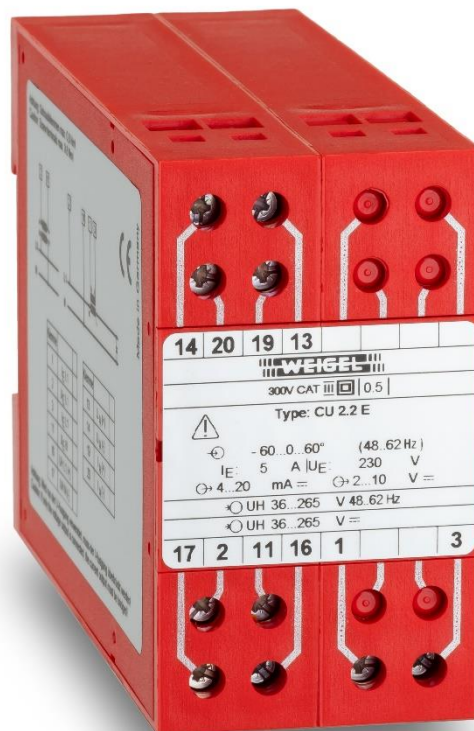


# Messumformer für Phasenwinkel ( $\cos \varphi$ )

-für sinusförmige Signale-



**CU 2.2 E**  
**CU 2.2 D**



## Anwendung

Die Messumformer CU 2.2 wandeln den Phasenwinkel  $\phi$  zwischen Wechselspannung und Wechselstrom in ein eingprägtes Gleichstrom- und ein aufprägtes Gleichspannungssignal um. Diese können dann am Messort oder in weiter entfernt liegenden Messwarten angezeigt, registriert und/oder zum Regeln verwendet werden. Bis zur maximal bzw. minimal zulässigen Bürde können am Ausgang der Messumformer mehrere Auswertegeräte (Anzeiger, Regler, Schreiber, Computer usw.) gleichzeitig angeschlossen werden.

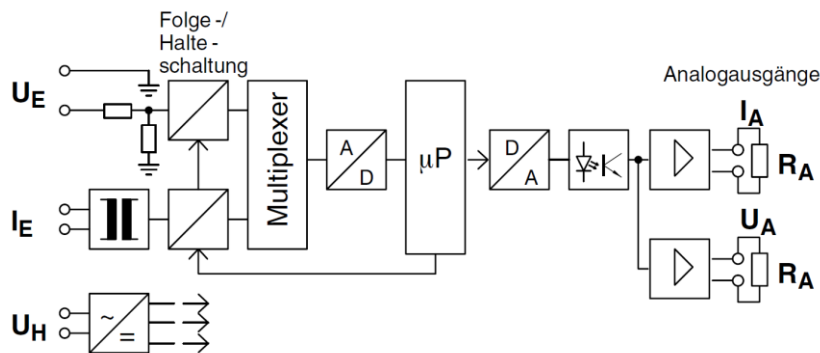
Eingang, Ausgang und Hilfsspannungseingang sind galvanisch voneinander getrennt.  
Die Ausgänge sind kurzschlussfest und leerlaufsicher.

Die Messumformer sind für den Einbau in Geräte/Anlagen bestimmt. Dabei sind die Vorschriften über das Errichten elektrischer Anlagen zu beachten.

## Funktionsprinzip

Ein Wandler im Strompfad und ein Teiler im Spannungspfad passen die Eingangssignale an und geben sie über einen Multiplexer an einen A/D-Wandler weiter. Ein Mikroprozessor verarbeitet die digitalisierten Signale in Echtzeit. Über einen D/A-Wandler sowie einen Optokoppler zur galvanischen Trennung gelangt das Signal an die Ausgangsstufen. Diese stellen einen eingprägten Gleichstrom und eine gleichlaufende aufprägte Gleichspannung proportional zum Phasenwinkel  $\phi$  des Eingangssignals zur Verfügung.

## Prinzipschaltbild

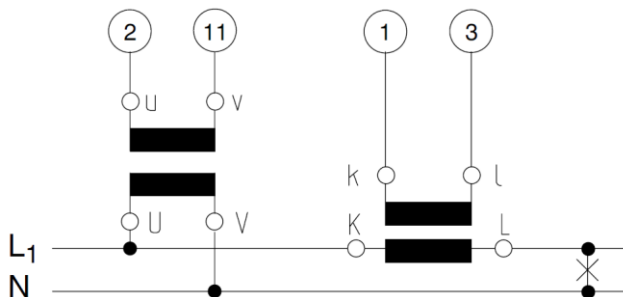


### Hinweise:

Fehlt eine oder beide Eingangsgrößen, dann nehmen die Ausgänge des Umformers den Wert für  $\cos \phi = 1$  an.  
Eingang, Ausgänge und Hilfsspannung sind galvanisch voneinander getrennt.

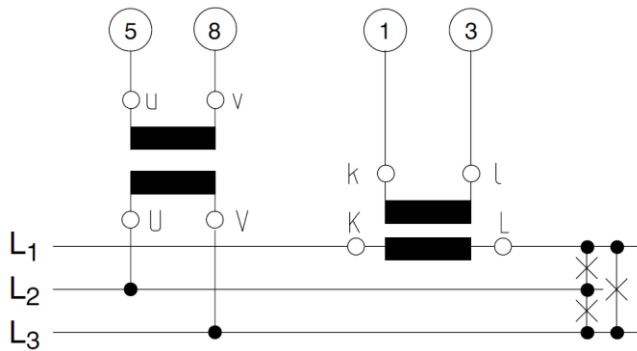
## Anschlussbild

### Eingang CU 2.2 E (Einphasen-Wechselstromnetz)



## Anschlussbild

Eingang CU 2.2 D (Dreileiter-Drehstromnetz gleicher Belastung)



## Eingangsgrößen

Eingangsgröße	sinusförmiger Wechselstrom und Wechselspannung	
Messgröße	Phasenwinkel $\cos \varphi$ (Leistungsfaktor)	
Ausführungen	<b>CU E:</b> Einphasen-Wechselstromnetz <b>CU D:</b> Dreileiter-Drehstromnetz gleicher Belastung	
Messbereiche	-37° ... 0 ... 37° entspricht $\cos \varphi$ : kap 0,8 ... 1 ... 0,8 ind -60° ... 0 ... 60° entspricht $\cos \varphi$ : kap 0,5 ... 1 ... 0,5 ind	
Nenningangsspannung $U_{EN}$	63,5 V, 100 V, 110 V, 240 V, 400 V, 415 V, 440 V, 500 V	
Nenningangsstrom $I_{EN}$	1 A, 5 A	
Betriebsspannung	max. 519 V (300 V CAT III)	
Überlast zul. Aussteuerbereich Überlastgrenze	Strom	Spannung
	1,2 $I_{EN}$ <b>oder</b>	1,2 $U_{EN}$
	1,2 $I_{EN}$ dauernd	1,2 $U_{EN}$ dauernd
	2 $U_{EN}$ max. 1s,	20 $I_{EN}$ max. 1s
Frequenzbereich	48 ... 62 Hz	
Leistungsaufnahme	ca. 0,25 mA je Spannungspfad $I^2 \cdot 0,01 \Omega$ pro Strompfad	

## Ausgangsgrößen

### Stromausgang

Ausgangsstrom $I_A$	eingepprägter Gleichstrom
Nennstrom $I_{AN}$	0 ... 20 mA oder 4 ... 20 mA
Bürdenbereich $R_A$	0 ... 10 V / $I_{AN}$
Strombegrenzung	auf ca. 120 % vom Endwert

### Spannungsausgang

Ausgangsspannung $U_A$	aufgeprägte Gleichspannung
Nennspannung $U_{AN}$	0 ... 10 V oder 2 ... 10 V
Bürde $R_A$	$\geq 4 k\Omega$
Bürdenfehler	$\leq 0,1 \%$ bei 50 % Bürdenwechsel

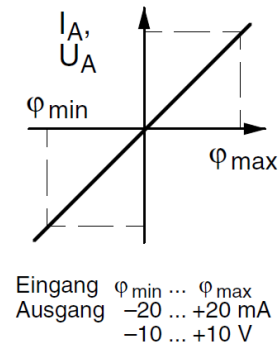
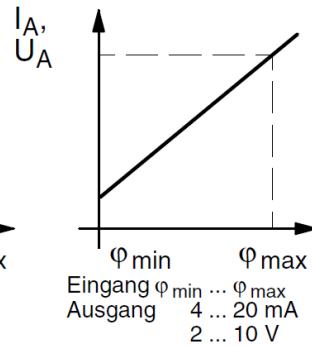
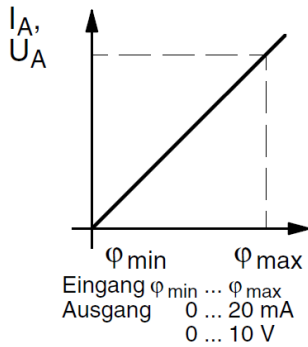
Restwelligkeit	$\leq 1 \%$ eff
Einstellzeit	ca. 500 ms
Leerlaufspannung	$\leq 15$ V

## Übertragungsverhalten

$$\varphi_{\min} = \varphi_{\text{kap}}$$

$$\varphi_{\max} = \varphi_{\text{ind}}$$

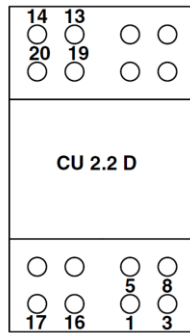
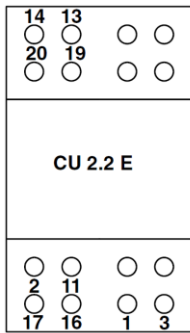
„live zero“



## Hilfsenergie

Netzteil	Hilfsspannung	Leistungsaufnahme
	20 ... 100 V= bzw. 20 ... 70 V~	< 4 VA
	36 ... 265 V= bzw. 36 ... 265 V~	< 7,5 VA

## Klemmenbelegung



Klemme	CU 2.2 E	CU 2.2 D
1	$I_E L_1$	$I_E L_1$
2	$U_{EL1}$	-
3	$I_E L_1$	$I_E L_1$
5	-	$U_{EL2}$
8	-	$U_{EL3}$
11	$U_{EN}$	-
13	$U_A(+)$	$U_A(+)$
14	$U_A(-)$	$U_A(-)$
16	$U_H L_1(+)$	$U_H L_1(+)$
17	$U_H N (-)$	$U_H N (-)$
19	$I_A (+)$	$I_A (+)$
20	$I_A (-)$	$I_A (-)$

$I_E$     Stromeingang  
 $U_E$     Spannungseingang  
 Die Zahlen an den Klemmen entsprechen den Angaben in den Anschlussbildern (nach DIN 43 807).  
 $I_A$     Stromausgang  
 $U_A$     Spannungsausgang  
 $U_H$     Hilfsspannungseingang

### Achtung:

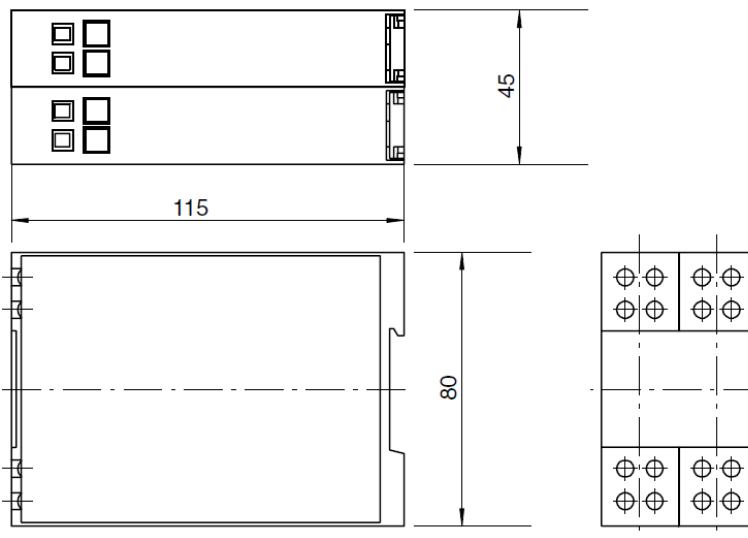
**Die beiden Ausgänge dürfen nicht miteinander verbunden werden!**

**Wird nur der Spannungsausgang beschaltet, müssen die Klemmen 19 und 20 (Stromausgang) gebrückt werden!**

## Maßbilder

Seitenansicht

Frontansicht



(Maße in mm)

(symbolische Darstellung)

## Allgemeine technische Daten

Bauform	Aufbaugehäuse zur Schnappbefestigung auf Hutschiene TH 35 nach DIN EN 60 715
Gehäusematerial	ABS/PC rot selbstverlöschend nach UL 94 V-0
Anschlüsse	Schraubklemmen
Drahtquerschnitt	max. 4 mm <sup>2</sup>
Schutzart	IP 40 Gehäuse IP 20 Klemmen
Prüfspannungen	Alle Kreise gegen Gehäuse: 3510 Veff 5 sek Messstromkreis und Hilfsspannung gegen Ausgang: 3510 Veff 5 sek Ströme gegeneinander und gegen Spannungen: 3510 Veff 5 sek
Arbeitsspannung	300 V (Nennnetzspannung Phase-Null)
Schutzklasse	II
Messkategorie	CAT III
Verschmutzungsgrad	2
Abmessungen BxHxL Gewicht	45 mm x 80 mm x 115 mm ca. 0,3 kg

---

## Sonderausführungen (auf Anfrage)

Messbereiche	-37 ° ... 0 ... 37 ° (entspricht $\cos \varphi$ : kap 0,8 ... 1 ... 0,8 ind)  oder nach Angabe im Bereich von -180 ° ... 0 ... 180 ° entspricht $\cos \varphi$ : ind. (Abgabe) -1 ... 1 ... -1 kap. (Abgabe) (eindeutiger Messbereich -175 ° bis + 175 °)
Nennstrom	abweichend von Standardeingängen im Bereich von 0 ... (0,5 A ... IEN ... 5 A)
Nennspannung	abweichend von Standardeingängen im Bereich von 0 ... (50 V ... UEN ... 519 V)

---

## Genauigkeit bei Referenzbedingungen

<b>Genauigkeitsklasse</b>	0,5 ( $\pm 0,5$ % vom Endwert)
Temperaturdrift	$\leq 0,02$ %/K
gültig für Standardausführung und max. 1 Jahr	

<b>Referenzbedingungen</b>	
Eingangsspannung	UEN $\pm 0,5$ %
Leistungsfaktor	$\cos \varphi = 1,0$
Frequenz	50...60 Hz, sinus, Klirrfaktor $\leq 0,1$ %
Hilfsspannung	UHN $\pm 2$ %, 48...62 Hz
Umgebungstemperatur	23 °C $\pm 1$ K
Anwärmzeit	$\leq 5$ min

---

## Umgebungsbedingungen

Klimaeignung	Klimaklasse 3 nach VDE/VDI 3540 Blatt 2
Arbeitstemperaturbereich	-10...+55 °C
Lagertemperaturbereich	-25...+65 °C
Relative Luftfeuchte	$\leq 75$ % im Jahresmittel, keine Betauung Gerät nur in Innenräumen verwenden

## Verkaufsnummernschlüssel

Bestellnummer	Messumformer für Phasenwinkel ( $\cos \varphi$ )
GMU09-1	CU 2.2 E Einphasen-Wechselstromnetz
GMU09-2	CU 2.2 D Dreiphasen – Drehstromnetz gleicher Belastung
	<b>Stromeingang</b>
1	1 A
5	5 A
9	Sonderstromeingang
	<b>Spannungseingang</b>
1	57,5 V
2	63,5 V
3	100 V
4	110 V
5	115 V
6	120 V
7	230 V
8	240 V
9	Sonderspannungseingang
A	380 V (max. 300 V Nennnetzspannung Phase-Null)
B	400 V (max. 300 V Nennnetzspannung Phase-Null)
C	415 V (max. 300 V Nennnetzspannung Phase-Null)
D	440 V (max. 300 V Nennnetzspannung Phase-Null)
E	500 V (max. 300 V Nennnetzspannung Phase-Null)
	<b>Messbereich</b>
A	-37 °...0...37 °
B	-60 °...0...60 °
C	nach Angabe im Bereich von -180 °...0...180 °
	<b>Frequenzbereich</b>
2	48...62 Hz
9	Sonderfrequenz
	<b>Ausgang</b>
1	0...20 mA und 0...10 V
2	0...10 mA und 0...10 V
3	0...5 mA und 0...10 V
4	4...20 mA und 2...10 V
5	-20...0...20 mA und -10...0...10 V
9	Sonderausgang
	<b>Hilfsenergie</b>
4	DC 20...100 V / AC 20...70 V
5	DC 36...265 V / AC 36...265 V
	<b>Prüfprotokoll</b>
0	ohne Prüfprotokoll
1	mit Prüfprotokoll

\*) Standard

Bestellbeispiel:

Messumformer für sinusförmigen Wechselstrom und Wechselspannung CU2.2 E, Stromeingang: 1 A, Spannungseingang: 120 V, Messbereich: -37 °...0...37 °, Frequenzbereich: 50/60 Hz, Ausgang: 4-20 mA, Hilfsenergie: 24 V, ohne Prüfprotokoll.

Artikelnummer laut Nummernschlüssel: GMU09-116A2440



## Richtlinien und Normen

Richtlinie 2014/30/EU	EMV- Richtlinie
Richtlinie 2014/35/EU	Niederspannungsrichtlinie
Richtlinie 2011/65/EU	RoHS- Richtlinie
DIN EN 60529	Schutzarten durch Gehäuse
DIN EN 60688	Messumformer für die Umwandlung von Wechselstromgrößen in analoge oder digitale Signale
DIN EN 60715	Abmessungen von Niederspannungsschaltgeräten
DIN EN 61010-1	Genormte Tragschienen für die mechanische Befestigung von elektrischen Geräten in Schaltanlagen
DIN EN 61326-1	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte Teil 1: Allgemeine Anforderungen
DIN EN 61326-1	Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV- Anforderungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

## Sicherheitsbestimmungen und allgemeine Hinweise



- Überprüfen Sie die installationsrelevanten Daten des Messumformers anhand des Typenschildes und der Anschlussbelegung, ob diese für Ihren Anwendungsbereich geeignet sind.
- Der Messumformer darf nur durch qualifizierte Elektrofachkräfte installiert werden.
- Der Messumformer ist vor Inbetriebnahme auf Transportschäden zu prüfen und nur im einwandfreien Zustand in Betrieb zu nehmen. Bei sicherheitsrelevanten Beschädigungen darf der Messumformer nicht in Betrieb genommen werden.



- Die Übereinstimmung der Anschlüsse mit der Anschlussbelegung ist sicher zu stellen.
- Stromkreise müssen für die maximal zulässigen Ströme abgesichert werden.
- Bei der Inbetriebnahme und Verwendung des Messumformers müssen die geltenden Gesetze, Vorschriften und Bestimmungen für den jeweiligen Einsatzbereich und Anwendungsbereich eingehalten werden.
- Der Messumformer ist nicht geeignet für den Einsatz in Umgebungen mit explosionsgefährlichen Gasen oder explosionsgefährlichen Stoffen.



- Der Messumformer darf nur in den im Datenblatt genannten Umwelt- und Umgebungsbedingungen betrieben werden. Direkte Sonneneinstrahlung ist unbedingt zu vermeiden.
- Die Montage des Messumformers darf nur auf schwer brennbaren Materialien erfolgen. Es sind die geltenden Brandschutzvorschriften im Einsatzbereich und im Anwendungsbereich zu beachten.
- Aufgrund der Arbeitsspannung ist auf Abstand oder Isolation entsprechend der geltenden Vorschriften zu anderen Geräten zu achten.
- Litzableitungen sind nur dann zulässig, wenn diese mit Aderendhülsen versehen werden.
- Anschlussleitungen müssen außerhalb von elektromagnetischen Störfeldern verlegt werden.
- Gefährliche elektrische Spannung (größer 75 V DC oder größer 50 V AC) kann zu elektrischem Schlag und Verbrennungen führen.
- Der Messumformer muss bei Einbau, Ausbau, Installation, Deinstallation oder Störungsbehebung immer freigeschaltet sein.



- Der Messumformer ist bei bestimmungsgemäßer Nutzung wartungsfrei.
- Eine nicht bestimmungsgemäße Nutzung, sowie die Nichtbeachtung dieser Sicherheitshinweise können zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen.

## Weigel Meßgeräte GmbH

Am Farrnbach 4a  
D-90556 Cadolzburg

Telefon: +49 9103 / 62694-0  
www.weigel-messgeraete.de  
info@weigel-messgeraete.de

Technische Änderungen vorbehalten  
(Stand: 12/2024)