

K-Nr.: 21934
 K-no.:

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

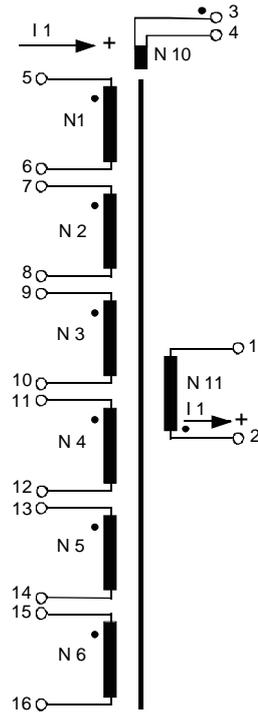
 Datum: 05.11.2008
 Date:

 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


- Pin 1: K1 } Kompensationswicklung
- Pin 2: K2 } Compensation winding
- Pin 3: S1 } Sensorwicklung
- Pin 4: S2 } Sensor winding
- Pin 5...16 } Primärstrom-Bügel
- } Primary current turns

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

 Nennstrom (siehe Blatt 2)
 Rated current (see page 2)

$$\hat{I}_{1\text{Neff}} = 4...40 \text{ A}$$

 Nennübersetzungsverhältnis
 Transformation ratio

$$K_N = 1: 1: 1: 1: 1: 1: 1000$$

 Max. meßbarer Strom ($U_B = \pm 15 \text{ V}$, $R_a < 110 \Omega$)
 Maximal measurable current ($U_B = \pm 15 \text{ V}$, $R_a < 110 \Omega$)

$$\hat{I}_{1\text{max}} = \pm 60 \text{ A}$$

 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:
 Lagertemperatur/storage temperature:

$$T_u = -40^\circ\text{C}...+ 85^\circ\text{C}$$

$$T_u = -40^\circ\text{C}...+105^\circ\text{C}$$

 Widerstand der Strombügel (N1...N6)
 Resistance Copper bare

$$R_P = 1 \text{ m}\Omega \text{ Bügel/bare}$$

 Weitere Vorschriften:
 Applicable documents:

 Siehe Blatt 3
 see page 3

Datum	Name	Index	Änderung
05.11.08	Le	82	Kd.-Namen entfällt. Kein kundenspezifisches Teil mehr. Lapidaränderung.

 Hrsg.: KB-E
 editor

 Bearb.: Le
 designer

KB-PM: KRe.

 freig.: prs.
 released

K-Nr.: 21934
 K-no.:

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

 Datum: 05.11.2008
 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:

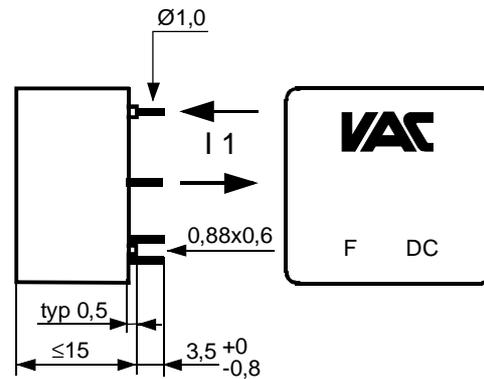
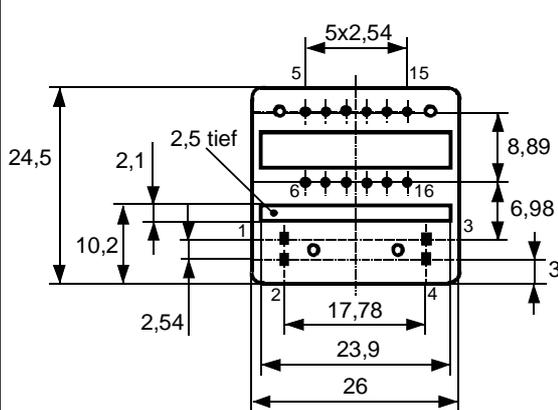
Stifte:

 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


 4645X010
 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 μVs
		$\Delta\Phi(S1 - S2)$	=	16...35 nVs
4) (V)	Wicklungswiderstand Winding resistance	$R(K1 - K2)$	=	48...58 Ω
		$R(S1 - S2)$	=	2,4...3,6 Ω
5) (V)	Prüfspannung (50 Hz, 1 s) Test voltage (50 Hz, 1 s)	V_d	=	3,8 kV
		N1...N6 gegen/to N10...N11		
6) (AQL1/S4)	M3024: Glimmaussetzspannung (RMS) <15s Partial discharge (RMS) Vorspannung (RMS) Defined voltage (RMS)	V_e	≥	1,3 kV
		<5s V_{vor}	=	1,63 kV
		N1...N6 gegen/to N10...N11		

 Hrsg.: KB-E
 editor

 Bearb.: Le
 designer

KB-PM: KRe.

 freig.: prs.
 released

K-Nr.: 21934 K-no.:	4...40 A -Stromsensor-Modul / Current Sensor Module	Datum: 05.11.2008 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 μ s / 50 μ s-Kurvenform (waveform)
 Settings $V_w = 8$ kV
 $R_i = 60$ Ω

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

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

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

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

 $V_d = 3,6$ kV N1...N6 gegen/to N10...N11

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

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

 $V_d = 2$ kV N1...N6 gegen/to N10...N11

Messungen nach Temperaturangleich 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 ≥ 6 mm,
 Kriechstrecke ≥ 9 mm

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

Netzspannung Überspannungskategorie 3 RMS $V_{\text{sys}} = 300$ V
 Arbeitsspannung Überspannungskategorie 2 DC oder RMS $V_{\text{work}} = 900$ V

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

Constructed, manufactured and tested in accordance with EN 61800 and agrees with the standards.

Parameters: Reinforced insulation, Insulation material group 1, Pollution degree 2
 Clearance distance ≥ 6 mm
 Creepage distance ≥ 9 mm

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

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

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

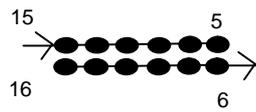
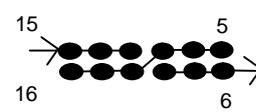
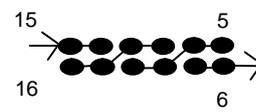
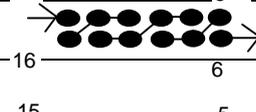
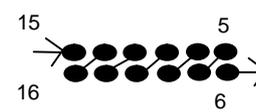
Gehäuse- und Spulenkörperwerkstoff : UL-gelistet

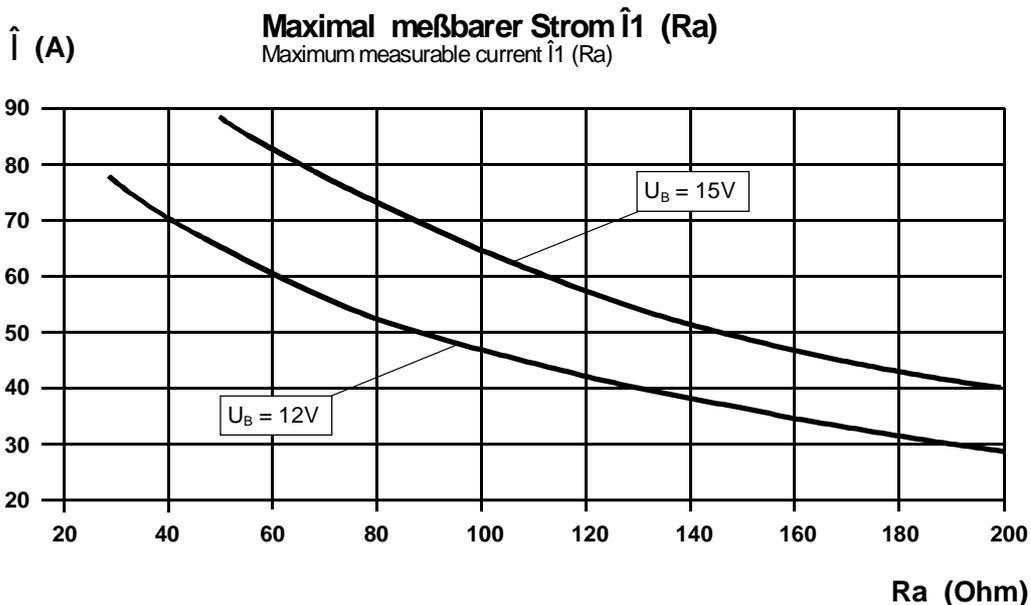
Housing and bobbin material: UL listed

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

K-Nr.: 21934 K-no.:	4...40 A -Stromsensor-Modul / Current Sensor Module	Datum: 05.11.2008 Date:
Kunde: Customer	Kd. Sach Nr.: Customers part no.:	Seite 4 von 8 Page of

Beschaltungsmöglichkeiten ** $U_B = \pm 15\text{ V}$
 Connections variants

N_1	$\hat{i}_{1\text{Neff}}$	\hat{i}_1^{**}	$i_{a\text{Neff}}$	K_N	R_a	P_{VE}^{**}	F_{ges} ($i_{1\text{Neff}}$)	F_{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.: prs. released
-----------------------	------------------------	-------------	--------------------------

K-Nr.: 21934 K-no.:	4...40 A -Stromsensor-Modul / Current Sensor Module	Datum: 05.11.2008 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	τ	<	2,5	μ s
Verzögerungszeit bei \hat{i}_{1max} bei einem Stromanstieg von $di/dt = 100$ A/ μ s Delay time at \hat{i}_{1max} with a current rise of $di/dt = 100$ A/ μ s	$\Delta t (\hat{i}_{1max}, 100$ A/ μ s)	<	1	μ 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	ΔI_{ot}	<	0,1	mA
Temperaturdrift von I_o (-40...+85°C) Offset current temperature drift (-40...+85°C)	ΔI_{oT}	<	0,1	mA
Hysterese von I_o Hysteresis of I_o	ΔI_{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.: prs. released
-----------------------	------------------------	-------------	--------------------------

K-Nr.: 21934 K-no.:	4...40 A -Stromsensor-Modul / Current Sensor Module	Datum: 05.11.2008 Date:
Kunde: Customer	Kd. Sach Nr.: Customers part no.:	Seite 6 von 8 Page of

Mögliche Offsetripple-Verringerung durch Tiefpaß:

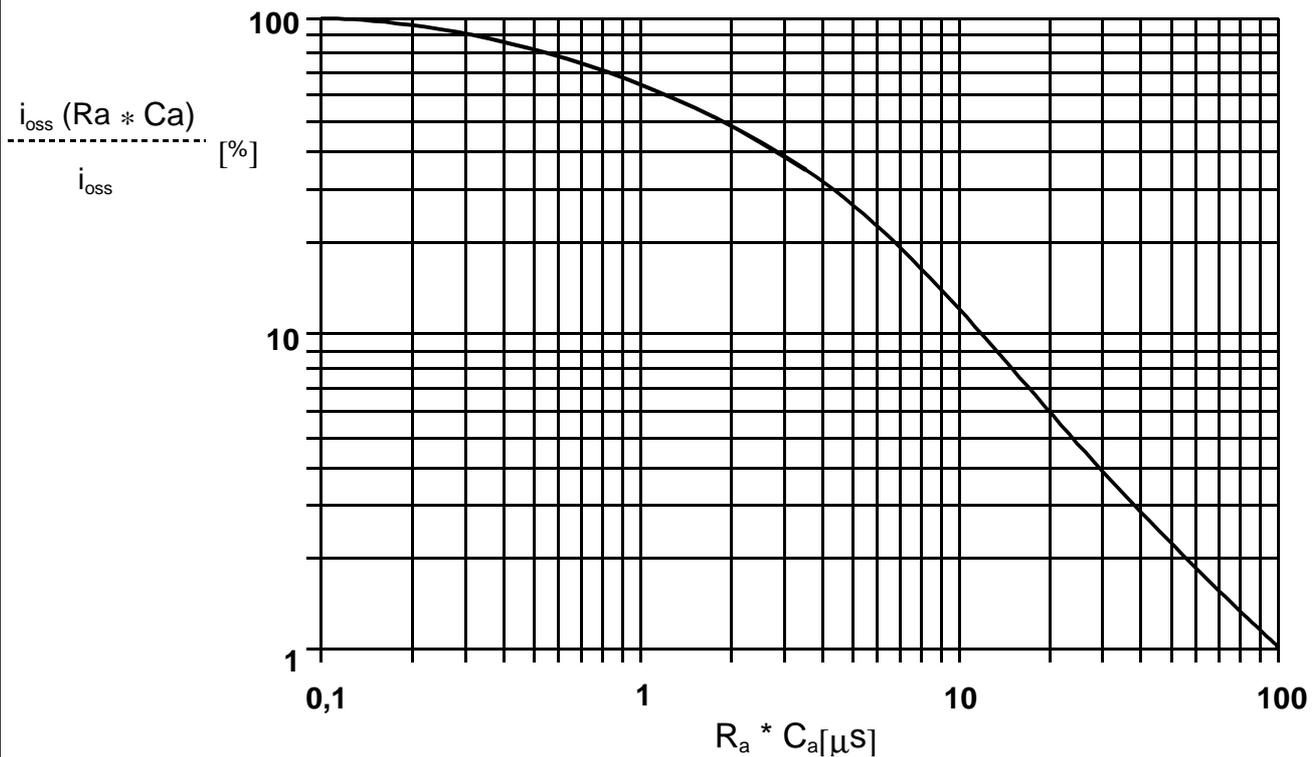
Available offset ripple reduction means of a low pass:

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



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

K-Nr.: 21934 K-no.:	4...40 A -Stromsensor-Modul / Current Sensor Module	Datum: 05.11.2008 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_{Krit}: 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_{ges}(i₁): Die Summe aller möglichen Fehler im gesamten Temperaturbereich bei der Messung eines Stroms i₁:

 The sum of all possible errors over the temperature range when measuring a current i₁:

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

F_i: 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_{an} der offsetbereinigte Ausgangsgleichstromwert für einen Eingangsgleichstrom in Höhe des (positiven) Nennstroms ist (d.h. I_o = 0)

where I_{an} is the output DC value of an input DC current of the same magnitude as the (positive) rated current (I_o = 0)

F_{Li}: Linearitätsfehler definiert durch $F_{Li} = 100 \cdot \left| \frac{I_1}{I_{1Neff}} - \frac{I_a}{I_{an}} \right|$

Linearity fault defined by

Dabei ist I₁ beliebiger Eingangsgleichstrom und I_a die zugehörige offsetbereinigte Ausgangsgröße (d.h. I_o = 0). I_{an} s. Erläuterung zu F_i.

Where I₁ is any input DC and I_a the corresponding output term. I_{an} see notes of F_i (I_o = 0).

F_{Ti}: Temperaturdrift der nennwertbezogene Ausgangsgrößen I_{an} (vgl. Erläuterung zu F_i) im spezifischen Temperaturbereich, gegeben durch.

 Temperatur drift of the rated value orientated output term. I_{an} (cf. Notes on F_i) 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.: prs. released
-----------------------	------------------------	-------------	--------------------------

K-Nr.: 21934 K-no.:	4...40 A -Stromsensor-Modul / Current Sensor Module	Datum: 05.11.2008 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).
ΔI_{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. ($R_a = R_{aN}$)
ΔI_{ot} :	Langzeitdrift von I_o nach 100 Temperaturwechseln 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 $i_{a,eff}$ $P_{VE} = i_{a,eff} \cdot (U_{Bmax} - (R_a + R_i / 1,5) \cdot i_{a,eff})$.
τ :	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.: prs. released
-----------------------	-----------------------	-------------	--------------------------