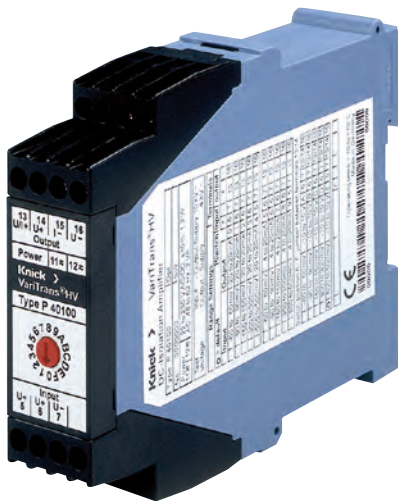


## VariTrans P 41000

**Universeller Hochspannungstrennverstärker.**

**Eingangssignale von  $U_E = \pm 60 \text{ mV}$  bis  $U_E = \pm 100 \text{ V}$ .**



### Die Aufgabe

In Hochspannungssystemen müssen uni- bzw. bipolare Spannungssignale im Bereich 60 mV bis 100 V, z. B. Spannungen an Shunt-Widerständen, galvanisch getrennt und in normierte Ausgangssignale  $\pm 20 \text{ mA}$ ,  $\pm 10 \text{ V}$  oder 4 ... 20 mA gewandelt werden.

### Die Probleme

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

### Die Lösung

Die Trennverstärker VariTrans P 41000 sind speziell für Messungen von bipolaren Spannungen im mV-Bereich bis hin zum Volt-Bereich konzipiert. Sie trennen die hohen Potentiale des Eingangskreises sicher ab.

Die Trennstrecken sind für hohe Dauerspannungen bis 3600 V AC/DC und transiente Überspannungen bis zu 20 kV ausgelegt. Schutz vor gefährlichen Körperströmen ist durch Sichere Trennung nach DIN EN 61140 vom Eingang zum Ausgang und zur Hilfsenergie gegeben.

### Das Gehäuse

Für die Hochspannungstrennverstärker VariTrans P 41000 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 werden für beliebige Eingangsspannungen von  $\pm 60 \text{ mV}$  bis  $\pm 100 \text{ V}$  angeboten. Am Ausgang stehen analoge uni- und bipolare (Norm-)Signale zur Verfügung:  $\pm 20 \text{ mA}$ ,  $\pm 10 \text{ V}$  und 4 ... 20 mA.

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. 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 und der DIN EN 50124-1 (Bahnanwendungen: Isolationskoordination).

# VariTrans P 41000

## Die Technik

Knick setzt bei dieser Gerätereihe auf die neu entwickelte TransShield-Technologie, die gegenüber herkömmlichen Konstruktionen sehr kompakte und streuarmer Hochspannungstransformatoren ermöglicht. Durch den daraus resultierenden Platzvorteil konnten die Shunt-Trennverstärker P 41000 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, Frequenzgang und Störfestigkeit widerspiegelt. Die hohe Grenzfrequenz sorgt für eine verzerrungsfreie Signalabbildung;

schnelle Eingangssignaländerungen werden nahezu verzögerungsfrei in eine entsprechende Änderung des Ausgangssignals umgesetzt.



## Die Fakten

- **Universelle Hochspannungstrennverstärker**  
zur Wandlung von Spannungen, zum Beispiel in Shunt-Anwendungen,  $\pm 60$  mV bis  $\pm 100$  V in eingepreßte Ausgangssignale  $\pm 20$  mA,  $\pm 10$  V oder 4 ... 20 mA
- **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  $< 0,1$  %
  - Grenzfrequenz 5 kHz (Tiefpassfilter / niedrigere Grenzfrequenz auf Anfrage)
  - Anstiegszeit  $T_{90}$  ca. 110  $\mu$ s
- **praktisch keine Beeinflussung durch Gleichtaktspannungen:**  
CMRR  $> 150$  dB
- **hohe Festigkeit gegen transiente Störungen:**  
T-CMRR  $> 115$  dB
- **außerordentlich große Flexibilität durch**
  - kalibrierte Umschaltung von bis zu 16 Ein-/Ausgangs-Bereichen (bis 2200 V Arbeitsspannung)
  - bis zu 16 kundenspezifische Messbereiche
  - 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
- **geeignet für Gleichstrom-Bahnsysteme**  
bis 3000 V DC
- **mechanisch stabil**  
für Betrieb auf Schiffen, Schienen- und Landfahrzeugen
- **5 Jahre Garantie**



## Typenprogramm

Gerät	Eingang	Ausgang	Bestell-Nr.	
			Arbeitsspannung ≤2,2 kV AC/DC Prüfspannung: 10 kV AC	Arbeitsspannung ≤3,6 kV AC/DC Prüfspannung: 15 kV AC
VariTrans P 41000 Eingang und Ausgang einstellbar	±60 / 90 / 150 / 300 / 500 mV / 10 V <sup>1)</sup> , umschaltbar	±10 V, ±20 mA und 4 ... 20 mA, umschaltbar	<b>P 41000 D1</b>	–
VariTrans P 41000 fest eingestellt	±60 mV	±20 mA	<b>P 41056 D1</b>	<b>P 41156 D1</b>
	±60 mV	4 ... 20 mA	<b>P 41059 D1</b>	<b>P 41159 D1</b>
	0 ... 60 mV	4 ... 20 mA	<b>P 41057 D1</b>	<b>P 41157 D1</b>
	±60 mV	±10 V	<b>P 41058 D1</b>	<b>P 41158 D1</b>
	±90 mV	±20 mA	<b>P 41046 D1</b>	<b>P 41146 D1</b>
	±90 mV	4 ... 20 mA	<b>P 41049 D1</b>	<b>P 41149 D1</b>
	0 ... 90 mV	4 ... 20 mA	<b>P 41047 D1</b>	<b>P 41147 D1</b>
	±90 mV	±10 V	<b>P 41048 D1</b>	<b>P 41148 D1</b>
	±150 mV	±20 mA	<b>P 41066 D1</b>	<b>P 41166 D1</b>
	±150 mV	4 ... 20 mA	<b>P 41069 D1</b>	<b>P 41169 D1</b>
	0 ... 150 mV	4 ... 20 mA	<b>P 41067 D1</b>	<b>P 41167 D1</b>
	±150 mV	±10 V	<b>P 41068 D1</b>	<b>P 41168 D1</b>
	±300 mV	±20 mA	<b>P 41076 D1</b>	<b>P 41176 D1</b>
	±300 mV	4 ... 20 mA	<b>P 41079 D1</b>	<b>P 41179 D1</b>
	0 ... 300 mV	4 ... 20 mA	<b>P 41077 D1</b>	<b>P 41177 D1</b>
	±300 mV	±10 V	<b>P 41078 D1</b>	<b>P 41178 D1</b>
	±500 mV	±20 mA	<b>P 41086 D1</b>	<b>P 41186 D1</b>
	±500 mV	4 ... 20 mA	<b>P 41089 D1</b>	<b>P 41189 D1</b>
	0 ... 500 mV	4 ... 20 mA	<b>P 41087 D1</b>	<b>P 41187 D1</b>
	±500 mV	±10 V	<b>P 41088 D1</b>	<b>P 41188 D1</b>
±1 V	±20 mA	<b>P 41096 D1</b>	<b>P 41196 D1</b>	
±1 V	4 ... 20 mA	<b>P 41099 D1</b>	<b>P 41199 D1</b>	
0 ... 1 V	4 ... 20 mA	<b>P 41097 D1</b>	<b>P 41197 D1</b>	
±1 V	±10 V	<b>P 41098 D1</b>	<b>P 41198 D1</b>	
±10 V	±20 mA	<b>P 41036 D1</b>	<b>P 41136 D1</b>	
±10 V	±10 V	<b>P 41038 D1</b>	<b>P 41138 D1</b>	
VariTrans P 41000 nach Kundenwunsch eingestellt	±60 mV ... 100 V ein oder mehr Bereiche nach Kundenwunsch <sup>2)</sup>	±10 V, ±20 mA, 4 ... 20 mA, ein oder mehr Bereiche nach Kundenwunsch <sup>2)</sup>	<b>P 41000 D1-nnnn</b>	–
	±60 mV ... 100 V fest, nach Kundenwunsch <sup>2)</sup>	±10 V, ±20 mA, 4 ... 20 mA, fest, nach Kundenwunsch <sup>2)</sup>	<b>P 41000 D1-nnnn</b>	<b>P 41100 D1-nnnn</b>

Lieferung einschließlich individuellem Prüfzeugnis („Specific Test Report“)

Hilfsenergie

20 ... 253 V AC/DC

<sup>1)</sup> Eingang ±10 V nur mit Ausgang ±10 V umschaltbar

<sup>2)</sup> bitte bei Bestellung gewünschte Einstellung angeben

# VariTrans P 41000

## Technische Daten

### Eingang

Eingänge <sup>1)</sup>	P 41000 D1	$\pm 60$ mV, $\pm 90$ mV, $\pm 150$ mV, $\pm 300$ mV, $\pm 500$ mV, $\pm 10$ V, bipolar; kalibriert umschaltbar; Werkseinstellung: $\pm 10$ V
	P 41000 D1-nnnn	60 mV ... 100 V, uni-/bipolar; 1 bis 16 Bereiche nach Kundenwunsch, kalibriert umschaltbar
	P 41100 D1-nnnn	60 mV ... 100 V, uni-/bipolar; fest eingestellt, nach Kundenwunsch
Eingangswiderstand	Bereich $\leq 0,5$ V	ca. 100 kOhm
	Bereich $> 0,5$ V	$> 2$ MOhm
Eingangskapazität	Bereich $\leq 0,5$ V	ca. 10 nF (ca. 94 nF bei Option Shunt-Überwachung)
	Bereich $> 0,5$ V	ca. 1 nF
Überlastbarkeit	Bereich $\leq 10$ V	Begrenzung durch Suppressordiode 36 V, zulässiger Dauerstrom = 20 mA
	Bereich $> 10$ V	Begrenzung durch Suppressordiode 150 V, zulässiger Dauerstrom = 3 mA

### Ausgang

Ausgang	P 41000 D1	20 mA, 10 V uni-/ bipolar und 4 ... 20 mA; kalibriert umschaltbar, Werkseinstellung: $\pm 10$ V
	P 41000 D1-nnnn	20 mA, 10 V uni-/ bipolar und/oder 4 ... 20 mA; kalibriert umschaltbar, nach Kundenwunsch
	P 41100 D1-nnnn	20 mA, 10 V uni-/ bipolar oder 4 ... 20 mA; fest eingestellt, nach Kundenwunsch
Verschiebung	werksseitig bis $\pm 150$ %	
Bürde	bei Ausgangsstrom	$\leq 12$ V (600 Ohm bei 20 mA)
	bei Ausgangsspannung	$\leq 10$ mA (1000 Ohm bei 10 V)
Offset	$< 20$ $\mu$ A bzw. 10 mV	
Restwelligkeit	$< 10$ mV <sub>eff</sub>	

### Übertragungsverhalten

Verstärkungsfehler	$< 0,1$ % v. M.		
Grenzfrequenz (-3 dB)	5 kHz; werksseitig auf 10 Hz konfigurierbar		
Einstellzeit $T_{90}$	ca. 110 $\mu$ s		
Gleichtaktunterdrückung	Eingangsbereich $\leq 1$ V	CMRR <sup>2)</sup>	ca. 150 dB (DC/AC: 50 Hz)
		T-CMRR <sup>3)</sup>	ca. 115 dB (1000 V, tr = 1 $\mu$ s)
Eingangsbereich $> 1$ V	CMRR <sup>2)</sup>	DC:	ca. 150 dB
		AC 50 Hz:	ca. 120 dB
Temperaturkoeffizient <sup>4)</sup>	$< 0,005$ %/K v. E.		

### Hilfsenergie

Hilfsenergie	20 ... 253 V AC/DC	AC 48 ... 62 Hz, ca. 2 VA; max. ca. 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 P411xxD1)	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: max. 13,5 kV)
	fest eingestellt (Typ P411xxD1)	bis 3600 V AC/DC bei Überspannungskategorie III und Verschmutzungsgrad 2 zwischen Eingang, Ausgang und Hilfsenergie (transiente Überspannung max. 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	bis 3000 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 und Ausgang / Hilfsenergie – bis 300 V AC/DC zwischen Ausgang und Hilfsenergie
	fest eingestellt (Typ P411xxD1)	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 und Ausgang / 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.	
Bemessungsspannung nach UL 347	P410 ... : 2200 V AC (45 ... 65Hz) / DC	
	P411 ... : 3600 V AC (45 ... 65Hz) / DC	

Eingangsimpedanz: < 50 µA

BIL (rated Lightning impulse withstand): 30 kV

Überspannungskategorie Cat III Verschmutzungsgrad 2

Enthält keine Komponenten mit Wartungsbedarf. Nur Kupfer-Leitungen verwenden.

### Normen und Zulassungen

EMV <sup>5)</sup>	Produktfamilienorm:	DIN EN 61326
	Störaussendung:	Klasse B
	Störfestigkeit:	Industriebereich
UL	Listed nach UL 347	E356768
Mechanische Belastbarkeit	IEC 61373	
RoHS-Konformität	nach Richtlinie 2011/65/EU	

# VariTrans P 41000

## Fortsetzung – Technische Daten

### weitere Daten

MTBF <sup>6)</sup>	ca. 96 Jahre
Umgebungstemperatur <sup>7)</sup>	Betrieb: -10 ... +70 °C Transport und Lagerung: -40 ... +85 °C
Umgebungsbedingungen	Verwendung im Innenraum <sup>8)</sup> ; Relative Luftfeuchte 5 ... 95%, keine Betauung; Höhenlage bis 2000m (Luftdruck: 790 ... 1060 hPa) <sup>9)</sup>
Bauform	Anreihgehäuse Gehäusebreite D1: 22,5 mm mit Schraubklemmen weitere Abmessungen siehe Maßzeichnungen
Anschluss	Anschlussschrauben M 3,5 mit selbstabhebendem Klemmengehäuse Anschlussquerschnitt max. 1 x 4 mm <sup>2</sup> massiv oder 1 x 2,5 mm <sup>2</sup> Litze mit Hülse, min. 1 x 0,5 mm <sup>2</sup> 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. 180 g

<sup>1)</sup> bis 500 mV Eingangsspannung mit Shunt-Überwachung auf Anfrage

<sup>2)</sup> Common-Mode Rejection Ratio = Differenzspannungsverstärkung : Gleichtaktspannungsverstärkung

<sup>3)</sup> Transient Common-Mode Rejection Ratio = Differenz-Gleichspannungsverstärkung : Gleichtakttransienten-Scheitelwertverstärkung

<sup>4)</sup> Referenztemperatur für TK-Angaben = 23 °C, angegeben ist der mittlere TK

<sup>5)</sup> während der Störeinwirkung sind geringe Abweichungen möglich.

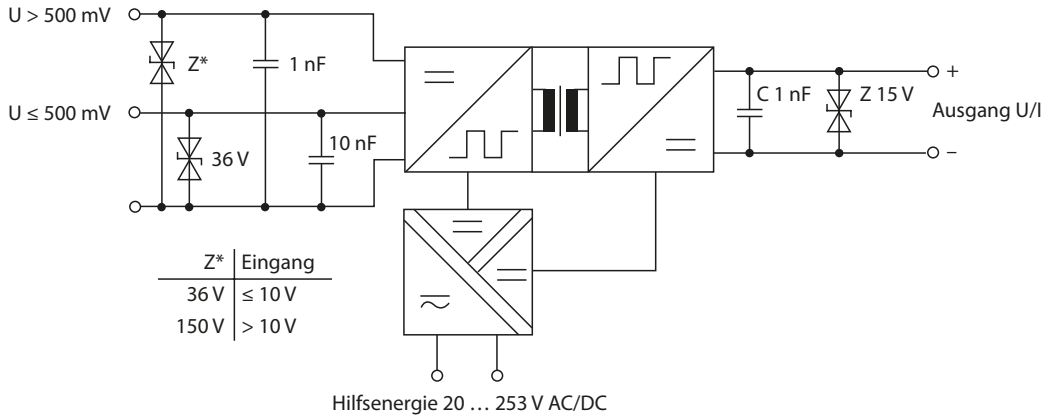
<sup>6)</sup> Mean Time Between Failures – MTBF – gemäß EN 61709 (SN 29500). Voraussetzungen: Ortsfester Betrieb in gepflegten Räumen,  
mittlere Umgebungstemperatur 40 °C, keine Belüftung, Dauerbetrieb

<sup>7)</sup> Erweiterter Betriebs-Temperaturbereich -25 ... +85 °C auf Anfrage

<sup>8)</sup> Geschlossene Bereiche, wettergeschützt, Wasser und windgetriebener Niederschlag (Regen, Schnee, Hagel usw.) ausgeschlossen

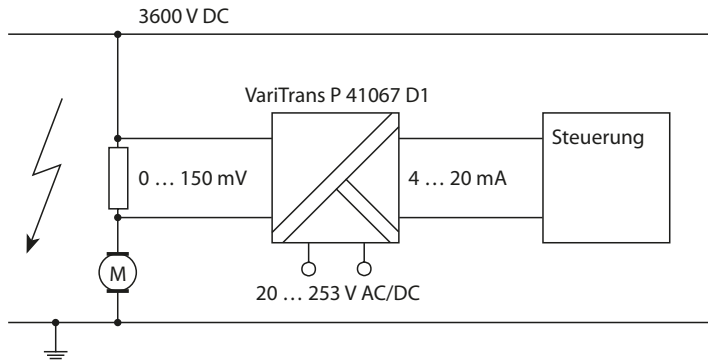
<sup>9)</sup> Bei niedrigem Luftdruck reduzieren sich die zulässigen Arbeitsspannungen

Prinzipschaltbild



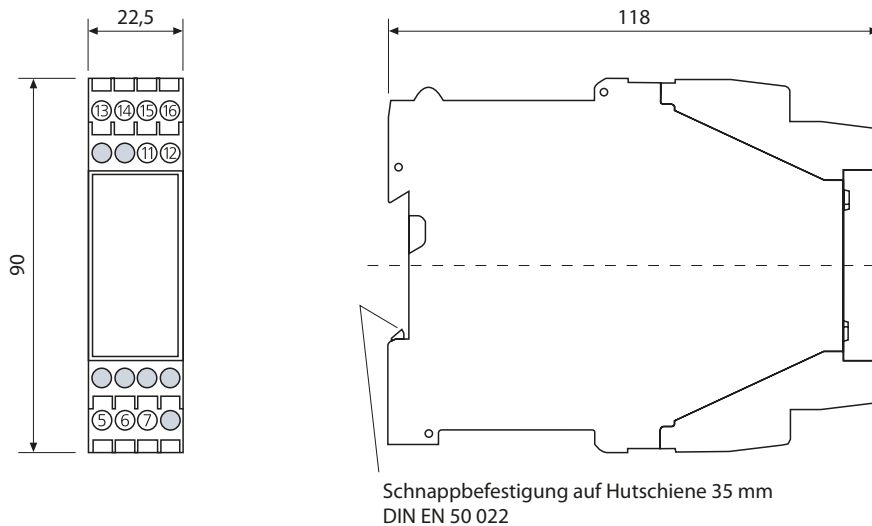
Applikationsbeispiel

Strommessung über Shunt-Widerstand



# VariTrans P 41000

## Maßzeichnung und Klemmenbelegung



### Klemmenbelegung

5 Eingang + Spannung (> 1 V ... 100 V)	Anschlusschrauben M 3,5 mit selbst-abhebendem Klemmengehäuse
6 Eingang + Spannung (60 ... 1000 mV)	Anschlussquerschnitt max. 1 x 4 mm <sup>2</sup> massiv oder 1 x 2,5 mm <sup>2</sup> Litze mit Hülse,
7 Eingang -	min. 1 x 0,5 mm <sup>2</sup> massiv oder Litze mit Hülse
11 Hilfsenergie AC/DC	
12 Hilfsenergie AC/DC	
13 Ausgang + Strom	Bei Spannungsausgang Brücke zwischen Klemme 13 und 14.
14 Ausgang + Spannung	
15 Ausgang - Strom	Bei Stromausgang keine Brücke setzen (vormontierte Brücke entfernen).
16 Ausgang - Spannung	