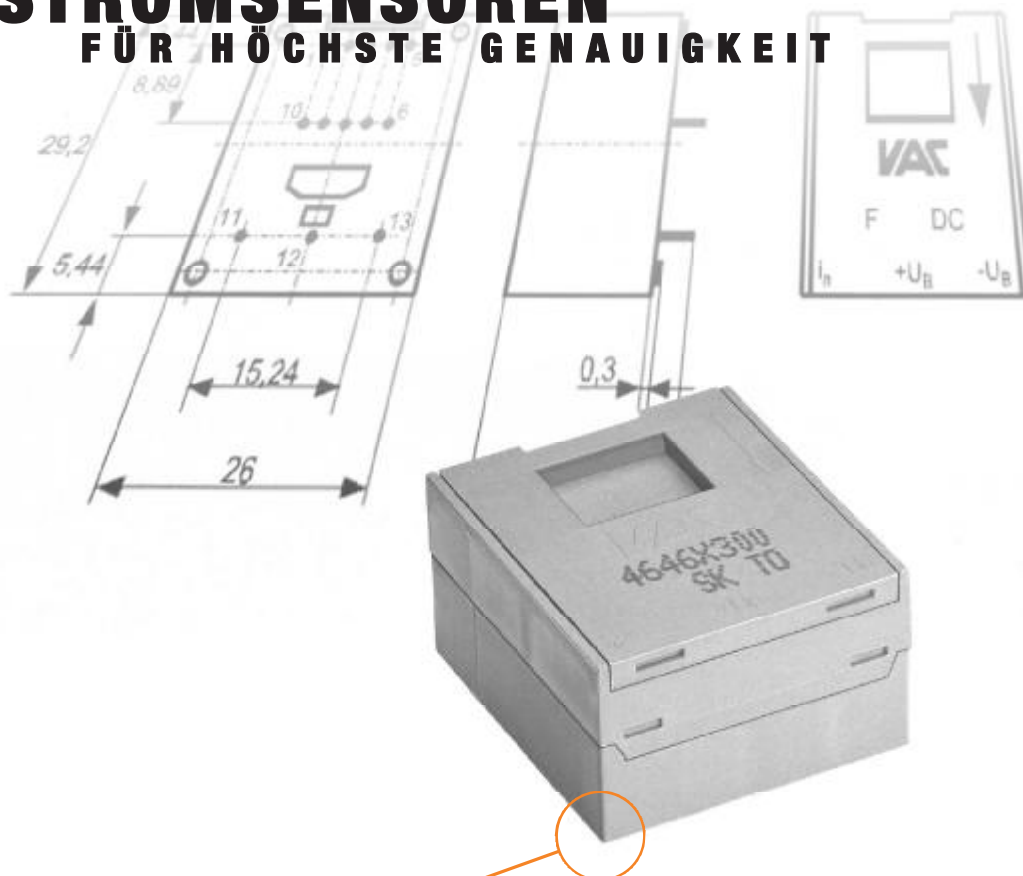


**NEUE AKTIVE  
STROMSENSOREN  
FÜR HÖCHSTE GENAUIGKEIT**

**DER FORTSCHRITT BEGINNT BEIM WERKSTOFF**

**VAC**  
VACUUMSCHMELZE

# NEUE AKTIVE STROMSENSOREN FÜR HÖCHSTE GENAUIGKEIT



- Kompensationssensoren mit patentierter magnetischer Sonde als Nullfelddetektor
- drei neue Typenreihen für Nennströme von 6 A bis 100 A und Spitzenströme bis + 200 A in kompakten Bauformen
- Typen für + 5 Volt Spannungsversorgung mit Spannungsausgang. Wahlweise interne oder externe Referenzspannung
- Typen für +/- 12 ... 15 Volt Spannungsversorgung mit Stromausgang
- sehr gute Messgenauigkeit, minimaler DC – Offset mit sehr kleiner Hysterese
- vernachlässigbare Störsignale, wie Rauschen oder periodische Störungen, am Ausgang
- sehr geringe Temperaturabhängigkeit und Langzeitdrift der Ausgangsgröße
- geringe Anstiegszeit, weiter Frequenzbereich
- kostengünstiger Aufbau
- Abmessungen und Pinning kompatibel
- neue Reflow-lötbare Typen (Pin in Paste)

## DREI NEUE VAC STROMSENSORBAUREIHEN

VAC bietet drei neue Baureihen Stromsensoren für Printmontage an, bei denen Elektronik und Primärleiter integriert sind.

Das patentierte VAC - Prinzip des Kompensationssensors mit magnetischer Sonde als Nullfelddetektor zeichnet sich durch höchste Präzision der Stromerfassung aus. Die Elektronik der neuen VAC Stromsensoren ist nahezu vollständig in einem neuen, gemeinsam mit einem führenden Halbleiterhersteller entwickelten, IC konzentriert.






Einige der neuen Typen sind kleiner als bisherige VAC - Sensoren, aber alle bieten die Erfassung hoher Maximal- und Dauerströme. Die neuen VAC - Sensoren können in viele Kundenanwendungen ohne Anpassungsaufwand 1:1 eingesetzt werden.

## TYPISCHE ANWENDUNGEN

- Frequenzumrichter
- unterbrechungsfreie Stromversorungen
- Schweißinverter
- Schaltnetzteile
- Photovoltaik



## TYPENREIHE NEUE VAC STROMSENSOREN

Sachnummer Type T60404-N...		Nennstrom $I_{PN}$ @ $K_N = 1:N$ [A]	Max. Messbereich $I_{P,max}$ @ $V_C = +5V$ oder $V_C = \pm 15V$ [A]	Umgebungstemp. $T_A$ [° C] -40 ...	Versorgungssp. $V_C$ [V]	Übersetzungsverh. $K_N$	Ausgangsgröße $V_{H1}$ - Ein-/Ausg. <sup>2</sup>	Frequenzbereich f [kHz] DC bis	Genauigkeit $X$ @ $I_{PN}$ ; $T_a = 25$ [%]	Primär- anschluss Stifte Öffnung	Sekundäranschluss Stifte	Integrierte Elektronik	Gekapselt	Maßbild
	4646-X653	6	± 20	+ 85	+ 5	(1...3): 2000	U	100	0,7	•	•	•	•	1
	4646-X673 <sup>1</sup>													
	4646-X652	15	± 51	+ 85	+ 5	(1...3): 2000	U	100	0,7	•	•	•	•	1
	4646-X672 <sup>1</sup>													
	4646-X651	25	± 85	+ 85	+ 5	(1...3): 2000	U	100	0,7	•	•	•	•	1
	4646-X671 <sup>1</sup>													
	4646-X654	50	± 150	+ 85	+ 5	(1...3): 1400	U	100	0,7	•	•	•	•	1
4646-X674 <sup>1</sup>														
	4646-X663 <sup>2</sup>	6	± 20	+ 85	+ 5	(1...3): 2000	U	•	100	0,7	•	•	•	2
	4646-X683 <sup>1,2</sup>													
	4646-X662 <sup>2</sup>	15	± 51	+ 85	+ 5	(1...3): 2000	U	•	100	0,7	•	•	•	2
	4646-X682 <sup>1,2</sup>													
	4646-X661 <sup>2</sup>	25	± 85	+ 85	+ 5	(1...3): 2000	U	•	100	0,7	•	•	•	2
	4646-X681 <sup>1,2</sup>													
	4646-X664 <sup>2</sup>	50	± 150	+ 85	+ 5	(1...3): 1400	U	•	100	0,7	•	•	•	2
4646-X684 <sup>1,2</sup>														
	4646-X300	25 30 50	± 85 ± 86 ± 88	+ 85 ± 70 ± 50	± 12 ... 15	(1...5): 1000	I	100	0,5	•	•	•	•	3
	4646-X400	25	± 85	+ 85	± 12 ... 15	(1...3): 1000	I	100	0,5	•	•	•	•	4
	4646-X410	50	± 125	+ 85	± 12 ... 15	(1...3): 1000	I	100	0,5	•	•	•	•	4
	4646-X412	100	± 160	+ 85	± 12 ... 15	(1...3): 2000	I	100	0,5	•	•	•	•	4
	4646-X413	100	± 200	+ 85	± 12 ... 15	(1...3): 1500	I	100	0,5	•	•	•	•	4
	4646-X460 <sup>2</sup>	50	± 150	+ 85	+ 5	(1...3): 1400	U	•	100	0,7	•	•	•	5
	4646-X461 <sup>2</sup>	100	± 200	+ 85	+ 5	(1...3): 1100	U	•	100	0,7	•	•	•	5

Erläuterungen, Kurzzeichen  
und Begriffe

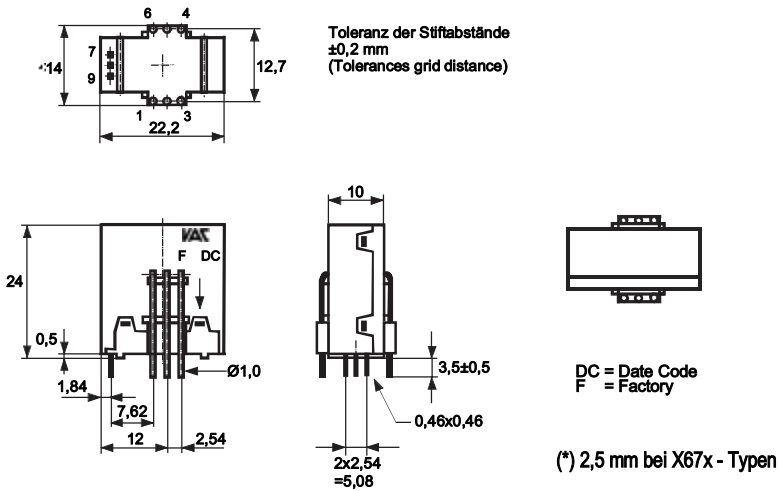
<sup>1)</sup> Reflow – lötlbarer Typ

<sup>2)</sup> Referenzspannungseingang 0...3 V, gleichzeitig  
Referenzspannungsausgang  $2,5 \pm 0,005$  V.  $R_i = 680$  Ohm

$I_{PN,eff}$  @  $K_N = 1:N$  [A] Nennstrom primär  
 $I_{P,max}$  @  $K_C = \pm 15$  V [A] Nennstrom primär  
 $T_A$  [° C] Umgebungstemperatur  
 $V_C$  [V] Versorgungsspannung  
 $K_N$  Übersetzungsverhältnis  
 $f$  [kHz] Frequenzbereich  
 $X$  @  $I_{PN}$   $T_a = 25$  ° C [%] Genauigkeit

**MASSBILDER**

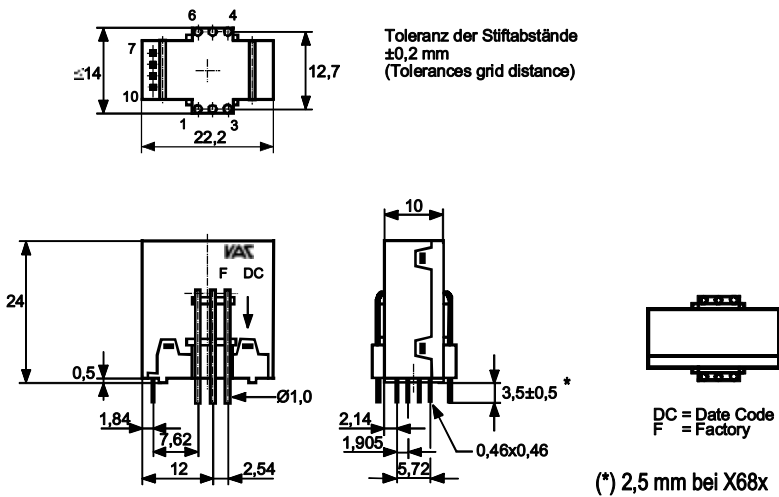
**Maßbild Nr. 1**



Typ  
**T60404-N4646-X651 und ...X671**  
**T60404-N4646-X652 und ...X672**  
**T60404-N4646-X653 und ...X673**  
**T60404-N4646-X654 und ...X674**



**Maßbild Nr. 2**



Typ  
**T60404-N4646-X661 und ...X681**  
**T60404-N4646-X662 und ...X682**  
**T60404-N4646-X663 und ...X683**  
**T60404-N4646-X664 und ...X684**

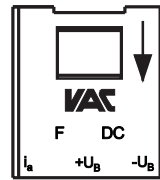
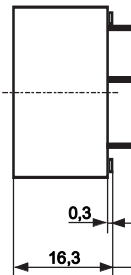
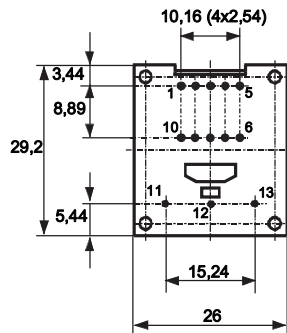


### Maßbild Nr. 3

Toleranz der Stiftabstände  $\pm 0,3\text{mm}$   
(Tolerances grid distance)

Stift Nr.1-10 =  $\varnothing 1,0$   
Nr.11,12,13 =  $0,88 \times 0,60$

Ziffern 1 - 13 nicht aufgedruckt  
Numbers 1 - 13 not imprinted

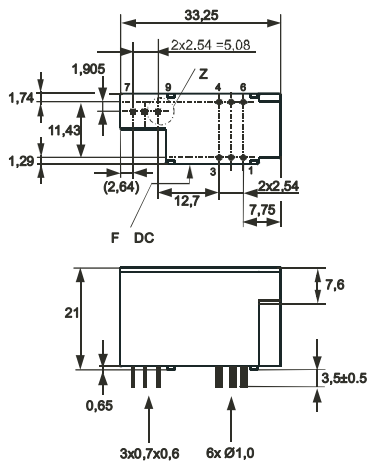


DC = Date Code  
F = Factory

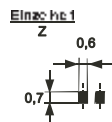
Typ  
**T60404-N4646-X300**



### Maßbild Nr. 4



Toleranz der Stiftabstände  $\pm 0,2\text{mm}$

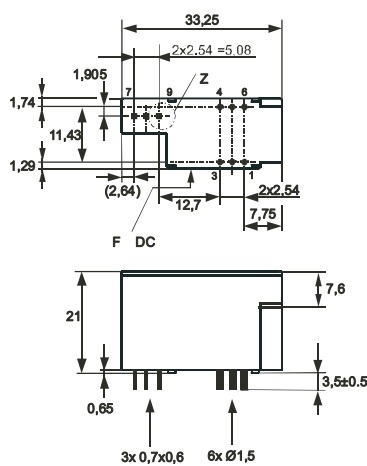


DC = Date Code  
F = Factory

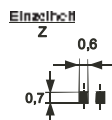
Typ  
**T60404-N4646-X400**



### Maßbild Nr. 5



Toleranz der Stiftabstände  $\pm 0,2\text{mm}$

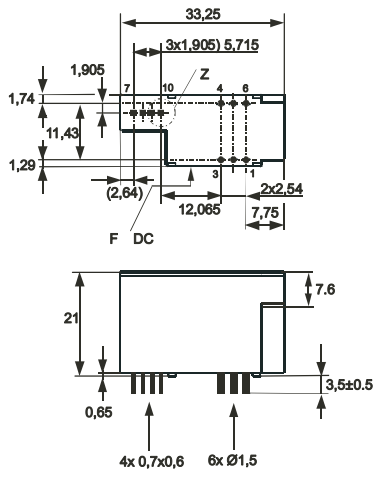


DC = Date Code  
F = Factory

Typ  
**T60404-N4646-X410**  
**T60404-N4646-X412**  
**T60404-N4646-X413**



**Maßbild Nr. 6**



Toleranz der Stiftabstände  
±0,2mm

Einzelhöhe  
Z

DC = Date Code  
F = Factory

Typ  
**T60404-N4646-X460**  
**T60404-N4646-X461**



## CROSS – REFERENCE LISTE

Die Sensoren der neuen VAC-Typenreihe können in vielen Fällen Wettbewerbsprodukte ersetzen und bieten dabei in der Regel überlegene technische Eigenschaften in Bezug auf Abbildungsgenauigkeit, Temperaturdrift und Qualität des Ruhesignales. In der folgenden Tabelle sind nur solche Wettbewerbstypen aufgeführt, zu welchen die neuen VAC Typen nach Datenblattvergleich elektrisch und mechanisch

kompatibel sind. Die Verantwortung für die tatsächliche Eignung in seiner spezifischen Anwendung muss der Kunde selbst übernehmen.

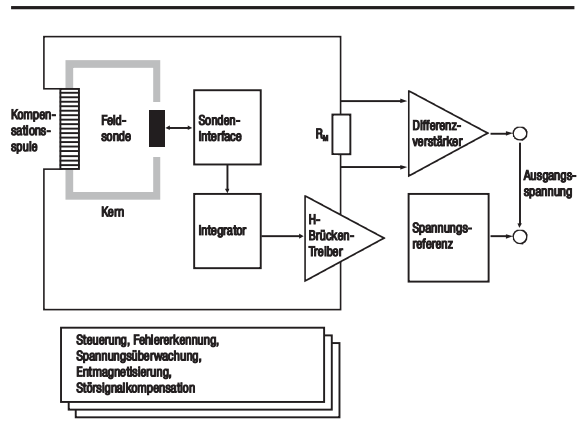
Eine große Zahl weiterer Wettbewerbstypen lässt sich funktional ersetzen, es sind jedoch von Seiten des Anwenders Anpassungsarbeiten notwendig, z.B. eine Änderung des Platinenlayouts. Hierzu bitten wir ggf. um Ihre Anfrage.

VAC Sachnummer Type T6040-N...	LEM	Honeywell	F. W. Bell	Tamura	Telcon	Bemerkungen	
	4646-X653'	LTS 6-NP			S22P006S05	(1) VAC – Typ ohne Öffnung	
	4646-X652'	LTS 15-NP			S22P015S05	(1) VAC – Typ ohne Öffnung	
	4646-X651'	LTS 25-NP			S22P025S05	(1) VAC – Typ ohne Öffnung	
	4646-X663'	LTSR 6-NP				(1) VAC – Typ ohne Öffnung	
	4646-X662'	LTSR 15-NP				(1) VAC – Typ ohne Öffnung	
	4646-X661'	LTSR 25-NP				(1) VAC – Typ ohne Öffnung	
	4646-X300	LA 25-NP	CSNE 151 CSNE 151-005 CSNE 151-006 CSNE 151-007 CSNE 151-010	CLN 25 CLSM 25 <sup>2</sup>		HTP25NP	(2) F. W. Bell - Typ für V <sub>DC</sub> bis zu ± 18 V geeignet
	4646-X400	LAH 25-NP				HTP25CPT <sup>3</sup> HTP25CPTH <sup>3,4</sup>	(3) Telcon - Gehäuse 3 mm schmaler (4) Telcon - Typ mit zus. Mittelloch
	4646-X410	LAH 50-P/SP1				HTP50CPT <sup>3</sup> HTP50CPTH <sup>3,4</sup>	(3) Telcon - Gehäuse 3 mm schmaler (4) Telcon - Typ mit zus. Mittelloch
	4646-X412	LAH 50-P				HTP50CPT/2K <sup>3,4</sup>	(3) Telcon - Gehäuse 3 mm schmaler (4) Telcon - Typ mit zus. Mittelloch
	4646-X412	LAH 100-P				HTP100CPT/2K <sup>3</sup>	(3) Telcon - Gehäuse 3 mm schmaler
	4646-X413	LAH 100-P/SP3					
	4646-X460	LAS 50-TP LAS 50-TP/SP1					
	4646-X461	LAS 100-TP LAS 100-TP/SP1					



**FUNKTIONSPRINZIP VAC-KOMPENSATIONSENSOREN**

Zwei wesentliche Vorteile der Kompensations-Stromsensoren liegen in ihrer prinzipbedingten hohen Linearität und ihren hervorragenden dynamischen Eigenschaften. Der zu messende Strom  $I_p$  wird über einen weichmagnetischen Kern mit dem Kompensationsstrom magnetisch gekoppelt. Der magnetische Fluss des Kerns wird durch einen Magnetfelddetektor erfasst und mit Hilfe einer Elektronik auf Null geregelt, indem ein Kompensationsstrom  $I_s$  in der Kompensationswicklung erzeugt wird, der proportional zu dem zu messenden Primärstrom ist.



**VERSCHIEDENE SENSORPRINZIPIEN – GENAUIGKEIT DER STROMABBILDUNG UND QUALITÄT DES AUSGANGSSIGNALES**

**Direktabbildende Hallelement – Sensoren ohne Kompensationswicklung.** Diese Art Sensoren unterscheidet sich in der Genauigkeit von den beiden anderen Prinzipien. Ihr Fehler über den gesamten Temperaturbereich liegt bei 7,5 % bis 12%. Ungefähr die Hälfte dieses Fehlers ist temperaturabhängig. Dabei verhindert die Serienstreuung der Temperaturgänge der Hallelemente die Möglichkeit einer Kompensation. Auch ist ihr Ausgangssignal sehr stark verrauscht. Direktabbildende Sensoren sind für einfache Anwendungen brauchbar.

**Kompensationssensoren mit Hallelement.** Sie erreichen in etwa die halbe Genauigkeit der VAC – Sensoren, also 2 % bis 3 % über den zulässigen Temperaturbereich, wobei dieser kleiner ist (typisch -25 ... 85 °C anstatt -40 ... 85 °C). Das Ausgangssignal ist von einem Rauschen überlagert. Dieses Halbleiterrauschen ist breitbandig und kann deshalb nicht herausgefiltert werden.

**VAC Kompensationssensoren mit magnetischer Sonde.** Diese erreichen über den gesamten Anwendungsbereich -40 ... +85 °C eine um bis zu zweimal höhere Genauigkeit als Kompensationssensoren mit Hallelement. Dies ist wichtiger als der Fehlerwert nur bei Raumtemperatur. Das Ruhesignal der VAC – Sensoren hat nur einen niedrigen Pegel, ist hochfrequent – periodisch und somit leicht filterbar. Es ist praktisch kein Rauschanteil vorhanden.

### **VAC KOMPENSATIONSSSENSOREN BIETEN HOHE DAUER- UND SPITZENSTRÖME IN SEHR KOMPAKTER BAUFORM**

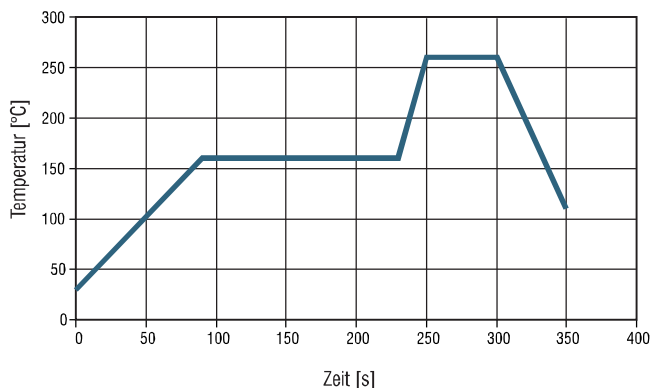
Die Typen T60404-N4646-X654, bzw. X664, erfassen maximale effektive Dauerströme bis 50 A und Spitzenströme bis  $\pm 150\text{ A}$  in einer Bauform mit den Abmessungen 22,2 mm x 10,0 mm x 24 mm (L x B x H).



### **REFLOW – LÖTBARE TYPEN VERFÜGBAR**

Die Typenreihen T60404-N4646-X67.. und X68.. sind elektrisch und mechanisch kompatibel zu den Reihen T60404-N4646-X6.., bzw. X66... Sie sind jedoch Reflow – lötfähig und eignen sich deshalb zur automatischen Verarbeitung z.B. auf Leiterplatten, die ausschließlich oder überwiegend mit SMD – Bauelementen bestückt sind.

Die untenstehende Abbildung zeigt das von VAC vorgeschlagene Temperaturprofil für bleifreies Löten. Das optimale Lötprofil für seine spezifische Applikation muss der Anwender selbst ermitteln.

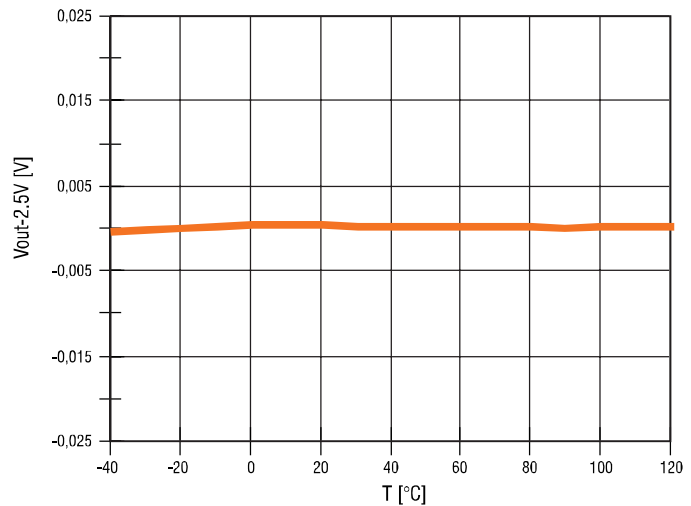


## DIAGRAMME

Gemessen an VAC Sensor mit unipolarer +5 V – Versorgung und Spannungsausgang. T60404-N4646-X661,  $I_{p,N} = 25 \text{ A}$ ,  $I_{p,max} = \pm 85 \text{ A}$ .

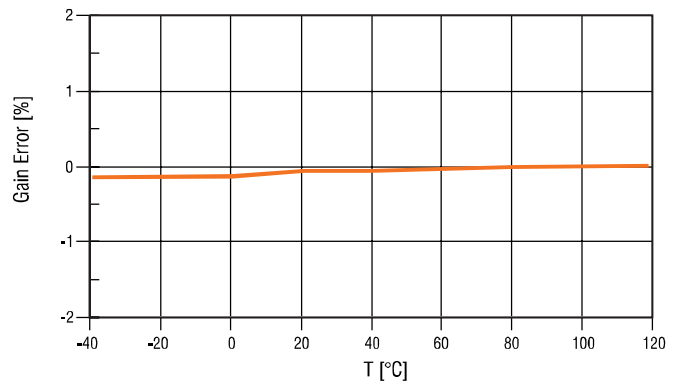
### Temperaturngung Offset

Niedriger Offset, nahezu temperaturunabhängig, leicht kompensierbar ( $I_p = I_{p,N}$ )



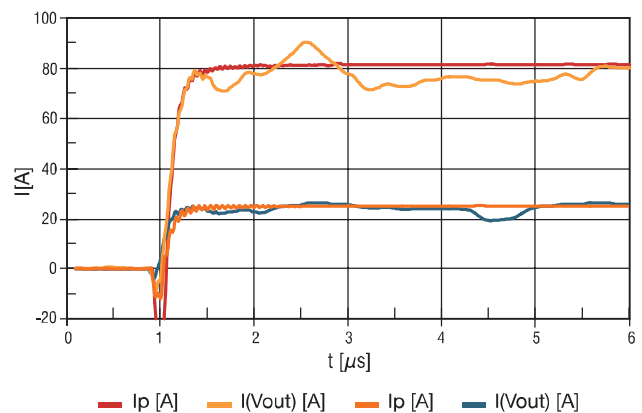
### Temperaturngung Verstärkung

Niedriger Verstärkungsfehler, nahezu temperaturunabhängig ( $I_p = I_{p,N}$ )



### Sprungantwort

Das Ausgangssignal  $V_{out}$  (hier ausgedrückt als Äquivalent des Eingangsstroms) folgt dem Eingangssignal  $I_p$  mit vernachlässigbarer Verzögerung und stellt sich schnell auf den statischen Wert ein. Hier gezeigt für  $I_p = 25 \text{ A}$  und  $I_p = 80 \text{ A}$





**VACUUMSCHMELZE GMBH & CO. KG**

GRÜNER WEG 37  
D-63450 HANAU  
TELEFON +49 6181 38 0  
FAX +49 6181 38 2645  
INFO@VACUUMSCHMELZE.COM  
WWW.VACUUMSCHMELZE.COM

**VAC SALES USA LLC**

2935 DOLPHIN DRIVE / SUITE 102  
42701 ELIZABETHTOWN KY / USA  
TELEFON +1 270 769-1333  
FAX + 1 270 765 3118  
INFO-USA@VACUUMSCHMELZE.COM

**VACUUMSCHMELZE SALES OFFICE SINGAPORE**

300 BEACH ROAD  
#31-03 THE CONCOURSE  
SINGAPORE 199555  
TELEFON +65 6391 2600  
FAX +65 6391 2601  
VACSINGAPORE@VACUUMSCHMELZE.COM

**KB – AKTIVE STROMSENSOREN • AUSGABE 2007**

Herausgegeben von der VACUUMSCHMELZE GmbH & Co. KG, Hanau  
© VACUUMSCHMELZE 2007. Alle Rechte vorbehalten.

Gewähr für die Freiheit von Rechten Dritter leisten wir nur für die Produkte selbst, nicht für Anwendungen, Verfahren und für die mit den Erzeugnissen realisierten Schaltungen. Mit den Angaben werden die Produkte spezifiziert, nicht Eigenschaften zugesichert. Liefermöglichkeiten und technische Änderungen vorbehalten.