PEWA
Messtechnik GmbH

Weidenweg 21
58239 Schwerte

Tel.: 02304-96109-0
Fax: 02304-96109-88
E-Mail: info@pewa.de
Homepage : www.pewa .de

02 Kapitel

Strommessung

- Strommessung: Grundbegriffe ..... **S. 30**
- Digitale Stromzange True RMS..... **S. 31**
- Auswahltabelle für Stromwandler..... **S. 32**
- Flexible Stromwandler ..... **S. 33**
- Zangenstromwandler ..... **S. 35**
- Zangenstromwandler für Oszilloskope ..... **S. 38**
- Fehlerstrommesszangen..... **S. 38**

Ströme messen - einfach und sicher!

Messprinzipien

■ *Messen von Wechselströmen*

- Mit Zangenstromwandlern -

Für das Messen von Wechselströmen verwendet man das Prinzip des Stromwandlers oder des Transformators. Ein Stromwandler besteht aus zwei getrennten Wicklungen, der Primärwicklung B_1 mit N_1 Windungen und der Sekundärwicklung B_2 mit N_2 Windungen auf einem gemeinsamen Eisenkern (Abb. 1).

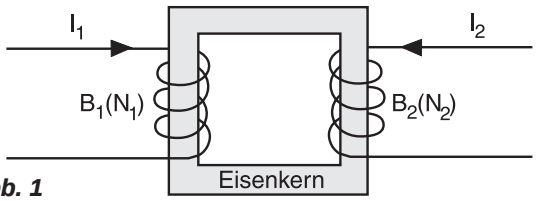


Abb. 1

Fließt durch die Wicklung B1 ein Strom I_1 , erzeugt dessen zeitliche Veränderung in der Wicklung B_2 einen Strom I_2 , dessen Eigenschaften unter anderem vom Windungsverhältnis N_1 zu N_2 und der magnetischen Leitfähigkeit des Eisenkerns abhängen.

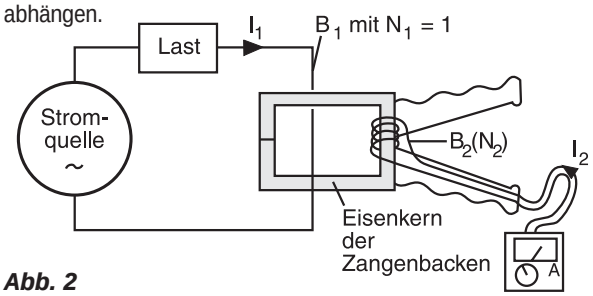


Abb. 2

Mathematisch wird dieses Stromwandlerprinzip wie folgt ausgedrückt: $I_1N_1 = I_2N_2$.
In der Praxis besteht die Primärwicklung B1 nur aus einer Windung des Kabels, durch das der zu messende Strom fließt, d.h. $N_1 = 1$ (siehe Abb. 2). Die mathematische Formel vereinfacht sich daher wie folgt:
$I_1 = I_2N_2$ oder $I_1 = 1/N_2 \times I_1$
Hinweis: Das Übersetzungsverhältnis wird ausgedrückt als das Verhältnis zwischen dem zu messenden Strom und dem Signal am Ausgang des Zangenstromwandlers. Hat die Zange z.B. 1000 Windungen, d.h. $N_2 = 1000$, dann gilt nach der Formel $I_1/I_2 = N_2/1$ oder 1000/1. Der Zangenstromwandler hat also ein Übersetzungsverhältnis von 1000:1.

- Mit flexiblen Stromwandlern -

Der flexible Stromwandler AmpFLEX beruht auf dem Prinzip der Rogowski-Spule. Der Leiter, durch den der zu messende Strom fließt, bildet die Primärwicklung, während die Sekundärwicklung aus einer flexiblen, auftrennbaren Schleife besteht, die um den Leiter gelegt wird. Die Messschleife ist über ein geschirmtes Kabel mit einem Gehäuse verbunden, in dem sich die Auswerteelektronik und die Batterie befinden. In der Amp*FLEX*-Strommessschleife wird eine Spannung erzeugt, die proportional zur Ableitung des Stroms ist:

$$u = \frac{\mu_0 S n}{2\pi r} \times \frac{di}{dt}$$

wobei: S = Fläche der Wicklung
n = Anzahl Windungen
r = Radius des Torus

Die flexiblen Stromwandlern Amp*FLEX* und Mini*FLEX* sind in verschiedenen Längen erhältlich und ermöglichen Wechselstrommessungen im Bereich von 0,5 A bis 10 kA bei industrieüblichen Frequenzen (siehe Seite 33).

■ *Messen von Gleichströmen*

Für die „berührungslose“ Messung von Gleichströmen benutzt man den sog. Hall-Effekt. Ein in einem Leiter fließender Strom erzeugt bekanntlich ein Magnetfeld $\vec{B}$. Durchsetzt dieses Magnetfeld $\vec{B}$ senkrecht eine sog. Hall-Sonde, so entsteht an deren Seitenflächen eine zum Magnetfeld proportionale Hall-Spannung (siehe Abb. 3)

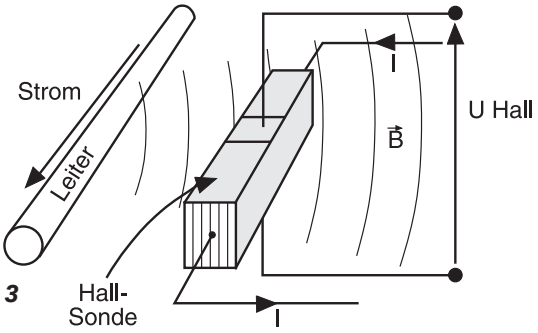


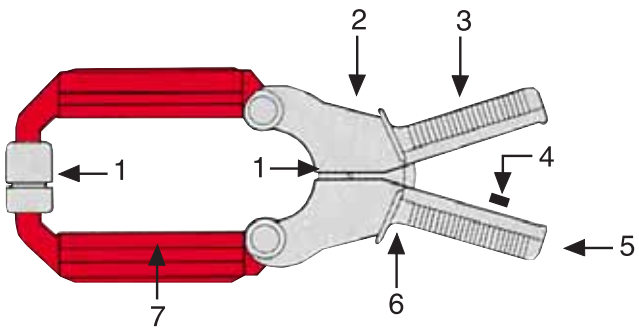
Abb. 3

Von der Theorie zur Praxis

Als Erfinder des Zangenstromwandlers beherrscht Chauvin Arnoux seit langem die oben beschriebenen Verfahren zur berührungslosen Strommessung.
Bei der digitale Stromzange F3N hat Chauvin Arnoux sein Know-how im Bereich der Strommessung um digitale Signalverarbeitung in Quasi-Echtzeit erweitert (siehe S. 31).
Da sich Chauvin Arnoux stets an den Bedürfnissen seiner Kunden orientiert, können wir eine vollständige Palette von Zangenstromwandlern anbieten, die für alle erdenklichen Anwendungsfälle konzipiert sind: mehr als 30 Standardmodelle für Multimeter, Messwertschreiber, Oszilloskope usw.. stehen zur Auswahl (siehe S. 36, 37). Außerdem entwickeln wir Sondermodelle für spezielle Kundenwünsche.

■ *Strom messen mit Zangenstromwandlern, das heißt sich für Sicherheit zu entscheiden*

1 - Kabelklemmschutz
2 - Pfeil zur Ausrichtung der Zange für fehlerfreie Leistungsmessungen: P1 (Stromquelle) zu P2 (Stromverbraucher)
3 - Typenschild mit Angabe der Sicherheitsnormen für den Benutzer
4 - Bereichsumschalter (je nach Modell)
5 - Anschluss mit Ø 4 mm-Buchsen, mit Kabeln und Ø 4 mm-Steckern oder mit BNC-Steckern, je nach Modell
6 - Schutzring
7 - Die rote Farbe kennzeichnet aktive Bauteile
... und weitere Innovationen: automatischer Nullabgleich für DC-Messungen, Zangenbacken mit progressiver Öffnung usw....



F3N

Die sichere Lösung, um Wechselströme in Echt-Effektivwert zu messen, ob sinusförmig oder verzerrt, mit beliebiger Kurvenform und Frequenz. IEC 61010-2-032, 600 V, CAT III.

Messzange mit digitaler Anzeige zur Messung von Strom und Frequenz auch bei verzerrten Signalen wie sie z.B. an Wechselrichtern, Drehzahlreglern, Thyristor-Steuerungen, Schaltnetzteilen usw... auftreten.

- Strom- und Frequenzmessung an verzerrten Signalen (bis 1000 A_{Spitze} und bis 10 kHz)
- Messung in Echt-Effektivwert (True RMS)
- Direkte Messung, ohne Betriebsunterbrechung
- Messung von Strom-Spitzenwerten während 1 ms (PEAK-Funktion)
- Messwertglättung über 3 s bei Strom und Frequenz (SMOOTH-Funktion)
- Anzeigespeicherung (HOLD)
- Speicherung von MIN-, MAX- und Mittelwert
- Auffindung von Oberschwingungen möglich

Technische Daten	
Digitalanzeige	10 000 Messpunkte
Analoganzeige	Bargraph mit 40 Segmenten
Betriebsfrequenz	0,5 Hz ... 10 kHz (bei stabilen Systemen) 5 Hz ... 2 kHz (bei Systemen mit variabler Frequenz)
Scheitelfaktor	max. 5 am Bereichsende
Strommessung	2 Bereiche: 0,3 ... 400 A und bis 700 $A_{echt-eff.}$ bzw. 1000 A_{Spitze}
Typische Genauigkeit	2 % Anzeige
Frequenzmessung	2 Bereiche: 0,5 Hz ... 1 kHz und bis 10 kHz
Typische Genauigkeit	0,1 % Anzeige

Weitere technische Daten	
Stromversorgung	1 x 9 V-Alkalibatterie (6LF22)
Batteriebetriebsdauer	ca. 80 Std.
Max. zul. Spannung	1000 Veff
Umschließung	Kabel mit Ø 42 mm
Schutzart	IP 30
Umgebungsbedingungen	-10°... +55°C, rel. Feuchte < 90%
Abmessungen/Gewicht	232 x 98 x 44 mm / 500 g

Taste	Funktion
MIN / MAX	Erfassung der aktuellen Messgröße sowie ihres Minimal-, Maximal- und Mittelwertes
PEAK/SMOOTH	Erfassung von Spitzenwerten, Messwertglättung
Hz	Messung der Frequenz
RANGE	Automatische/manuelle Bereichswahl
ON / OFF	EIN/AUS-Schalter
HOLD	Anzeigespeicherung

Digitale Strommesszange F3N **P01120703A**
Geliefert mit Transporttasche

AUSWAHLTABELLE FÜR STROMWANDLER

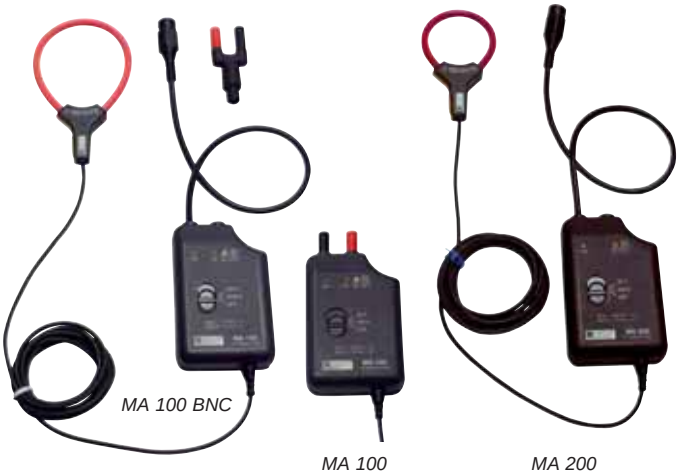
CHAUVIN ARNOUX GROUP

Stromwandlertyp	Mini	MN	Y	C1XX	D	B1XX	MiniFLEX MA100	MiniFLEX MA200	AmpFLEX A100	K	E	PAC 1X	PAC 2X
Strommessung													
Umschließungs-Ø (mm)	10	20	30	52	64	115	45 70 100	45 70 100	140 250 380	3,9	8	30	42
AC	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
DC										■	■	■	■
Min	5 mA	10 mA	1 A	1 mA	100 mA	500 µA	500 mA	500 mA	500 mA	100 µA	5 mA	200 mA	200 mA
Max	150 A	240 A	600 A	1200 A	3600 A	400 A	3000 A	3000 A	10000 A	4,5 A	150 A	600 A	1000 A
Ausgang													
mA AC	■	■	■	■	■								
mV AC	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
mV DC	■	■	■										
mV AC+DC										■	■	■	■
Anschlusstechnik													
Buchsen Ø 4 mm		■		■	■								
Kabel mit 4 mm Winkelstecker	■	■	■	■	■	■					■	■	■
Gehäuse mit 4 mm-Stecker (19 mm Abstand)							■		■	■			
Koaxial-Kabel mit BNC-Stecker		■	■	■	■		■	■			■	■	■
Wandlerart													
1-Bereichswandler	■	■	■	■	■			■	■			■	■
Mehrbereichswandler	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Anwendungsbereiche													
Für Multimeter	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■
Für Oszilloskope		■	■	■	■			■	■		■	■	■
Für Fehlerströme		■		■		■							
Für Leistungs- und Oberschwingungsmessung	■	■		■	■				■		■	■	■
Für Prozessströme 4-20 / 0-20 mA										■			
Stromversorgung													
Autonom (ohne)	■	■	■	■	■	■							
9V-Batterie							■	■	■	■	■	■	■
Netzadapter							■	■	■	■	■	■	■
Katalog-Seite	37	37	37	37	37	37	33	33	34	36	36	36	36

MINI*FLEX* - Serie MA 100 & MA 200

Ergonomische Stromwandler, flexibel, kompakt und leicht, mit großem oder kleinem Durchmesser zur Umschließung aller Arten von elektrischen Leitern. Durch ihre Flexibilität lassen sie sich überall einsetzen, auch an engsten Stellen. Ihre Eigenschaften machen sie besonders für Einsätze in Industrie und im Servicebereich unentbehrlich.

- Großer Messumfang von 0,5 AAC bis 3000 AAC
- Mit großem oder kleinem Durchmesser
- Hervorragende Linearität, geringe Phasenverschiebung
- 600 V CAT IV oder 1000 V CAT III
- Flexibel, kompakt und leicht
- Einfaches und schnelles Schließ- und Öffnungssystem
- Modelle für Multimeter und Oszilloskope



MA 100 Bananenstecker

MA 200

Serie MA 100 *Für Multimeter, Leistungsmesser, Recorder, ...*

	30 A / 300 A	300 A / 3000 A	300 A / 3000 A
Länge der Schleife	17 cm	25 cm	35 cm
Umschließungs-Ø	Ø 4,5 cm	Ø 7 cm	Ø 10 cm
Wandlerverhältnis (mV/A)	100 mV/A - 10 mV/A	10 mV/A – 1 mV/A	10 mV/A – 1 mV/A
Messumfang	0,5 A – 30 A / 0,5 A – 300 A	0,5 A – 300 A / 0,5 A – 3000 A	0,5 A – 300 A / 0,5 A – 3000 A
Bandbreite (-3 dB)	5 Hz bis 20 kHz		
Typ. Genauigkeit	≤ 1%		
Typ. Phasenverschiebung bei 50Hz	≤ 1,5°		

Serie MA 200 *Für Oszilloskope*

	30 A / 300 A 45 ASpitze / 450 ASpitze	30 A / 300 A 45 ASpitze / 450 ASpitze	3000 A 4500 ASpitze
Länge der Schleife	17 cm	25 cm	35 cm
Umschließungs-Ø	Ø 4,5 cm	Ø 7 cm	Ø 10 cm
Wandlerverhältnis (mV/A)	100 mV/A - 10 mV/A		1 mV/A
Messumfang	0,5 A – 30 A / 0,5 A – 300 A		5 A – 3000 A
Bandbreite (-3 dB)	5 Hz bis 1 MHz		
Typ. Genauigkeit	≤ 1% + 0,3 A		
Typ. Phasenverschiebung bei 1 kHz	≤ 1,5°		

GEMEINSAME TECHNISCHE DATEN	
Stromversorgung	1 x 9 V-Batterie (6LF22)
Elektrische Sicherheit	Doppelt isoliert – IEC 61010: Gehäuse 600 V CAT III, Schleife Typ B 600 V CAT IV / 1000 V CAT III
Umgebungsbedingungen	Benutzung: - 10 °C bis +55 °C und 80 % rel.Feuchte bei 50 °C
Schutzart	IP 50 - Beständig gegen Öl und alipathische Kohlenwasserstoffe
Abmessungen / Gewicht	Gehäuse: 140 x 64 x 28 mm – < 250 g - Integriertes Verbindungskabel: 2 m (Schleife/Gehäuse)
Max. Ausgangsspannung	4,5 VSpitze

Modelle Mini*FLEX* MA100 mit Bananenstecker (Ø 4 mm isoliert, Abstand 19 mm)
30 A /300 A (17 cm) **P01120560**
300 A / 3000 A (25 cm) **P01120561**
300 A / 3000 A (35 cm) **P01120562**
Lieferung mit 9 V-Batterie

Modelle Mini*FLEX* MA100 mit BNC-Stecker
30 A /300 A (17 cm) **P01120563**
300 A / 3000 A (25 cm) **P01120564**
300 A / 3000 A (350 cm) **P01120565**
Lieferung mit Adapter BNC-Buchse / Ø 4 mm Bananenstecker isoliert (Abstand 19 mm), 9 V-Batterie

Zubehör:
Netzadapter für MA 100..... **P01102086**

Modelle Mini*FLEX* MA200 mit BNC-Stecker
Lieferung mit 9 V-Batterie
30 A / 300 A (17 cm) **P01120570**
30 A / 300 A (25 cm) **P01120571**
3000 A (35 cm) **P01120572**

Zubehör:
Netzadapter für MA 200..... **P01102087**

Siehe hierzu Erläuterungen auf S. 30

Amp*FLEX*™ Serie A100 - 9 Standard-Ausführungen*

20 A / 200 A (45 cm)
Ausführungen mit 45 cm sind vorgeformt

Der große Vorteil: Umschließung von Leitern beliebiger Form (Kabel, Stromschienen, Leiterbündel,...) und an schwer zugänglichen Stellen.

Mit den 9 Standard-Ausführungen lassen sich Wechselströme im Bereich 0,5 A bis 10 kA bei industrieüblichen Frequenzen messen.

Die flexiblen Stromwandler (Länge: 45, 80 oder 120 cm, je nach Modell) sind über ein geschirmtes Kabel mit einem kleinen Gehäuse verbunden in dem sich die Auswerteelektronik und die 9V-Blockbatterie befinden. Der Steckerabstand am Gehäuse (19 mm) ist so gewählt, dass es in die meisten Messgeräte mit VAC-Eingang, wie z.B. Multimeter, Messwertschreiber usw... mit einer Impedanz Z > 1 MΩ direkt angeschlossen werden kann.

Das besonders einfache Stecksystem der Strommessschleife läßt sich auch mit Sicherheitshandschuhen gut bedienen.

Weitere Vorzüge: geringes Gewicht (kein Eisenkern), kein Sättigungseffekt, hohe Genauigkeit und geringe Phasenverschiebung (wichtig bei Leistungsmessungen!).

* Weitere Ausführungen mit anderen Empfindlichkeiten oder Schleifenlängen auf Anfrage.

200 A / 2 kA (80 cm)

9 Standard-Ausführungen	**20-200 A**	**2 kA**		**0,2 - 2 kA**		**0,3 - 3 kA**			**1-10 kA**
Länge der Schleifen	**45 cm**	**45 cm**	**80 cm**	**45 cm**	**80 cm**	**45 cm**	**80 cm**	**1,2 m**	**1,2 m**
Ein/Zwei Bereiche	20 A 200 A	2000 A		200 A 2000 A		300 A 3000 A			1000 A 10000 A
Ausgangs-Empfindlichkeit (in mV~ / A~)	100 mV/A 10 mV/A	1 m V/A		10 mV/A 1 mV/A		10 mV/A 1 mV/A			1 mV/A 0,1 mV/A
Mess-umfang	0,5 A...200 A ∼	0,5 A...2 kA ∼		0,5 A...2 kA ∼		0,5 A...3 kA ∼			0,5 A...10 kA ∼
Typ. Genauigkeit	1%								
Bandbreite	10 Hz bis 20 kHz								
Typ. Phasenverschiebung bei 50Hz	1°	0,5°							0,3°
Reststrom bzw. Rauschen (I = 0)	0,2 A								0,5 A
Maximale DC-Offsetspannung am Ausgang	50 mV 5 mV	2 mV		5 mV 2 mV		5 mV 2 mV			2 mV 1 mV
Max. U-Spitze am Ausgang	4,5 V								
Max. zul. Überlast am Ausgang	600 V eff. (Scheitelfaktor 1,5)								
Elektr. Sicherheit	Doppelt isoliert – IEC 61010: Gehäuse 600 V CAT III, Schleife Typ B 600 V CAT IV / 1000 V CAT III								
Umgebungs-bedingungen	Betrieb: -10°C bis +55°C, rel. Feuchte 90% bei 50°C - Dauernde Überlast: +80°C								
Schutzart Messschleife	Abdichtung IP 65, beständig gegen Öle und aliphatische Kohlenwasserstoffe								
Abmessungen / Gewicht	Gehäuse: 140 x 64 x 28 mm - 200 g - vergossenes Anschlusskabel: 2 m								
Gewicht der Messschleife	< 120 g		< 240 g	< 120 g	< 240 g	< 120 g	< 240 g		< 360 g

1 kA / 10 kA (1,20 m)

Amp*FLEX*™ SERIE A 100 — Standard Ausführungen

2 kA (45 cm) **P01120501**
2 kA (80 cm) **P01120502**
20 A / 200 A (45 cm) **P01120503**
200 A / 2 kA (45 cm) **P01120504**
200 A / 2 kA (80 cm) **P01120505**
300 A / 3 kA (45 cm) **P01120506**
300 A / 3 kA (80 cm) **P01120507**
300 A / 3 kA (1,20 m) **P01120508**
1 kA / 10 kA (1,20 m) **P01120509**

Amp*FLEX*™: Sonderausführungen ..... auf Anfrage
Empfindlichkeit (mV/A) und Länge der Messschleifen nach Kundenwunsch.
Länge der Messschleifen im 10 cm Raster wählbar (Mindestlänge 45 cm).

Zubehör:
Adapter von Ø 4 mm Buchse auf BNC-Stecker (für Oszilloskope)..... **P01101846**
Netzadapter für Amp*FLEX*™ **P01101968**

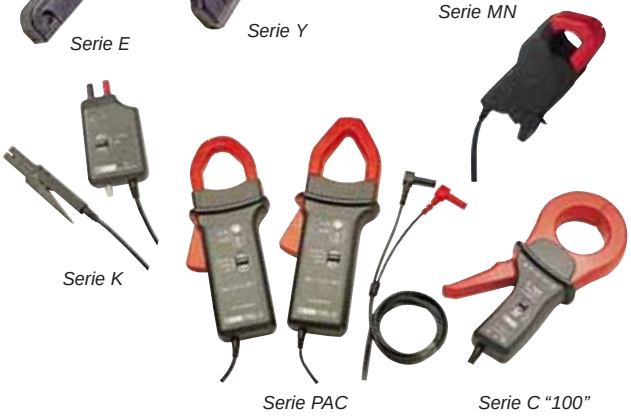
Siehe auch MiniFLEX™ und AmpFLEX™ -Wandler auf S. 33-34

AUSWAHLÜBERSICHT FÜR ZANGENSTROMWANDLER IEC 61010

Serie D

Serie B

Serie E — Serie Y — Serie Mini



Serie MN — Serie K — Serie PAC — Serie C "100"

Durch Innovation, technisches Know-how, hohe Produktqualität und strengste Einhaltung der Normen wurde Chauvin Arnoux zum weltweit anerkannten Spezialisten für Zangenstromwandler. Das Gesamtangebot auf den nächsten beiden Seiten deckt die Anforderungen aller Kunden ab.

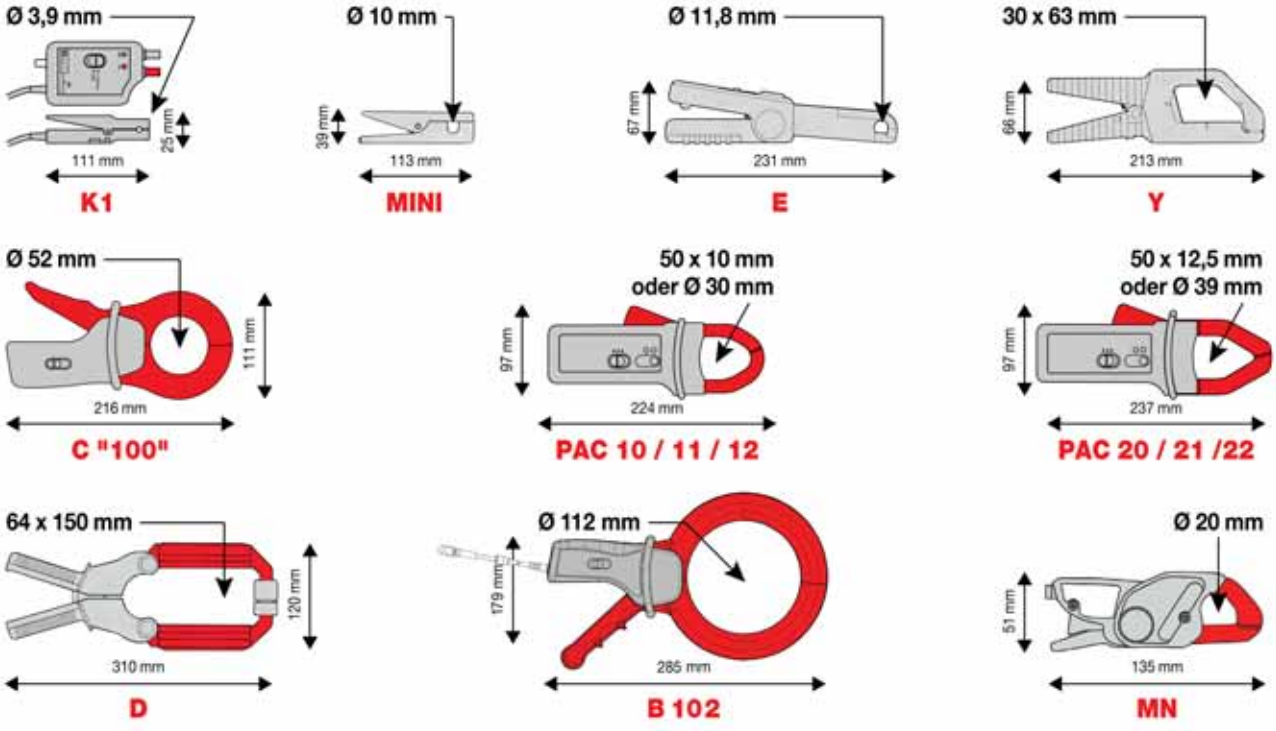
■ ***Die Auswahlkriterien für einen Zangenstromwandler sind vielfältig***

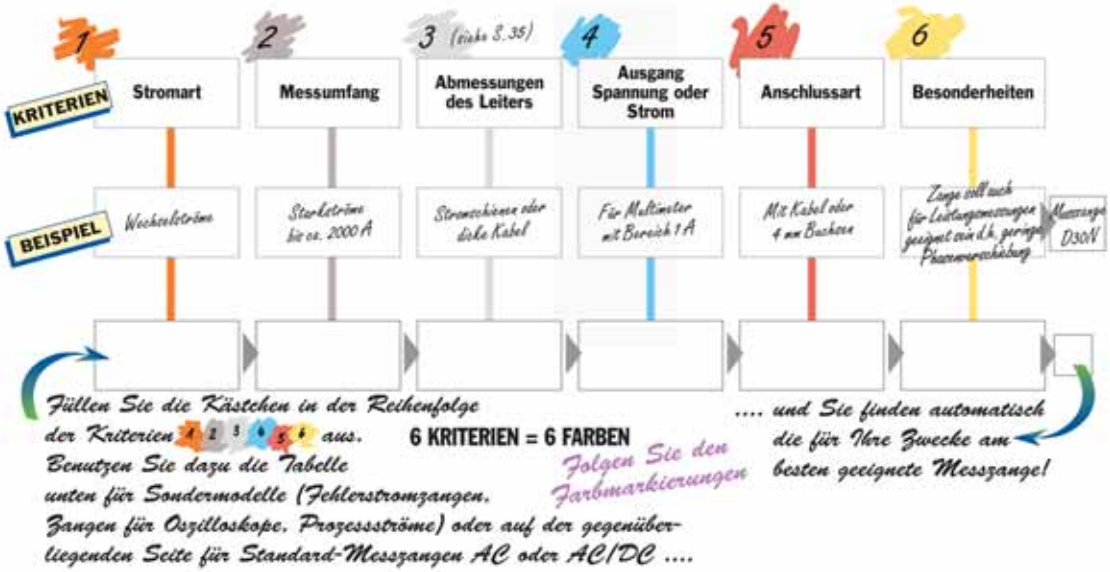
Viele Fragen, viele Antworten: Art des zu messenden Stroms: AC oder DC? Messumfang: kleinste, größte Stromstärke? Abmessungen der zu umschließenden Leiter oder Kabel? Frequenzbereich der AC-Ströme? Erfüllung von Sicherheitsnormen?

■ ***Um den für Sie bestgeeigneten Zangenstromwandler zu finden, schauen Sie einfach in der Übersicht auf den folgenden beiden Seiten nach und orientieren Sie sich an den 6 farblich gekennzeichneten Hauptkriterien.***

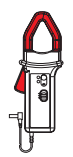
Merken Sie sich zunächst alle Zangen, die das erste Kriterium (blau) erfüllen, dann diejenigen die auch das zweite erfüllen usw... So gelangen Sie mühelos zu dem Zangenstromwandler, der allen Ihren Anforderungen entspricht.
Für das dritte Kriterium „Abmessungen des Leiters" sollten Sie sich die Abbildungen unten zuerst ansehen:

■ Abmessungen des Leiters





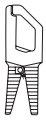
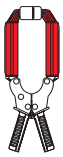
AC/DC-Strommessung

		EINGANG							AUSGANG / ANSCHLUSS				BESONDERHEITEN								
		Messumfang (1)																			
Serie	Modell	Sehr geringe Ströme	Kleine Ströme	Mittlere Ströme	Hohe Ströme	~ (AC)	⎓ (DC)	Strom	Spannung	Kabel Ø 4 mm Sicherheitsstecker	Ø 4 mm Buchsen	BNC (Koaxialstecker)	Übersetzungsverhältnis (Eingang / Ausgang)	Ausgang mit Überspannungsschutz	Automatischer DC-Nullabgleich	Für Leitungsmessung (geringe Phasenverschiebung)	Betriebsfrequenz Hz	Typische Genauigkeit (3)	Best.-Nr	Zubehör Netzadapter Best.-Nr
	K1	1 mA...4,5 A DC 1 mA...3 A RMS 1 mA...4,5 A Spitze				●	●		4,5 V DC 3 V RMS 4,5 V Spitze	●			1 mA/1 mV				DC...2 kHz	≤ 1%	P01120067	P01101966
	K2	0,1...450 mA DC 0,1...300 mA RMS 0,1...450 mA Spitze				●	●		4,5 V DC 3 V RMS 4,5 V Spitze	●			1 mA/10 mV				DC...1,5 kHz	≤ 1%	P01120074	P01101966
	E1N		0,05...2 A DC 0,05...1,5 A AC 0,5...150 A AC/DC			●	●		2 V DC 1,5 V AC 150 mV AC/DC	●			1 A/1 V 1 A/1 mV				DC...2 kHz DC...8 kHz	≤ 2% ≤ 1,5%	P01120030A	P01101965
	E3N	0,05...10 A Spitze 1...100 A Spitze				●	●		1 V Spitze			●	1 A/100 mV 1 A/10 mV				DC...100 kHz	≤ 3% ≤ 4%	P01120043A	P01101965
	E6N	5 mA...2 A DC 5 mA...1,5 A AC 20 mA...80 A AC/DC				●	●		2 V DC 1,5 V AC 0,8 V AC/DC	●			1 A/1 V 1 A/10 mV				DC...2 kHz DC...8 kHz	≤ 2% ≤ 4%	P01120040A	P01101965
	PAC10		0,5...400 A AC 0,5...600 A DC			●	●		600 mV AC/DC	●			1 A/1 mV				DC...5 kHz	≤ 2%	P01120070	P01101967
	PAC11		0,2...40 A AC 0,4...60 A DC 0,5...400 A AC 0,5...600 A DC			●	●		600 mV AC/DC	●			1 A/10 V 1 A/1 mV		●		DC...10 kHz	≤ 1,5% ≤ 2%	P01120068	P01101967
	PAC12		0,2...60 A Spitze 0,4...60 A DC 0,5...600 A Spitze 0,5...600 A DC			●	●		600 mV AC/DC			●	1 A/10 V 1 A/1 mV		●		DC...10 kHz	≤ 1,5% ≤ 2%	P01120072	P01101967
	PAC 20		0,5...1000 A AC 0,5...1400 A DC			●	●		1,4 V AC/DC	●			1 A/1 mV				DC...5 kHz	≤ 2%	P01120071	P01101967
	PAC 21		0,2...100 A AC 0,4...150 A DC 0,5...1000 A AC 0,5...1400 A DC			●	●		1,4 V AC/DC	●			1 A/10 mV 1 A/1 mV		●		DC...10 kHz	≤ 1,5% ≤ 2,5%	P01120069	P01101967
	PAC 22		0,2...150 A Spitze 0,4...150 A DC 0,5...1400 A Spitze 0,5...1400 A DC			●	●		1,4 V AC/DC			●	1 A/10 mV 1 A/1 mV		●		DC...10 kHz	≤ 1,5% ≤ 2,5%	P01120073	P01101967

(1) Der obere Wert entspricht 120% des max. Nennwerts (2) AC-Signale werden durch Dioden gerichtet (3) bei Bezugsbedingungen / Einzeldaten auf Anfrage

CHAUVIN® ARNOUX
CHAUVIN ARNOUX GROUP

AC-Strommessung

Serie	Modell	EINGANG: Messumfang (1) – Sehr geringe Ströme	Kleine Ströme	Mittlere Ströme	Hohe Ströme	~ (AC)	⎓ (DC)	AUSGANG / ANSCHLUSS: Strom	Spannung	Kabel Ø 4 mm Sicherheitsstecker	Ø 4 mm Buchsen	BNC (Koaxialstecker)	BESONDERHEITEN: Übersetzungsverhältnis (Eingang / Ausgang)	Ausgang mit Überspannungsschutz	Automatischer DC-Nullabgleich	Für Leistungsmessung (geringe Phasenverschiebung)	Betriebsfrequenz Hz	Typische Genauigkeit (3)	Best.-Nr
	MINI 01		2 A...150 A			●		0,15 A AC		●			1000/1				48 Hz..500 Hz	≤ 2,5%	P01105101Z
	MINI 02	50 mA...100 A				●		0,15 A AC		●			1000/1	●		●	48 Hz..10 kHz	≤ 1 %	P01105102Z
	MINI 03		1 A...100 A			●			0,1 V AC	●			1 A/1 mV				48 Hz..500 Hz	≤ 2 %	P01105103Z
	MINI 05	5 mA...10 A 1 A...100 A				●			10 V AC 0,1 V AC	●			1 mA/1 mV 1 A/1 mV				48 Hz..500 Hz	≤ 3 % ≤ 2 %	P01105105Z
	MINI 09		1 A...150 A			●			15 V DC (2)	●			1 A/100 mV DC				48 Hz..500 Hz	≤ 4%	P01105109Z
	MN08		0.5...240 A			●		0.2 A AC			●		1000/1				40 Hz..10 kHz	≤ 1%	P011204.01
	MN09		0.5...240 A			●		0.2 A AC		●			1000/1				40 Hz..10 kHz	≤ 1%	P01120402
	MN10		0.5...240 A			●		0.2 A AC			●		1000/1	●			40 Hz..10 kHz	≤ 2%	P01120403
	MN11		0.5...240 A			●		0.2 A AC		●			1000/1	●			40 Hz..10 kHz	≤ 2%	P01120404
	MN12		0.5...240 A			●			2 V AC		●		1 A/10 mV				40 Hz..10 kHz	≤ 1%	P01120405
	MN13		0.5...240 A			●			2 V AC	●			1 A/10 mV				40 Hz..10 kHz	≤ 1%	P01120406
	MN14		0.5...240 A			●			0.2 V AC		●		1 A/1 mV				40 Hz..10 kHz	≤ 1%	P01120416
	MN15		0.5...240 A			●			0.2 V AC	●			1 A/1 mV				40 Hz..10 kHz	≤ 1%	P01120417
	MN21		0.1...240 A			●		0.2 A AC		●			1000/1	●			40 Hz..10 kHz	≤ 2%	P01120418
	MN38		0.1...24 A 0.5...240 A			●			2 V AC 2 V AC		●		1 A/100 mV 1 A/10 mV				40 Hz..10 kHz	≤ 1%	P01120407
	MN39		0.1...24 A 0.5...240 A			●			2 V AC 2 V AC	●			1 A/100 mV 1 A/10 mV				40 Hz..10 kHz	≤ 1%	P01120408
	MN60		0.1...60 A Spitze 0.5...600 A Spitze			●			2 V AC 2 V AC			●	1 A/100 mV 1 A/10 mV				40 Hz..40 kHz	≤ 2% ≤ 1.5%	P01120409
	MN71	10 mA...12 A				●			1 V AC	●			1 A/100 mV				40 Hz..10 kHz	≤ 1%	P01120420
	MN73		10 mA...2,4 A 100 mA...240 A			●			2 V AC 2 V AC	●			1 mA/1 mV 1 A/10 mV				40 Hz..10 kHz	≤ 1% ≤ 2%	P01120421
	MN89		0.5...240 A			●			20 V DC (2)	●			1 A/100 mV				40 Hz..10 kHz	≤ 2%	P01120415
	Y1N		4 A...600 A			●		0.5 A AC		●			1000/1	●			48 Hz..1 kHz	≤ 3%	P01120001A
	Y2N		4 A...600 A			●		0.5 A AC		●			1000/1	●			48 Hz..1 kHz	≤ 1%	P01120028A
	Y3N		4 A...600 A			●		5 A AC		●			100/1				48 Hz..1 kHz	≤ 3%	P01120029A
	Y4N		4 A...600 A			●			0.5 V DC (2)	●			500 A/ 0.5 V				48 Hz..1 kHz	≤ 1%	P01120005A
	Y7N		1 A...1200 A Spitze			●			1 V AC			●	1 A/1 mV				5 Hz..10 kHz	≤ 2%	P01120075
	C100		0.1...1200 A			●		1 A AC			●		1000/1				30 Hz..10 kHz	≤ 0.5%	P01120301
	C102		0.1...1200 A			●		1 A AC			●		1000/1	●			30 Hz..10 kHz	≤ 0.5%	P01120302
	C103		0.1...1200 A			●		1 A AC		●			1000/1	●			30 Hz..10 kHz	≤ 0.5%	P01120303
	C106		0.1...1200 A			●			1 V AC		●		1 A/1 mV				30 Hz..10 kHz	≤ 0.5%	P01120304
	C107		0.1...1200 A			●			1 V AC	●			1 A/1 mV				30 Hz..10 kHz	≤ 0.5%	P01120305
	C112		1 mA...1200 A			●		1 A AC			●		1000/1	●		●	30 Hz..10 kHz	≤ 0.3%	P01120314
	C113		1 mA...1200 A			●		1 A AC		●			1000/1	●		●	30 Hz..10 kHz	≤ 0.3%	P01120315
	C122		1...1200 A			●		5 A AC			●		1000/5	●			30 Hz..10 kHz	≤ 1%	P01120306
	C148		1...300 A 1...600 A 1...1200 A			●		5 A AC			●		250/5 500/5 1000/5	●			48 Hz..1 kHz	≤ 2% ≤ 1% ≤ 1%	P01120307
	C160		0.1...30 A Spitze 0.1...300 A Spitze 1...2000 A Spitze			●			3 V peak 3 V peak 2 V peak			●	10 A/1 V 100 A/1 V 1000 A/1 V				10 Hz..100 kHz	≤ 3% ≤ 2% ≤ 1%	P01120308
	C173		1 mA...1,2 A 0.01...12 A 0.1...120 A 1...1200 A			●			1 V AC	●			1 A/1 V 10 A/1 V 100 A/1V 1000 A/1 V				10 Hz..3 kHz	≤ 0.7% ≤ 0.5% ≤ 0.3% ≤ 0.2%	P01120309
	D30N			1 A...3600 A		●		1 A AC			●		3000/1	●		●	30 Hz..5 kHz	≤ 0.5%	P01120049A
	D30CN			1 A...3600 A		●		1 A AC		●			3000/1	●		●	30 Hz..5 kHz	≤ 0.5%	P01120064
	D31N			1...600 A 1...1200 A 1...1800 A		●		1 A AC			●		500/1 1000/1 1500/1	●			30 Hz..1.5 kHz	≤ 3% ≤ 1% ≤ 0.5%	P01120050A
	D32N			1...1200 A 1...2400 A 1...3600 A		●		1 A AC			●		1000/1 2000/1 3000/1	●		●	30 Hz..1 kHz	≤ 1% ≤ 0.5% ≤ 0.5%	P01120051A
	D33N			1...3600 A		●		5 A AC			●		3000/5				30 Hz..5 kHz	≤ 1%	P01120052A
	D34N			1...600 A 1...1200 A 1...1800 A		●		5 A AC			●		500/5 1000/5 1500/5				30 Hz..1.5 kHz	≤ 3% ≤ 1% ≤ 0.5%	P01120053A
	D35N			1...1200 A 1...2400 A 1...3600 A		●		5 A AC			●		1000/5 2000/5 3000/5			●	30 Hz..1.5 kHz	≤ 1% ≤ 0.5% ≤ 0.5%	P01120054A
	D36N			1...3600 A		●		3 A AC			●		3000/3	●		●	30 Hz..5 kHz	≤ 0.5%	P01120055A
	D37N		0.1...36 A RMS 1...360 A RMS 1...3600 A RMS			●			3 V AC		●		30 A/3 V 300 A/3 V 3000 A/3 V				30 Hz..5 kHz	≤ 2%	P01120056A
	D38N			1...90 A Spitze 1...900 A Spitze 1...9000 A Spitze		●			1 V AC			●	1 A/10 mV 1 A/1 mV 1 A/0.1 mV				30 Hz..50 kHz	≤ 2%	P01120057A
	B102		0.5 mA...4 A 0.5 mA...400 A			●			4 V AC	●			1 A/1 V 1 A/1 mV				48 Hz..1kHz	≤0.5% ≤0.35%	P01120083

(1) Der obere Wert entspricht 120% des max. Nennwerts (2) AC-Signale werden durch Dioden gerichtet (3) bei Bezugsbedingungen / Einzeldaten auf Anfrage

ZANGEN FÜR OSZILLOSKOPE

E3N
PAC 12
PAC 22
MN60

Y7N
C160
D38N

Ströme mit Sicherheit am Bildschirm beobachten, ohne den Stromkreis zu unterbrechen.

Die Darstellung auf dem Oszilloskop vereinfacht die Interpretation von elektrischen Signalen: Kurvenform, Verzerrungsgrad, Spitzen, Effektivwert usw... sind sofort ersichtlich.
Die Benutzung einer schutzisolierten Messzange mit Spannungsausgang über BNC-Stecker gewährleistet optimale Sicherheit bei kürzesten Messzeiten: kein Auftrennen des Stromkreises, keine Schutzisolation des Oszilloskops erforderlich usw...

Technische Daten (siehe Übersichtstabelle S. 36/37)

Zangen AC/DC:
- E3N **P01120043A**
- PAC12 ..... **P01120072**
- PAC22 ..... **P01120073**

Zangen AC:
- Y7N **P01120043A**
- C160 ..... **P01120308**
- D38N **P01120057**

ZANGEN FÜR FEHLERSTRÖME

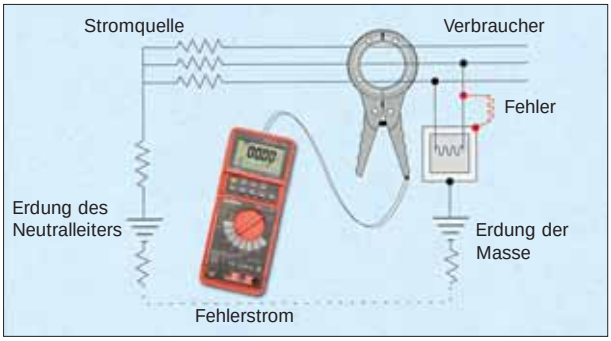
B102

C173

Künstlicher Sternpunkt AN1

Schnelles Auffinden von Isolationsfehlern und sicheres Messen von Strömen, ohne Unterbrechung des Betriebs.

Diese Zangenstromwandler wurden speziell für das Aufsuchen und Messen von Fehlerströmen an Niederspannungsanlagen entwickelt, ohne Betriebsunterbrechung.
Sie empfehlen sich besonders für die vorbeugende Wartung an Industrieanlagen hoher Verfügbarkeit, da sich Betriebsunterbrechungen und größere Schäden durch Isolationsfehler frühzeitig vermeiden lassen.
Sie eignen sich für alle Arten elektrischer Anlagen: Einphasen-Systeme, Drehstromsysteme in 3- oder 4-Leitertechnik, symmetrisch oder unsymmetrisch belastet, mit Neutralleiter auf Erde oder nicht.
Bei 3-Leiteranlagen mit isoliertem Neutralleiter sind Fehlerstrommessungen ebenfalls möglich, durch kurzzeitige Schaffung eines künstlichen Neutralleiters mit dem Künstlichen Sternpunkt AN1.



Die Messzange misst die Vektorsumme aller Ströme in den umschlossenen Leitern. Liegt kein Fehler vor, muss die Summe Null sein. Andernfalls zeigt die Messzange das Vorliegen eines Fehlerstroms an und misst direkt dessen Stärke.

Technische Daten (siehe Übersichtstabelle S. 37)

Impedanz des angeschlossenen Messgeräts: > 1 MΩ (MN73, B102 und C173)

- Zange MN73 ..... **P01120421**
- Zange B102 ..... **P01120083**
- Zange C173 ..... **P01120309**

Zubehör:
- Künstlicher Sternpunkt AN1 ..... **P01197201**
  Lieferung mit Batterien, Tragegurt, Transporttasche, 4 Messleitungen und 4 Sicherheits-Krokodilklemmen.

CHAUVIN® ARNOUX
CHAUVIN ARNOUX GROUP