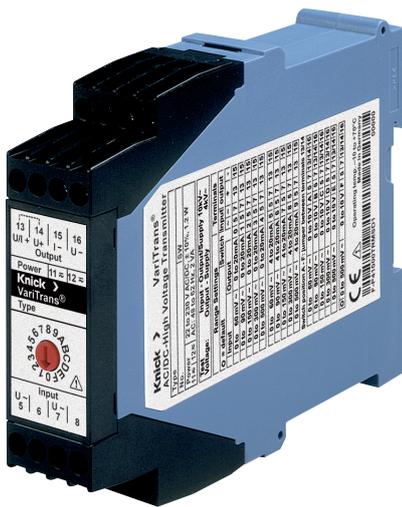


VariTrans P 41000 TRMS

AC/DC-Hochspannungs-Messumformer zur Echt-Effektivwertmessung
Eingangssignale von $U_E = 60 \text{ mV AC}$ bis $U_E = 10 \text{ V AC}$



Die Aufgabe

In elektrischen Anlagen sollen Wechselspannungen im Bereich 60 mV bis 10 V erfasst, galvanisch getrennt und in normierte Ausgangssignale 0...20 mA, 0...10 V oder 4 ... 20 mA gewandelt werden. Das DC-Ausgangssignal soll dabei den Effektivwert der Eingangsspannung abbilden.

Die Probleme

Die verwendeten Wechselspannungen sind nicht immer sinusförmig, sondern manchmal verzerrt. Übliche AC/DC-Messumformer sind aber nur für sinusförmige Quellen ausgelegt und zeigen bei nicht-sinusförmigen Eingangssignalen einen Fehler bei der Effektivwertbildung, der erheblich sein kann – bis hin zu unbrauchbaren Messwerten. Für nicht-sinusförmige, verzerrte Signale ist daher eine Echt-Effektivwertmessung (True-RMS) erforderlich.

Hohe Spannungsbelastung und raue Umgebungsbedingungen können bei unzureichender Isolierung zu einer Überlastung der galvanischen Trennung führen. Messwertverfälschungen bis hin zu Gefahren für Personen und Anlagenteilen können die Folge sein. Diese Schadensrisiken müssen durch geeignet konstruierte Hochspannungsmessumformer sicher und langfristig ausgeschlossen werden.

Die Lösung

Die Trennverstärker VariTrans P 41000 TRMS sind speziell für Messungen von Wechselspannungen im mV-Bereich bis hin zum Volt-Bereich konzipiert. Sie trennen hohe Potentiale des Eingangskreises sicher ab. Durch die Echt-Effektivwert-Wandlung im Messumformer werden auch verzerrte Eingangssignale korrekt erfasst und als sogenannter True-RMS-Wert ausgegeben.

Die Trennstrecken sind für hohe Arbeitsspannungen bis 3600 V AC/DC und Prüfspannungen bis zu 15 kV ausgelegt. Schutz vor gefährlichen Körperströmen ist durch Sichere Trennung nach DIN EN 61140 vom Eingang zum Ausgang und zur Hilfsenergie bis zu 1800 V AC/DC gegeben.

Das Gehäuse

Für die Hochspannungstrennverstärker VariTrans P 41000 TRMS wird ein 22,5 mm breites Anreihgehäuse eingesetzt. Es wird auf eine Standard-DIN-Hutschiene aufgerastet. An der Gehäusefront ist bei einstellbaren Varianten ein Drehkodierschalter vorhanden, der die Bereichswahl gestattet.

Die Vorteile

VariTrans P 41000 TRMS werden für beliebige Eingangsspannungen von 60 mV AC bis 10 V AC angeboten. Am Ausgang stehen analoge DC-Signale zur Verfügung: 0...20 mA, 0...10 V und 4 ... 20 mA. Die True-RMS-Wandlung erfolgt hochgenau bis zu einem Crest-Faktor von 5. Er arbeitet in einem Frequenzbereich von 16,7 Hz bis 1000 Hz.

16 Ein-/Ausgangs-Signalkombinationen sind durch einen Drehkodierschalter an der Gerätefront komfortabel wählbar. Der umständliche Vor-Ort-Abgleich mit Schraubendreher, Kalibrator und Multimeter entfällt. Driftprobleme durch instabile Abgleichelemente – z. B. Potentiometer – werden vermieden. Kundenindividuelle Lösungen werden durch die einfache Skalierbarkeit der Messbereichsumschaltung unterstützt. Optimal auf die jeweilige Applikation abgestimmt, können bis zu 16 maßgeschneiderte Signalkombinationen in einem Gerät realisiert werden.

VariTrans P 41000 TRMS

Höchste Flexibilität bietet auch das integrierte VariPower Weitbereichsnetzteil 20 ... 253 V AC/DC. Damit wird weltweit der problemlose Betrieb mit Wechsel- oder Gleichspannungen gewährleistet und selbst bei instabilen Hilfsenergienetzen eine größtmögliche Sicherheit erreicht. Einfach und sicher ist auch die Installation: Eine falsche Zuordnung der Netzspannung ist so gut wie ausgeschlossen. Teure Stillstandszeiten und Reparaturen bei der Inbetriebnahme werden vermieden.

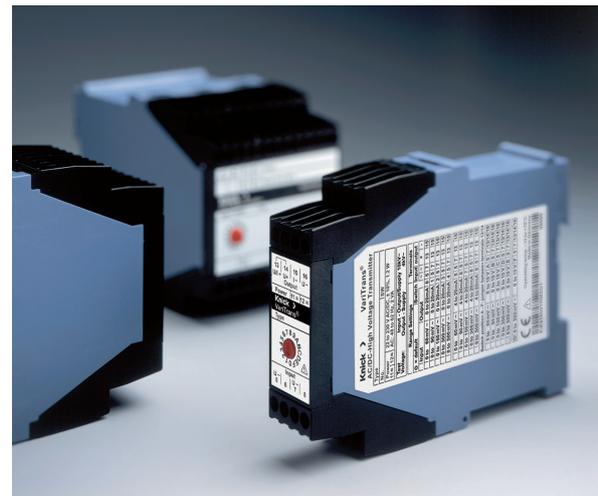
Ein Vakuumverguss bietet höchstmöglichen Langzeitschutz gegen aggressive Umwelteinflüsse, Schock und Vibrationen und garantiert langfristig die bei Arbeitsspannungen bis 3600 V AC/DC erforderliche hohe Isolationsfestigkeit. Das Isolationssystem erfüllt die sicherheitstechnischen Forderungen der DIN EN 61010-1.

Die Technik

Knick setzt bei dieser Gerätereihe auf die TransShield-Technologie, die gegenüber herkömmlichen Konstruktionen sehr kompakte und streuarmer Hochspannungstransformatoren ermöglicht. Durch den daraus resultierenden Platzvorteil konnten die AC/DC-Hochspannungstrennstärker P 41000 D1 TRMS in einem nur 22,5 mm breiten Anreihgehäuse realisiert werden. Ein weiterer gravierender Vorteil dieser Technologie: Hohe transiente Überspannungen (Gleichtaktstörungen) werden sicher abgetrennt und verursachen praktisch keine Messfehler am Ausgang.

Zum Nachweis der spezifikationsgemäßen Isolation erfolgt eine 100%-Stückprüfung mit einer Spannung von 15 kV AC (Festbereichstypen) beziehungsweise 10 kV AC (umschaltbare Typen).

Schaltungstechnik und Geräteaufbau gewährleisten eine hervorragende Übertragungsqualität, die sich unter anderem in Nullpunkt Konstanz, Linearität, Langzeitstabilität und Störfestigkeit widerspiegelt.



Die Fakten

- **Universeller Einsatz:**
 - AC-Eingang 60 mV~ bis 3600 V~ sowie 100 mA~ bis 5 A~
 - DC-Ausgang 0 (4) ... 20 mA, 0 ... 10 V
- **neue TransShield-Technik** ermöglicht extrem kompakte Anreihgehäuse
- **Arbeitsspannungen bis 3600 V AC/DC**
- **Schutz gegen gefährliche Körperströme** durch Sichere Trennung gemäß DIN EN 61140 bis 1800 V AC/DC
- **Prüfspannungen bis 15 kV AC**
- **hervorragende Übertragungseigenschaften:**
 - Verstärkungsfehler
Crest-Faktor ≤ 3 < 0,5 %
 - Verstärkungsfehler
Crest-Faktor 3 ... 5 < 1 %
 - Einstellzeit T90 < 150 ms
- **praktisch keine Beeinflussung durch Gleichtaktspannungen: CMRR ca. 150 dB**
- **außerordentlich große Flexibilität durch**
 - kalibrierte Umschaltung von bis zu 16 Ein-/Ausgangsbereichen
 - bis zu 16 kundenspezifische Messbereiche
 - VariPower-Weitbereichsnetzteil 20 V bis 253 V AC/DC
- **Sichere Funktion auch bei instabiler Versorgung**
- **keine Zerstörung bei irrtümlich falscher Netzspannung**
- **umschaltbare Typen** verringern Variantenvielfalt und dadurch Lagerkosten
- **unempfindlich durch Vakuumverguss**
- **mechanisch stabil für den Betrieb auf Schiffen, Schienen- und Landfahrzeugen**
- **5 Jahre Garantie**



Typenprogramm

Gerät	Eingang AC	Ausgang TRMS-Effektivwert	Arbeitsspannung	Prüfspannung	Bestell-Nr.
VariTrans P 41000 TRMS Eingang und Ausgang umschaltbar	60 mV ... 10 V AC 1 bis 16 Bereiche nach Kundenwunsch (Bereichspreizung limitiert) ¹⁾	0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA und / oder 0 ... 10 V, 1 bis 16 Bereiche nach Kundenwunsch ¹⁾	≤2,2 kV AC/DC	10 kV AC	P 41000-D1 TRMS-nnnn
VariTrans P 41100 TRMS Eingang und Ausgang fest eingestellt	60 mV ... 10 V AC nach Kundenwunsch ¹⁾	0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA oder 0 ... 10 V nach Kundenwunsch ¹⁾	≤3,6 kV AC/DC	15 kV AC	P 41100-D1 TRMS-nnnn

Lieferung einschließlich individuellem Prüfzeugnis („Specific Test Report“)

Hilfsenergie

20 ... 253 V AC/DC

¹⁾ bitte bei Bestellung gewünschte Einstellung angeben

VariTrans P 41000 TRMS

Technische Daten

Eingangsdaten

Eingang	P 41000 D1 TRMS-nnnn	60 mV ... 10 V AC; 1 bis 16 Bereiche nach Kundenwunsch, kalibriert umschaltbar
	P 41100 D1 TRMS-nnnn	60 mV ... 10 V AC; fest eingestellt nach Kundenwunsch
Nennfrequenz	50/60 Hz	
Frequenzbereich	40 ... 1000 Hz (Frequenz ≤ 40 Hz auf Anfrage)	
Eingangswiderstand	ca. 100 kOhm	
Eingangskapazität	ca. 1 nF	
Überlastbarkeit	Bereich ≤ 0,5 V	Begrenzung durch Suppressordiode 6,8 V, zul. Dauerstrom = 50 mA
	Bereich > 0,5 V ... 10 V	Begrenzung durch Suppressordiode 68 V, zul. Dauerstrom = 5 mA

Ausgangsdaten

Ausgang	P 41000 D1 TRMS-nnnn	0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA und/oder 0 ... 10 V nach Kundenwunsch, umschaltbar
	P 41100 D1 TRMS-nnnn	0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA oder 0 ... 10 V nach Kundenwunsch, fest eingestellt
Verschiebung	werksseitig bis 100 %	
Bürde	bei Ausgangsstrom	≤ 12 V (600 Ohm bei 20 mA)
	bei Ausgangsspannung	≤ 10 mA (1000 Ohm bei 10 V)
Restwelligkeit	< 10 mV _{eff}	

Übertragungsverhalten

Verstärkungsfehler	< 0,3 % v. E. Verstärkungsfehler bei sinusförmigen Eingangssignalen (Scheitelfaktor $\sqrt{2}$) im Frequenzbereich 45 ... 65 Hz		
Einstellzeit T ₉₀	< 150 msec steigend < 300 msec fallend		
Einflusseffekte (Zusatzfehler)	Frequenz 40 ... 1000 Hz	< 1 % v. M. (typ. 0,5 %)	
	Scheitelfaktor 1 ... 3 (nicht sinusförmige Größen)	< 0,5 % v. M.	
	Scheitelfaktor < 3 ... 5	< 1 % v. M.	
Gleichtaktunterdrückung	Eingangsbereiche ≤ 0,5 V	CMRR	ca. 150 dB (DC/AC: 50 Hz)
		T-CMRR	ca. 105 dB (1000 V, tr = 1 μs)
	übrige Eingangsbereiche	CMRR	DC: ca. 150 dB
			AC 50 Hz ca. 120 dB
CMRR: Common-Mode Rejection Ratio = Differenzspannungsverstärkung : Gleichtaktspannungsverstärkung T-CMRR: Transient Common-Mode Rejection = Differenz-Gleichspannungsverstärkung : Gleichtakttransienten-Scheitelwertverstärkung			
Temperatureinfluss	< 50 ppm/K v. E. Referenztemperatur für TK-Angabe = 23 °C, angegeben ist der mittlere TK		

Hilfsenergie

Hilfsenergie	20 ... 253 V AC/DC, AC 48 ... 62 Hz, ca. 2 VA; DC 1,2 W
--------------	---

Fortsetzung – Technische Daten

Isolation

Galvanische Trennung	3-Port-Trennung zwischen Eingang, Ausgang und Hilfsenergie	
Prüfspannung	kalibriert umschaltbar	10 kV AC Eingang gegen Ausgang und Hilfsenergie
	fest eingestellt (Typ P 41100 D1 TRMS-nnnn)	15 kV AC Eingang gegen Ausgang und Hilfsenergie
	alle Typen	4 kV AC Ausgang gegen Hilfsenergie
Arbeitsspannung (Basisisolierung) nach DIN EN 61010-1	kalibriert umschaltbar	bis 2200 V AC/DC bei Überspannungskategorie III und Verschmutzungsgrad 2 zwischen Eingang, Ausgang und Hilfsenergie (transiente Überspannung: 13,5 kV)
	fest eingestellt (Typ P 41100 D1 TRMS-nnnn)	bis 3600 V AC/DC bei Überspannungskategorie III und Verschmutzungsgrad 2 zwischen Eingang, Ausgang und Hilfsenergie (transiente Überspannung 20 kV)
Bemessungs-Isolationsspannung nach DIN EN 50124-1	kalibriert umschaltbar	bis 2200 V AC/DC bei Überspannungskategorie III und Verschmutzungsgrad 2 zwischen Eingang, Ausgang und Hilfsenergie
	fest eingestellt (Typ P 41100 D1 TRMS-nnnn)	bis 3600 V AC/DC bei Überspannungskategorie III und Verschmutzungsgrad 2 zwischen Eingang, Ausgang und Hilfsenergie
Schutz gegen gefährliche Körperströme	kalibriert umschaltbar	Sichere Trennung nach DIN EN 61140 (VDE 0140 Teil 1) durch verstärkte Isolierung gemäß DIN EN 61010-1 (VDE 0411 Teil 1). Arbeitsspannungen bei Überspannungskategorie III und Verschmutzungsgrad 2: – bis 1100 V AC/DC zwischen Eingang, Ausgang und Hilfsenergie – bis 300 V AC/DC zwischen Ausgang und Hilfsenergie
	fest eingestellt (Typ P 41100 D1 TRMS-nnnn)	Sichere Trennung nach DIN EN 61140 (VDE 0140 Teil 1) durch verstärkte Isolierung gemäß DIN EN 61010-1 (VDE 0411 Teil 1). Arbeitsspannungen bei Überspannungskategorie III und Verschmutzungsgrad 2: – bis 1800 V AC/DC zwischen Eingang, Ausgang und Hilfsenergie – bis 300 V AC/DC zwischen Ausgang und Hilfsenergie

Bei Anwendungen mit hohen Arbeitsspannungen ist auf genügenden Abstand bzw. Isolation zu Nebengeräten und auf Berührungsschutz zu achten.

Normen und Zulassungen

EMV	Produktfamilienorm	DIN EN 61326
	Störaussendung:	Klasse B
	Störfestigkeit:	Industriebereich
	Während der Störeinwirkung sind geringe Abweichungen möglich.	
RoHS-Konformität	nach Richtlinie 2011/65/EU	

VariTrans P 41000 TRMS

Fortsetzung – Technische Daten

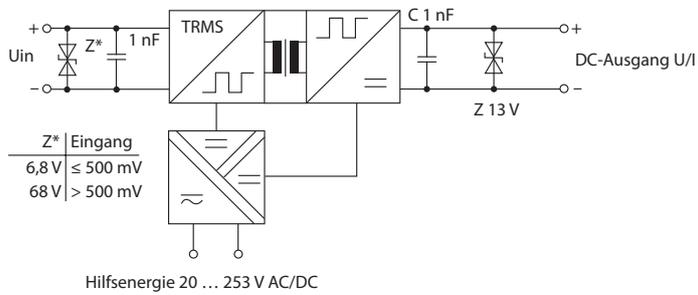
weitere Daten

Umgebungstemperatur	Betrieb: -10 ... +70 °C Betrieb mit eingeschränkten Daten (auf Anfrage) -40 ... +85 °C Transport und Lagerung: -40 ... +85 °C
Umgebungsbedingungen	Verwendung im Innenraum ¹⁾ ; Relative Luftfeuchte 5 ... 95%, keine Betauung; Höhenlage bis 2000m (Luftdruck: 790 ... 1060 hPa) ²⁾
Bauform	Anreihgehäuse Gehäusebreite D1: 22,5 mm mit Schraubklemmen weitere Abmessungen siehe Maßzeichnungen
Anschluss	Anschlusschrauben M 3,5 mit selbstabhebendem Klemmengehäuse Anschlussquerschnitt max. 1 x 4 mm ² massiv oder 1 x 2,5 mm ² Litze mit Hülse, min. 1 x 0,5 mm ² massiv oder Litze mit Hülse
Anzugsmoment	0,6 Nm
Schutzart	Gehäuse IP 40, Klemmen IP 20
Befestigung	mit Schnappbefestigung für Hutschiene 35 mm nach EN 60715
Gewicht	ca. 180g

¹⁾ Geschlossene Bereiche, wettergeschützt, Wasser und windgetriebener Niederschlag (Regen, Schnee, Hagel usw.) ausgeschlossen

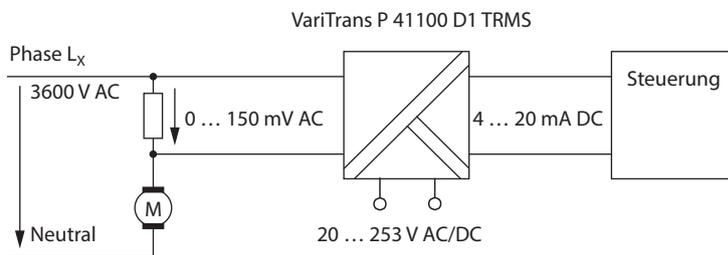
²⁾ Bei niedrigem Luftdruck reduzieren sich die zulässigen Arbeitsspannungen

Prinzipschaltbild



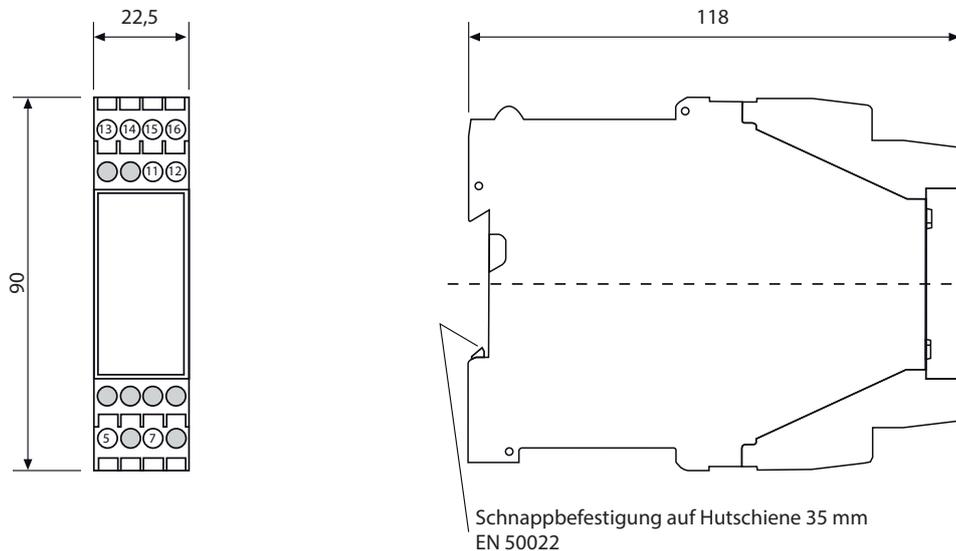
Applikationsbeispiel

AC-Strommessung über Shunt-Widerstand



VariTrans P 41000 TRMS

Maßzeichnung und Klemmenbelegung



Klemmenbelegung

- 5 Eingang AC-Spannung 60 mV ... 10 V AC
- 7 Eingang 0

- 11 Hilfsenergie AC/DC
- 12 Hilfsenergie AC/DC

- 13 DC-Ausgang + Strom/Spannung ┌─┐
- 14 DC-Ausgang + Spannung └─┘
- 15 DC-Ausgang - Strom
- 16 DC-Ausgang - Spannung

Anschlusschrauben M 3,5 mit selbst-abhebendem Klemmgehäuse
 Anschlussquerschnitt max. 1 x 4 mm²
 massiv oder 1 x 2,5 mm² Litze mit Hülse,
 min. 1 x 0,5 mm² massiv oder Litze mit Hülse

Bei Spannungsausgang Brücke zwischen
 Klemme 13 und 14.
 Bei Stromausgang keine Brücke setzen
 (vormontierte Brücke entfernen).