

## Maconic Shunt-Widerstände

**Zuverlässige Messung von DC-Strömen bis in den kA-Bereich mit hoher Genauigkeit.**



### Die Aufgabe

Die zu messenden Ströme sind mit Systemspannungen (Potentialen) verknüpft, die vom Shunt-Trennverstärker sicher abgetrennt, also galvanisch isoliert werden müssen. Dabei sollen Gleichtakteinflüsse die Spannungsmessung nicht beeinflussen. Auch für geringe Shuntspannungen von 60 mV kann dies durch geeignet konzipierte Shunt-Trennverstärker erreicht werden. Durch hochwertige Shunt-Trennverstärker sind höhere Shuntspannungen nicht erforderlich und wegen der mechanisch größeren Shunt-Widerstände in der Regel auch nicht erwünscht.

Gerade bei hohen Strömen muss auf geringe Verluste im Shunt-Widerstand geachtet werden, um eine übermäßige Erwärmung zu vermeiden. Der Shunt-Widerstand soll in jedem Fall bei Temperaturänderungen einen möglichst konstanten Widerstand haben. Umgebungseinflüsse dürfen keine z. B. korrosiven Veränderungen am Shunt-Widerstand hervorrufen. Hier ist besonderes Augenmerk auf Material und Verarbeitung zu legen.

### Die Anwendung

Zur kontinuierlichen Messung von Gleichstrom hat sich der Einsatz von Shunt-Widerständen (Nebenwiderständen) in vielen Anwendungsbereichen als zuverlässige, genaue und langzeitstabile Lösung etabliert. Die kleine, am Shunt-Widerstand abfallende Spannung ist direkt proportional zum fließenden Strom. Sie wird als Maß für den Strom mit einem speziell dafür ausgelegten Messumformer, dem Shunt-Trennverstärker, erfasst, und als Standardsignal zur Weiterverarbeitung in Steuerungen oder Anzeigen am Ausgang zur Verfügung gestellt.

DC-Ströme werden in unterschiedlichsten Anwendungen gemessen, z. B. in der Photovoltaik, in der Energieversorgung für Nahverkehrssysteme, bei der Motor- und Generatorsteuerung, im DC-Zwischenkreis von Wechselrichtern, in Schweißeinrichtungen und allgemein in Anlagen mit hohen DC-Strömen.

# Maconic Shunt-Widerstände

## Die Lösung

Maconic Shunt-Widerstände basieren auf langjähriger Erfahrung bei Auslegung und Produktion solcher Widerstände. Sie werden aus hochwertigen Materialien sorgfältig gefertigt. Die Widerstandsstäbe bestehen aus Manganin, einer speziellen Mangan-Kupfer-Nickel-Legierung, so dass ein äußerst geringer Temperaturkoeffizient erzielt wird. Die Dimensionierung und mechanische Konstruktion ist so gewählt, dass bis zum Nennstrom nur eine moderate Erwärmung erfolgt.

Die Shunt-Widerstände wie auch die zugehörigen Shunt-Trennverstärker erreichen eine sehr gute Langzeitstabilität, so dass die spezifizierte Genauigkeit in üblichen Anwendungszeiträumen von vielen Jahren gewährleistet ist. Stromspitzen führen nicht zu einem Offset oder Drift. Schutzrichtungen, die auf der Strommessung basieren, profitieren gerade von der Zuverlässigkeit und Langzeitstabilität der Messung und erreichen dadurch ein besonders sicheres Verhalten.

Die geringe Shuntspannung von 60 mV sorgt für vergleichsweise kleine Abmessungen des Shunt-Widerstands. Die geringe Shuntspannung geht nicht zu Lasten der Messgenauigkeit, da die von Knick angebotenen Shunt-Trennverstärker speziell für die Aufgabe optimiert sind. Auch Ströme, die mit hohen Systemspannungen bis hin zum kV-Bereich verknüpft sind, können sicher erfasst werden. Die 3-Port-isolierten Messumformer sind mit entsprechend hoher galvanischer Trennung bis maximal 3,6 kV Arbeitsspannung / 15 kV Prüfspannung ausgelegt.

## Die Fakten

---






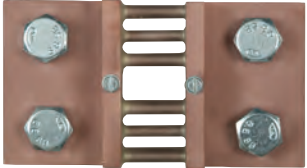
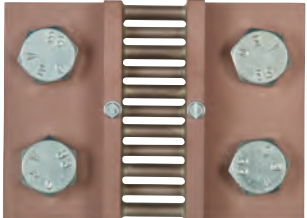
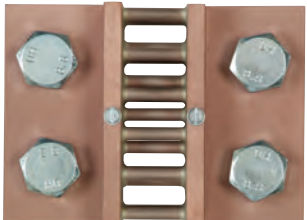

- **genaue und langzeitstabile Messung von Gleichstrom**  
durch Shunt-Widerstände / Nebenschleifenwiderstände
- **für Ströme bis 15 kA**  
Standardprogramm bis 8 kA
- **niedrige Shunt-Spannung / kleine Bauformen möglich**  
durch spezielle Shunt-Trenner
- **Shunt-Genauigkeit:**  
Klasse 0,5  
wahlweise Klasse 0,2
- **Shunt-Trenner / Messumformer mit Verstärkungsfehler 0,1%**
- **hohe Überlastfähigkeit**  
ohne zurückbleibenden Messfehler
- **keine Beeinflussung durch benachbarte Leitungen**  
aufgrund des Messprinzips
- **galvanische Trennung zwischen Leistungsteil und Steuerung**  
bis 3,6 kV Arbeitsspannung / 15 kV Prüfspannung
- **Wandlung in Standardsignale**  
± 20 mA, ± 10 V, 4 ... 20 mA
- **MTBF 96 Jahre**  
für das gesamte System zur Strommessung
- **5 Jahre Garantie**

## Die Applikationen



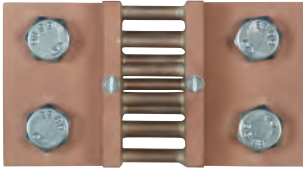
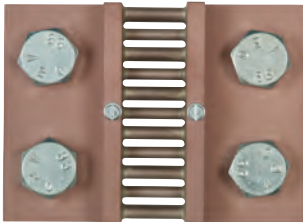
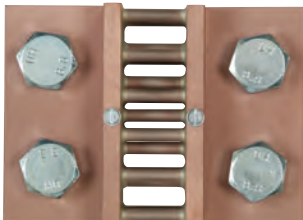
---

- **Photovoltaik**
- **Motor- und Generatorsteuerung**
- **Schweißeinrichtungen**
- **DC-versorgte Nahverkehrssysteme**
- **DC-Zwischenkreis-Regelung / Frequenzumrichter**

## Lieferprogramm

Nennstrom	Nennspannungs- abfall	Genauigkeits- klasse	Bestell-Nr.	Abbildung (Beispiel)
10 A	60 mV	0,5	Maconic M10S	
25 A	60 mV	0,5	Maconic M25S	
40 A	60 mV	0,5	Maconic M40S	
100 A	60 mV	0,5	Maconic M100S	
150 A	60 mV	0,5	Maconic M150S	
250 A	60 mV	0,5	Maconic M250S	
300 A	60 mV	0,5	Maconic M300S	
400 A	60 mV	0,5	Maconic M400S	
500 A	60 mV	0,5	Maconic M500S	
600 A	60 mV	0,5	Maconic M600S	
800 A	60 mV	0,5	Maconic M800S	
1000 A	60 mV	0,5	Maconic M1000S	
1200 A	60 mV	0,5	Maconic M1200S	
1500 A	60 mV	0,5	Maconic M1500S	
2000 A	60 mV	0,5	Maconic M2000S	
2500 A	60 mV	0,5	Maconic M2500S	
3000 A	60 mV	0,5	Maconic M3000S	
4000 A	60 mV	0,5	Maconic M4000S	
5000 A	60 mV	0,5	Maconic M5000S	
6000 A	60 mV	0,5	Maconic M6000S	
8000 A	60 mV	0,5	Maconic M8000S	

# Maconic Shunt-Widerstände

Nennstrom	Nennspannungs- abfall	Genauigkeits- klasse	Bestell-Nr.	Abbildung (Beispiel)
500 A	60 mV	0,2	Maconic M500HS	
1000 A	60 mV	0,2	Maconic M1000HS	
2000 A	60 mV	0,2	Maconic M2000HS	
2500 A	60 mV	0,2	Maconic M2500HS	
4000 A	60 mV	0,2	Maconic M4000HS	

andere Strom- oder Spannungswerte auf Anfrage

Abdeckkappe für Shunt-Widerstände Bauform A  
bis 150 A, 60 mV (Verwendung nur mit Isoliersockel)

ZU 0901

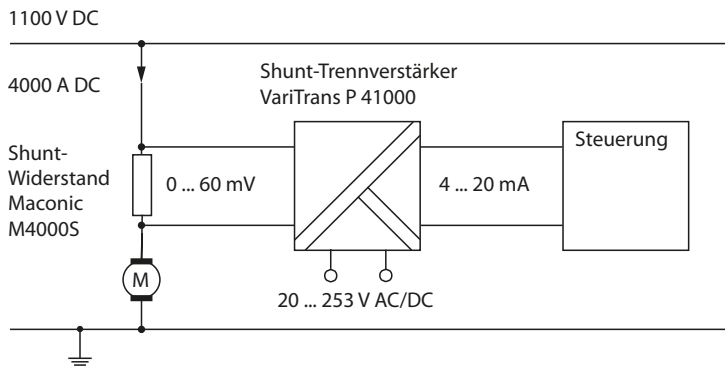


Isoliersockel für Shunt-Widerstände Bauform A,  
30 bis 150 A, 60 mV (bis 25 A bereits im Lieferumfang des Shunt-  
Widerstands enthalten)

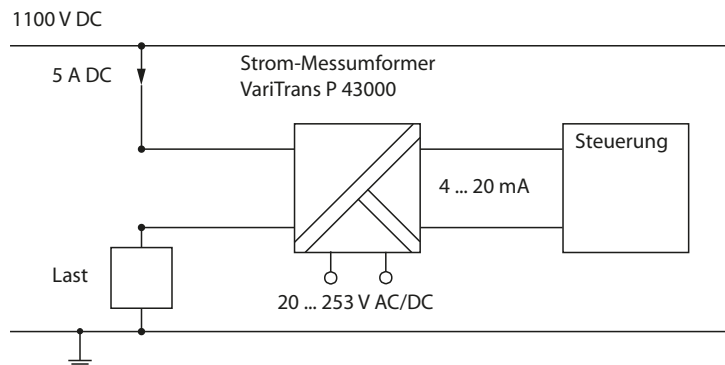
auf Anfrage

## Anwendungsbeispiele

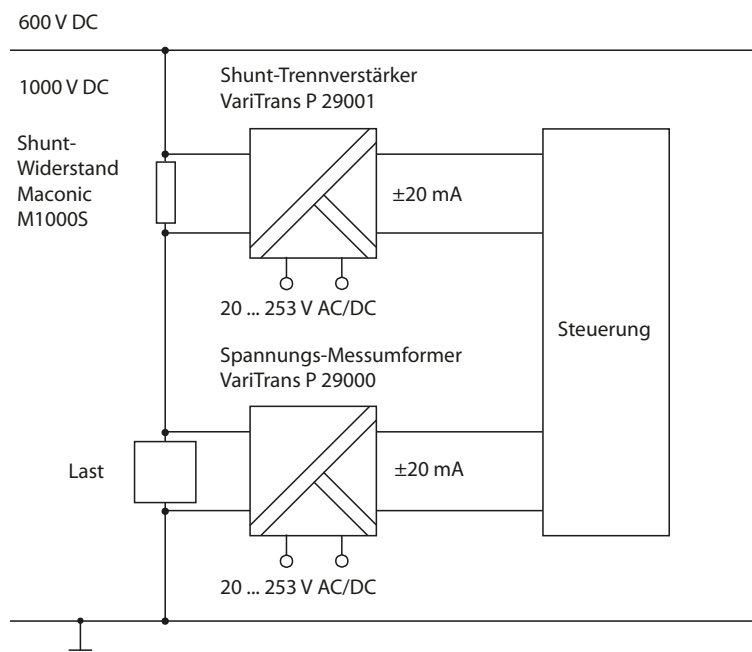
### Strommessung über Shunt-Widerstand



### Strommessung direkt



### Strommessung und Spannungsmessung



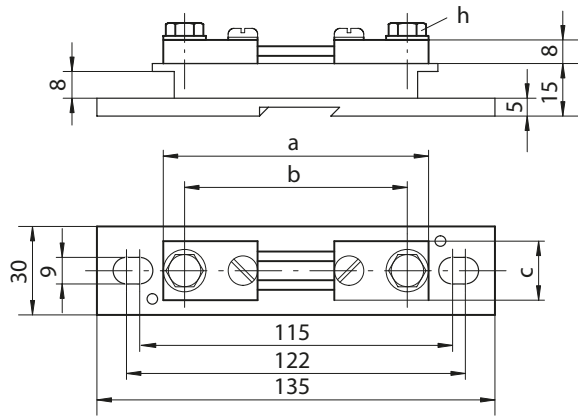
# Maconic Shunt-Widerstände

## Technische Daten

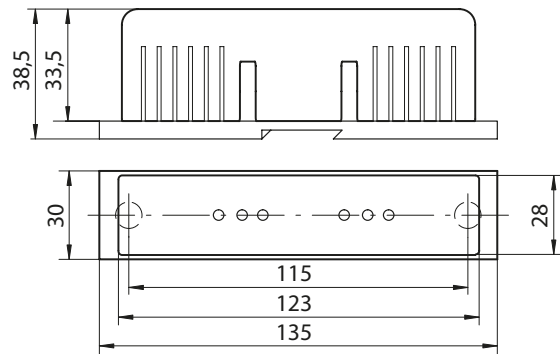
RoHS-Konformität	nach Richtlinie 2011/65/EU		
Genauigkeit bei Nennbedingungen	Klasse 0,5 oder Klasse 0,2 (optional: Abgleich auf 0,1 %)		
Überlastbarkeit	dauernd	120 % v. E.	
	max 5 s	nominal < 2000 A	500 % v. E.
		nominal > 2000 A	200 % v. E.
Nennbedingungen	23 °C ± 1 K		
Umgebungsbedingungen	Klima-Eignung	Klimaklasse 3 nach VDE/VDI 3540	
	Umgebungstemperatur	Betrieb	-10 ... +55 °C
		Transport und Lagerung	-25 ... +65 °C
	Relative Luftfeuchte	< 75 % im Jahresmittel, keine Betauung	
Montage	Bauform A mit Isoliersockel	bis 150 A	Schnappbefestigung für Hutschiene 35 mm nach EN 60715 oder Wandmontage, Schrauben max. M8
	Bauform B	bis 3000 A	L-Profile
	Bauform C	bis 8000 A	T-Profile
Material	Widerstandsstäbe	Manganin	
	Anschlussstücke	Bauform A	Messing
		Bauform B	Messing/Kupfer
		Bauform C	Kupfer
Sockelmaterial	Bauform A	Lexan, schwarz, selbstverlöschend nach UL 94 V-0	
Anschlüsse	Strom	Gewindeschrauben siehe Tabelle	
	Spannung	M5 x 8	
Schutzart	IP 00		
Abmessungen	siehe Maßzeichnungen und Lieferprogramm		
Gewicht	siehe Maßzeichnungen und Lieferprogramm		

Maßzeichnungen

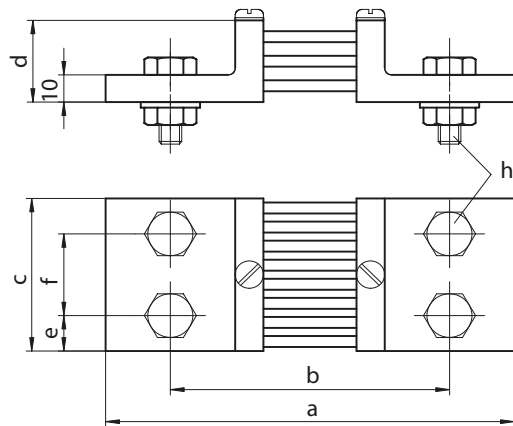
**Bauform A**  
mit Isoliersockel



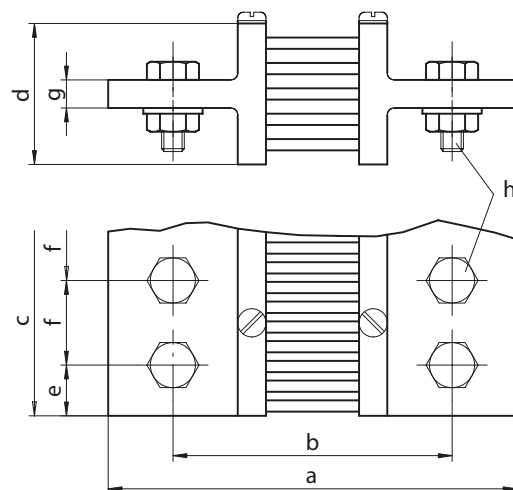
mit Isoliersockel und Abdeckkappe



**Bauform B**



**Bauform C**



# Maconic Shunt-Widerstände

Nennstrom	Nennspannungsabfall	Bauform	Gewicht (kg)	Abmessungen (mm)							Stromanschlüsse je Seite		Genauigkeitsklasse	Bestell-Nr.	
				a	b	c	d	e	f	g	h				
10 A	60 mV	A	0,13	90	78	20						1	M5x12	0,5	Maconic M10S
25 A	60 mV	A	0,13	90	78	20						1	M5x12	0,5	Maconic M25S
40 A	60 mV	A	0,13	100	80	20						1	M8x16	0,5	Maconic M40S
100 A	60 mV	A	0,13	100	80	20						1	M8x16	0,5	Maconic M100S
150 A	60 mV	A	0,13	100	80	20						1	M8x16	0,5	Maconic M150S
250 A	60 mV	B	0,61	145	105	30	30	15				1	M12x40	0,5	Maconic M250S
300 A	60 mV	B	0,61	145	105	40	30	20				1	M16x45	0,5	Maconic M300S
400 A	60 mV	B	0,83	145	105	40	30	20				1	M16x45	0,5	Maconic M400S
500 A	60 mV	B	0,83	145	105	40	30	20				1	M16x45	0,5	Maconic M500S
600 A	60 mV	B	0,85	145	105	40	30	20				1	M16x45	0,5	Maconic M600S
800 A	60 mV	B	0,90	145	105	40	30	20				1	M16x45	0,5	Maconic M800S
1000 A	60 mV	B	1,45	165	115	60	30	30				1	M20x50	0,5	Maconic M1000S
1200 A	60 mV	B	1,45	165	115	60	30	30				1	M20x50	0,5	Maconic M1200S
1500 A	60 mV	B	1,96	165	115	90	30	21	48			2	M16x45	0,5	Maconic M1500S
2000 A	60 mV	B	2,30	165	115	90	30	21	48			2	M16x45	0,5	Maconic M2000S
2500 A	60 mV	B	2,90	165	115	120	30	30	60			2	M16x45	0,5	Maconic M2500S
3000 A	60 mV	B	3,00	165	115	120	30	30	60			2	M16x45	0,5	Maconic M3000S
4000 A	60 mV	C	4,25	165	115	120	60	30	60	15		2	M20x50	0,5	Maconic M4000S
5000 A	60 mV	C	4,30	165	115	120	60	30	60	15		2	M20x50	0,5	Maconic M5000S
6000 A	60 mV	C	10,5	175	125	154	130	25	52	25		3	M20x75	0,5	Maconic M6000S
8000 A	60 mV	C	12,0	175	125	154	130	25	52	25		3	M20x75	0,5	Maconic M8000S
500 A	60 mV	B	1,5	210	160	60	30	30	-	-		1	M20x50	0,2	Maconic M500HS
1000 A	60 mV	B	3,0	210	160	120	30	30	60	-		2	M20x50	0,2	Maconic M1000HS
2000 A	60 mV	C		210	160	120	60	30	60	15		2	M20x60	0,2	Maconic M2000HS
2500 A	60 mV	C	9,1	220	170	120	130	30	60	25		2	M20x60	0,2	Maconic M2500HS
4000 A	60 mV	C	12,0	220	170	154	130	25	52	25		3	M20x75	0,2	Maconic M4000HS

Andere Stromwerte bis 20 kA oder andere Spannungswerte z.B. 30 mV oder 50 mV auf Anfrage  
 Optional: Abgleich auf 0,1 %