

## Typen-Erläuterung für MBS-Stromwandler

Unsere Fertigung umfasst überwiegend Niederspannungs-Stromwandler bis zu einer max. Betriebsspannung von 0,72 kV gemäß IEC 61869/1+2 (vormals IEC 60044-1). Eine Vielzahl unserer Stromwandler sind für eine Betriebsspannung von 1,2 kV ausgelegt (Stromwandlerserie CTB, ASK 165.5, ASK 205.5, ASG 106, ASG 123). Für die angewendeten Normen gilt der jeweils aktuelle Stand.

### Unser Lieferprogramm umfasst:

#### Niederspannungs-Stromwandler für Industrie

<b>ASR</b>	<b>Rohrstab-Stromwandler</b> , für Primär-Nennströme von 40 A bis 600 A, Sekundär-Nennstrom 5 A oder 1 A, optional sekundär umschaltbar, in den Klassen 0,5 und 1, wahlweise mit Cu-Rohr oder Schnappbefestigung
<b>AS / ASK</b>	<b>Aufsteck-Stromwandler</b> , für Primär-Nennströme von 30 A bis 7500 A, Sekundär-Nennstrom 5 A oder 1 A, optional zweifach oder dreifach sekundär umschaltbar, in den Klassen 0,2s, 0,5 und 1, ohne Primärleiter, jedoch mit Fußwinkel, Isolierschutzkappe und Schienenbefestigungsschrauben, wahlweise mit vernickelter Cu-Schiene entsprechend dem Schienenfenster, einschließlich Schrauben DIN 933, komplett mit Muttern, U-Scheiben und Federringen für die Montage in Sammelschienen o. ä.
<b>ASG</b>	<b>Rohrstab-Stromwandler</b> , für Primär-Nennströme 40 A bis 4000 A, Sekundär-Nennstrom 5A oder 1 A, Genauigkeitsklassen 0,2;0,2s; 0,5; 0,5s und 1, mit festen Sekundäranschlussleitungen, Leitungsquerschnitte 2,5 / 4 / 6 mm <sup>2</sup> , Messsystem mit PU-Harz vergossen  <b>Rohrstab-Stromwandler</b> für die Montage in Schaltanlagen; Nennstrombereiche 50 A bis 1250 A mit bis zu vier integrierten Messsystemen
<b>WSK</b>	<b>Wickel-Stromwandler</b> , für Primär-Nennströme 1 A bis 150 A, Sekundär-Nennstrom 5 A oder 1 A, in den Klassen 0,5 und 1, mit Primärwicklung und Primäranschlussklemmen an Stelle einer durchgehenden Sammelschiene
<b>KBU</b>	<b>Kabelumbau-Stromwandler</b> , für Primär-Nennströme 100 A bis 5000 A, Sekundär-Nennstrom 5 A oder 1 A, in den Klassen 0,5 und 1, mit teilbarem Messsystem, ermöglichen die einfache, nachträgliche Installation in bereits vorhandene Anlagen, ohne zusätzlichen Montageaufwand. Zur Installation wird der Verriegelungsmechanismus des Wandlers geöffnet, dieser um den Primärleiter gelegt und wieder hörbar verrastet. Nach Anschluss der Sekundärleitungen ist die Messanordnung sofort betriebsbereit
<b>KBR</b>	<b>Kabelumbau-Stromwandler</b> , für Primär-Nennströme von 50 A bis 1000 A, Sekundär-Nennstrom 5 A oder 1 A, optional mit AC-Spannungsausgang 0...333 mV oder 4...20 mA, DC-Ausgang in den Genauigkeitsklassen 3 und 1. Zur vereinfachten Verdrahtung sind alle Wandler mit flexiblen, festen Sekundärausleitungen ausgestattet.
<b>KSU / SUSK</b>	<b>Summen-Stromwandler</b> , für Primär-Nennströme bis 1600 A, Sekundär-Nennstrom 5 A oder 1 A, in den Klassen 0,5 und 1. Die der Typbezeichnung folgende Ziffer gibt Auskunft über die Anzahl der anzuschließenden Primärkreise, wobei maximal 8 Anschlüsse möglich sind
<b>NH</b>	<b>Stromwandler für Sicherungstrennleiste</b> , für Primär-Nennströme 100 A bis 600 A, Sekundär-Nennstrom 5 A oder 1 A, optional sekundär umschaltbar, in der Klasse 3, Kontaktierung der Sekundäranschlüsse über 4-mm-Klinkenstecker, zur direkten Montage auf der Kontaktmesserleiste von Niederspannungs-Hochleistungssicherungen, integrierte in NH-Sicherungseinsatz, lieferbar in den Baugrößen NH 1, NH 2 und NH 3
<b>SASR / SASK</b>	<b>Schutz-Stromwandler</b> , für Primär-Nennströme 50 A bis 1600 A, Sekundär-Nennstrom 5 A oder 1 A, in den Schutzklassen 5P5, 10P5, 5P10, 10P10, 5P20 und 10P20
<b>ASRD / ASK(D) / WSKD / ASKD</b>	<b>Dreiphasen-Stromwandlersatz</b> , für Primär-Nennströme 3 x 50 A bis 3 x 750 A, Sekundär-Nennstrom 5 A oder 1 A, in den Klassen 0,5 und 1, optional zweifach sekundär umschaltbar

**CTB**

**Aufsteckstromwandler**, UL / CSA-gelistet, schraubenlose Kontaktierung der Sekundäranschlüsse mittels „Cage-Clamp“; für Primär-Nennströme von 50 A bis 2500 A; Sekundär-Nennströme 5 A oder 1 A, Genauigkeitsklasse 0,5 und 1, Montagezubehör inklusive

**Auf Kundenwunsch gefertigte Sonderausführungen entsprechen in ihrer konstruktiven Gestaltung den oben aufgeführten technischen Normen.**

## Optimierungshinweis zum Einsatz von Rohrstab- und Aufsteckstromwandler für kleinere Nennströme

### Durchfädel-Stromwandler

Bei kleinen Messströmen bis ca. 50 A kann, an Stelle des sonst üblicherweise eingesetzten Wickelstromwandlers, ein einphasiger Aufsteckstromwandler zum Einsatz kommen. Voraussetzung hierfür ist, dass der primäre Nennstrom des Wandlers einem ganzzahligen Vielfachen des Messstromes entspricht. Die Primärwicklung wird hierbei ein- oder mehrmals durch die Primärleiteröffnung hindurchgefädelt.

Primärer Wandler-Nennstrom A	Zahl der Durchführungen	Zu messender Primär-Nennstrom A
50	1	50
	2	25
	5	10
	10	5
100	1	100
	2	50
	4	25
	5	20
	10	10
	20	5
150	1	150
	2	75
	3	50
	5	30
	6	25
	10	15
	15	10

## Niederspannungs-Stromwandler für Verrechnung

<b>EASR</b>	<b>Rohrstab-Stromwandler</b> , für Primär-Nennströme von 100 A bis 600 A, Sekundär-Nennstrom 5 A oder 1 A, in den Klassen 0,2, 0,5s und 0,5 mit Bauartzulassung durch die PTP Braunschweig für den Einsatz zu Verrechnungszwecken
<b>EAS / EASK</b>	<b>Aufsteck-Stromwandler</b> , für Primär-Nennströme von 50 A bis 3000 A, Sekundär-Nennstrom 5 A oder 1 A, in den Klassen 0,2, 0,5s und 0,5 mit Bauartzulassung für den Einsatz zu Verrechnungszwecken
<b>EWSK</b>	<b>Wickel-Stromwandler</b> , für Primär-Nennströme von 25 A bis 150 A, Sekundär-Nennstrom 5 A oder 1 A, in den Klassen 0,2, 0,5s und 0,5 mit Bauartzulassung für den Einsatz zu Verrechnungszwecken, mit Primärwicklung und Primäranschlussklemmen an Stelle einer Primärleiteröffnung
<b>ESUSK</b>	<b>Summen-Stromwandler</b> , für Primär-Nennstrom 5 A, Sekundär-Nennstrom 5 A, in der Klasse 0,2, mit Bauartzulassung für den Einsatz zu Verrechnungszwecken. Die der Typbezeichnung folgende Ziffer gibt Auskunft über die Anzahl der anzuschließenden Primärkreise, wobei maximal 8 Anschlüsse möglich sind
<b>EASK(D) / EWSKD / EASKD</b>	<b>Dreiphasen-Stromwandlersatz</b> , für Primär-Nennströme 3 x 50 A bis 3 x 750 A, Sekundär-Nennstrom 5 A oder 1 A, in den Klassen 0,2, 0,5s und 0,5, optional zweifach sekundär umschaltbar, mit Bauartzulassung für den Einsatz zu Verrechnungszwecken, zur raumsparenden Installation in Energieverteilungen, Wandlersatz bestückt mit Primäranschlussschienen und integrierter Berührungsschutzabdeckung

**Fußnote:**

Alle in diesem Katalog zum Einsatz für Verrechnungszwecke ausgewiesenen Stromwandler verfügen über die Bauartzulassung der Physikalisch Technischen Bundesanstalt Braunschweig (PTB). Die Bauartzulassung der Wandler wird durch das auf dem Leistungsschild des Wandlers aufgebrachte Zulassungszeichen dokumentiert.

Zur Unterscheidung der Ausführungsformen unserer Stromwandlerpalette, wird den Typenbezeichnungen unserer Verrechnungswandler ein „E“ vorangestellt.

## Stromwandler – Technische Begriffe

Stromwandler sind Spezialtransformatoren zur proportionalen Umsetzung von Strömen großer Stromstärken auf direkt messbare, kleinere Werte. Bedingt durch ihren konstruktiven Aufbau, sowie ihr physikalisches Wirkprinzip, wird eine sichere galvanische Trennung zwischen Primärkreis und Messkreis erzielt.

<b>Primärer Bemessungsstrom</b>	Wert des primären Stromes, der den Stromwandler kennzeichnet und für den er bemessen ist.
<b>Sekundärer Bemessungsstrom</b>	Wert des sekundären Stromes, der den Stromwandler kennzeichnet und für den er bemessen ist.
<b>Bemessungsleistung</b>	Wert der Scheinleistung (in [VA] bei festgelegtem Leistungsfaktor), die der Wandler bei sekundärem Bemessungsstrom und Bemessungsbürde an den Sekundärkreis abgeben kann.
<b>Bemessungsübersetzung</b>	Verhältnis des primären Bemessungsstromes zum sekundären Bemessungsstrom. Die Bemessungsübersetzung eines Stromwandlers wird auf dem Leistungsschild als ungekürzter Bruch angegeben.
<b>Bürde</b>	Impedanz des Sekundärkreises, ausgedrückt in Ohm mit Angabe des Leistungsfaktors.
<b>Bemessungsbürde</b>	Wert der Bürde, auf dem die Genauigkeitsangaben des Stromwandlers beruhen.
<b>Bemessungsfrequenz</b>	Wert der Frequenz, der der Bemessung des Stromwandlers zugrunde liegt.
<b>Genauigkeitsklasse</b>	Angabe für einen Stromwandler, dass dessen Messabweichungen unter vorgeschriebenen Anwendungsbedingungen innerhalb festgelegter Grenzen liegen.
<b>Fehlwinkel [δ]</b>	Winkeldifferenz zwischen dem primären und sekundären Stromzeiger. Dabei ist die Richtung der Zeiger so gewählt, dass bei einem idealen Stromwandler der Fehlwinkel gleich Null ist.
<b>Strommessabweichung</b>	Messabweichung, die ein Stromwandler bei der Messung eines Stromes verursacht und die sich daraus ergibt, dass die tatsächliche Übersetzung von der Bemessungsübersetzung abweicht. Die in Prozent ausgedrückte Strommessabweichung wird nach folgender Formel berechnet:
$F_i [\%] = \frac{(K_n I_s - I_p) \times 100}{I_p}$	
	$F_i$ = Strommessabweichung in % $K_n$ = Nennübersetzung $I_p$ = tatsächlicher primärer Strom $I_s$ = tatsächlicher sekundärer Strom, wenn $I_p$ unter Messbedingungen fließt
<b>Höchste Spannung für Betriebsmittel <math>U_m</math></b>	Effektivwert der höchsten Leiter-Leiter-Spannung, für die ein Messwandler im Hinblick auf seine Isolation bemessen ist

<b>Gesamtmessabweichung</b>	<p>Im stationären Zustand der Effektivwert der Differenz zwischen:</p> <p>a) den Augenblickswerten des Primärstromes und</p> <p>b) den Augenblickswerten des mit der Bemessungsübersetzung multiplizierten tatsächlichen sekundären Stromes, wobei die positiven Vorzeichen des primären und sekundären Stromes der Vereinbarung für die Anschlussbezeichnungen entsprechen.</p> <p>Die Gesamtmessabweichung <math>F_g</math> wird im Allgemeinen in Prozent der Effektivwerte des primären Stromes nach folgender <math>F_g</math> berechnet:</p>
	$F_g = \frac{100}{I_p} \times \sqrt{\frac{1}{T} \times \int_0^T (K_n i_s - i_p)^2 dt}$
	<p><math>K_n</math> = Bemessungsübersetzung  <math>I_p</math> = Effektivwert des primären Stromes  <math>i_p</math> = Augenblickswert des primären Stromes  <math>i_s</math> = Augenblickswert des sekundären Stromes  <math>T</math> = Periodendauer</p>
<b>Bemessungs-/ Begrenzungsstrom <math>[I_{pl}]</math></b>	Wert des niedrigsten primären Stromes, bei dem bei sekundärer Bemessungsbürde die Gesamtmessabweichung des Stromwandlers gleich oder größer 10% ist.
<b>Überstrom-Begrenzungsfaktor (FS)</b>	Verhältnis des Bemessungs-Begrenzungsstromes zum primären Bemessungsstrom.
<b>Thermischer Bemessungs-Dauerstrom <math>[I_{cth}]</math></b>	Wert des Dauerstromes in der Primärwicklung, bei dem die Übertemperatur den in der Norm festgelegten Wert nicht überschreitet, wobei die Sekundärwicklung mit der Bemessungsbürde belastet ist.
<b>Thermischer Bemessungs-Kurzzeitstrom <math>[I_{th}]</math></b>	Effektivwert des primären Stromes, dem der Stromwandler für die Dauer von 1 Sekunde bei kurzgeschlossener Sekundärwicklung ohne Beschädigung standhält.
<b>Bemessungs-Stoßstrom <math>[I_{dyn}]</math></b>	Scheitelwert des primären Stromes, dessen elektromagnetische Kraftwirkung der Stromwandler bei kurzgeschlossener Sekundärwicklung ohne elektrische und mechanische Beschädigung standhält.
<b>„Offenspannung“ von Stromwandlern</b>	Ein sekundärseitig offen betriebener Stromwandler induziert an seinen Sekundärklemmen sehr hohe Scheitelspannungswerte. Die Beträge dieser Spannungen können, abhängig von der Dimensionierung des Stromwandlers, Werte bis zu einigen Kilovolt erreichen und stellen somit eine Gefahr für Personen und die Funktionssicherheit des Wandlers dar. Aus Sicherheitsgründen, sowie zur Vermeidung einer im sekundärseitigen Offenbetrieb eintretenden Magnetisierung des Kerneisens, soll ein Offenbetrieb generell vermieden werden.
<b>Erdung von Sekundärklemmen</b>	Gemäß DIN VDE 0141 (01/2000) Absatz 5.3.4, sind Strom- und Spannungswandler für Nennspannungen ab $U_m = 3,6$ kV sekundärseitig zu erden. Bei Niederspannung ( $U_m$ % 1,2 kV) kann eine Erdung entfallen, sofern die Wandlergehäuse über keine großflächig berührbaren Metallflächen verfügen.
<b>Primärschienenquerschnitte</b>	Die geometrischen Abmessungen der Primärleiteröffnungen unserer Stromwandler sind nur bedingt für die tatsächliche Auslegung der Nennstrombereiche maßgebend. Der Sammelschienenquerschnitt darf im Bereich der Primärleiterdurchführung des Wandlers kleiner bemessen werden, wenn sichergestellt ist, dass die hiervon verursachte Übertemperatur sicher über die Anschlussquerschnitte der angrenzenden Sammelschienen abgeführt wird.
<b>Sonderausführungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sättigungsstromwandler <span style="float: right;">auf Anfrage</span></li> <li>– Tropengeschützte Ausführungen <span style="float: right;">auf Anfrage</span></li> <li>– Primär-Nennströme abweichend von Vorzugswerten <span style="float: right;">auf Anfrage</span></li> <li>– Abweichende Bemessungsfrequenzen <span style="float: right;">auf Anfrage</span> (<math>16^{2/3}</math> bis 400 Hz)</li> <li>– Wandler für erhöhte mechanische Belastbarkeit (Vibrationssicherheit) <span style="float: right;">auf Anfrage</span></li> </ul>

## MBS-Stromwandler-Palette zur Verrechnung

Neben einem umfangreichen Sortiment an Standard-Stromwandlern in den Genauigkeitsklassen 0,5 und 1 fertigt die MBS AG eine reichhaltige Produktpalette an Verrechnungs-Stromwandlern für Strombereiche von 25 A bis 3000 A in den Genauigkeitsklassen 0,2S; 0,2; 0,5S und 0,5.

Diese bauartzugelassenen Stromwandler besitzen die nationalen Zulassungen Deutschlands, sowie weiterer europäischer Länder.

Die durch die Physikalisch Technische Bundesanstalt (PTB) Braunschweig zugelassenen Wandler sind an einer, in einem stilisierten  angeordneten, Gattungs- und Bauartnummer erkennbar. Der üblichen MBS-Typenbezeichnung ist zusätzlich ein „E“ vorangestellt.

Die Eichung der Wandler wird durch einen amtlichen Sicherungsstempel (Plombe) sowie eine zusätzlich angebrachte gelbe Eichmarke (Hauptstempel) dokumentiert. Die für die Eichung zu erhebenden Gebührensätze richten sich nach der jeweils gültigen amtlichen Eichkostenverordnung.

Die Eichung der Stromwandler erfolgt auf Wunsch durch die „**Staatlich anerkannte Prüfstelle für Messgeräte für Elektrizität EA90**“, deren Träger die MBS AG ist.

## Ausführung MBS-Niederspannungs-Stromwandler

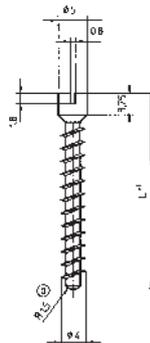
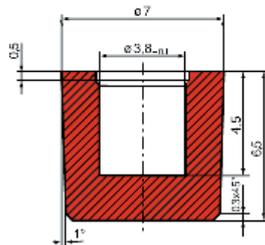
Alle bei der MBS AG gefertigten Niederspannungs-Stromwandler entsprechen der IEC 61869/1+2 (vormals IEC 60044-1).

Die Stromwandler besitzen folgende Eigenschaften:

- bruchfestes Kunststoffgehäuse
- Polycarbonat schwarz
- schwer entflammbar
- selbstverlöschend
- Wandlergehäuse ultraschallverschweißt
- Sekundärklemmen vernickelt  
mit Plus-Minus-Schraube M 5 x 8 mm vernickelt, Anzugsdrehmoment max. 2 Nm
- integrierte Sekundär-Verschlussklappe
- Anschlussquerschnitt: max 4mm<sup>2</sup> mit Aderendhülse, 6mm<sup>2</sup> massiv

**Fußwinkel und Schienenbefestigungsschrauben mit Isolierschutzkappe** (berührungssicher) sind Bestandteile des Lieferumfangs. Alle Wandler sind sowohl für den Einsatz auf massiven Primärleitern, als auch auf flexiblem, isoliertem Kupferband geeignet.

Isolierschutzkappe



Schienenbefestigungsschraube,  
Schraubenlänge (L)  
25, 32, 36, 46, 54, 80 mm,  
Anzugsmoment 0,5 Nm

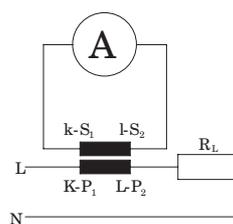
## Allgemeine technische Angaben:

<b>Bemessungsfrequenz</b>	50(60)Hz (16 2/3 bis 400 Hz auf Anfrage)
<b>Höchste Spannung für Betriebsmittel</b>	$U_m$ % 0,72 kV $U_m$ % 1,2 kV (Typenreihe CTB, ASK 165.5, ASK 205.5, ASG 106, ASG 123)
<b>Isolierstoffklasse</b>	E
<b>Isolationsprüfspannungen</b>	3 kV, 1 min, $U_{eff}$ , 50 Hz ( $U_m$ % 0,72 kV) 6 kV, 1 min, $U_{eff}$ , 50 Hz ( $U_m$ % 1,2 kV)
<b>Thermischer Bemessungs-Dauerstrom</b>	$I_{cth} = 1,0 \times I_n$ (höhere Werte auf Anfrage) $I_{cth} = 1,2 \times I_n$ (Typenreihen EASK und CTB, ASK 165.5, ASK 205.5, ASG 106, ASG 123)
<b>Thermischer Bemessungs-Kurzzeitstrom</b>	$I_{th} = 60 \times I_n$ , 1 sek (max. 100 kA) (Typenreihen ASK, ASR, EASK, EASR, KBR, KBU, CTB) $I_{th} = 40 \times I_n$ , 1 sek (max. 100 kA) (Typenreihen WSK, KSU, SUSK)
<b>Bemessungs-Stoßstrom</b>	$I_{dyn} = 2,5 \times I_{th}$
<b>Überstrom-Begrenzungsfaktor</b>	FS 5 bis FS 15 (genaue Angabe siehe Leistungsschild)
<b>Arbeitstemperaturbereich</b>	-5 °C % ☒ % +50 °C
<b>Lagertemperaturbereich</b>	-25 °C % ☒ % +70 °C
<b>Angewendete Normen</b>	DIN EN 61869/1+2 DIN 42600-1 Ausgabe 08/1973 DIN 42600-2 Ausgabe 05/1983

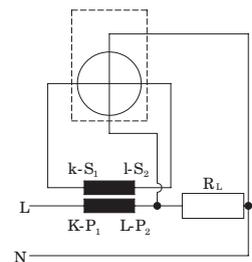
## Betriebsanleitung

Die Installation von Stromwandlern und der daran anzuschließenden Meßgeräte darf **nur im spannungslosen Zustand** der Anlage erfolgen. Die Verdrahtung der Stromwandler erfolgt unter Verwendung nachfolgend aufgeführter Anschlußbilder. Beim **Betrieb** des Stromwandlers mit offenem Sekundärkreis, können an den Sekundärklemmen für den Menschen gefährliche Spannungen auftreten.

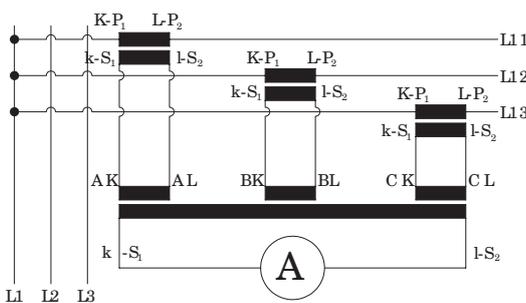
**Ein „offen“-Betrieb des Sekundärkreises von Stromwandlern ist untersagt.** Vor einem Austausch von Meßgeräten im Sekundärkreis des Stromwandlers ist dieser an seinen Sekundäranschlüssen kurzzuschließen.



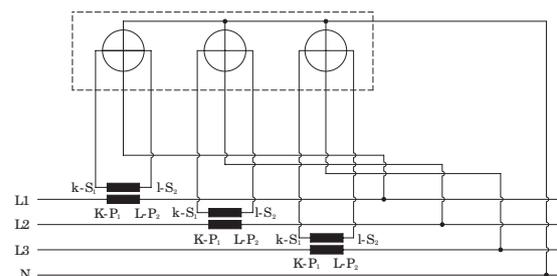
Meßschaltung



Zählerschaltung einphasig



Summenwandler-Schaltung



Zählerschaltung mehrphasig

## Fehlergrenzwerte für Messwandler der Klassen 0,2...3 gemäß IEC 61869/2; Ausgabe 09/2012

Klassengenauigkeit	Stromfehler $\pm \Delta_f$ bei					Fehlwinkel $\pm \Delta_f$ bei				
	$1,2 I_n$ $1,0 I_n$	$0,2 I_n$	$0,1 I_n$	$0,05 I_n$	$0,01 I_n$	$1,2 I_n$ $1,0 I_n$	$0,2 I_n$	$0,1 I_n$	$0,05 I_n$	$0,01 I_n$
	%	%	%	%	%	min	min	min	min	min
0,2	0,2	0,35		0,75		10	15		30	
0,2s	0,2	0,2		0,35	0,75	10	10		15	30
0,5	0,5	0,75		1,5		30	45		90	
0,5s	0,5	0,5		0,75	1,5	30	30		45	90
1	1	1,5		3		60	90		180	
3	3*									

\* bei  $0,5 I_n$  und thermischem Nenn-Dauerstrom

## Fehlergrenzwerte der Stromwandler für Schutzzwecke

Klassen- genauigkeit	Stromfehler $\pm F_f$ bei		Fehlwinkel $\pm F_f$ bei	
	$1,0 I_n$ und thermischem Nenn-Dauerstrom		$1,0 I_n$ und thermischem Nenn-Dauerstrom	
	%		Minuten	
5 P ...	1		60	
10 P ...	3			

Gesamtfehler  $F_g$  bei Nenn-Fehlergrenzstrom und Nennbürde Klasse 5P ...  $\leq 5\%$   
Klasse 10P ...  $\leq 10\%$

## Strombelastbarkeit von Kupferschienen-Abmessungen und Stromwerte gemäß DIN 43671

Schienenquerschnitt	1 Schiene	2 Schienen	3 Schienen
20 x 10	427 A	825 A	1180 A
30 x 05	379 A	672 A	896 A
30 x 10	573 A	1060 A	1480 A
40 x 05	482 A	836 A	1090 A
40 x 10	715 A	1290 A	1770 A
50 x 10	852 A	1510 A	2040 A
60 x 10	985 A	1720 A	2300 A
80 x 10	1240 A	2110 A	2790 A
100 x 10	1490 A	2480 A	3260 A
Schienenoberfläche	blank		

Vorstehende Werte gelten für Dauerstrombelastung bei ca. 30°C Umgebungstemperatur.

## Bezeichnungen der Stromwandler-Anschlussklemmen

Die Anschlüsse aller Primärwicklungen sind mit „K-P<sub>1</sub>“ und „L-P<sub>2</sub>“ bezeichnet, die Anschlüsse aller Sekundärwicklungen werden mit den entsprechenden Kleinbuchstaben „k-s<sub>1</sub>“ und „l-s<sub>2</sub>“ bezeichnet.

Bei Stromwandlern mit mehreren Sekundäranszapfungen erhält das Wicklungsende „l“ dann die Beiziffer „1“, die Anzapfungen mit abnehmender Windungszahl die fortlaufende Bezifferung „2“, „3“ etc.

Bei Summen-Stromwandlern mit mehreren Eingangskreisen, werden zu deren eindeutiger Unterscheidung, der üblichen Klemmenbezeichnungen „K“ bzw. „L“, die Großbuchstaben „A“, „B“, „C“ ... vorangestellt.

Bei Summen-Stromwandlern, welche für den Anschluss unterschiedlicher Hauptwandler konzipiert wurden, erfolgt der Anschluss des Hauptwandlers mit dem höchsten Übersetzungsverhältnis, an das am niedrigsten indizierte Klemmenpaar („AK“-„AL“). Die korrekte Anschlusszuordnung kann ebenfalls dem Aufdruck des Leistungsschildes entnommen werden, welches einen Eintrag zum Verhältnis der einzelnen Nennströme der Hauptwandler trägt.

Beispiel:

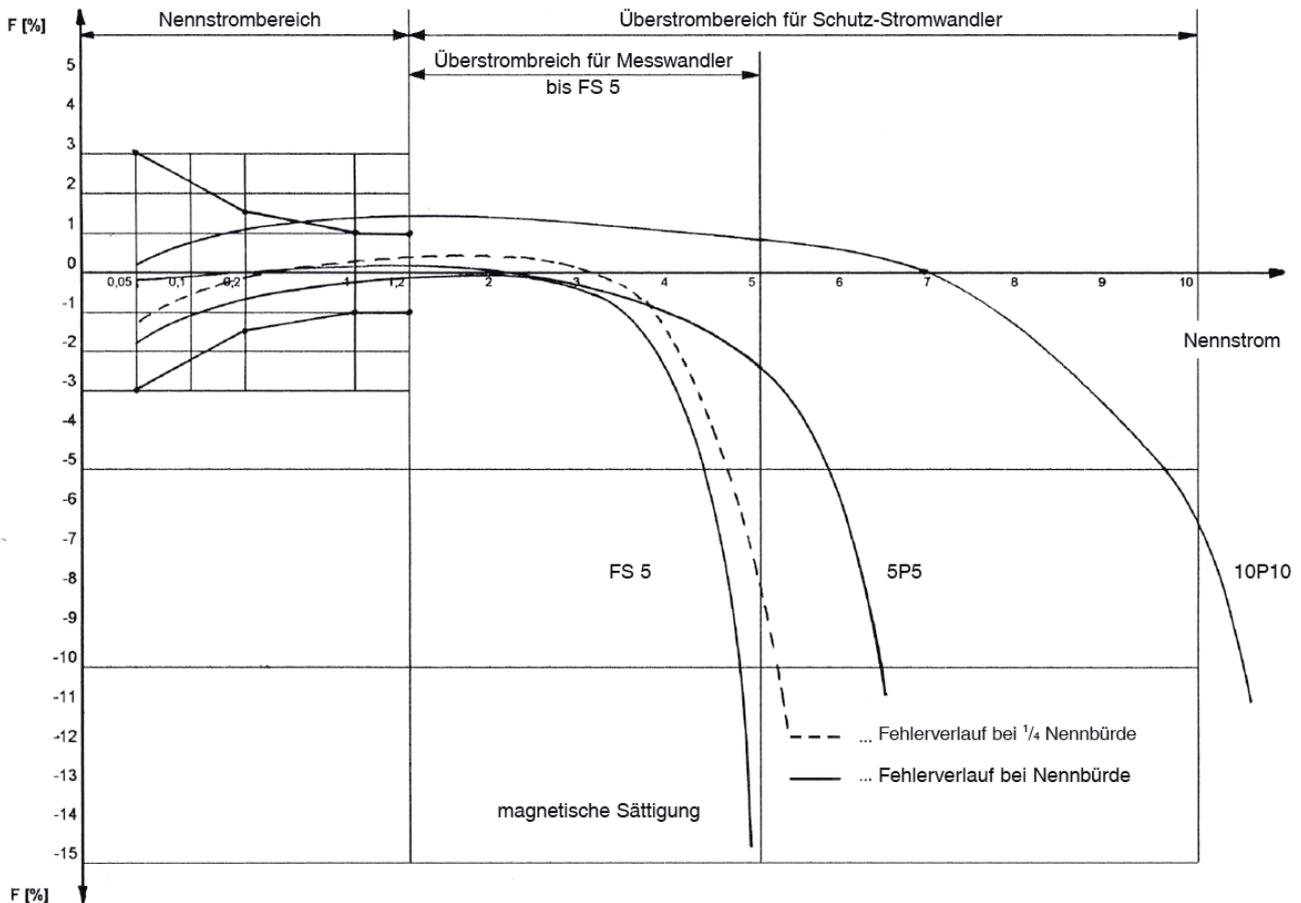
Hauptwandler 1: 300/5A

Hauptwandler 2: 150/5A

Hauptwandler 3: 100/5A

-> Angabe auf dem Leistungsschild:  $6_A : 3_B : 2_C$

## Fehlerkurven von Niederspannungs-Stromwandlern



## Leistungsbedarf von Messgeräten und Relais

Beim Einsatz von Stromwandlern werden durch den Anwender folgende zwei Hauptforderungen erhoben:

- hohe Messgenauigkeit im Nennstrombereich
- Schutzfunktion im Überstrombereich

Zur Realisierung dieser Anforderungen ist es notwendig, dass das Leistungsangebot (die Nennscheinleistung) des Stromwandlers, weitestgehend an den tatsächlichen Leistungsbedarf der Messanordnung angepasst wird.

Zur Ermittlung des tatsächlichen Leistungsbedarfs müssen, neben dem Eigenleistungsbedarf der angeschlossenen Messgeräte, auch die Leitungsverluste der an den Sekundärkreis des Wandlers angeschlossenen Messleitungen berücksichtigt werden.

### Eigenleistungsbedarf typischer Messgeräte

Strommesser Weicheisen bis 100 mm Ø	0,700	–	1,5 VA
Gleichrichter-Strommesser	0,001	–	0,25 VA
Vielfach-Strommesser	0,005	–	5,0 VA
Stromschreiber	0,300	–	9,0 VA
Bimetall-Strommesser	2,500	–	3,0 VA
Leistungsmesser	0,200	–	5,0 VA
Leistungsschreiber	3,000	–	12,0 VA
Leistungsfaktormesser	2,000	–	6,0 VA
Leistungsfaktorschreiber	9,000	–	16,0 VA
Zähler	0,400	–	1,0 VA
Relais			
N-Relais			14,0 VA
Überstrom-Relais	0,200	–	6,0 VA
Überstrom-Zeitrelais	3,000	–	6,0 VA
Richtungsrelais		–	10,0 VA
Bimetall-Relais	7,000	–	11,0 VA
Distanzrelais	1,000	–	30,0 VA
Differentialrelais	0,200	–	2,0 VA
	1,000	–	15,0 VA
Wandlerstrom-Auslöser	5,000	–	150,0 VA
Regler	5,000	–	180,0 VA

### Eigenverbrauch von Kupfer-Leitungen

$$P_v = \frac{I_s^2 \times 2 \times l}{A_{cu} \times 56} \text{ VA}$$

$I_s$  = Sekundär Bemessungs-Stromstärke [A]  
 $l$  = einfache Leitungslänge in m  
 $A_{cu}$  = Leitungsquerschnitt in mm<sup>2</sup>  
 $P_v$  = Verlustleistung der Anschlussleitungen

Hinweis: Bei gemeinsamer Drehstrom-Rückleitung gelten halbe Werte von  $P_v$

### Tabelle für Werte bezogen auf 5 A

$A_{cu}$ [mm <sup>2</sup> ]	Länge der Sekundärleitung [m] (einfache Länge!)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2,5	0,36	0,71	1,07	1,43	1,78	2,14	2,50	2,86	3,21	3,57
4,0	0,22	0,45	0,67	0,89	1,12	1,34	1,56	1,79	2,01	2,24
6,0	0,15	0,30	0,45	0,60	0,74	0,89	1,04	1,19	1,34	1,49
10,0	0,09	0,18	0,27	0,36	0,44	0,54	0,63	0,71	0,80	0,89
<b>Leitungsverluste bei 20 °C [W]</b>										

### Tabelle für Werte bezogen auf 1 A

$A_{cu}$ [mm <sup>2</sup> ]	Länge der Sekundärleitung [m] (einfache Länge!)									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1,0	0,36	0,71	1,07	1,43	1,78	2,14	2,50	2,86	3,21	3,57
2,5	0,14	0,29	0,43	0,57	0,72	0,86	1,00	1,14	1,29	1,43
4,0	0,09	0,18	0,27	0,36	0,45	0,54	0,63	0,71	0,80	0,89
6,0	0,06	0,12	0,18	0,24	0,30	0,36	0,42	0,48	0,54	0,60
10,0	0,04	0,07	0,11	0,14	0,18	0,21	0,25	0,29	0,32	0,36
<b>Leitungsverluste bei 20 °C [W]</b>										