54
4.2	Anhang B - Charakteristische Daten für Pt-Fühler .....	55
4.3	Anhang C - Charakteristische Daten für KTY-Sensoren .....	56



## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Signalverlauf Grenzwertschalter .....	10
Abb. 2: EMV-Störungen.....	15
Abb. 3: Potentialdifferenzen durch Erdschleifen .....	16
Abb. 4: Potentialdifferenzen durch Masseschleifen .....	16
Abb. 5: Übersicht Trenntechniken .....	17
Abb. 6: 3-Wege-Trennung .....	18
Abb. 7: 2-Wege-Eingangstrennung .....	19
Abb. 8: 2-Wege-Ausgangstrennung .....	19
Abb. 9: 2-Wege-Speisetrennung .....	20
Abb. 10: Passive Trennung, eingangsseitig gespeist.....	21
Abb. 11: Bemaßung Param. Grenzwertschalter GSP2.xxS(F) / GSP3.xxS(F) / GSP4.xxS(F).....	24
Abb. 12: 2-Leiter-Messung .....	30
Abb. 13: Anschlüsse des programmierbaren Grenzwertschalters GPS2.00SDC .....	31
Abb. 14: Anschlüsse des parametrierbaren Grenzwertschalters GSP2.01SDC .....	32
Abb. 15: Anschlüsse des parametrierbaren Grenzwertschalters GSP2.81SDC .....	33
Abb. 16: Anschlüsse der Versorgungsspannung am Grenzwertschalter GSP2.xxS .....	34
Abb. 17: Anschlüsse der Schaltkontakte am Grenzwertschalter GSP2.xxS.....	34
Abb. 18: Anschlüsse der Signaleingänge am Grenzwertschalter GSP2.xxS .....	34
Abb. 19: Blockbild parametrierbarer Grenzwertschalter GSP2 .....	35
Abb. 20: Parametrierschnittstelle des Grenzwertschalters .....	37
Abb. 21: Bedienoberfläche "KALIB" - Menü "Info" .....	39
Abb. 22: Bedienoberfläche "KALIB" - Menü "Parametrierung".....	40
Abb. 23: Bedienoberfläche "KALIB" - Menü "Messwerte".....	41
Abb. 24: Bedienoberfläche "KALIB" - Menü "Parameter-Datei" .....	42
Abb. 25: Bedienoberfläche "KALIB" - Menü "Parameter-SignaleingangU/I".....	43
Abb. 26: Bedienoberfläche "KALIB" - Menü "Parameter-Signaleingang KTY" .....	43
Abb. 27: Bedienoberfläche "KALIB" - Menü "Parameter-Alarmschwelle" .....	43
Abb. 28: Bedienoberfläche "KALIB" - Menü "Parameter-Alarmhysterese + Quittieren" .....	43
Abb. 29: Bedienoberfläche "KALIB" - Menü "Parameter-Grenzwerte".....	44
Abb. 30: Grafik Schaltverhalten der Kontakte nach Grenzwerten.....	44
Abb. 31: Bedienoberfläche "KALIB" - Menü "Parameter-Tendenz" .....	45
Abb. 32: Grafik Schaltverhalten der Kontakte nach Tendenz .....	46
Abb. 33: Bedienoberfläche "KALIB" - Menü "Parameter-Alarm/Hold Relais" .....	47
Abb. 34: Grafik Schaltverhalten der Kontakte nach Alarm/Hold .....	48
Abb. 35: Bedienoberfläche "KALIB" - Menü "Alarm Quittieren" .....	48
Abb. 36: Bedienoberfläche "KALIB" – Messwerte U/I mit GSP200SDC.....	49
Abb. 37: Bedienoberfläche "KALIB" – Messwerte Temp. mit GSP2.01SDC und GSP2.81SDC.....	49
Abb. 38: Bedienoberfläche "KALIB" – Parameter-Datei.....	50
Abb. 39: Bedienoberfläche "KALIB" – Parameter-Datei gelesen .....	51
Abb. 40: Bedienoberfläche "KALIB" – Parameter-Datei Daten überschreiben .....	51
Abb. 41: Bedienoberfläche "KALIB" – Parameter-Datei rff .....	52



# 1 Sicherheitshinweise

## Bedeutung der Bedienungsanleitung

Die Bedienungsanleitung ist Bestandteil des Produktes "Parametrierbare Grenzwertschalter GSP-S" und ist stets griffbereit aufzubewahren. Dies gilt bis zur Entsorgung des Moduls. Bei Verkauf, Veräußerung oder Verleih des Moduls ist die Bedienungsanleitung weiterzugeben.

## Urheberrecht

Diese Bedienungsanleitung ist nur für den Betreiber und dessen Personal bestimmt. Ihr Inhalt darf weder vollständig noch teilweise weitergegeben, vervielfältigt, verwertet oder anderweitig mitgeteilt werden, soweit nicht ausdrücklich zugestanden.

Zu widerhandlungen können strafrechtliche Folgen nach sich ziehen.

## Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt dieser Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Ausgaben enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

Für Schäden, die durch fehlende oder unzureichende Kenntnisse der Bedienungsanleitung entstehen, ist jegliche Haftung durch die Fa. Schuhmann Messtechnik GmbH & Co. KG ausgeschlossen. Für den Betreiber ist es deshalb ratsam, sich die Einweisung des Personals schriftlich bestätigen zu lassen.

Umbauten oder funktionelle Veränderungen an den Grenzwertschaltern sind aus Sicherheitsgründen nicht gestattet. Nicht ausdrücklich vom Hersteller genehmigte Umbauten an den Geräten führen deshalb zum Verlust jeglicher Haftungsansprüche gegen die Fa. Schuhmann Messtechnik GmbH & Co. KG. Das gilt ebenfalls, wenn nicht Original- bzw. nicht von uns zugelassene Teile oder Ausstattungen verwendet werden.

## Bestimmungsgemäße Verwendung

Die bestimmungsgemäße Verwendung umfasst das Vorgehen gemäß der Bedienungsanleitung.

Die "Parametrierbaren Grenzwertschalter GSP-S" dürfen nur für die in den technischen Unterlagen vorgesehenen Fälle und nur in Verbindung mit den von uns empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und Fremdkomponenten verwendet werden.

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produkts setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

### **Qualifikation des Personals**

Nur qualifiziertes Personal darf folgende Arbeiten an den Wandler-Modulen durchführen:

- Installation
- Inbetriebnahme
- Betrieb
- Instandhaltung.

Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Das Bedienpersonal ist entsprechend einzuweisen und zu schulen.

### **Wartung der "Parametrierbaren Grenzwertschalter GSP-S"**

Die "Parametrierbaren Grenzwertschalter GSP-S" selbst sind wartungsfrei. Daher sind für den laufenden Betrieb keine Inspektions- und Wartungsintervalle nötig.

### **Stilllegung und Entsorgung der " Parametrierbaren Grenzwertschalter GSP-S "**

Für die Stilllegung und Entsorgung der "Programmierbaren Grenzwertschalter GSP2-S" hat die Betreiberfirma die für den Standort geltenden Umweltrichtlinien des jeweiligen Landes zu beachten.

## Symbolerklärung in der Bedienungsanleitung

Die Bedienungsanleitung enthält Hinweise, die Sie zur persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise sind durch ein Warndreieck gekennzeichnet und je nach Gefährdungsgrad abgestuft.



### Unmittelbar drohende Gefahr

für Leben und Gesundheit von Personen.  
Bei Nichtbeachten sind Tod oder schwerste Verletzungen (z.B. Verkrüppelung) die Folge.



### Möglicherweise drohende Gefährdung

für Leben und Gesundheit von Personen.  
Wenn sie nicht gemieden wird, können Tod oder schwerste Verletzungen die Folge sein.



### Mögliche gefährliche Situationen

Wenn sie nicht gemieden werden, können leichte Verletzungen die Folge sein.  
Dieses Symbol wird auch als Warnung vor Sachschäden benutzt.



### Hinweise für sachgerechten Umgang

bezeichnen eine möglicherweise schädliche Situation.  
Das Nichtbeachten kann das Produkt oder etwas in seiner Umgebung beschädigen.



### Umweltschutz

Das Missachten des Hinweises kann die Umwelt belasten.



## Weitere Sicherheitshinweise

Die " Parametrierbaren Grenzwertschalter GSP-S " entsprechen dem heutigen Stand der Technik und erfüllen die geltenden Sicherheitsbestimmungen und die entsprechenden harmonisierten, europäischen Normen (EN).

Für den Anwender gelten die:

- einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften
- EG-Richtlinien oder sonstige länderspezifische Bestimmungen
- allgemein anerkannten sicherheitstechnischen Regeln
- allgemeinen ESD-Vorschriften

Wenn Arbeiten zur Installation oder Instandhaltung durchgeführt werden, sind die Geräte vom Spannungsversorgungsnetz zu trennen (Netzstecker ziehen). Dadurch können Unfälle durch elektrische Spannungen vermieden werden.



Wenn elektrische Schweißarbeiten an Rahmen durchgeführt werden, auf denen elektronische Baugruppen montiert sind, dann sind alle Verbindungen von und zu diesen Baugruppen vorher zu trennen. Nur so können die Module vor der Zerstörung durch Ausgleichsströme geschützt werden.

Störungen jeglicher Art oder sonstige Schäden sind einer zuständigen Person zu melden.

Schutz- und Sicherheitseinrichtungen dürfen nicht umgangen oder überbrückt werden. Demontierte Sicherheitseinrichtungen sind vor einer erneuten Inbetriebnahme wieder anzubauen und müssen einem Funktionstest unterzogen werden.

Die Module sind gegen missbräuchliche oder versehentliche Benutzung zu sichern.

Original angebrachte Hinweisschilder, Beschriftungen, Aufkleber oder Ähnliches sind immer zu beachten und in einem lesbaren Zustand zu halten.

## EG-Richtlinien EMV 2004/108/EG

Für die " Parametrierbaren Grenzwertschalter GSP-S " gilt:

Produkte, die das CE-Kennzeichen tragen, erfüllen die Anforderungen der EG-Richtlinie 2004/108/EG "Elektromagnetische Verträglichkeit".



Die EG-Konformitätserklärung und die zugehörige Dokumentation werden gemäß der oben genannten EG-Richtlinie, Artikel 10(1), für die zuständigen Behörden zur Verfügung gestellt bei:

Schumann Messtechnik GmbH & Co. KG  
Kleingartacher Strasse 21  
D-74363 Güglingen

## 2 Allgemeine Beschreibung der Grenzwertschalter

Grenzwertschalter werden im industriellen Einsatz in den unterschiedlichsten Bereichen benötigt, um folgende, prinzipielle Aufgaben zu erfüllen:

1. Überwachung von Signalen
2. Umformung von Signalen
3. Trennung von Signalen
4. Filterung von Signalen.

Ein Grenzwertschalter ist meist nach folgendem Schema aufgebaut:

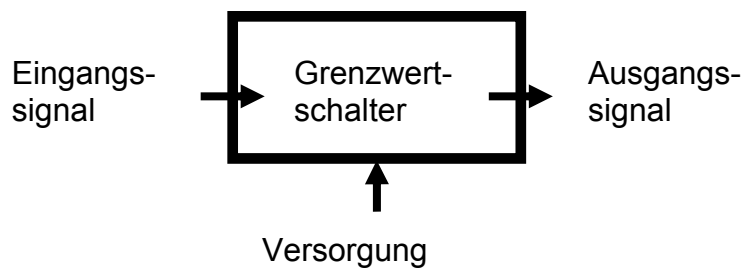


Abb. 1: Signalverlauf Grenzwertschalter

Eingangssignale können sein:

- Spannungen
- Ströme
- Frequenzen
- sonstige angepasste physikalische Größen (z.B. Druck, Temperatur, Feuchte, PH-Werte, usw.).

Ausgangssignale können sein:

- Kontakte
- Signale für Schnittstellen/Feldbusschnittstellen.

Weiterhin unterscheidet man analoge und digitale Signale, die sowohl Eingangs- als auch Ausgangssignale sein können.

Ausgehend von den benötigten Ausgangssignalen müssen die Eingangssignale entsprechend gewandelt werden. Wandeln bedeutet dabei:

- das Wandeln von Signalen (z.B. von Strom in einen digitalen Rechenwert)
- das galvanische Trennen und gegebenenfalls Verstärken von Signalen (z.B. von analogen Signalen in die digitalen Schaltausgänge)
- das Herausfiltern von Störungen (z.B. von HF-Störungen aus analogen Signalen)

Die Versorgung dient zur Spannungsversorgung der Grenzwertelektronik. Sie wird als zusätzliche Hilfsenergie benötigt, wenn eine aktive Funktion realisiert werden soll.

**Hinweis:**

Der Anhang A enthält eine Zusammenstellung der verwendeten Fachbegriffe.

## 2.1 Grenzwertschalertypen

Je nach Aufgabenstellung lassen sich die Grenzwertschalter in verschiedene Kategorien einteilen:

- Signalüberwachung
- Regelung als 2-/3- Punkt Regler
- Tendenzüberwachung
- Alarmmelder

Diese Einteilung ist aber nicht starr, da in der Praxis oft Kombinationen von Aufgaben zu lösen sind. Oft müssen Signale umgewandelt und für die weitere Verarbeitung auch verstärkt werden. Dies wird dann in einem einzigen speziellen Grenzwertmodul realisiert.

### 2.1.1 Allgemeine Messwerterfassung

Diese Wandler formen Eingangssignale physikalischer Größen (z.B. Druck, Temperatur, Geschwindigkeit, usw.) in auswertbare Ausgangssignale um. Nachfolgend sind einige Beispiele aufgelistet:

Eingangssignal	Ausgangssignal
Spannung	Digitaler Kontakt/Schaltzustand
Strom	Digitaler Kontakt/Schaltzustand
Frequenz	Digitaler Kontakt/Schaltzustand

Unterschiedliche Eingangssignale in analoger Form, wie sie beispielsweise von Druckgebern, Widerständen usw. ausgegeben werden, können von den Grenzwertschaltern erfasst und digital gewandelt werden. Der digitale Ausgangszustand ergibt sich aus dem Vergleich zwischen Istwert und Grenzwert und wird als digitaler Schaltzustand ausgegeben.

#### 2.1.1.1 Wandlung von Spannungssignalen

Spannungssignale mit einem geringen Pegel, die über längere Strecken (>10 Meter) übertragen werden sollen, sind dafür nicht ideal. Diese Signale sind sehr empfindlich gegenüber Störeinflüssen und es entsteht ein zusätzlicher Fehler, der Spannungsabfall auf den Leitungen. Deshalb empfiehlt es sich, Spannungssignale für die Übertragung in Stromsignale zu wandeln. Leitungslängen und Störfelder wirken sich nicht mehr so stark auf die Verfälschung der Messwerte aus.

### 2.1.1.2 Wandlung von Stromsignalen

Die Anpassung der Sensorik an die Eingangskreise der auszuwertenden Steuerung kann es erforderlich machen, dass Stromsignale in proportional abhängige Spannungssignale umgewandelt werden müssen.

### 2.1.1.3 Wandlung von Temperaturwerten

Für die Temperaturmessung können unterschiedliche Sensoren mit unterschiedlichen Eigenschaften eingesetzt werden, z.B. Pt100, Pt1000 oder Thermofühler.

Der Eingangskreis des Grenzwertschalters ist auf die Eigenschaften des Temperatursensors ausgelegt:

- Bei Thermofühlern wird die im Sensor erzeugte Spannung im Wandler verstärkt und in ein Signal umgesetzt, welches proportional zum Temperaturwert ist. Zusätzlich muss in der Auswerteeinheit eine Kaltstellenkompensation durchgeführt werden.
- Bei Pt-Fühlern wird im Wandler ein konstanter Strom durch den Fühler geschickt und der Spannungsabfall über dem Fühlerkreis ausgewertet. Entsprechend der geforderten Messgenauigkeit kommt eine 2-, 3- oder 4-Leiter-Messung zum Einsatz.

### 2.1.1.4 Wandlung von Widerstandswerten

Ein Beispiel für die Wandlung von Widerstandswerten ist der Einsatz von Widerstandsgebern zur Wegmessung. Vom Wandler wird ein konstanter Strom durch den Widerstandssensor geschickt. Der Spannungsabfall über dem sich ändernden Widerstandswert wird ausgewertet.

## 2.1.2 Signalverstärker

Viele Messwertaufnehmer und Sensoren erzeugen Signale mit niedrigen Pegeln. In dieser Form sind solche Signale ungeeignet für die Übertragung und Weiterverarbeitung. Deshalb werden sie verstärkt und/oder in Normsignale umgewandelt.

## 2.1.3 Analog/Digital- und Digital/Analog-Wandler

Eine andere Aufgabe für Wandler ist die Umsetzung analoger Signale in digitale und umgekehrt.

Für die Qualität der Wandlung ist die Auflösung entscheidend. Diese gibt an, in wie viele Stufen die analoge Größe unterteilt werden kann. Das bedeutet, je größer die Auflösung ist, desto genauer kann der Wert umgesetzt werden.

Für einfache Anwendungen reichen normalerweise 8-Bit-Wandler aus. Diese arbeiten mit einer Genauigkeit von 0,4 %.

8-Bit bedeutet eine Aufteilung in 256 Schritte; demzufolge sind 12-Bit 4096 Schritte.

### 2.1.3.1 Analog/Digital-Wandler (A/D-Wandler)

Messwertnehmer liefern die Messdaten (z.B. Spannungen, Temperaturen, Gewichte) meist als analoge Größe. Um diese Werte in einer SPS oder einem IPC ohne Analogeingang verarbeiten zu können, werden sie in einem vorgeschalteten A/D-Wandler in digitale Signale umgewandelt.

Die Steuerung benötigt dann nur einfache digitale Eingangsmodule.

Auch kann es sinnvoll sein, analoge Signale vor Ort zu digitalisieren, um sie anschließend zu Diagnosezwecken auf einer externen Digitalanzeige auszugeben.

Besondere Ausführungen sind:

- Momentanwert-Wandler
- Integrierende Wandler

Momentanwert-Wandler setzen den analogen Messwert zum Zeitpunkt  $x$  in ein digitales Signal um. Das hat den Vorteil, dass diese Wandler sehr schnell sind. Andererseits kann es passieren, dass zum Zeitpunkt  $x$  gerade eine Signalspitze anliegt, die dann das Messergebnis erheblich verfälscht.

Integrierende Wandler bilden einen Mittelwert aus den analogen Messwerten über einen bestimmten Zeitabschnitt. Dieser Mittelwert wird dann in ein digitales Signal gewandelt. Der Vorteil dieser Wandler sind die gesicherten Messergebnisse, nachteilig ist die größere Wandlungszeit.

### 2.1.3.2 Digital/Analog-Wandler (D/A-Wandler)

Auf der anderen Seite müssen die in einer Steuerung errechneten Werte oft als Analogsignale zur Verfügung gestellt werden. Das ist dann der Fall, wenn Regelungsaufgaben (z.B. Drehzahlregelung oder Antriebssteuerung) realisiert werden sollen. Mit Hilfe eines D/A-Wandlers werden die digitalen Signale aus der Steuerung in analoge Signale (meist Spannungen) umgesetzt.

## 2.1.4 Potentialtrenner

Alle Wandler mit 2- oder 3-Wege-Trennung können dazu genutzt werden, die galvanische Trennung und Entkopplung von Sensorsignalen und Auswerte-/Messkreis zu realisieren. Diese Wandler haben meist noch einen eingebauten Filter, um Störeinflüsse zu dämpfen.

Alle Wandler der Fa. Schuhmann Messtechnik sind so ausgestattet.

Die Potentialtrennung von Eingangs- und Ausgangssignalen sowie von Versorgungsspannungen ist sehr wichtig. Einerseits wird damit der Verfälschung der Signale durch Störungen, Überlagerungen und Rückkopplungen vorgebeugt und andererseits kann eine nachgeschaltete Auswerteelektronik wirkungsvoll vor Störungen geschützt werden.

Die unterschiedlichen Trenntechniken werden im Kapitel 2.3 "Trenntechniken" ausführlicher beschrieben.

## 2.2 Störungseinflüsse bei Signalübertragungen

Die zuverlässige Steuerung von Prozessen hängt entscheidend von der fehlerfreien, ungestörten und gesicherten Signalübertragung ab.

Analoge Signale, die zwischen der Steuerungsseite (SPS oder Mess- und Regelungseinrichtung) und den Sensoren/Aktoren übertragen werden, unterliegen fast immer Störeinflüssen von außen. Gerade im rauen Industrieinsatz und auf langen Übertragungstrecken entstehen erhebliche Störpotentiale.

### 2.2.1 EMV-Störungen

Am bekanntesten und weit verbreitet sind Störungen durch kapazitive und induktive Einflüsse. Bei diesen auch leitungsübergreifenden Kopplungen können Überspannungen entstehen, die beispielsweise Ein-/Ausgabe-Module einer SPS oder eines Industriecomputers zerstören können.

Zum Schutz dieser teuren, nachgeschalteten Komponenten empfiehlt sich der Einsatz von A/A-Modulen. Diese sorgen für einen definierten Übergang von Peripherie und Auswerteelektronik.

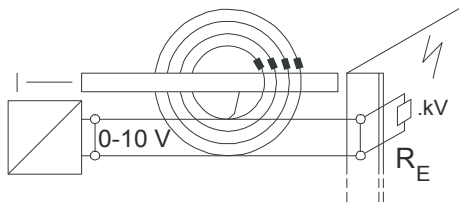


Abb. 2: EMV-Störungen

## 2.2.2 Potentialdifferenzen

Potentialdifferenzen entstehen durch Erd- oder Masseschleifen.

Nehmen Signalsender und Signalempfänger Bezug auf das Erdpotential, d.h. bei der Signalübertragung wird das Erdreich als Rückleiter benutzt, wird dies als Erdschleife bezeichnet. Mit zunehmender Entfernung zwischen Sender und Empfänger steigt mit der Leitungslänge auch der Erdwiderstand. Es können so Spannungsunterschiede bis zu wenigen 100 V entstehen.

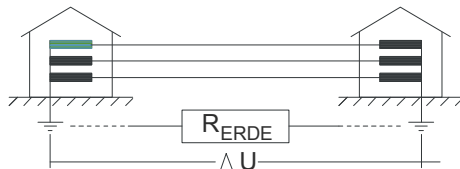


Abb. 3: Potentialdifferenzen durch Erdschleifen

In verketteten Messkreisen entstehen Potentialdifferenzen durch Masseschleifen.

Das Zusammenschalten von mehreren Messkreisen ergibt eine Erhöhung der Bezugsspannung mit möglicherweise fatalen Folgen für die Datenübertragung.

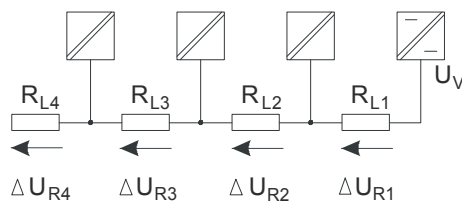


Abb. 4: Potentialdifferenzen durch Masseschleifen

Ein einfaches Mittel zur Umgehung dieser Störungen stellen die A/A-Module dar. Sie trennen Signaleingang und Signalausgang galvanisch und entkoppeln so die Messkreise. Neben der Signaltrennung werden Störungseinflüsse herausgefiltert, die Signale werden für längere Übertragungswege verstärkt und an die gewünschten Ausgangsgrößen für die Auswerteelektronik angepasst.

Für eine optimale Funktionssicherheit sollten neben dem Einsatz der Wandler zusätzlich abgeschirmte, mit paarweise verdrehten Adern bestückte, Leitungen verwendet werden.



## 2.3 Trenntechniken

Um Potentialtrennungen zu realisieren, gibt es verschiedene Möglichkeiten.

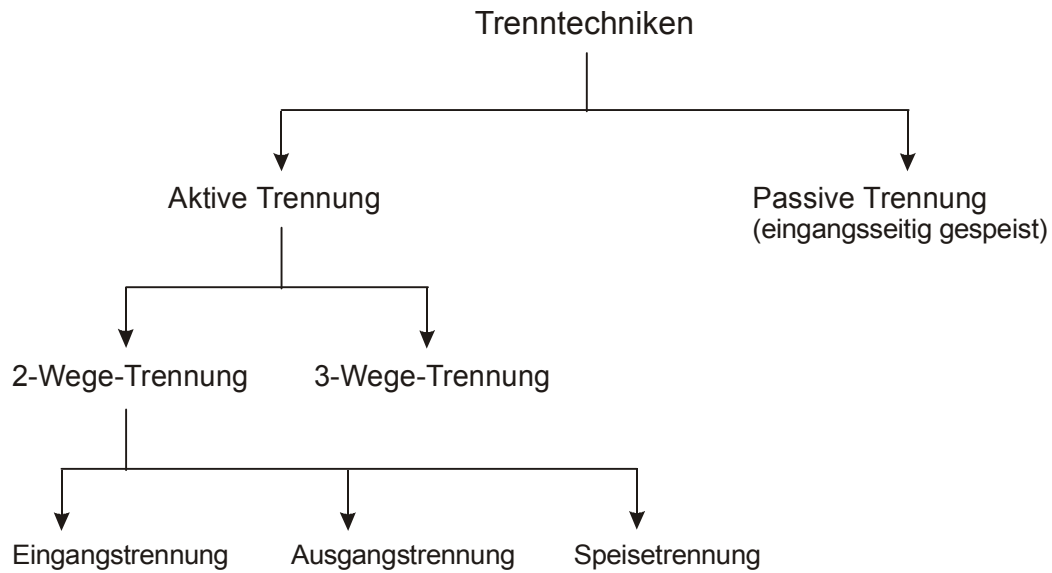


Abb. 5: Übersicht Trenntechniken

### 2.3.1 Aktive Trennung

Für alle Arten der aktiven Trennung wird eine zusätzliche Versorgungsspannung benötigt.

#### 3-Wege-Trennung

Kennzeichen der 3-Wege-Trennung ist die vollständige Isolation aller Komponenten voneinander und somit der Schutz vor gegenseitiger Beeinflussung.

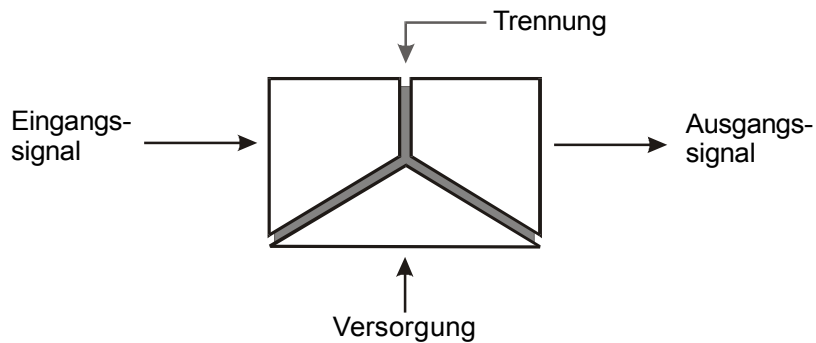


Abb. 6: 3-Wege-Trennung

Eingang, Ausgang und Versorgung und damit auch alle daran angeschlossenen Geräte sind galvanisch voneinander getrennt. Auf diese Weise werden sowohl der Eingangskreis von der Versorgung, der Ausgangskreis von der Versorgung, als auch Eingangskreis und Ausgangskreis voneinander entkoppelt. Die Eingangssignale müssen aktive Signale sein. Das Ausgangssignal ist ein verstärktes und gefiltertes Signal.

## 2-Wege-Trennung: Eingangstrennung

Bei dieser Trennungsart ist der Eingang galvanisch getrennt vom Ausgang und der Versorgung, die beide auf dem gleichen Potential liegen.

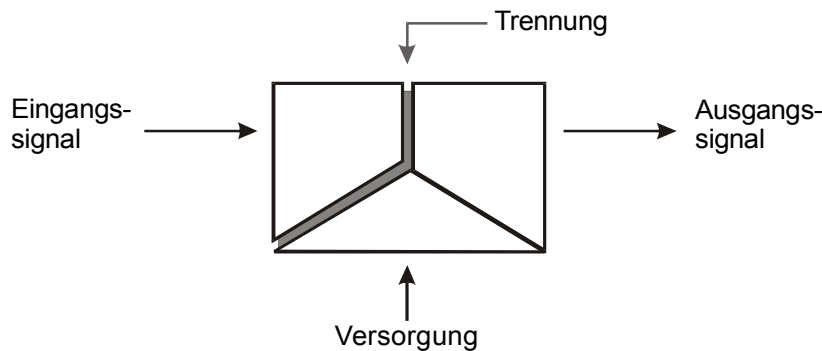


Abb. 7: 2-Wege-Eingangstrennung

Mit Hilfe dieser Trennungsart können Geräte, die am Eingang angeschlossen sind, effektiv vor Störungen (auch netzseitig) geschützt werden. Die Eingangssignale müssen aktive Signale sein. Das Ausgangssignal ist ein verstärktes und gefiltertes Signal.

## 2-Wege-Trennung: Ausgangstrennung

Bei dieser Trennungsart ist der Ausgang galvanisch getrennt vom Eingang und der Versorgung, die beide auf dem gleichen Potential liegen.

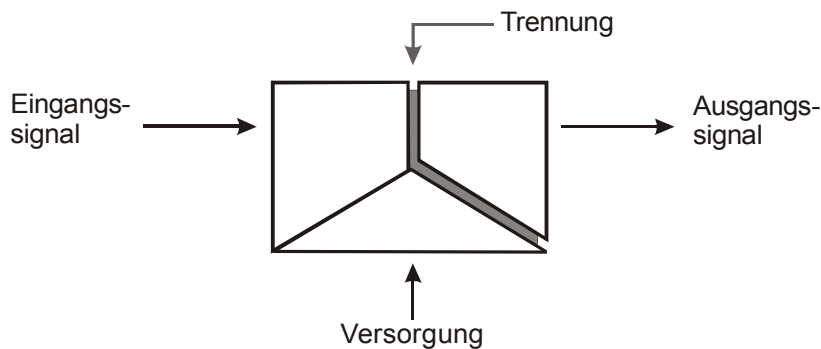


Abb. 8: 2-Wege-Ausgangstrennung

Mit Hilfe dieser Trennungsart können Geräte, die am Ausgang angeschlossen sind, effektiv vor Störungen (auch netzseitig) geschützt werden. Die Eingangssignale müssen aktive Signale sein. Das Ausgangssignal ist ein verstärktes und gefiltertes Signal.

## 2-Wege-Trennung: Speisetrennung

Bei dieser Trennungsart wird am Eingang eine zusätzliche Versorgung bereitgestellt. Diese Hilfsenergie wird genutzt, um an der Eingangsseite angeschlossene passive Messwertempfänger betreiben zu können. Der Aufbau dieser Trennungsart ist identisch zur Eingangstrennung. Die Versorgung und der Ausgang liegen wieder auf dem gleichen Potential.

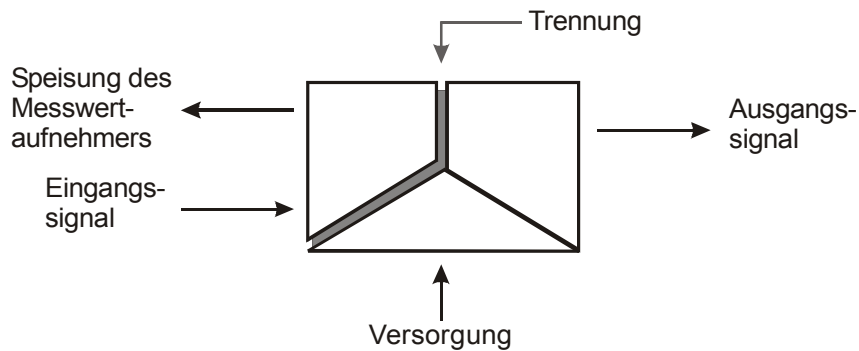


Abb. 9: 2-Wege-Speisetrennung

Mit Hilfe dieser Trennungsart können einerseits Geräte, die am Ausgang angeschlossen sind, effektiv vor Störungen geschützt werden und es wird die oben beschriebene Hilfsenergie zur Verfügung gestellt. Das Ausgangssignal ist ein verstärktes und gefiltertes Signal.

### 2.3.2 Passive Trennung

Im Gegensatz zur aktiven Trennung wird für die passive Trennung keine zusätzliche Versorgungsspannung benötigt. Die Energie, die für die galvanische Trennung und die Signalübertragung erforderlich ist, wird aus dem Eingangskreis bezogen. Dazu wird ein am Eingang des Trennmoduls entstehender geringer Spannungsabfall genutzt. Das Eingangsmesssignal wird mit diesem Spannungsabfall belastet.

Der für die Funktion der Module erforderliche Ansprechstrom beträgt nur einige  $\mu\text{A}$ . Der dadurch entstehende Übertragungsfehler ist vernachlässigbar.

Mit dieser Trennungsart kann keine Signalverstärkung realisiert werden. Außerdem arbeiten diese Trennmodule nicht rückwirkungsfrei. Das bedeutet, jede Belastung des Ausgangs belastet in gleichem Maße das Eingangssignal.

Trennmodule ohne Hilfsenergie übertragen unipolare Stromsignale im Verhältnis 1:1. Die mögliche Bürdenspannung am Ausgang ist um den Spannungsabfall am Eingang bei Ausgangskurzschluss (Eigenspannungsbedarf) geringer als die Belastbarkeit des Eingangssignals.

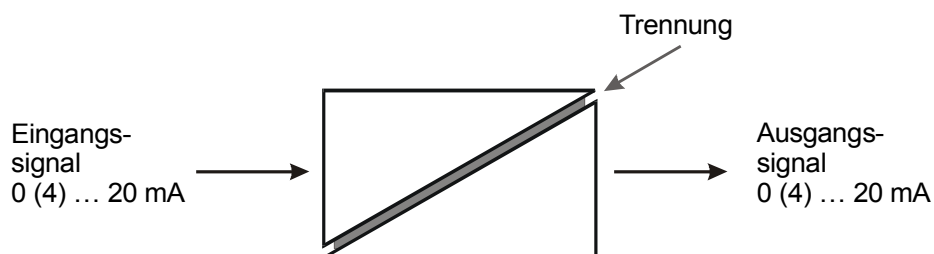


Abb. 10: Passive Trennung, eingangsseitig gespeist

Mit Hilfe dieser Trennungsart können beispielsweise Erdschleifen aufgetrennt und Signale gefiltert werden. Die Eingangssignale müssen aktive Stromsignale sein. Das Ausgangssignal ist ebenfalls ein Stromsignal.

## 3 Parametrierbare Grenzwertschalter

### 3.1 Produktübersicht Parametrierbare Grenzwertschalter

Diese Dokumentation umfasst die Beschreibung folgender Module aus der Produktfamilie der "Programmierbaren Grenzwertschalter" der Fa. Schuhmann Messtechnik:

- Parametrierbare Grenzwertschalter GSP2.xxS-DC
- Parametrierbare Grenzwertschalter GSP3.xxS-DC
- Parametrierbare Grenzwertschalter GSP4.xxS-DC

Die Grenzwertschalter der Serie GSP2.00S-DC, GSP3.00S-DC und GSP4.00S-DC können die normierten Signale von Strom oder Spannung verarbeiten.

Die Gerätevariante der Serie GSP2.81S-DC, GSP3.81S-DC und GSP4.81S-DC kann die KTY Temperatursensoren für  $R(25^{\circ}\text{C}) = 1\text{k}\Omega$ ,  $R(25^{\circ}\text{C}) = 2\text{k}\Omega$  und  $R(100^{\circ}\text{C}) = 1\text{k}\Omega$  verarbeiten.

Mit Hilfe der Kalibriersoftware KALIB kann der Grenzwertschalter parametriert werden. Über Parameter sind die Ein- und Ausgänge wählbar und es können Sicherheits- und Diagnosefunktionen eingestellt werden.

Grenzwerte und damit verbundene Funktionen sind flexibel einstellbar. Die verschiedenen Eingangsmessbereiche sind kalibriert und können ebenfalls via Kalibriersoftware ausgewählt bzw. umgeschaltet werden. Dies erspart eine aufwändige und kostenintensive Nachjustierung.

Der parametrierbare Grenzwertschalter arbeitet mit einer hohen Schaltgeschwindigkeit und Genauigkeit. Bei den Temperaturen werden die zulässigen Bereiche von KTY-Sensoren abgedeckt.

Durch seine Flexibilität an Funktionen ergeben sich vielfältige Einsatzmöglichkeiten.

#### Charakteristik:

- Parametrierbarer Eingang (verschiedene Normsignaleingänge bzw. verschiedene KTY-Fühler)
- Kontaktausgang als Schließer
- Parametrierung mittels Kalibriersoftware KALIB
- Definition von Alarmfunktionen (Erkennung von Normsignalgrenzen, Fühlerbruch, Kurzschluss, Temperaturabfall, Tendenzfunktion)
- Grenzwerte bzw. Schaltpunkte flexibel und unabhängig voneinander einstellbar
- Galvanische 3-Wege-Trennung bei GSP2.xxSDC Serie
- Galvanische 2-Wege-Trennung bei GSP3.xxSDC und GSP4.xxSDC Serie, Schaltausgänge sind auf Versorgungsspannung mit einer gem. Wurzel bezogen
- Frontseitige Status- und Fehleranzeige
- Überspannungsschutz aller Ein- und Ausgänge gegen Transienten
- Kompakte Bauform
- Anschlusstechnik: Schraub- oder Federzugklemmen

## 3.2 Technische Daten Parametrierbarer Grenzwertschalter

### 3.2.1 Allgemeine Technische Daten

Die folgenden Angaben gelten für alle Ausführungen der "Parametrierbaren Grenzwertschalter". Die spezifizierten Maximalwerte gelten bei einer Temperatur von 23 °C, falls nicht anders vermerkt.

#### Allgemeine Daten:

- Montage:  
Hutschienenmontage  
(nach DIN EN 50022,  
35 mm) im Schaltschrank  
mit beliebiger Einbaulage
- Anschlussstechnik:  
Schraubklemmen oder  
Federzugklemmen
- Schutzart:  
Gehäuse: IP40  
Klemmen: IP20
- Gehäusematerial: PA
- Kühlung:  
natürliche Konvektion
- Schutzbeschaltung: Varistor
- Brennbarkeitsklasse:  
V0 (UL 94)

#### Zulassungen:

- CE, cULus in Vorbereitung

#### Isolationskoordination:

- Bemessungsisolations-  
spannung gemäß EN 50178:  
50 V (bei Modulen mit  
AC/DC 24 V),  
Verschmutzungsgrad 2,  
Überspannungskategorie III

#### EMV-Daten:

- Störaussendung:  
Funkentstörung gemäß  
EN 55011, Klasse A
- Störfestigkeit gegen  
elektrostatische Entladung  
(ESD): für Gehäuse und  
Bedienteile gemäß  
IEC 61000-4-2 bis  
8 kV Luftentladung bzw.  
4 kV Kontaktentladung
- Die ESD-Vorschriften sind  
einzuhalten
- Störfestigkeit gegen  
elektromagnetische Felder:  
gemäß IEC 61000-4-3  
bis 10 V/m
- Störfestigkeit gegen  
HF-Einströmungen: auf  
Versorgungsleitungen  
gemäß IEC 61000-4-6  
bis 10 V
- Störbeeinflussung durch  
Stoßspannungen:  
IEC 61000-4-5 (Surge),  
Versorg.-spannung: 0,5 kV
- Leitungsgeführte  
Störgrößen:  
IEC 61000-4-4 (Burst),  
Versorg.-spannung: 2 kV  
Signalleitungen: 1 kV

#### Umwelt-Daten:

- Umgebungstemperatur:  
Betrieb: 0 ... +55 °C  
Lagerung und Transport:  
-40 ... +70 °C
- Aufstellungshöhe:  
ohne Einschränkungen bis  
2000 m üNN
- Umgebungsbedingungen für  
ortsfesten Einsatz nach  
EN 60721-3-3:  
**Klimatisch:** 3K6  
dabei keine Betauung  
zulässig, kein Niederschlag,  
kein Spritzwasser aus  
anderen Quellen, keine  
Eisbildung, niedrigster  
Luftdruck = 80 kPa  
**Biologisch:** 3B2  
**Chemisch:** 3C3  
aber kein Salznebel  
**Partikel:** 3S2  
es darf aber kein Sand in die  
Geräte gelangen  
**Mechanisch:** 3M6  
das Gerät bleibt funktions-  
fähig, der ungestörte Betrieb  
während der Beanspruchung  
wird aber nicht in jedem Fall  
gewährleistet.

### 3.2.2 Technische Daten

Die programmierbaren Grenzwertschalter sind in 2 Anschlusstechniken verfügbar.

Module mit Schraubklemmen - Anschluss haben die Artikel-Nr. GSP2.xx-S -DC

Module mit Federzugklemmen - Anschluss haben die Artikel-Nr. GSP2.xx-SF-DC

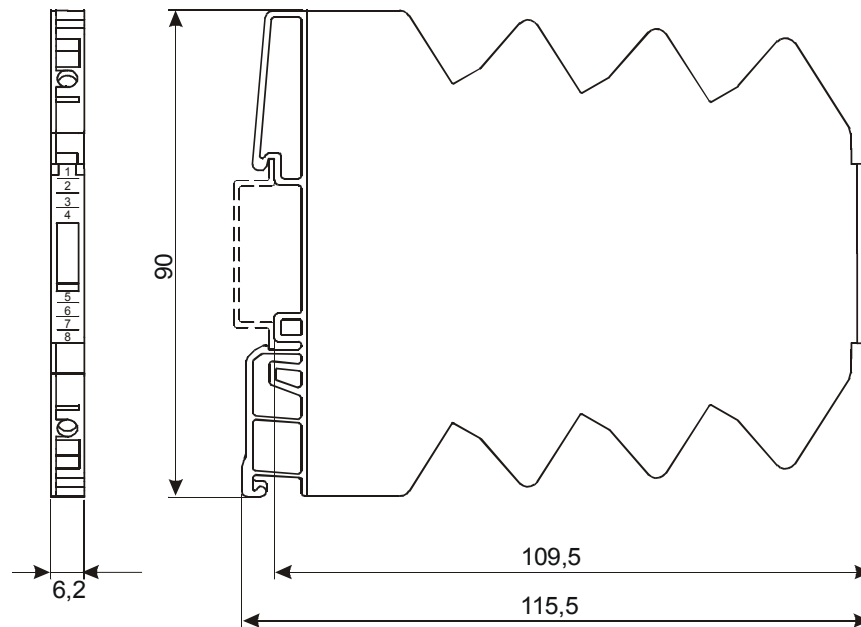


Abb. 11: Bemaßung Param. Grenzwertschalter GSP2.xxS(F) / GSP3.xxS(F) / GSP4.xxS(F)

Neben den Allgemeinen Technischen Daten gelten für die Ausführung dieser Module folgende Angaben:

#### Eingang:

##### Normsignale

0(4)..20mA / 0..10V in den  
Geräten GSP2.00SDC  
GSP3.00SDC  
GSP4.00SDC

##### Eingangswiderstand:

Strom ca. 80R (Shunt),  
Spannung ca. 100k $\Omega$

##### Überlastbarkeit:

mit Schutzdioden gegen  
Transienten

**Pt100-Fühler** in 2-Leiter-  
Technik in den Geräten  
GSP2.01SDC,  
GSP3.01SDC,  
GSP4.01SDC  
mit -50°C+550°C

**KTY-Fühler** in 2-Leiter-Technik  
in den Geräten  
GSP2.81SDC,  
GSP3.81SDC,  
GSP4.81SDC  
mit je nach Typ,-40 .. +150 °C

**Alarmentriegelung** bei  
Geräten GSP3.\*\*SDC mit  
24VDC über Kl.8+1 bzw. über  
KL2+8

#### Ausgang :

Schließerkontakt mit

R-on ca. 28 $\Omega$ ,

R-off ca. >10 G $\Omega$

Je Schließer max. 100mA/50V,  
**nicht kurzschlussfest !!**

Bei den Geräten GSP3.xxSDC  
und GSP4.xxSDC ist die gem.  
Wurzel auf 24VDC-Versorgung  
(Klemme1)

#### Schnittstelle

**LED zur Statuserkennung**



**Parametrierung:**

- Parametrierung, Bedienung, Parameterverwaltung und Parameteranzeige über Kalibriersoftware
- Datenspeicherung: nichtflüchtiger EEPROM
- Auflösung: 0,1 % bzw. 1°C bei KTY-Fühlern  
Verarbeitung mit 10 Bit

**Allgemeine Daten:**

- Versorgungsspannung: DC 24 V  
(Bereich DC 20 - 30 V)
- Stromaufnahme bei 24 V: ca. 5 - 30 mA abhängig vom Schaltausgang, ca. 5 mA Eigenbedarf
- Abtastzyklus intern: ca. 500µsec
- Reaktionszeit < 10msec
- Gesamtfehler bei 23 °C, jeweils vom Endwert:  
typ. < 0,3 % U/I,  
typ. < 1,5 °C KTY
- Linearitätsfehler: ±0,2 % über den Messbereich
- Temperaturdrift / °C: < 100 ppm vom Endwert
- Galvanische 3 Wege-Trennung: Eingang / Ausgang / Versorgung, >2,5 kVeff, 50 Hz, 1 min. bei Geräten  
GSP2.00SDC,  
GSP2.01SDC,  
GSP2.81SDC
- Galvanische 2 Wege-Trennung: Eingang / Ausgang + Versorgung, >2,5 kVeff, 50 Hz, 1 min. Bei Geräten  
GSP3.00SDC,  
GSP3.01SDC,  
GSP3.81SDC,  
GSP4.00SDC,  
GSP4.01SDC,  
GSP4.81SDC
- Modulgröße: 6,2 x 90 x 115,5 mm, 8-polig
- Gewicht: ca. 120 g

**Diagnose:**

- Grüne LEDs

**Geräte mit 2 Schließern**

GSP2.00SDC,  
GSP2.01SDC,  
GSP2.81SDC  
von oben

1. LED = Schließer KL.7+8
2. LED = Schließer KL.5+6

untere LED = Status Eingang  
Dauerleuchten = Eingang o.k.  
blinken = Eingang Fehler

**Geräte mit 3 Schließern**

GSP3.00SDC,  
GSP3.01SDC,  
GSP3.81SDC  
LED's von oben

1. LED = Status Eingang mit Dauerleuchten = Eingang o.k.  
blinken = Eingang Fehler
2. LED = Schließer Kl.7+1
3. LED = Schließer Kl.6+1
4. LED = Schließer Kl.5+1

**Geräte mit 4 Schließern**

GSP4.00SDC,  
GSP4.01SDC,  
GSP4.81SDC

1. LED = Schließer KL8+1
2. LED = Schließer Kl.7+1
3. LED = Schließer Kl.6+1
4. LED = Schließer Kl.5+1

### 3.3 Beschreibung der Eingangsvarianten

#### 3.3.1 Stromeingang

Die Geräte der Serie GSP2.00SDC, GSP3.00SDC und GSP4.00SDC besitzen jeweils einen Eingang für normierte Stromsignale von 0...20mA oder 4...20mA (über KALIB-Software änderbar). Aus Mangel an Klemmen wurde die Polarität des Stromeingangs und des Spannungseingangs zueinander vertauscht. Wird also der Stromeingang verpolt aufgeschaltet, ergibt sich für den Betrieb ein hochohmiger Spannungseingang. Die Eingangsklemmen sind hierfür  $-I = \text{Kl. 3}$  und  $+I = \text{Kl. 4}$ .

Der Stromeingang besitzt in Stromrichtung eine Diode, die die Eingangsbürde insgesamt auf ca. max. 1,8V erhöht. Der Eingang ist nicht dauerhaft kurzschlussicher. Überströme können zu dauerhaften Schäden im Gerät führen, was zu falschen Messdaten führen kann bzw. einen Totalausfall zur Folge hat. Über dem Messwiderstand von 50Ω ergibt sich bei einem Strom von 20mA ein Spannungsabfall von 1V. Diese Spannung wird verstärkt und vom Prozessor in einen Digitalwert gewandelt.

#### 3.3.2 Spannungseingang

Die Geräte der Serie GS2.00SDC, GSP3.00SDC und GSP4.00SDC besitzen jeweils auch einen Eingang für normierte Spannungssignale von 0...10V oder 2...10V (über KALIB-Software änderbar). Aus Mangel an Klemmen wurde die Polarität des Spannungseingangs und des Stromeingangs zueinander vertauscht. Wird also der Spannungseingang verpolt aufgeschaltet, ergibt sich für den Betrieb ein niederohmiger Stromeingang. Die Eingangsklemmen sind hierfür  $-U = \text{Klemme 4}$  und  $+U = \text{Klemme 3}$ .

Der Spannungseingang wird durch eine Sperrdiode vom Stromshunt entkoppelt. Der Eingangswiderstand beträgt ca. 100kΩ. Dieser Eingangswiderstand ist als Spannungsteiler ausgelegt und teilt die Eingangsspannung in einen vom Prozessor wandelbaren Wert.

#### 3.3.3 Temperaturmessung

An die Eingänge der Grenzwertschalter können verschiedene Typen von Temperatursensoren, die mit der berührenden Temperaturmessung arbeiten, angeschlossen werden.

Diese Sensoren umfassen im Wesentlichen Thermo-Messwiderstände.

Die Thermo-Messwiderstände basieren auf der Tatsache, dass sich der elektrische Widerstand eines elektrischen Leiters in Abhängigkeit von der Temperatur ändert. Der Zusammenhang zwischen Temperatur und Widerstand wird in Kennlinien als Temperaturkoeffizient dargestellt.

Ist der Temperaturkoeffizient positiv, d.h. der Widerstand wird mit steigender Temperatur größer, dann spricht man von PTC (positive temperature coefficient) - Widerständen bzw. von Kaltleitern.

Ist der Temperaturkoeffizient dagegen negativ, d.h. der Widerstand wird mit steigender Temperatur kleiner, dann spricht man von NTC (negative temperature coefficient) - Widerständen bzw. von Heißleitern.

Die Thermo-Messwiderstände werden also in Kalt- und Heißleiter unterteilt. Kaltleiter sind metallische Leiter. Für industrielle Anwendungen werden hauptsächlich die Metalle Platin, Nickel oder Silizium verwendet. Vorteile der Kaltleiter sind die hohe Messgenauigkeit und die Langzeitstabilität. Siehe dazu Kap. 3.3.6 "Parametrierbarer Grenzwertschalter mit Thermo-Messwiderständen".

Heißleiter bestehen aus bestimmten Metalloxiden, die bei höheren Temperaturen eine gute elektrische Leitfähigkeit haben. Nachteilig ist jedoch, dass die Temperaturkoeffizient-Kennlinie in hohem Maß nichtlinear ist. Daraus resultieren weitere Nachteile (z.B. nicht so hohe Genauigkeit), die den Einsatz von Heißleitern auf eher einfache Überwachungsaufgaben beschränken. Im Vergleich zu Kaltleitern sind Heißleiter preiswerter und meist einfacher auszuwerten.

### 3.3.4 Hinweise zur Auswahl von Temperatursensoren

Die Auswahl eines geeigneten Temperatursensors wird entscheidend durch die Applikation und die Umgebungsbedingungen bestimmt. Jeder Sensor-Typ hat spezifische Eigenschaften, die in der Zusammensetzung des Leitermaterials und durch weitere Parameter (z.B. Ausführung von Thermo- und Ausgleichsleitungen, Bauformen, Art und Material der Schutzrohre und Anschlüsse, etc.) begründet sind. Daraus ergeben sich entsprechende Vor- und Nachteile.

Prinzipiell sollte bei der Auswahl des Temperatursensors auf folgendes geachtet werden:

- den Temperaturmessbereich entsprechend dem Haupteinsatzbereich auswählen
- der Temperaturmessbereich sollte nicht an der obersten Grenze des Bereiches liegen, der für den Temperatursensor definiert ist
- je genauer ein Temperatursensor sein soll, desto eingeschränkter ist der Messbereich

Die Grenzwertschalter der GSP-Serie (GSP2.81SDC, GSP3.81SDC, GSP4.81SDC) wurden speziell für KTY-Sensoren konzipiert. Aufgrund der Genauigkeit und der Verbreitung in industriellen Anwendungen lassen sich 3 Serien von KTY-Sensoren an den Grenzwertschaltern verarbeiten. Dies sind die Serien mit einem Widerstand von  $1\text{k}\Omega$  bei  $25^\circ\text{C}$ ,  $2\text{k}\Omega$  bei  $25^\circ\text{C}$  und  $1\text{k}\Omega$  bei  $100^\circ\text{C}$ . Der erfassbare Temperaturbereich liegt hierbei zwischen  $-50^\circ\text{C}$  und  $+150^\circ\text{C}$ .

Die Grenzwertschalter der GSP-Serie (GSP2.01SDC, GSP3.01SDC, GSP4.01SDC) wurden speziell für Pt100-Sensoren konzipiert. Durch die eingeschränkte Klemmenanzahl kann der Pt100 Sensor jedoch nur in 2-Draht Technik betrieben werden. Die dadurch entstehende Messungenauigkeit kann aber im Gerät kompensiert werden. Der erfassbare Temperaturbereich liegt hierbei zwischen  $-50^\circ\text{C}$  und  $+550^\circ\text{C}$ .

Nähere Bezeichnungen im Kapitel 3.3.6 "Parametrierbarer Grenzwertschalter mit Thermo-Messwiderständen".

### 3.3.5 Übersicht von zugelassenen KTY-Sensoren

Die folgende Übersicht zeigt die derzeit zugelassenen KTY-Sensoren mit den entsprechenden Widerständen ( $R_{25}$ ) bei 25°C bzw. ( $R_{100}$ ) bei 100°C und den Temperaturbereichen.

Sensor-Typ	Sensor-Bezeichnung	R	Temperaturbereich
Silizium-Kaltleiter	KTY 11-5, (KTY11-5, KTY11-7)	$R_{25} = 2000\Omega$	-50 - 150 °C
	KTY 13-6, (KTY13-5, KTY13-7)	$R_{25} = 2000\Omega$	-50 - 150 °C
	KTY 21-6, (KTY21-5, KTY21-7)	$R_{25} = 1000\Omega$	-50 - 150 °C
	KTY 23-6, (KTY23-5, KTY23-7)	$R_{25} = 1000\Omega$	-50 - 150 °C
	KT 110	$R_{25} = 2000\Omega$	-50 - 150 °C
	KT 130	$R_{25} = 2000\Omega$	-50 - 150 °C
	KT 210	$R_{25} = 1000\Omega$	-50 - 150 °C
	KT 230	$R_{25} = 1000\Omega$	-50 - 150 °C
	KTY 81	$R_{25} = 1000\Omega$	-50 - 150 °C
	KTY 82	$R_{25} = 1000\Omega$	-50 - 150 °C
	KTY 83	$R_{25} = 1000\Omega$	-50 - 150 °C
	KTY 84	$R_{100} = 1000\Omega$	-50 - 150 °C

Der Einsatz weiterer Temperatur-Sensoren ist auf Anfrage möglich.

Die in der obigen Tabelle eingeklammerten Werte besitzen einen  $R_{25}$  bzw.  $R_{100}$ , der um ca. 2% vom Idealwert 1,0k $\Omega$  bzw. 2,0k $\Omega$  abweicht. Mit einem Reihenwiderstand bzw. mit einem Parallelwiderstand kann der Messfehler korrigiert werden.

Sensor-Typ	zu überführender Sensor-Typ	Verfahrensweise
KTY 11-5	KTY 11-6	30R in Reihe zum Sensor schalten
KTY 11-7	KTY 11-6	133k $\Omega$ parallel zum Sensor schalten
KTY 13-5	KTY 13-6	30R in Reihe zum Sensor schalten
KTY 13-7	KTY 13-6	133k $\Omega$ parallel zum Sensor schalten
KTY 21-5	KTY 21-6	30R in Reihe zum Sensor schalten
KTY 21-7	KTY21-6	133k $\Omega$ parallel zum Sensor schalten
KTY 23-5	KTY23-6	30R in Reihe zum Sensor schalten
KTY 23-7	KTY23-6	133k $\Omega$ parallel zum Sensor schalten

### 3.3.6 Parametrierbarer Grenzwertschalter mit Thermo-Messwiderständen

An den programmierbaren Grenzwertschaltern der Fa. Schuhmann Messtechnik können verschiedene Typen KTY-Thermo-Messwiderstände und Pt100 Widerstände verwendet werden.

KTY-Sensoren basieren auf Silizium und sind gekennzeichnet durch eine hohe Langzeitstabilität und Genauigkeit. Die Temperaturdrift ist über die Lebenszeit des Sensors nahezu vernachlässigbar. Die Temperatur-Widerstands-Kennlinie verläuft fast linear und daraus ergibt sich ein fast konstanter Temperatur-Koeffizient über den gesamten Temperaturbereich. Außerdem profitiert die Entwicklung von Silizium-Kaltleitern von der immer weiter fortschreitenden Silizium-Halbleiter-Technologie. Bei der Messung mit diesen Sensoren sind zudem die Widerstände der Zuleitungen weitgehend vernachlässigbar, da der Eigenwiderstand bezüglich der Zuleitung sehr viel größer ist. Üblicherweise wird hier eine 2-Drahtmessung eingesetzt.

Im Kap. 3.3.5 "Übersicht von zugelassenen KTY-Sensoren" befindet sich eine Zusammenstellung aller derzeit zugelassenen Thermo-Messwiderstände.

Bei der Temperaturmessung mit Pt100 Widerstandssensoren nutzt man die temperaturabhängige Widerstandsänderung von Platin-Widerständen. Der Messwiderstand wird mit einem konstanten Strom gespeist, der Spannungsabfall, der sich mit dem Widerstandswert über die Temperatur ändert, wird gemessen.

Durch den geringen Eigenwiderstand des Pt100 Sensors ergibt sich schnell ein Leitungsfehler. Dieser resultiert aus dem Anschluss des Pt100 Widerstandes an die Auswerteelektronik mit einer 2-adrigen Anschlussleitung (Zweileiter-Anschluss). Dabei geht der Widerstand der Anschlussleitung als Fehler in die Messung ein.

Besonders bei langen Anschlussleitungen und kleinem Leitungsdurchmesser kann es dabei zu erheblichen Messfehlern kommen. Diese können im Gerät kompensiert werden, jedoch können Temperaturschwankungen an der Leitung nicht berücksichtigt werden. Die Widerstände des Pt100 und der Anschlussleitung addieren sich und es kommt zu einer höheren Temperatur als Messergebnis.

Im Anhang C befindet sich eine Zusammenstellung der charakteristischen Daten für KTY-Sensoren.

### 3.4 Messtechniken bei Widerständen, Potentiometern und KTY

Entsprechend der geforderten Messgenauigkeit kommt eine 2-, 3- oder 4-Leiter-Messung zum Einsatz.

#### 3.4.1 2-Leiter-Messtechnik

Der offensichtliche Vorteil eines 2-Leiter-Anschlusses liegt im minimalen Verdrahtungsaufwand. Allerdings ist zu beachten, dass durch diese Messmethode Fehler in der Messung entstehen können. Ein Zusatzwiderstand von ca.  $15\Omega$  hat einen Fehler von  $1^\circ\text{C}$  zur Folge.

Ursache von Widerstandserhöhungen sind die Fühlerzuleitungen, Übergangswiderstände, Lötstellen, Stecker, usw. In der Praxis empfiehlt sich diese Anschlussart bei geringen Genauigkeitsansprüchen oder beim Einsatz eines Sensors mit einem mehrfach höheren Innenwiderstand als die Zuleitungen, was bei einem KTY Element gegeben ist.

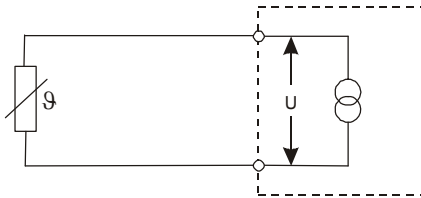


Abb. 12: 2-Leiter-Messung

### 3.5 Anschlüsse am Parametrierbaren Grenzwertschalter

GSP2.00SDC

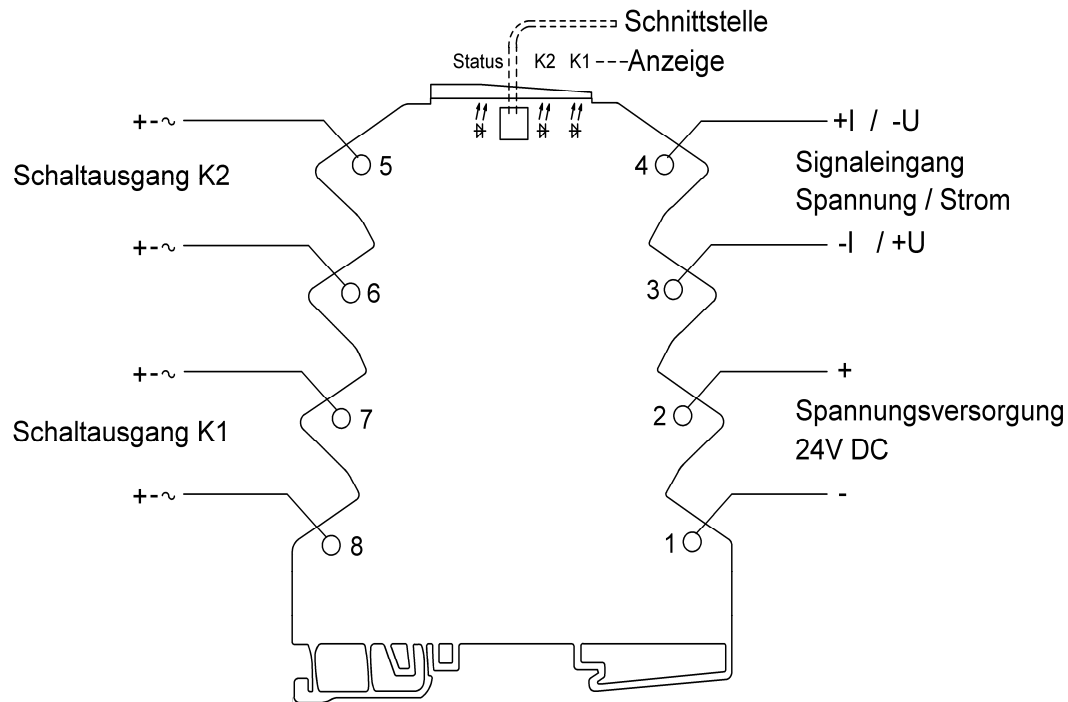


Abb. 13: Anschlüsse des Programmierbaren Grenzwertschalters GPS2.00SDC

Geräte mit der Artikel-Nr. GSP2.00-S-DC sind mit Schraubklemmen ausgestattet, die Geräte mit der Artikel-Nr. GSP2.00-SF-DC haben Federzugklemmen.

#### Anschluss der Signalleitungen:

- Schraubklemmen: je 1 x (0,14 bis 1,5) mm<sup>2</sup> mit Aderendhülse
- Federzugklemmen: je 1 x (0,14 bis 1,5) mm<sup>2</sup> mit oder ohne Aderendhülse

GSP2.01SDC

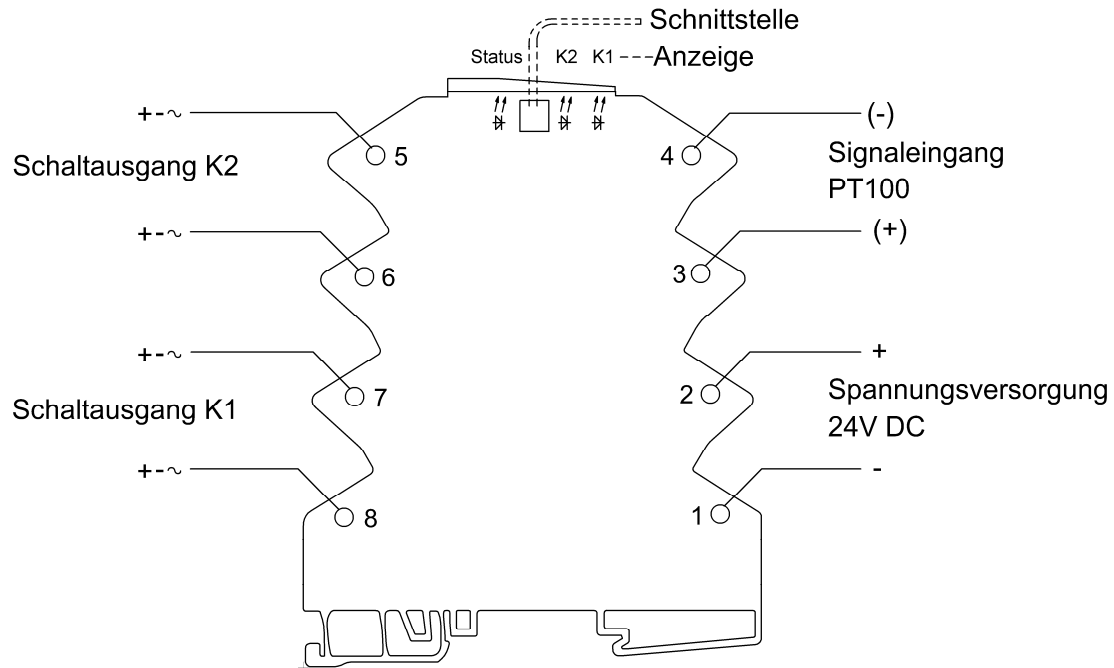


Abb. 14: Anschlüsse des Parametrierbaren Grenzwertschalters GSP2.01SDC

Geräte mit der Artikel-Nr. GSP2.01-S-DC sind mit Schraubklemmen ausgestattet, die Geräte mit der Artikel-Nr. GSP2.01-SF-DC haben Federzugklemmen.

### Anschluss der Signalleitungen:

- Schraubklemmen: je 1 x (0,14 bis 1,5) mm<sup>2</sup> mit Aderendhülse
- Federzugklemmen: je 1 x (0,14 bis 1,5) mm<sup>2</sup> mit oder ohne Aderendhülse.



## GSP2.81SDC

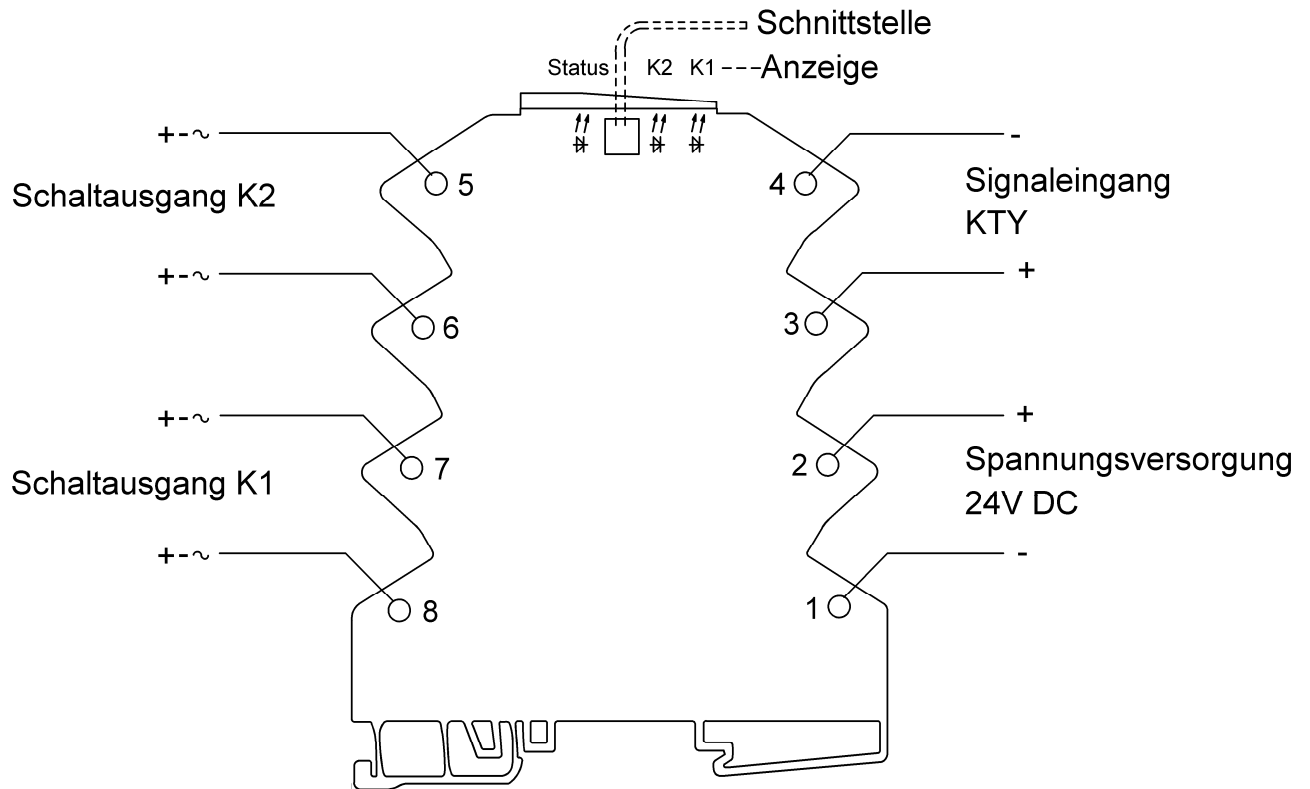


Abb. 15: Anschlüsse des Parametrierbaren Grenzwertschalters GSP2.81SDC

Geräte mit der Artikel-Nr. GSP2.81-S-DC sind mit Schraubklemmen ausgestattet, die Geräte mit der Artikel-Nr. GSP2.81-SF-DC haben Federzugklemmen.

### Anschluss der Signalleitungen:

- Schraubklemmen: je 1 x (0,14 bis 1,5) mm<sup>2</sup> mit Aderendhülse
- Federzugklemmen: je 1 x (0,14 bis 1,5) mm<sup>2</sup> mit oder ohne Aderendhülse

### 3.5.1 Spannungsversorgung, Schaltausgänge und Signaleingänge

Die Versorgungsspannung DC 24 V wird an die Pins 1 und 2 angeschlossen.

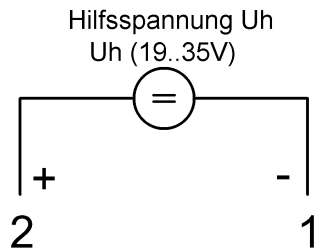


Abb. 16: Anschlüsse der Versorgungsspannung am Grenzwertschalter GSP2.xxS

Die Schaltausgänge liegen mit Schließerkontakt K1 auf den Klemmen 7 und 8 und dem Schließerkontakt K2 auf den Klemmen 5 und 6. Die Arbeitsweise und die Schaltpunkte werden durch die Kalibriersoftware eingestellt.

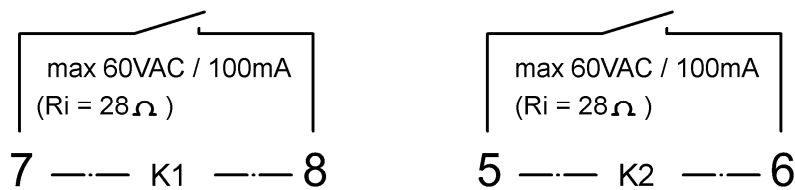


Abb. 17: Anschlüsse der Schaltkontakte am Grenzwertschalter GSP2.xxS

Der Signaleingang liegt auf den Klemme 3 und 4. Je nach Gerät wird hier das Stromsignal, das Spannungssignal oder die Temperaturfühler angeschlossen.

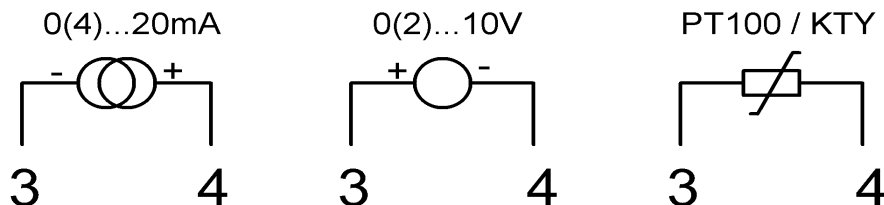


Abb. 18: Anschlüsse der Signaleingänge am Grenzwertschalter GSP2.xxS

### 3.5.2 Blockbild Parametrierbarer Grenzwertschalter

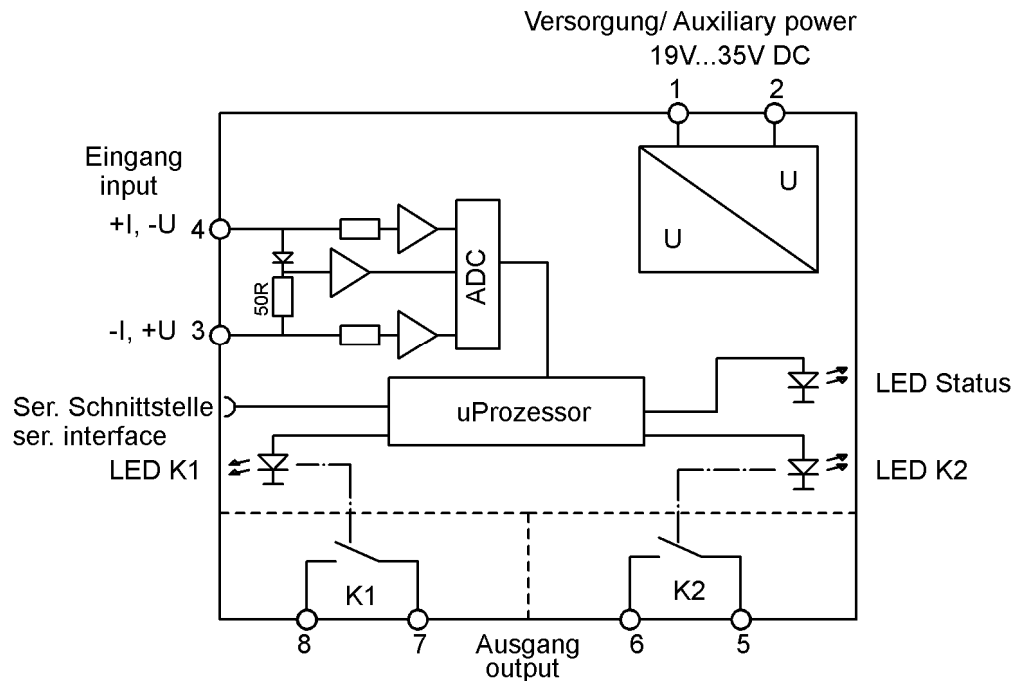


Abb. 19: Blockbild Parametrierbarer Grenzwertschalter GSP2

### 3.5.3 Funktionsweise Parametrierbarer Grenzwertschalter

Je nach Gerätetyp wird das Eingangssignal (Strom/Spannung/Widerstand) zunächst in einem Eingangsverstärker so aufbereitet, dass es vom Analog-Digital-Wandler in einen digitalen Wert umgeformt wird. Dieser digitale Wert wird dann in eine intern genormte Größe angepasst.

Der genormte Eingangswert (Stromwert/Spannungswert/Temperatur) wird nun mit der vorgegebenen Funktion und dem gesetzten Grenzwert verrechnet und entsprechend der Ausgangsschalter gesetzt.

Je nach Schaltzustand werden die LED K1 und K2 für die Kontakte und die Status-LED für Normalbetrieb (dauerleuchtend) bzw. Störung (blinkend) gesetzt.

### 3.6 Parametrierung des Grenzwertschalters

Folgende Funktionen können mittels Kalibriersoftware "KALIB" parametriert werden:

- Einstellung des Eingangsignals/Sensors
- Definition von Alarmfunktionen
- Schaltfunktionen für K1, K2
- Schaltpunkte, Fensterbetrieb, Hysterese
- Verzögerungszeiten für An/Abschaltend
- Einstellung für Kontaktzustand im Fehlerfall.

Zur Parametrierung werden der Schuhmann USB2-Adapter, die Schnittstellenkabel und die Kalibriersoftware "Schuhmann KALIB" (auf CD) verwendet, die als Inbetriebnahme-Tool angeboten werden.

Das Inbetriebnahme-Tool hat die Artikelbezeichnung USB2.

Desweiteren ist ein Kunden-Rechner (PC, Notebook) nötig, der folgende Anforderungen erfüllen muss:

- Betriebssystem: ab Windows 98
- Schnittstelle: USB-1.1 oder höher
- Freier Speicher (Festplatte): ca. 3 MB

### 3.6.1 Die Parametrierschnittstelle

Am Parametrierbaren Grenzwertschalter befindet sich frontseitig unter der Abdeckung eine Schnittstelle. Diese wird mit dem USB-Adapter verbunden, der wiederum über ein USB-Kabel mit dem PC verbunden wird, auf dem die Kalibriersoftware installiert ist.

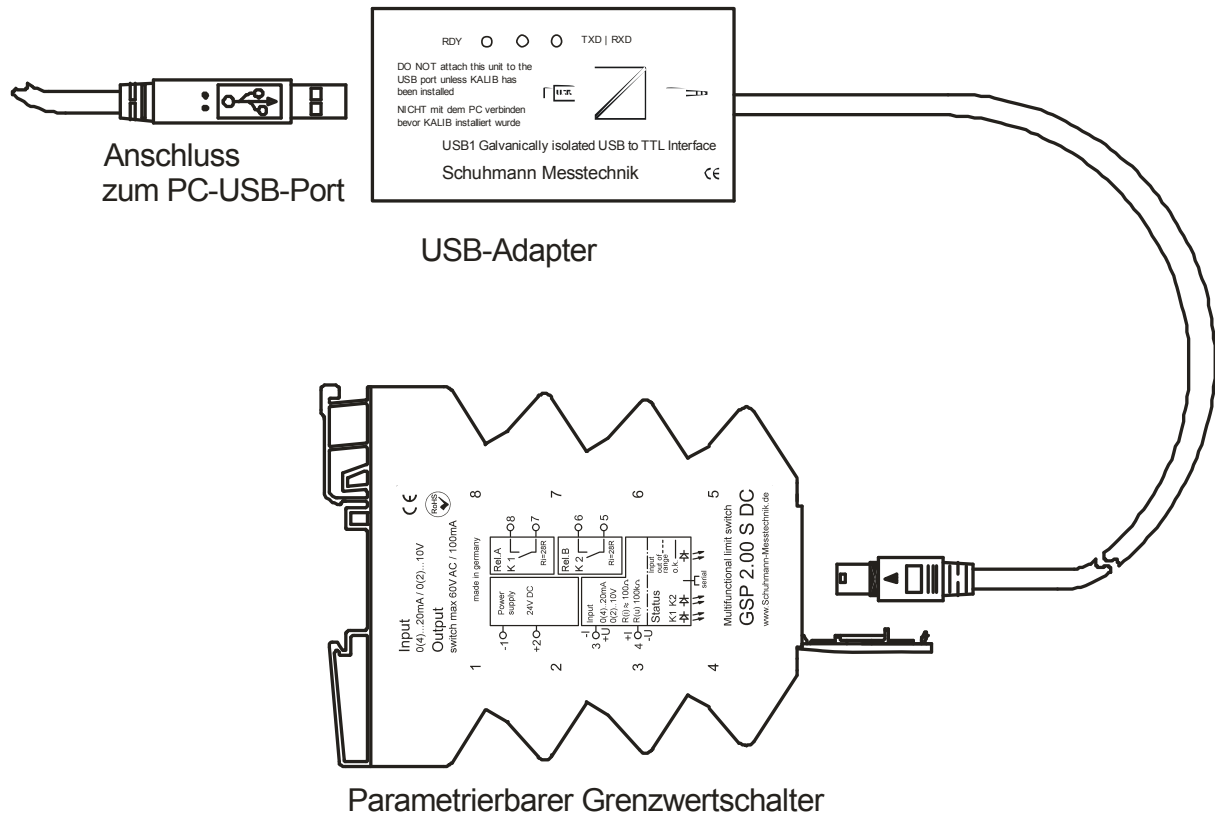


Abb. 20: Parametrierschnittstelle des Grenzwertschalters

Auf diese Weise können die neu erstellten oder geänderten Parameter in den Grenzwertschalter übertragen werden. Ebenso können Parameter aus dem Grenzwertschalter ausgelesen werden.

Der parametrierbare Grenzwertschalter ist mit einem nichtflüchtigen EEPROM ausgestattet, in welchem die Daten gespeichert werden.

Der PC und der angeschlossene Grenzwertschalter sind über den Adapter galvanisch entkoppelt. Potentialverschleppungen und Störungen werden somit vermieden.

Zur Parametrierung des Grenzwertschalter muss dieser nicht mit Spannung versorgt werden, da dies über die USB-Schnittstelle erfolgt.

### 3.6.2 Die Kalibriersoftware " KALIB "

Die Software "KALIB" dient zur Parametrierung der intelligenten, parametrierbaren Grenzwertschalter. Sie ist menügesteuert und einfach zu bedienen.



**Wichtig:**

Die Kalibriersoftware KALIB muss installiert sein, bevor der USB-Adapter mit dem PC verbunden wird!

Hinweise zur Software-Installation entnehmen Sie bitte der Installationsanleitung.

Wenn Sie die Kalibriersoftware "KALIB" bereits besitzen, können Sie ein Update auf die neueste Version über die Internetseite der Fa. Schuhmann Messtechnik ([www.Schuhmann-Messtechnik.de](http://www.Schuhmann-Messtechnik.de)) herunterladen.

Die KALIB-Software kann auch komplett heruntergeladen und installiert werden.

Überblick Bedienoberfläche der Kalibriersoftware "KALIB"

Die Software "KALIB" umfasst 4 Hauptmenüs: "Info", "Parametrierung", "Messwerte" und "Parameterdatei." Nachfolgend sind diese Menüs kurz beschrieben.

Eine ausführliche Beschreibung der Bedienoberfläche und Bedienfolge befindet sich in der Installationsanleitung.

### 3.6.3 Menü "Info"

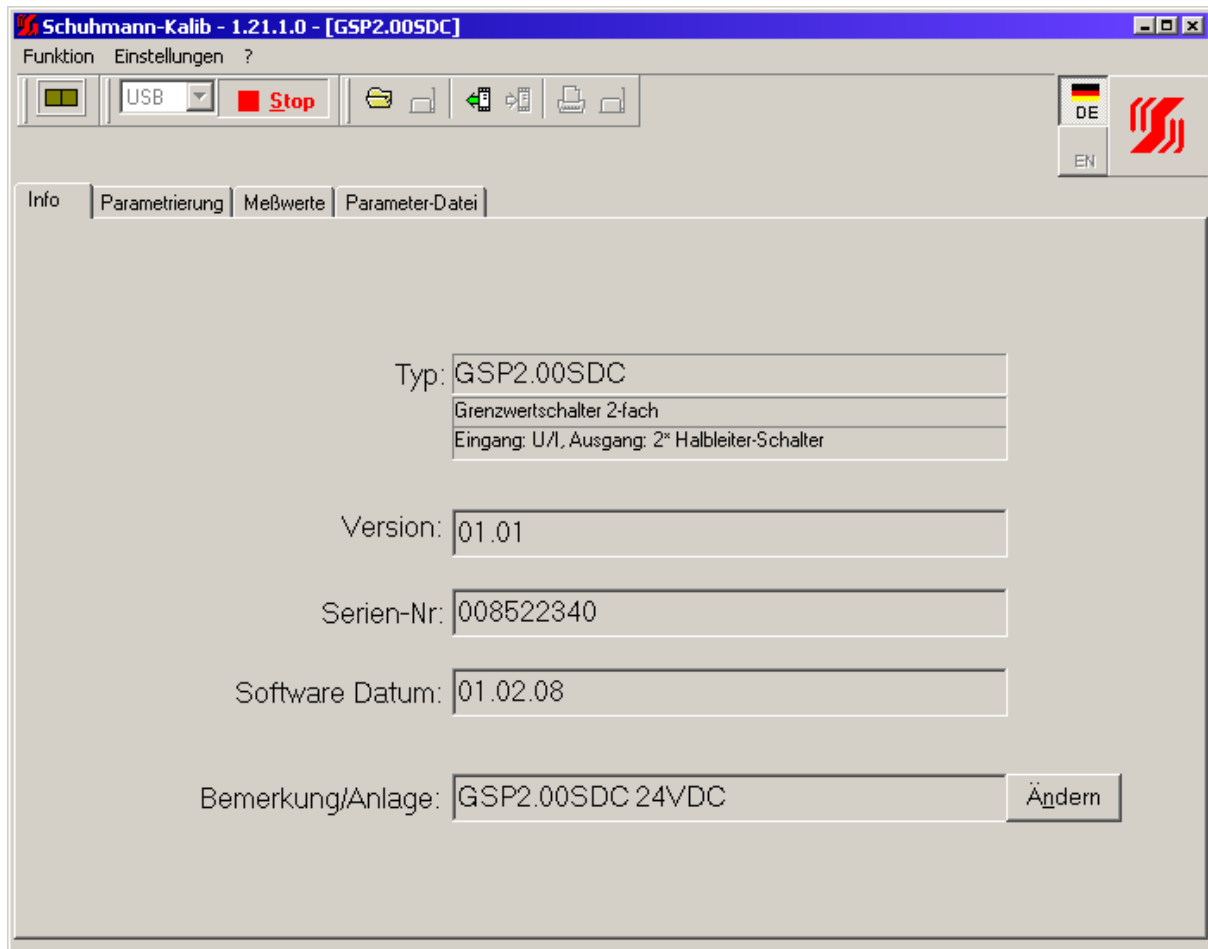


Abb. 21: Bedienoberfläche "KALIB" - Menü "Info"

Dieses Menü enthält grundlegende Informationen über den Typ des Grenzwertschalters, die Versionsnummer, die Serien-Nummer, die Software, die TAG-Nummer, die Benutzeradresse und ein Feld für Bemerkungen.

Die Daten werden entweder aus dem EEPROM eines angeschlossenen Grenzwertschalters ausgelesen oder sie werden zur Parametrierung eines neuen Wandlers eingegeben. Es ist auch möglich, Parameterdaten zu ändern.

### 3.6.4 Menü "Parametrierung"

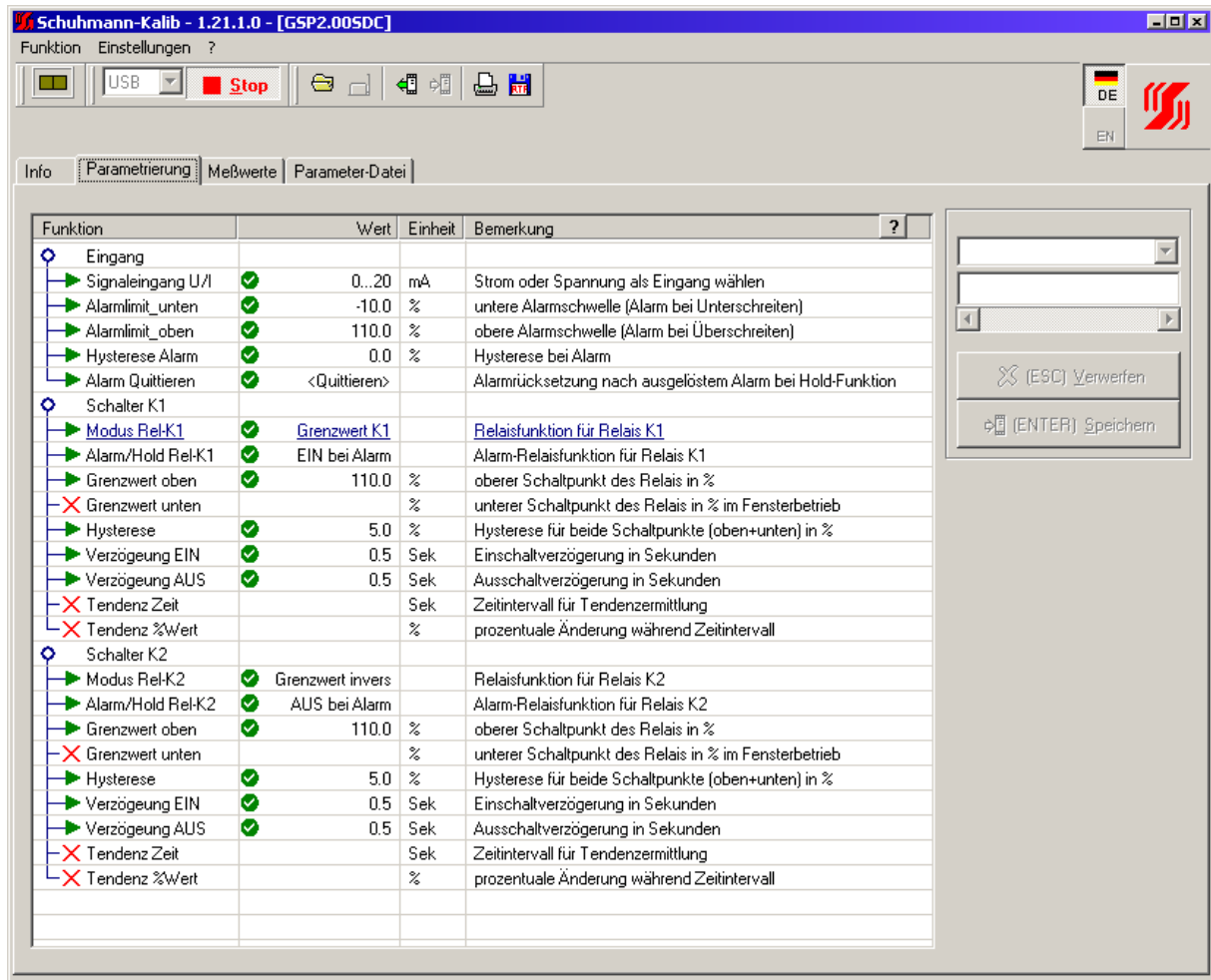


Abb. 22: Bedienoberfläche "KALIB" - Menü "Parametrierung"

Dieses Menü enthält die Funktionsauswahl für die Parametrierung. Hier werden Eingang, Schaltausgänge und spezielle Funktionen des Grenzwertschalters definiert.

Detaillierte Informationen hierfür in Kapitel 4.7.



### 3.6.5 Menü "Messwerte"

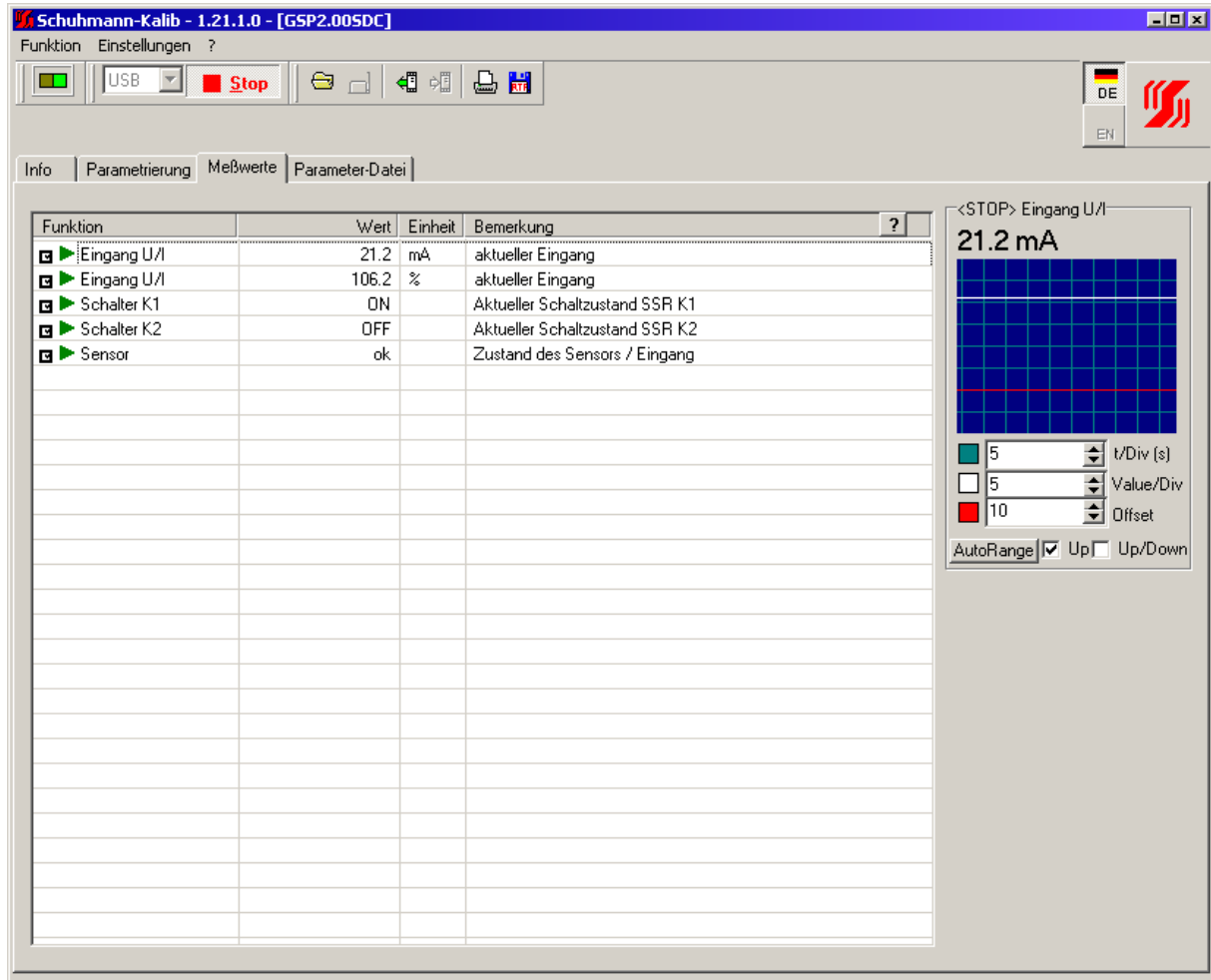


Abb. 23: Bedienoberfläche "KALIB" - Menü "Messwerte"

Dieses Menü enthält die aktuellen Messwerte für den Ein- und Ausgang, Statusinformationen und die Funktionsauswahl für die graphische Darstellung.

### 3.6.6 Menü "Parameter-Datei"

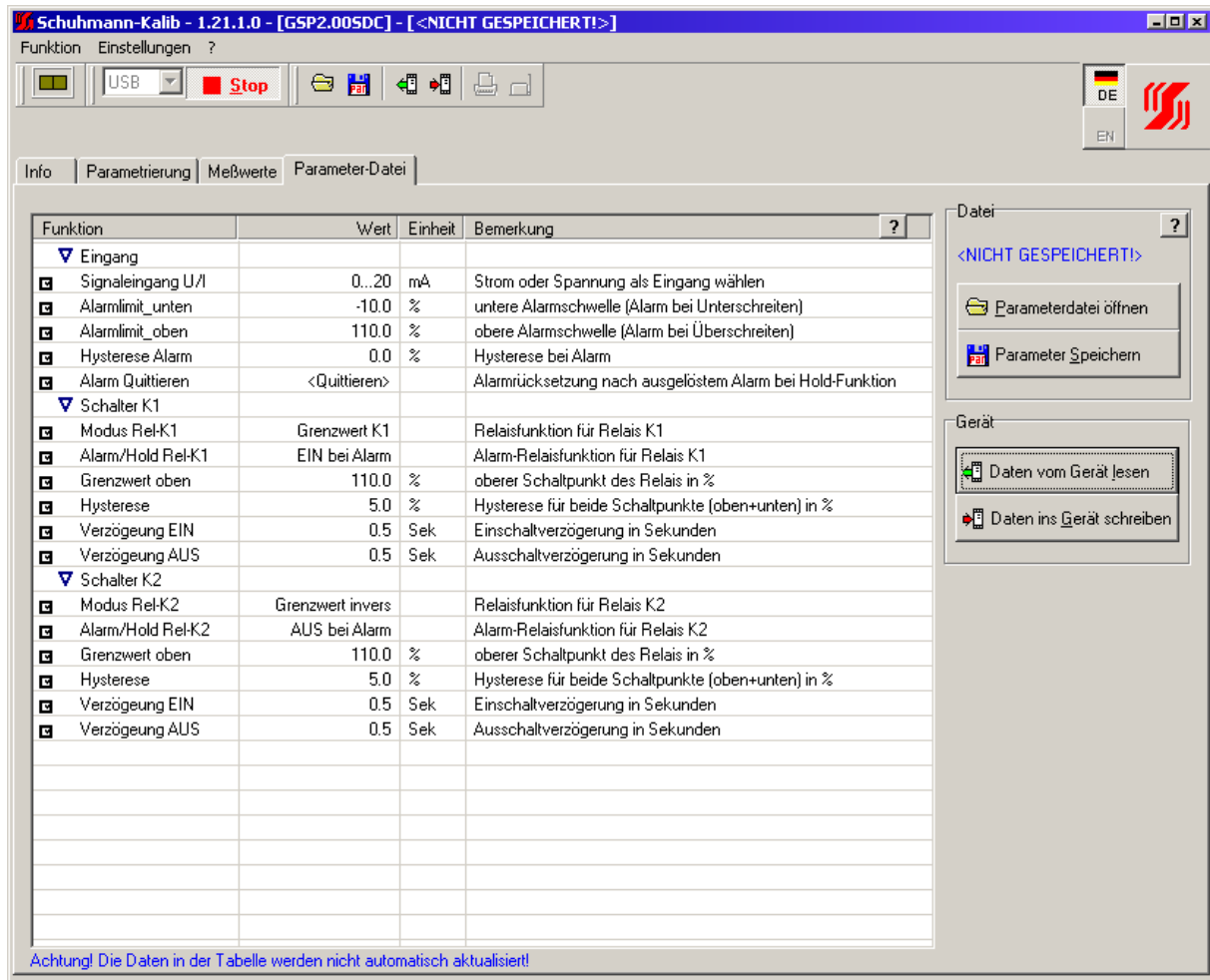


Abb. 24: Bedienoberfläche "KALIB" - Menü "Parameter-Datei"

Dieses Menü enthält die Funktionen für das Lesen und Schreiben der Parameterdaten.

Es können gespeicherte Parameter aus einer Datei gelesen bzw. neue/geänderte Daten in einer Datei gespeichert werden.

Ebenso können Parameter aus einem angeschlossenen Grenzwertschalter ausgelesen werden bzw. Daten in diesen Grenzwertschalter übertragen werden.

### 3.7 Parametrierung des Grenzwertschalters

Die Parameter für den Grenzwertschalter können in allg. Parameter und in kanalspezifische Parameter für jeweils einen Ausgangskanal eingeteilt werden.

#### 3.7.1 Allgemeine Parameter mit kanalübergreifender Gültigkeit

Zu den allg. Parametern zählt zunächst der Eingang, der je nach Gerätetyp, den Signaleingang beschreibt.

GSP2.00SDC :  
4 verschiedene Strom/Spannungskombinationen.

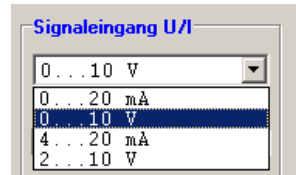


Abb. 25: Bedienoberfläche "KALIB" - Menü "Parameter-SignaleingangU/I"

GSP2.81SDC  
3 verschiedene KTY-Sensorfamilien, die sich je nach Bezugstemp. in 1,0kOhm bei 25°C, 2,0kOhm bei 25°C und 1,0kOhm bei 100°C einteilen lassen. Der Temperaturmessbereich reicht von -50°C...+150°C.

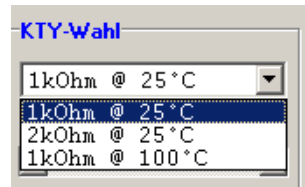


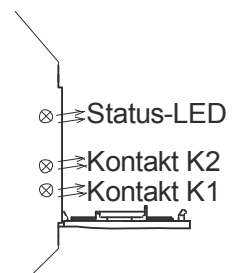
Abb. 26: Bedienoberfläche "KALIB" - Menü "Parameter-Signaleingang KTY"

Um den Signaleingang bzw. den Sensoreingang auf Plausibilität zu prüfen, können Alarmlimits für Minimal- und Maximalwerte gesetzt werden. Bei Unterschreitung der Minimalwerte bzw. bei Überschreitung der Maximalwerte wird das interne Alarmflag gesetzt. Der Status-LED blinkt dann.

Diese interne Alarmmeldung kann je Kanal benutzt werden, um den Kontakt bei Fehlfunktion definiert zu schließen oder zu öffnen. Die Alarmschwelle wird in % vorgegeben.

▶ Alarmlimit_unten	✓	-10.0	%	untere Alarmschwelle (Alarm bei Unterschreiten)
▶ Alarmlimit_oben	✓	110.0	%	obere Alarmschwelle (Alarm bei Überschreiten)

Abb. 27: Bedienoberfläche "KALIB" - Menü "Parameter-Alarmschwelle"



Wenn der Eingangspegel nahe an den Alarmschwellen arbeitet, kann für diese Schaltpunkte eine Hysterese in % eingestellt werden.

▶ Hysterese Alarm	✓	0.0	%	Hysterese bei Alarm
▶ Alarm Quittieren	✓	<Quittieren>		Alarmrücksetzung nach ausgelöstem Alarm bei Hold-Funktion

Abb. 28: Bedienoberfläche "KALIB" - Menü "Parameter-Alarmhysterese + Quittieren"

Wird die Relaisfunktion mit "Hold" gewählt (Kap 3.7.4), kann ein gespeicherter Alarm mit der Quittierung wieder gelöscht werden.

### 3.7.2 Kanalspezifische Einstellparameter Grenzwert

Im folgenden Diagramm sind Signalablauf und dessen Ausgangsergebnisse als Schaltkontakt aufgezeigt. Es sind hier nur die einfachen Grenzwerte sowie die Grenzwerte als Fenster aufgezeigt, bei denen die Alarmer nicht aktiviert sind. Folgende Einstellparameter sind hierfür erforderlich:

Modus Rel-K x (x = Relaisnummer 1..)

Alarm/Hold Rel-K x sowie die jeweiligen Grenzwerte und Hysteresewerte.

Funktion	Wert	Einheit	Bemerkung
<b>Eingang</b>			
Signaleingang U/I	0...10	V	Strom oder Spannung als Eingang wählen
Alarmlimit_unten	-5.0	%	untere Alarmschwelle (Alarm bei Unterschreiten)
Alarmlimit_oben	105.0	%	obere Alarmschwelle (Alarm bei Überschreiten)
Hysterese Alarm	5.0	%	Hysterese bei Alarm
Alarm Quittieren	<Quittieren>		Alarmrücksetzung nach ausgelöstem Alarm bei Hold-Funktion
<b>Schalter K1</b>			
Modus Rel-K1	GW-Fenster inv.		Relaisfunktion für Relais K1
Alarm/Hold Rel-K1	kein Alarm/Hold		Alarm-Relaisfunktion für Relais K1
Grenzwert oben	60.0	%	oberer Schalterpunkt des Relais in %
Grenzwert unten	30.0	%	unterer Schalterpunkt des Relais in % im Fensterbetrieb
Hysterese	5.0	%	Hysterese für beide Schalterpunkte (oben+unten) in %
Verzögerung EIN	0.0	Sek	Einschaltverzögerung in Sekunden
Verzögerung AUS	0.0	Sek	Ausschaltverzögerung in Sekunden

**Modus Rel-K1**

GW-Fenster inv. ▾

keine Relaisfkt. ▲

Grenzwert K1

Grenzwert invers

**GW-Fenster inv.**

GW-Fenster K1

Trend /

Trend / inv.

Trend \

ENTER speichern

Abb. 29: Bedienoberfläche "KALIB" - Menü "Parameter-Grenzwerte"

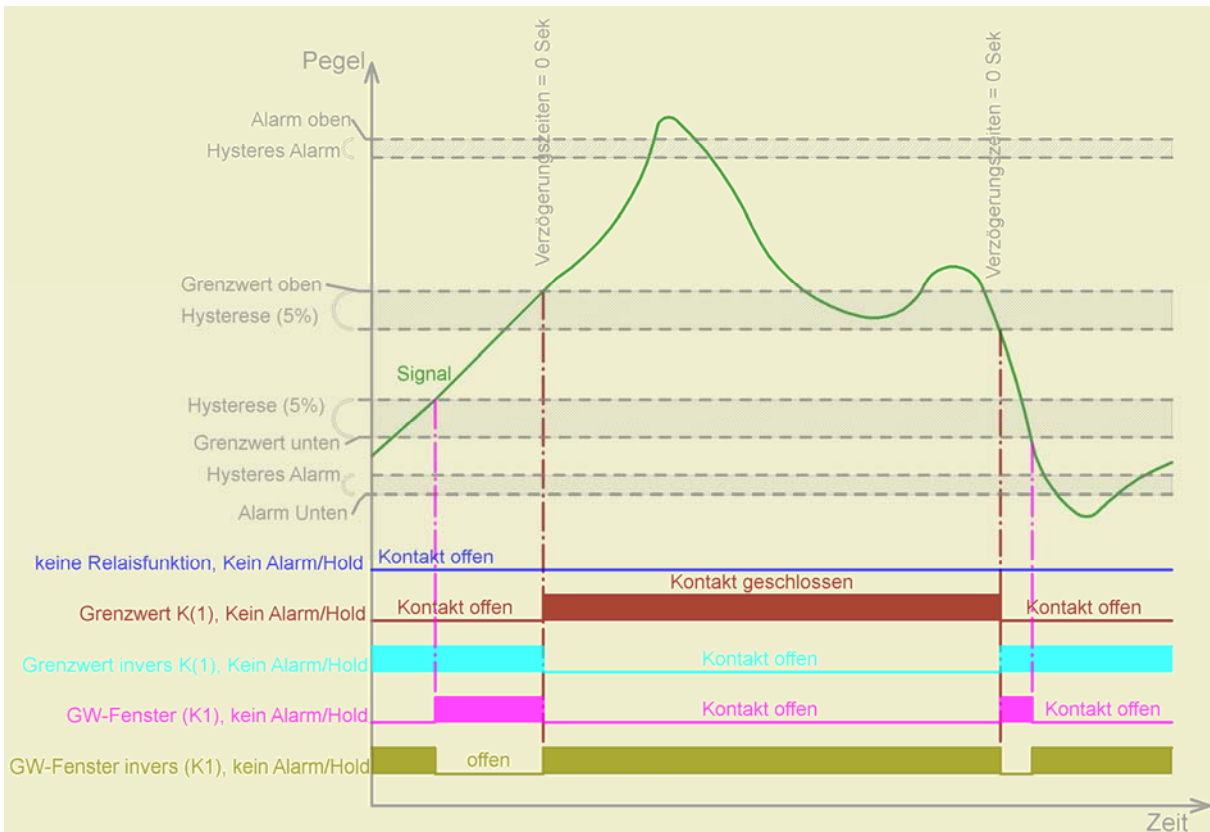


Abb. 30: Grafik Schaltverhalten der Kontakte nach Grenzwerten

### 3.7.3 Kanalspezifische Einstellparameter Grenzwert-Tendenz

Im folgenden Bild sind die Einstellparameter für Trend bzw. Tendenz aufgezeigt.



Abb. 31: Bedienoberfläche "KALIB" - Menü "Parameter-Tendenz"

Die Funktion "Trend" lässt sich so ableiten, dass in den vorgegebenen Zeitintervallen **Tendenz Zeit** jeweils eine Signaländerung erfasst wird.

Übersteigt die Signaländerung im Zeitintervall T1 den **Tendenz %Wert**, so wird während des darauffolgenden Zeitintervalls T2 das Relais geschaltet. Ist während Zeitintervall T2 die Signaländerung wieder kleiner als der **Tendenz %Wert**, so wird der Kontakt im folgenden Zeitintervall T3 wieder geöffnet.

Beschreibung der Tendenzfunktionen:

Trend \_\_\_/ : ON, wenn die steigende Tendenz größer ist als der **Tendenz %Wert**

Trend \_\_\_/ inv : OFF, wenn die steigende Tendenz größer ist als der **Tendenz %Wert**

Trend \\_\_\_ : ON, wenn die fallende Tendenz größer ist als der **Tendenz %Wert**

Trend \\_\_\_ inv : OFF, wenn die fallende Tendenz größer ist als der **Tendenz %Wert**

Trend \_\_\_/ + \\_ : ON, wenn die steigende und fallende Tendenz größer ist als der **Tendenz %Wert**

Trend \_\_\_/ + \\_ inv : OFF, wenn die steigende und fallende Tendenz größer ist als der **Tendenz %Wert**

Im folgenden Diagramm sind Signalverlauf und dessen Ausgangsergebnisse als Schaltkontakt aufgezeigt. Es sind hier die verschiedenen Tendenzeinstellungen aufgezeigt, bei denen die Alarmer nicht aktiviert sind. Folgende Einstellparameter sind hierfür erforderlich:

Modus Rel-K x (x = Relaisnummer 1..)

Alarm/Hold Rel-K x,

Tendenz %Wert

Tendenz-Zeit

Verzögerungszeiten = 0 Sek.

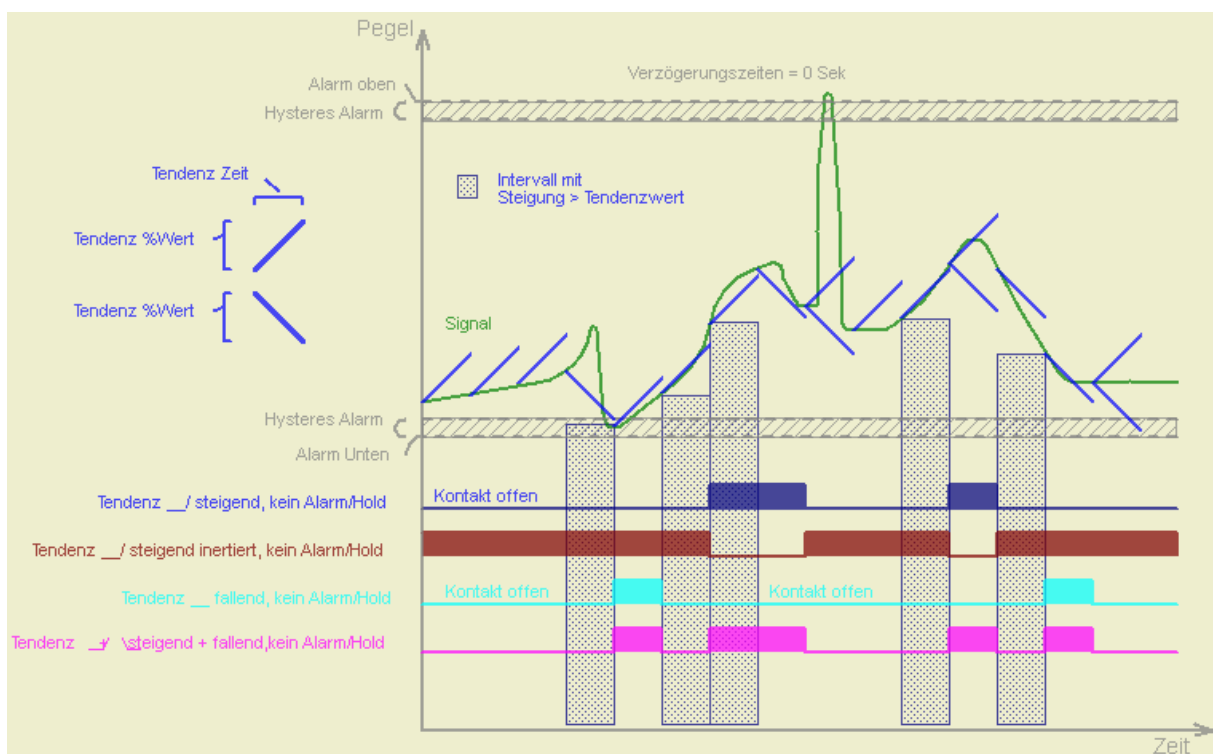


Abb. 32: Grafik Schaltverhalten der Kontakte nach Tendenz

### 3.7.4 Kanalspezifische Einstellparameter Alarm/Hold Funktion

Für jeden Ausgangsschalter sind die Alarmfunktionen einzeln wählbar. Im Alarmfall können so verschiedene Ausgangsfunktionen eingestellt werden.

Grundsätzlich lassen sich auch Schaltzustände, die durch Alarm oder durch Grenzwerte ausgelöst werden, dauerhaft speichern, bis dieser Zustand dann quittiert wird. Soll keine Alarmfunktion aktiv sein, so sollte "kein Alarm/Hold" gewählt werden.

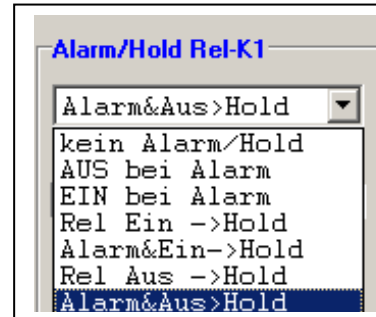


Abb. 33: Bedienoberfläche "KALIB" - Menü "Parameter-Alarm/Hold Relais"

**AUS bei Alarm:** Der Schaltausgang ist während des Alarms AUS

**EIN bei Alarm:** Der Schaltausgang ist während des Alarms EIN

**Rel Ein -> Hold:** Wird das Relais durch eine **Grenzwertmeldung** eingeschaltet, so wird dieser EIN-Zustand gespeichert und bis zur Quittierung beibehalten.

**Rel AUS->Hold:** Wird das Relais durch eine **Grenzwertmeldung** eingeschaltet, so wird dieser EIN-Zustand gespeichert und bis zur Quittierung beibehalten.

**Alarm&Ein->Hold:** Wird das Relais durch eine **Grenzwertmeldung oder Alarm** eingeschaltet, so wird dieser EIN-Zustand gespeichert und bis zur Quittierung beibehalten.

**Alarm&Aus->Hold:** Wird das Relais durch eine **Grenzwertmeldung oder Alarm** ausgeschaltet, so wird dieser AUS-Zustand gespeichert und bis zur Quittierung beibehalten.

Im folgenden Diagramm sind Signalverlauf und dessen Ausgangsergebnisse als Schaltkontakt aufgezeigt. Der Schalterwert ist hier z.B. ein einfacher Grenzwert K1 (andere Funktionen natürlich auch wählbar). Je nach Wahl der Alarmfunktion ergibt sich danach die Relaisfunktion. Wurde im Alarm/Hold die Funktion mit "HOLD" gewählt, so kann mit der Quittierung der gehaltene Zustand wieder zurückgesetzt werden.

Folgende Einstellparameter sind hierfür erforderlich:

Modus Rel-K x (x = Relaisnummer 1..) Alarm/Hold Rel-K x,

Verzögerungszeiten = 0 Sek

Grenzwert oder Tendenz als Schalterpunktvorgabe

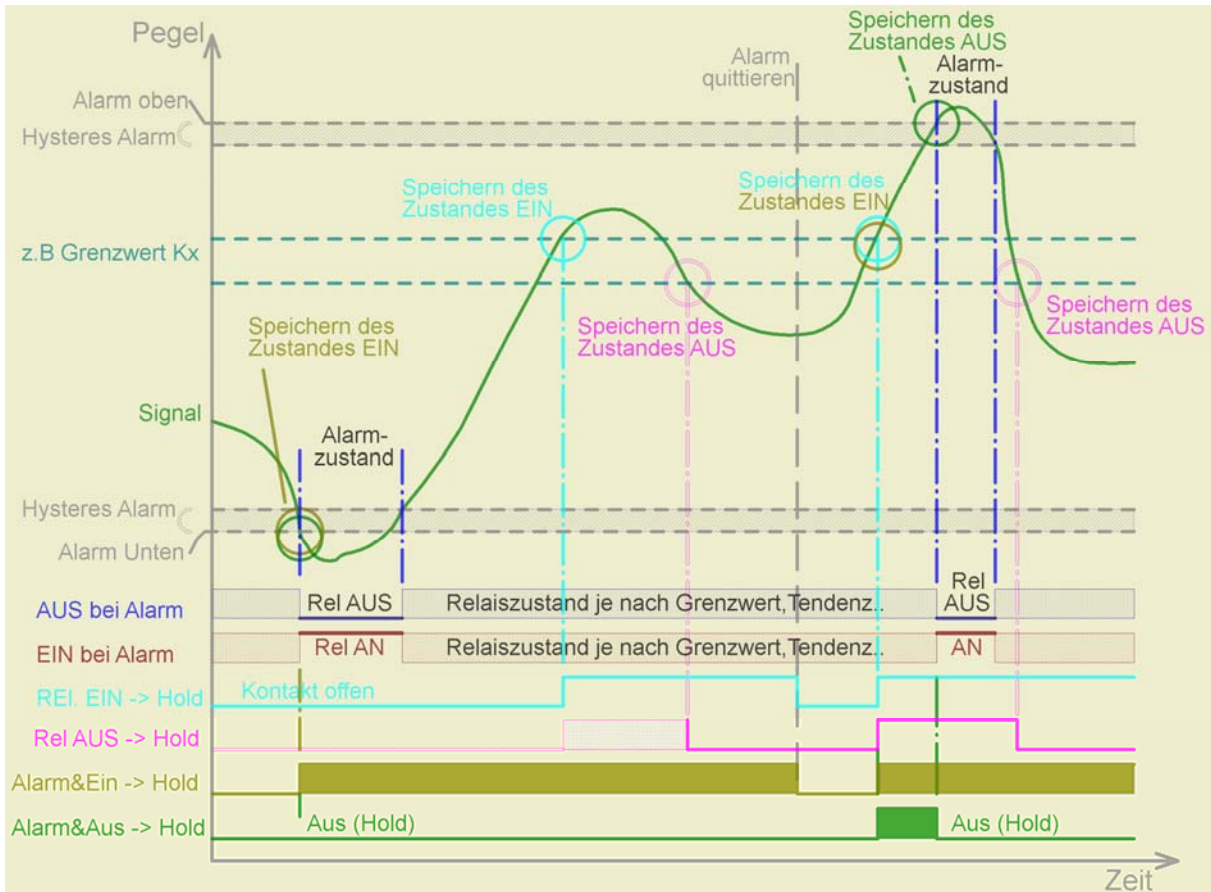


Abb. 34: Grafik Schaltverhalten der Kontakte nach Alarm/Hold

Die Alarmquittierung oder Alarmrücksetzung erfolgt im Menü "Alarm quittieren" und dann "Speichern".

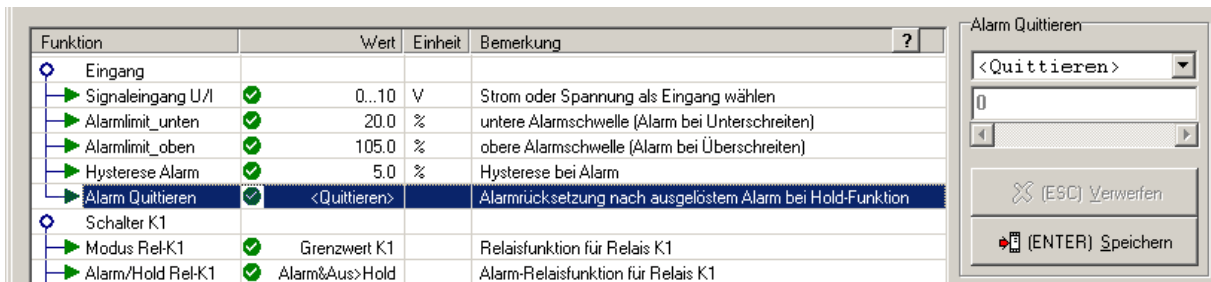


Abb. 35: Bedienoberfläche "KALIB" - Menü "Alarm Quittieren"



### 3.8 Messwerte des Grenzwertschalters

Für eine Überwachung und Inbetriebnahme werden verschiedene Messwerte sowie Schaltzustände im Menü "Messwerte" dargestellt. Diese Messwerte werden ständig aktualisiert. Wird der Fokus auf einen bestimmten Messwert gelegt (angeklickter blau hinterlegter Bereich, hier Eingang U/I), so wird dieser Messwert schneller abgefragt und ebenfalls im Diagramm rechts automatisch angezeigt.

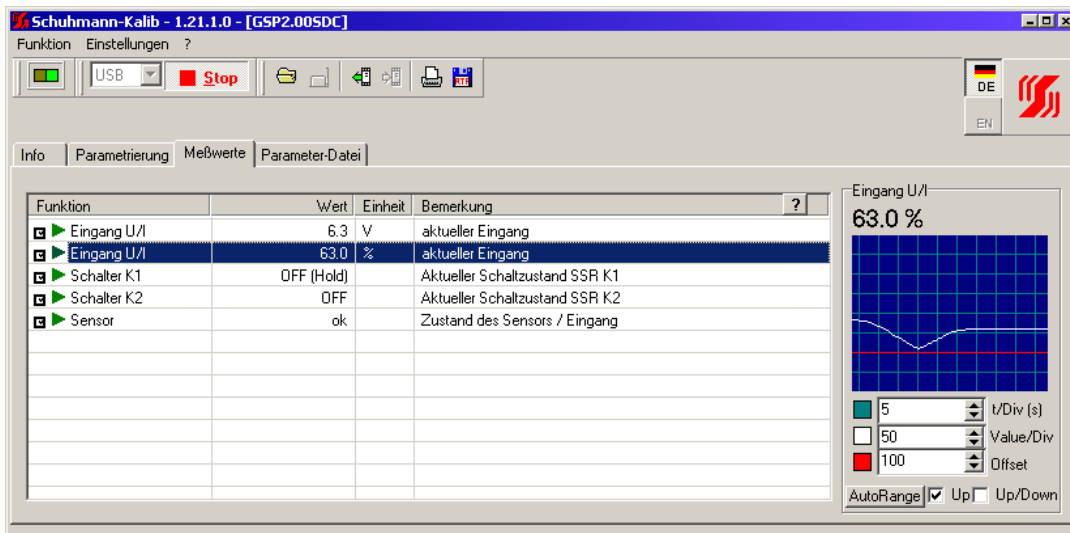


Abb. 36: Bedienoberfläche "KALIB" – Messwerte U/I mit GSP200SDC

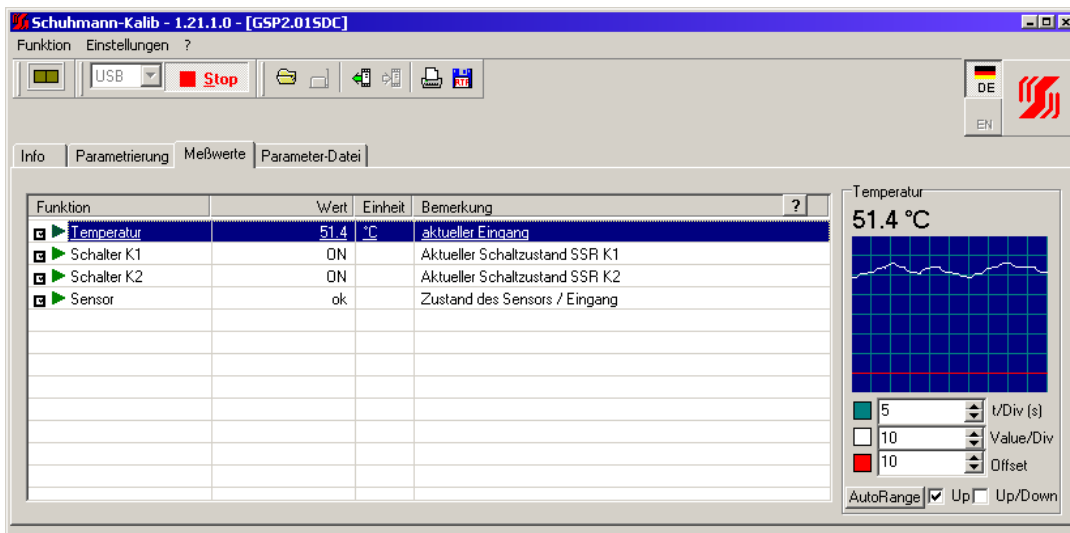


Abb. 37: Bedienoberfläche "KALIB" – Messwerte Temp. mit GSP2.01SDC und GSP2.81SDC

### 3.9 Parameterdatei des Grenzwertschalters

Die KALIB-Software bietet die Möglichkeit, eingestellte Parameter zu speichern, zu dokumentieren und auch von einer Datei zu laden, um diese Daten auf ein Gerät zu übertragen.

#### 3.9.1 Parameterdatei öffnen

Mit dem Button "Parameterdatei öffnen" kann eine gespeicherte Gerätedatei geöffnet werden und ein zum Gerät passender Datensatz gelesen werden.

Wird ein Datensatz eines anderen, nicht baugleichen Gerätes gewählt, kann dieser nicht geöffnet werden, es folgt eine Fehlermeldung. Es können nur Dateien vom Typ xxx.par gelesen werden.

Ist der Datensatz dann eingelesen, werden alle Daten angezeigt. Zum Gerät übertragen werden jedoch nur die Daten, die ein Häkchen auf der linken Seite eingetragen haben (siehe Abb. 42).

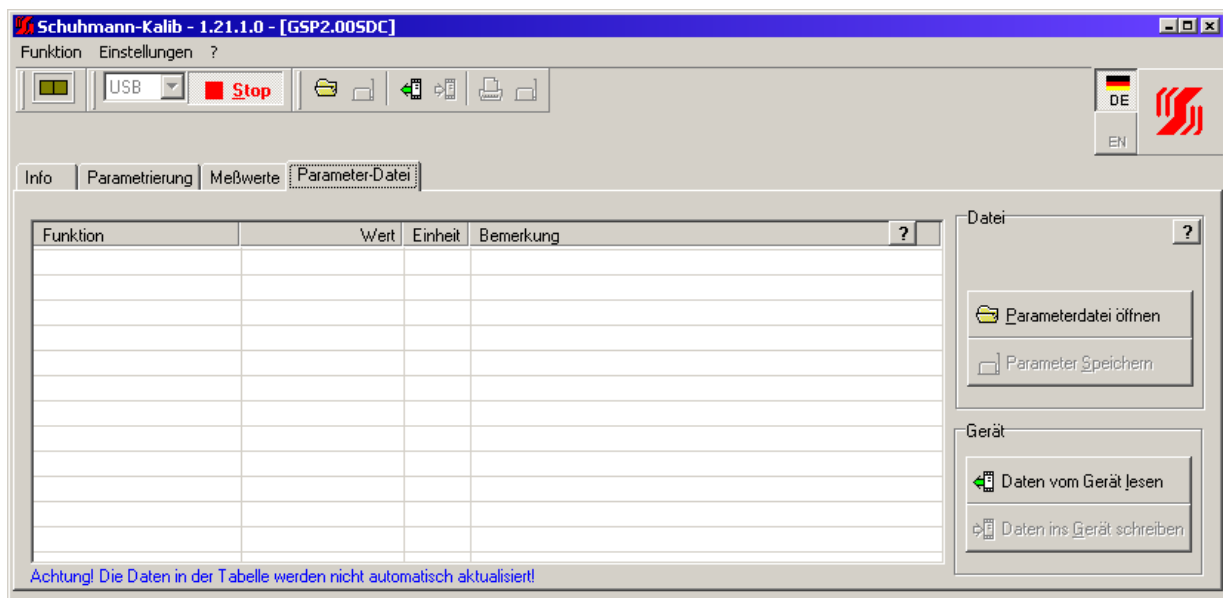


Abb. 38: Bedienoberfläche "KALIB" – Parameter-Datei

### 3.9.2 Daten vom Gerät lesen

Um Gerätedaten zu speichern, müssen zunächst die Gerätedaten vom Gerät ausgelesen werden. Dies wird mit der Taste "Daten vom Gerät lesen" ausgeführt.

Die Parameterdaten werden wie in Abb. 42 aufgelistet. Mit dem Häkchen im Quadrat wird eine spätere Übertragung zum Gerät erreicht. Soll ein Parameter nicht weiter beeinflusst werden, so muss das Häkchen durch Anklicken entfernt werden.

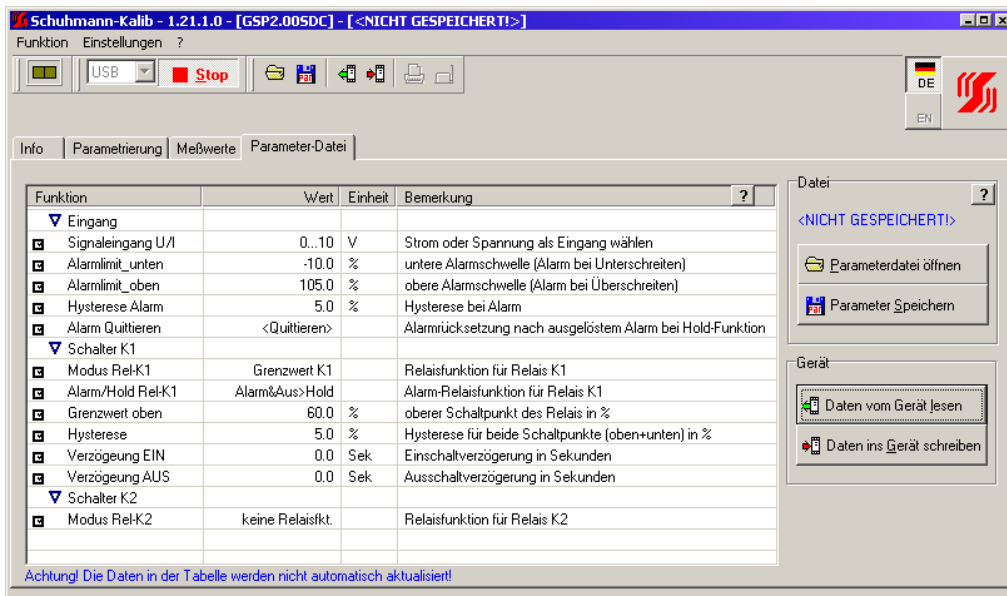


Abb. 39: Bedienoberfläche "KALIB" – Parameter-Datei gelesen

### 3.9.3 Daten ins Gerät schreiben

Die in der Tabelle mit dem Häkchen markierten Parameter werden durch Anklicken der Taste "Daten ins Gerät schreiben" ins Gerät übertragen.

Vor dem Datentransfer erfolgt die Abfrage, ob die Daten überschrieben werden sollen, da die im Gerät enthaltenen Daten danach unwiderruflich überschrieben werden. Dies wird im folgenden Fenster nachgefragt. Die Übertragung wird durch die 2 Taster "mit-/ohne Bemerkung" fortgesetzt.

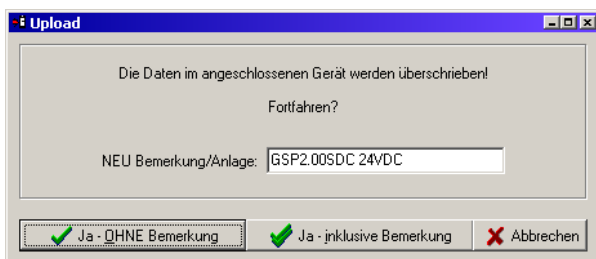


Abb. 40: Bedienoberfläche "KALIB" – Parameter-Datei Daten überschreiben

### 3.9.4 Parameter speichern

Das Speichern der Parameter auf einem PC/Laptop dient zum einen der Dokumentation und zum anderen der evtl. Vervielfältigung der Parameter in andere Geräte.

Alle in der Tabelle befindlichen Parameter, die durch Auslesen des Gerätes gewonnen wurden, werden durch Anklicken der Taste "Parameter speichern" auf dem PC/Laptop gespeichert.

Hierbei kann der Pfad und der Dateiname wie gewohnt gewählt werden.

Als Dokumentation wird ebenfalls ein File erzeugt (xxx.par.rtf), welches als rtf (Rich Text Format) in jedem Editorprogramm zu öffnen ist. Hier sind sämtliche Daten des Gerätes sowie Seriennummer etc. enthalten.

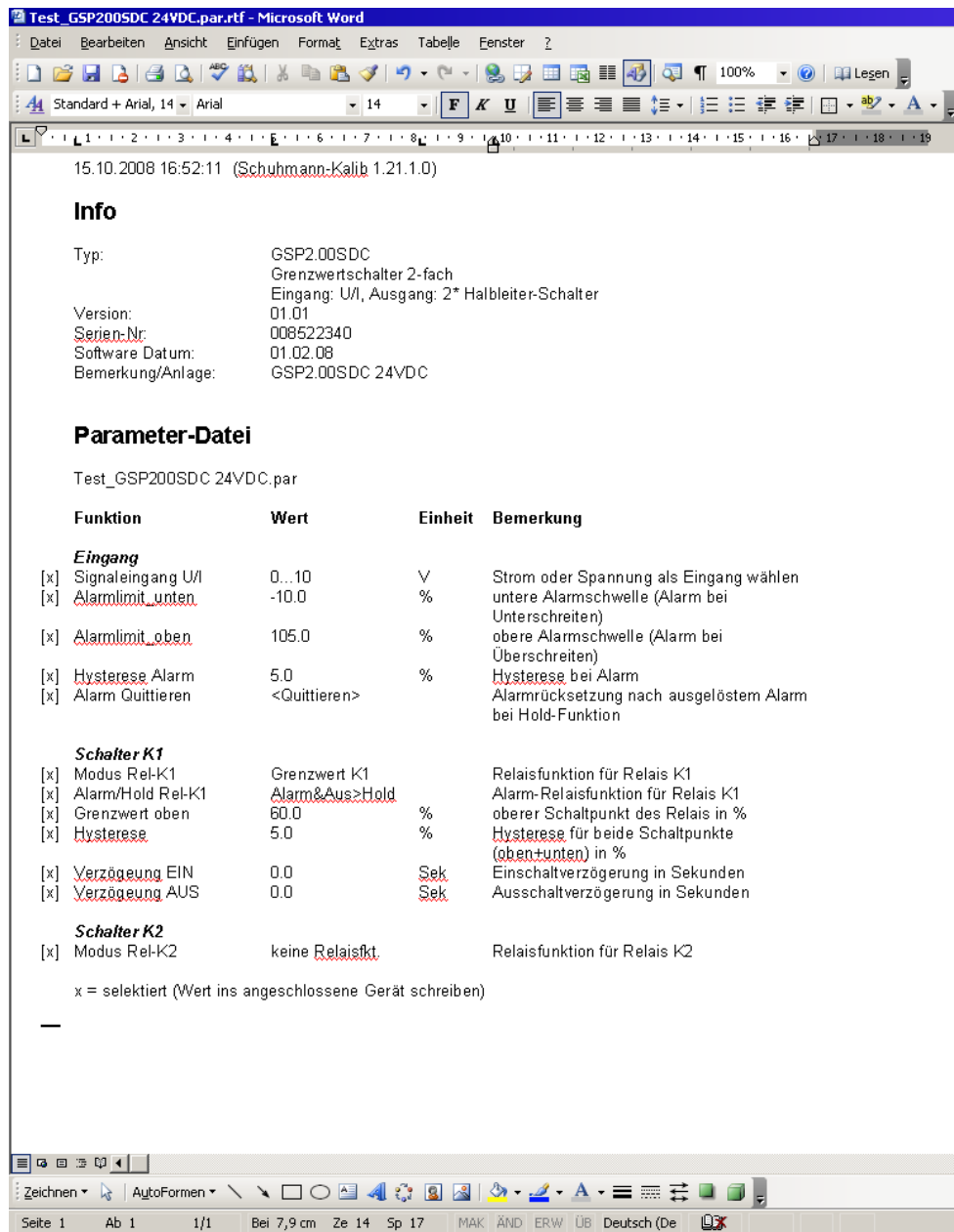


Abb. 41: Bedienoberfläche "KALIB" – Parameter-Datei rtf

## 4 Anhang

<b>Anhang-Nr.</b>	<b>Inhalt</b>
A	Begriffsdefinitionen
B	Charakteristische Daten für alle zugelassenen Pt-Fühler
C	Charakteristische Daten für alle zugelassenen KTY-Sensoren

## 4.1 Anhang A - Begriffsdefinitionen

Begriff	Erklärung
Ausgangsbürde	Die Ausgangsbürde beschreibt die Belastung des Ausgangs eines Trennverstärkers bzw. eines Messwandlers.
Galvanische Trennung	Es besteht keine leitende Verbindung zwischen elektrischen Teilen mit unterschiedlichen Potentialen.
Grenzfrequenz	Die Grenzfrequenz definiert das dynamische Verhalten von Signaländerungen. Eine niedrige Grenzfrequenz ermöglicht zum einen die Übertragung von kleinen Wechselgrößen und sie unterdrückt höherfrequente Wechselanteile.
Hysterese	Beschreibt ein Signalintervall, worin keine Änderung des Schaltzustandes stattfindet. Schalter schaltet z.B. bei Überschreiten des Grenzwertes ein, jedoch erst unterhalb des Grenzwertes abzüglich Hysterese wieder ab.
Linearitätsfehler	Die Linearität eines Signals beschreibt den Signalverlauf vom Null- bis zum Endpunkt. Der Linearitätsfehler gibt die prozentuale Abweichung der realen von der idealen Übertragungskennlinie an.
Low-Level-Signal	Diese elektrischen Signale werden häufig von Messwertaufnehmern ausgegeben und liegen im mV- oder $\Omega$ -Bereich. Je nach Anforderungen müssen sie verstärkt werden, damit sie als Normsignale weiterverarbeitet werden können.
Normsignal	Normsignale sind analoge Signale für Regel- und Steueranlagen entsprechend der IEC 381-1 und IEC 381-2. Es handelt sich dabei um Spannungssignale (0 - 10 V, $\pm 10$ V) und um Stromsignale ( $\pm 20$ mA, 0 - 20 mA, 4 - 20 mA).
Suppressordiode	Diese speziellen Dioden werden eingesetzt, um die Module vor Überspannungen zu schützen.
Temperaturdrift/K	Dieser Wert gibt die Genauigkeitsabweichung an, die durch die Veränderung der Umgebungstemperatur entsteht. Die Maßangabe ist ppm/K (part per million/Kelvin).
Varistor	Diese spannungsabhängigen Widerstände werden eingesetzt, um die Module vor Überspannungen zu schützen.

## 4.2 Anhang B - Charakteristische Daten für Pt-Fühler

Zugelassene Pt-Typen - Temperaturbereiche - Grenzabweichungen

Typ	Widerstands-Nennwert bei 0 °C	Temperaturbereich in °C	Toleranz-Klassen nach DIN IEC 751	
			Klasse A	Klasse B
Pt100	100 Ω	-200 bis +650 -200 bis +850	$\pm (0,15 + 0,002 * t)$	$\pm (0,30 + 0,005 * t)$

t = Temperatur

Daten der Toleranzklasse A gelten nur bei 3-/4-Leiter-Anschlusstechnik.

Widerstandsänderungen im Temperaturbereich bis 100 °C:

Typ	Widerstands-Änderung in Ω/Kelvin
Pt100	0,4

### 4.3 Anhang C - Charakteristische Daten für KTY-Sensoren

Zugelassene KTY-Serien - Temperaturbereiche - Grenzabweichungen

KTY-Serie	Temperaturbereich	Widerstand bei 25°C	zu wählender Sensortyp bei GSP2.81SDC
	in °C	in $\Omega$	
KTY 81-110	-58 bis +150	990 bis 1010	1k $\Omega$ @ 25°C
KTY 81-120	-58 bis +150	980 bis 1020	1k $\Omega$ @ 25°C
KTY 81-121	-58 bis +150	980 bis 1000	1k $\Omega$ @ 25°C
KTY 82-122	-58 bis +150	1000 bis 1020	1k $\Omega$ @ 25°C
KTY 82-150	-58 bis +150	950 bis 1050	1k $\Omega$ @ 25°C
KTY 82-151	-58 bis +150	950 bis 1000	1k $\Omega$ @ 25°C
KTY 82-152	-58 bis +150	1000 bis 1050	1k $\Omega$ @ 25°C
KTY 83-110	-58 bis +150	990 bis 1010	1k $\Omega$ @ 25°C
KTY 83-120	-58 bis +150	980 bis 1020	1k $\Omega$ @ 25°C
KTY 83-121	-58 bis +150	980 bis 1000	1k $\Omega$ @ 25°C
KTY 83-122	-58 bis +150	1000 bis 1020	1k $\Omega$ @ 25°C
KTY 83-150	-58 bis +150	950 bis 1050	1k $\Omega$ @ 25°C
KTY 83-151	-58 bis +150	950 bis 1000	1k $\Omega$ @ 25°C
KTY 83-152	-58 bis +150	1000 bis 1050	1k $\Omega$ @ 25°C

Für die KTY-Serien 81-xxx, 82-xxx und 83-xxx gilt: Werte bei Umgebungstemperatur 25 °C und Sensorstrom 1 mA.

KTY-Serie	Temperaturbereich	Widerstand bei 100°C	zu wählender Sensortyp bei GSP2.81SDC
	in °C	in $\Omega$	
KTY84-130	-40 bis +300	970 bis 1030	1k $\Omega$ @ 100°C
KTY84-150	-40 bis +300	950 bis 1050	1k $\Omega$ @ 100°C
KTY84-151	-40 bis +300	950 bis 1000	1k $\Omega$ @ 100°C
KTY84-152	-40 bis +300	1000 bis 1050	1k $\Omega$ @ 100°C

Für die KTY-Serie 84-xxx gilt: Werte bei Umgebungstemperatur 100 °C und Sensorstrom 2 mA.

Genauere Daten sind immer den Herstellerunterlagen zu entnehmen. Zugelassene KTY-Serien - Temperaturbereiche – Grenzabweichungen.



<b>KTY-Serie</b>	<b>Temperaturbereich</b> in °C	<b>Widerstand bei 25°C</b> in $\Omega$	<b>zu wählender Sensor-Typ bei GSP2.81SDC</b>
KT 100	-50 bis +150	1940 bis 2060	2k $\Omega$ @ 25°C
KT 110	-50 bis +150	1940 bis 2060	2k $\Omega$ @ 25°C
KT 130	-50 bis +150	1940 bis 2060	2k $\Omega$ @ 25°C
KT 210	-50 bis +150	970 bis 1030	1k $\Omega$ @ 25°C
KT 230	-50 bis +150	970 bis 1030	1k $\Omega$ @ 25°C
KTY 10-5	-50 bis +150	1950 bis 1990	2k $\Omega$ @ 25°C
KTY 10-6	-50 bis +150	1980 bis 2020	2k $\Omega$ @ 25°C
KTY 10-62	-50 bis +150	1990 bis 2010	2k $\Omega$ @ 25°C
KTY 10-7	-50 bis +150	2010 bis 2050	2k $\Omega$ @ 25°C
KTY 11-5	-50 bis +150	980 bis 1000	1k $\Omega$ @ 25°C
KTY 11-6	-50 bis +150	1000 bis 1020	1k $\Omega$ @ 25°C
KTY 11-7	-50 bis +150	950 bis 1050	1k $\Omega$ @ 25°C
KTY 13-5	-50 bis +150	1950 bis 1990	2k $\Omega$ @ 25°C
KTY 13-6	-50 bis +150	1980 bis 2020	2k $\Omega$ @ 25°C
KTY 13-7	-50 bis +150	2010 bis 2050	2k $\Omega$ @ 25°C
KTY 21-5	-50 bis +150	975 bis 995	1k $\Omega$ @ 25°C
KTY 21-6	-50 bis +150	990 bis 1010	1k $\Omega$ @ 25°C
KTY 21-7	-50 bis +150	1005 bis 1025	1k $\Omega$ @ 25°C
KTY 23-5	-50 bis +150	975 bis 995	1k $\Omega$ @ 25°C
KTY 23-6	-50 bis +150	990 bis 1010	1k $\Omega$ @ 25°C
KTY 23-7	-50 bis +150	1005 bis 1025	1k $\Omega$ @ 25°C
KTY 16-6	-50 bis +150	1980 bis 2020	2k $\Omega$ @ 25°C
KTY 19-6M	-50 bis +150	1980 bis 2020	2k $\Omega$ @ 25°C
KTY 19-6Z	-50 bis +150	1980 bis 2020	2k $\Omega$ @ 25°C

Für die KT- und KTY-Serien gilt: Werte bei Umgebungstemperatur 25 °C und Sensorstrom 1 mA.