

K-Nr.: 21934  
 K-no.:

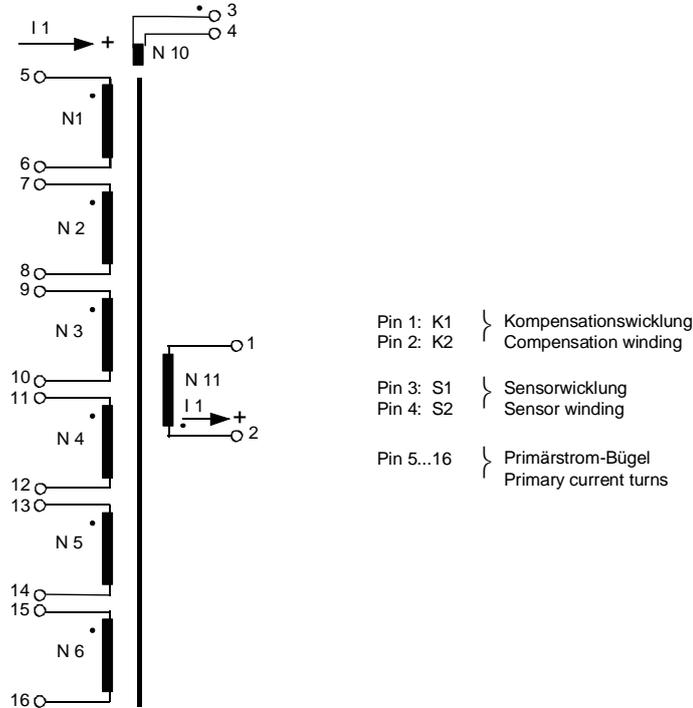
4...40 A -Stromsensor-Modul / Current Sensor Module

 Datum: 15.04.2014  
 Date:

 Kunde:  
 Customer

 Kd. Sach Nr.:  
 Customers part no.:

 Seite 1 von 8  
 Page of

 Maßbild siehe Blatt 2  
 Mechanical outlines page 2  
 Anschlußschema:  
 Schematic diagram

**Betriebsdaten/Charakteristische Daten (Richtwerte):**  
 Operational data/characteristic data (nominal values):

Nennstrom (siehe Blatt 2) Rated current (see page 2)	$i_{1Neff}$	=	4...40	A
Nennübersetzungsverhältnis Transformation ratio	$K_N$	=	1: 1: 1: 1: 1: 1000	
Max. meßbarer Strom ( $U_B = \pm 15$ V, $R_a < 110$ $\Omega$ ) Maximal measurable current ( $U_B = \pm 15$ V, $R_a < 110$ $\Omega$ )	$\hat{i}_{1max}$	=	$\pm 60$	A
Innenwiderstand ( $T_U = -40...85^\circ\text{C}$ ) Internal resistance ( $T_U = -40...85^\circ\text{C}$ )	$R_i$	<	74	$\Omega$
Abschlußwiderstandsbereich Rated load resistance	$R_a$	=	50...250	$\Omega$
Umgebungstemperatur/ambient temperature:	$T_u$	=	-40°C...+ 85°C	
Lagertemperatur/storage temperature:	$T_u$	=	-40°C...+105°C	
Widerstand der Strombügel ( N1...N6 ) Resistance Copper bare	$R_P$	=	1 m $\Omega$ Bügel/bare	

 Weitere Vorschriften:  
 Applicable documents:

 Siehe Blatt 3  
 see page 3

Datum	Name	Index	Änderung
15.04.14	Psozny	82	VAC" aus Beschriftungsfeld gelöscht, da bereits im Spritzgusswerkzeug vorhanden. Lapidaränderung.
05.11.08	Le	82	Kd.-Namen entfällt. Kein kundenspezifisches Teil mehr. Lapidaränderung.

Hrsg.: KB-E editor	Bearb.: Le designer	KB-PM: KRe.	freig.: HS released
-----------------------	------------------------	-------------	------------------------

K-Nr.: 21934  
 K-no.:

4...40 A -Stromsensor-Modul / Current Sensor Module

 Datum: 15.04.2014  
 Date:

 Kunde:  
 Customer

 Kd. Sach Nr.:  
 Customers part no.:

 Seite 2 von 8  
 Page of

 Maßbild (mm): Freimaßtoleranz DIN ISO 2768-c  
 Mechanical outline General tolerances

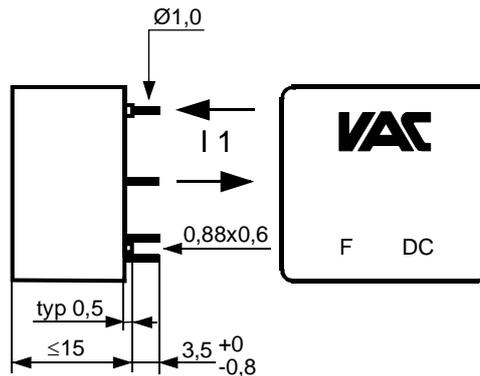
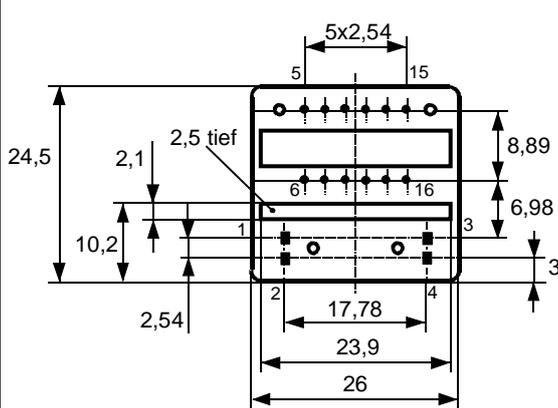
 Anschlüsse:  
 Connections:

 Stifte:  
 Pins  
 1 ... 4:  
 0,6 x 0,88 mm

 5 ... 16:  
 Ø 1,0 ±0,15 mm

 Toleranz der Stiftabstände ±0,2mm  
 (Tolerances grid distance)

 Ziffern 1-16 nicht aufgedruckt  
 (Numbers 1-16 not imprinted)

 DC = Date Code  
 F = Factory

 Beschriftung:  
 marking

 4645-X010  
 F DC

 Prüfung: (V: 100%-Test; AQL...: DIN ISO 2859-Teil1)  
 Inspection

Prüfung 1) und 2) und 3) mit Elektronikbaustein Sachnummer T60404-Q5790-X011

Test 1), 2) and 3) measured with electronic item No. T60404-Q5790-X011

1) (V)	Übersetzungsverhältnis ( $I_1 = 12 \text{ A}$ , 50 Hz) Transformation ratio	$\ddot{u}$	=	6:1000 ± 0,5 %
2) (V)	Offsetstrom Offset current	$I_o$	≤	0,1 mA
3) (V)	Flußhub Magnetic flux	$\Delta\Phi(K1 - K2)$	=	11,5...13,5 $\mu\text{Vs}$
		$\Delta\Phi(S1 - S2)$	=	16...35 nVs
4) (V)	Wicklungswiderstand Winding resistance	$R(K1 - K2)$	=	48...58 $\Omega$
		$R(S1 - S2)$	=	2,4...3,6 $\Omega$
5) (V)	Prüfspannung (50 Hz, 1 s) Test voltage (50 Hz, 1 s)	$V_d$	=	3,8 kV
6) (AQL1/S4)	M3024: Glimmaussetzspannung (RMS) <15s Partial discharge (RMS) Vorspannung (RMS) <5s Defined voltage (RMS)	$V_e$	≥	1,3 kV
		$V_{vor}$	=	1,63 kV

 Hrsg.: KB-E  
 editor

 Bearb.: Le  
 designer

KB-PM: KRe.

 freig.: HS  
 released

K-Nr.: 21934 K-no.:	4...40 A -Stromsensor-Modul / Current Sensor Module	Datum: 15.04.2014 Date:
Kunde: Customer	Kd. Sach Nr.: Customers part no.:	Seite 3 von 8 Page of

**Typprüfung:**

## Type test

- 1) **Stoßspannungsprüfung in Anlehnung an M3064**  
 HV transient test according to M3064

N1...N6 gegen/to N10+N11

Einstellwerte: 1,2 µs / 50 µs-Kurvenform (waveform)  
 Settings  $V_w = 8 \text{ kV}$   
 $R_i = 60 \Omega$

10 Impulse im Abstand  $t = 10$  Sekunden mit wechselnder Polarität  
 10 pulses in a cycle of  $t = 10$  seconds with changing polarity

- 2) **Glimmaussetzspannungsprüfung in Anlehnung an EN 61800-5-1**  
 partial discharge test according to IEC 61800-5-1

$V_e(\text{RMS}) \geq 1,3 \text{ kV} < 15\text{s}$ , N1...N6 gegen/to N10...N11

$V_{\text{vor}}(\text{RMS}) = 1,63 \text{ kV} < 5\text{s}$ ,

- 3) **Prüfspannung (50 Hz, 5s) in Anlehnung an IEC 61800-5-1**  
 Test voltage (50 Hz, 5s) according to IEC 61800-5-1

$V_d = 3,6 \text{ kV}$  N1...N6 gegen/to N10...N11

**Prüfspannung (50 Hz, 60 s) in Anlehnung an UL508C**

Test voltage (50 Hz, 60s) according to UL508C

$V_d = 2 \text{ kV}$  N1...N6 gegen/to N10...N11

Messungen nach Temperaturgleich der Prüflinge an Raumtemperatur  
 Measurements after temperature balance of the samples at room temperature

**Weitere Vorschriften:**

Applicable documents:

Konstruiert, gefertigt und geprüft nach EN 61800 und erfüllt die Vorschriften.

Parameter: Verstärkte Isolierung, Isolierstoffklasse 1, Verschmutzungsgrad 2  
 Luftstrecke  $\geq 6\text{mm}$ ,  
 Kriechstrecke  $\geq 9 \text{ mm}$

Bemessungsisolationsspannung: (N1...N6 gegen N10...N11)

Netzspannung  $V_{\text{sys}} = 300 \text{ V}$   
 Arbeitsspannung  $V_{\text{work}} = 900 \text{ V}$

Bemessungs-Entladungsspannung (Spitzenwert)  $U_{\text{PD}} = 1,2 \text{ kV}$

Designed, manufactured and tested in accordance with EN 61800 and complies with the standards.

Parameters: Reinforced insulation, Insulation material group 1, Pollution degree 2  
 Clearance distance  $\geq 6\text{mm}$   
 Creepage distance  $\geq 9 \text{ mm}$

Rated insulation voltage: (N1...N6 to N10...N11)

System voltage Overvoltage category: 3 RMS  $V_{\text{sys}} = 300 \text{ V}$   
 Working voltage Overvoltage category: 2 DC or RMS value  $V_{\text{work}} = 900 \text{ V}$

Rated discharge voltage (peak value)  $U_{\text{PD}} = 1,2 \text{ kV}$

Gehäuse- und Spulenkörperwerkstoff : UL-gelistet

Housing and bobbin material: UL listed

Hrsg.: KB-E editor	Bearb.: Le designer		KB-PM: KRe.			freig.: HS released
-----------------------	------------------------	--	-------------	--	--	------------------------

K-Nr.: 21934  
 K-no.:

4...40 A -Stromsensor-Modul / Current Sensor Module

 Datum: 15.04.2014  
 Date:

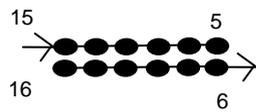
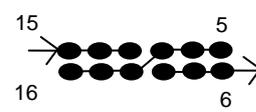
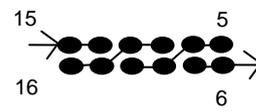
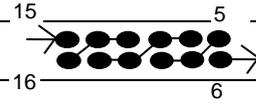
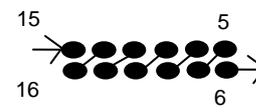
 Kunde:  
 Customer

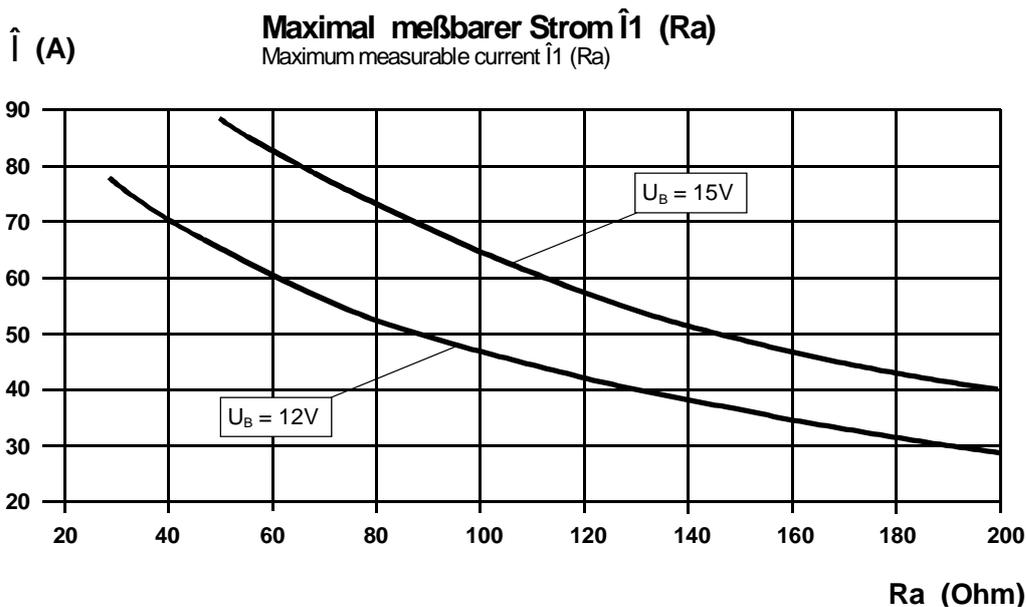
 Kd. Sach Nr.:  
 Customers part no.:

 Seite 4 von 8  
 Page of

 Beschaltungsmöglichkeiten  
 Connections variants

 \*\*  $U_B = \pm 15\text{ V}$ 

$N_1$	$i_{1\text{Neff}}$	$\hat{i}_1^{**}$	$i_{a\text{Neff}}$	$K_N$	$R_a$	$P_{VE}^{**}$	$F_{\text{ges}}$ ( $i_{1\text{Neff}}$ )	$F_{\text{ges}}$ ( $i_{1\text{Neff}}/2$ )	Beschaltung connection
Wdg	A	A	mA		Ohm	mW	%	%	
1	40	60	40	1 : 1000	100	395	1,1	1,8	
1	35	60	35	1 : 1000	100	370	1,2	1,9	
1	30	60	30	1 : 1000	100	340	1,3	2,2	
1	25	40	25	1 : 1000	200	240	1,5	2,5	
2	20	30	40	2 : 1000	100	395	1,1	1,8	
2	15	30	30	2 : 1000	100	340	1,3	2,2	
3	12	20	36	3 : 1000	100	375	1,2	1,9	
3	10	20	30	3 : 1000	100	340	1,3	2,2	
3	8	12	24	3 : 1000	200	235	1,5	2,6	
4	6	15	24	4 : 1000	100	295	1,5	2,6	
6	6	10	36	6 : 1000	100	375	1,2	1,9	
6	5	10	30	6 : 1000	100	340	1,3	2,2	
6	4	6,5	24	6 : 1000	200	235	1,5	2,6	


 Hrsg.: KB-E  
 editor

 Bearb.: Le  
 designer

KB-PM: KRe.

 freig.: HS  
 released

K-Nr.: 21934 K-no.:	4...40 A -Stromsensor-Modul / Current Sensor Module	Datum: 15.04.2014 Date:
Kunde: Customer	Kd. Sach Nr.: Customers part no.:	Seite 5 von 8 Page of

Charakteristische Daten (Richtwerte) des Stromsensormoduls ermittelt durch eine Typprüfung  
 General data ascertained by type test

Meßgenauigkeit bei Raumtemperatur Measuring accuracy at room temperatur	$F_i$	<	0,5 %
Linearität Linearity	$F_{Li}$	<	0,1 %
Temperaturdrift von $F_i$ (-40...+85°C) Temperature drift of $F_i$ (-40...+85°C)	$F_{Ti}$	<	0,1 %
Frequenzbereich (bei eingeschränkter Amplitude) Frequency range (with limited amplitude)	$f$	=	DC...100 kHz
Ansprechzeit Response time	$\tau$	<	2,5 $\mu$ s
Verzögerungszeit bei $\hat{i}_{1max}$ bei einem Stromanstieg von $di/dt = 100 A/\mu$ s Delay time at $\hat{i}_{1max}$ with a current rise of $di/dt = 100 A/\mu$ s	$\Delta t (\hat{i}_{1max}, 100 A/\mu$ s)	<	1 $\mu$ s
Offsetstrom (beinhaltend $I_o$ , $\Delta I_{ot}$ , $\Delta I_{oT}$ ) Offset current (including $I_o$ , $\Delta I_{ot}$ , $\Delta I_{oT}$ )	$I_{oges}$	<	0,2 mA
Offsetstrom bei Raumtemperatur Offset current at room temperature	$I_o$	<	0,1 mA
Drift von $I_o$ Offset current drift	$\Delta I_{ot}$	<	0,1 mA
Temperaturdrift von $I_o$ (-40...+85°C) Offset current temperature drift (-40...+85°C)	$\Delta I_{oT}$	<	0,1 mA
Hysterese von $I_o$ Hysteresis of $I_o$	$\Delta I_{oH}$	<	0,1 mA
Offsetripple (s.Blatt 5) Offset ripple (s. page 5)	$i_{oss}$	<	1,5 mA
Versorgungsspannungsdurchgriff auf $I_o$ Supply voltage rejection ratio	$\Delta I_o/\Delta U_B$	<	0,01 mA/V
Koppelkapazität primär - sekundär Coupling capacitance (primary - secondary)	$C_k$	<	4 pF
Ausgangsstörgleichstrom Interference output current	$I_{aSt}$	<	0,1 mA
Kritischer Abstand bei einem Störimpuls Critical distance with an interference pulse current	$a_{Krit}$	<	3,5 cm
Masse Masse	$m$	<	16 g

Stromrichtung: Ein positiver Meßstrom erscheint am Anschluß  $i_a$ , wenn der Primärstrom in Pfeilrichtung fließt.  
 Current direction: A positiv output current appears at point  $i_a$  by primary current in direction of the arrow.

Hrsg.: KB-E editor	Bearb.: Le designer	KB-PM: KRe.	freig.: HS released
-----------------------	------------------------	-------------	------------------------

K-Nr.: 21934 K-no.:	4...40 A -Stromsensor-Modul / Current Sensor Module	Datum: 15.04.2014 Date:
Kunde: Customer	Kd. Sach Nr.: Customers part no.:	Seite 6 von 8 Page of

**Mögliche Offsetripple-Verringerung durch Tiefpaß:**

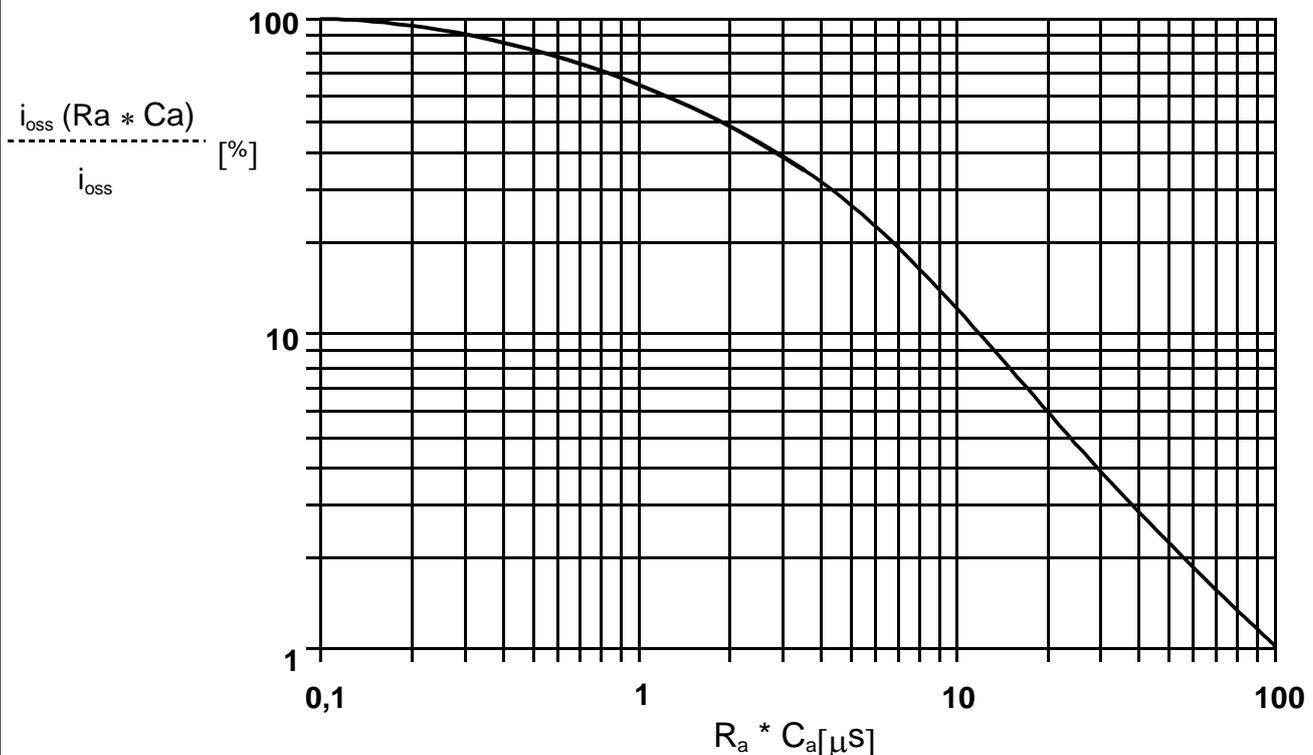
Avariablen Offsetripple-Reduzierung durch einen Tiefpaß:

Der Offsetripple kann durch einen externen Tiefpaß verringert werden. Dazu muß parallel zu  $R_a$  eine Kapazität  $C_a$  geschaltet werden. Die Abbildung zeigt den verbleibenden Wert des Offsetripples ( $i_{oss}(R_a \cdot C_a)$ ) bezogen auf den Wert ohne externe Kapazität ( $i_{oss}$ ). Hierbei wird allerdings die Ansprechzeit verlängert. Sie berechnet sich nach der Formel:

The offset ripple can be reduced by an external low pass. Therefore a capacitance  $C_a$  must be switched parallel to  $R_a$ . The diagram shows the remaining value of the offset ripple ( $i_{oss}(R_a \cdot C_a)$ ) relative to the value without external capacitance ( $i_{oss}$ ). In this case the response time is lengthened. It is calculated from:

$$\tau_a \leq \tau + 2,5 \cdot R_a \cdot C_a \quad \text{bzw.} \quad f_g = \frac{1}{2\pi \cdot R_a \cdot C_a}$$

Beispiel:  $\frac{i_{oss}(R_a \cdot C_a)}{i_{oss}} = 25\%$   
 Example:  $\frac{i_{oss}(R_a \cdot C_a)}{i_{oss}} = 25\%$   
 $R_a = 47 \Omega; \quad C_a = 100 \text{ nF}$   
 $\tau_a \leq 21 \mu\text{s}; f_g = 34 \text{ kHz}$



Hrsg.: KB-E editor	Bearb.: Le designer	KB-PM: KRe.	freig.: HS released
-----------------------	------------------------	-------------	------------------------

K-Nr.: 21934 K-no.:	4...40 A -Stromsensor-Modul / Current Sensor Module	Datum: 15.04.2014 Date:
Kunde: Customer	Kd. Sach Nr.: Customers part no.:	Seite 7 von 8 Page of

**Erläuterung einiger in den Tabellen verwendeter Größen (alphabetisch)**
Explanation of several of the terms used in the tablets (in alphabetical order)

**a<sub>Krit</sub>:** Abstand eines störstromführenden Leiters von der Gehäuseseitenfläche, bei dem auch an ungünstiger Stelle die zugeordnete Störgröße am Ausgang des Sensos 1% des Nennstroms nicht übersteigt. Den Angaben liegt ein sinusförmiger Störimpuls mit einer Impulsbreite von 50 µs in Höhe des Nennstroms zugrunde.

Distance of a current carrying conductor from the sides of the housing, where even at the most unfavourable spot the applicable interference at the sensor output does not exceed 1% of rated current. The data is based on a sinusoidal interference pulse current with a pulse width of 50 µs having the same magnitude as the rated current.

**F<sub>ges</sub>(i<sub>1</sub>):**Die Summe aller möglichen Fehler im gesamten Temperaturbereich bei der Messung eines Stroms i<sub>1</sub>:

The sum of all possible errors over the temperature range when measuring a current i<sub>1</sub>:

$$F_{ges} = 100 \cdot \left| \frac{i_a(i_1)}{K_N \cdot i_1} - 1 \right|$$

**F<sub>i</sub>:** In der Ausgangsprüfung zugelassener Meßfehler bei RT, definiert durch

Permissible measurement error in the final inspection at RT, defined by

$$F_i = 100 \cdot \left| \frac{i_a}{i_{aNeff}} - 1 \right|$$

wobei I<sub>an</sub> der offsetbereinigte Ausgangsgleichstromwert für einen Eingangsgleichstrom in Höhe des (positiven) Nennstroms ist (d.h. I<sub>o</sub> = 0)

where I<sub>an</sub> is the output DC value of an input DC current of the same magnitude as the (positive) rated current (I<sub>o</sub> = 0)

**F<sub>Li</sub>:** Linearitätsfehler definiert durch  $F_{Li} = 100 \cdot \left| \frac{I_1}{I_{1Neff}} - \frac{I_a}{i_{aNeff}} \right|$

Linearity fault defined by

Dabei ist I<sub>1</sub> beliebiger Eingangsgleichstrom und I<sub>a</sub> die zugehörige offsetbereinigte Ausgangsgröße (d.h. I<sub>o</sub> = 0). I<sub>an</sub> s. Erläuterung zu F<sub>i</sub>.

Where I<sub>1</sub> is any input DC and I<sub>a</sub> the corresponding output term. I<sub>an</sub> see notes of F<sub>i</sub> (I<sub>o</sub> = 0).

**F<sub>Ti</sub>:** Temperaturdrift der nennwertbezogene Ausgangsgrößen I<sub>an</sub> (vgl. Erläuterung zu F<sub>i</sub>) im spezifischen Temperaturbereich, gegeben durch.

Temperature drift of the rated value orientated output term. I<sub>an</sub> (cf. Notes on F<sub>i</sub>) in a specified temperature range, obtained by:

$$F_{Ti} = 100 \cdot \left| \frac{I_{an}(T_{U2}) - I_{an}(T_{U1})}{i_{aNeff}} \right|$$

Hrsg.: KB-E editor	Bearb.: Le designer		KB-PM: KRe.		freig.: HS released
-----------------------	------------------------	--	-------------	--	------------------------

K-Nr.: 21934 K-no.:	4...40 A -Stromsensor-Modul / Current Sensor Module	Datum: 15.04.2014 Date:
Kunde: Customer	Kd. Sach Nr.: Customers part no.:	Seite 8 von 8 Page of

$I_{aSt}$ :	Ausgangsgleichstrom hervorgerufen durch einen Störgleichstrom in Höhe des Nennstroms in einem Leiter in 1 cm Abstand von der Gehäuseseitenfläche (ungünstige Lage). Output DC current caused by an interfering DC current of the same magnitude as the rated current in a conductor 1 cm away from the sides of the housing (unfavourable position).
$\Delta I_{oH}$ :	Nullpunktabweichung nach Übersteuerung mit Gleichstrom des 4-fachen Nennwerts. ( $R_a = R_{aN}$ ) Zero variaton after overloading with a DC of fourfold the rated value. ( $R_a = R_{aN}$ )
$\Delta I_{ot}$ :	Langzeitdrift von $I_o$ nach 100 Temperaturwechselln im Bereich von -40 bis 85 °C. Long term drift of $I_o$ after 100 temperature cycles in the range -40 to 85 °C.
$P_{VE}$ :	Die maximale Verlustleistung des Elektronikbausteins, die durch das Stromsensormodul und den Abschlußwiderstand $R_o$ bei einem Ausgangsstrom $i_{a,eff}$ bewirkt wird. The maximum power loss of an electronic module, caused by the current sensor module, the external resistance and the output current $i_{a,eff}$ $P_{VE} = i_{a,eff} \cdot (U_{Bmax} - (R_a + R_i / 1,5) \cdot i_{a,eff})$ .
$\tau$ :	Ansprechzeit, gemessen als Verzögerungszeit bei $i_1 = 0,9 \cdot \hat{i}_1$ zwischen einem eingespeisten Rechteckstrom und dem dazugehörigen Ausgangsstrom. Response time, measured as delay time at $i_1 = 0,9 \cdot \hat{i}_1$ between a rectangular current $i_1$ and the output current $i_a$
$\Delta t (\hat{i}_{1max}, 100 A/\mu s)$ :	Verzögerungszeit zwischen $\hat{i}_{1max}$ und dem dazugehörigen Ausgangsstrom $i_a$ bei einem Stromanstieg des Primärstroms von $di_1/dt = 100 A/\mu s$ . Delay time between $\hat{i}_{1max}$ and the output current $i_a$ with a primary current rise of $di_1/dt = 100 A/\mu s$
$U_{PD}$	Bemessungs-Entladungsspannung (in der Anwendung zugelassene wiederkehrende Scheitelspannung, die durch die Isolation getrennt wird) nachgewiesen mit einer sinusförmigen Spannung $V_e$ Rated discharge voltage (recurring peak voltage separated by the insulation) proved with a sinusoidal voltage $V_e$ $U_{PD} = \sqrt{2} \cdot V_e / 1,5$
$V_{vor}$	Vorspannung ist der Effektivwert einer sinusförmigen Spannung deren Spitzenwert $1,875 \cdot U_{PD}$ ergibt, die in der Norm EN 61800 zum Nachweis der Teilentladungsprüfung gefordert wird. Defined voltage is the RMS valve of a sinusoidal voltage with peak value of $1,875 \cdot U_{PD}$ required for partial discharge test in IEC 61800 $U_{vor} = 1,875 \cdot U_{PD} / \sqrt{2}$
$V_{sys}$	Netzspannung: Effektivwert der Bemessungsspannung nach EN 61800 -5-1 System voltage RMS value of rated voltage according to IEC 61800-5-1
$V_{work}$	Arbeitsspannung: Spannung nach EN 61800-5-1, die durch Auslegung in einem Stromkreis oder über der Isolierung auftritt Working voltage voltage according to IEC 61800-5-1 which occurs by design in a circuit or across insulation

Hrsg.: KB-E editor	Bearb: Le designer	KB-PM: KRe.	freig.: HS released
-----------------------	-----------------------	-------------	------------------------