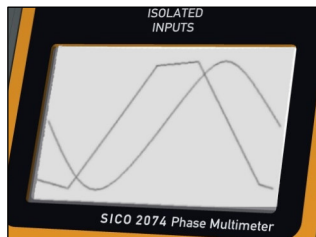


# Phasen-Multimeter

**SICO 2074**



## BEDIENUNGSANLEITUNG



**Signal**  
*Concept*

Sehr geehrter Anwender,

wir danken Ihnen, dass Sie sich für das Phasen-Multimeter SICO 2074 entschieden haben. Mit diesem Produkt haben Sie ein präzises und leicht zu bedienendes Messinstrument mit zwei galvanisch unabhängigen Messeingängen erworben. Das Gerät vereint einen Phasen-, Frequenz- und zwei Wechsellspannungsmesser in einem handlichen, leichten Gehäuse. Auf Komfort und Berührungsschutz wurde höchster Wert gelegt. Wir hoffen, Ihre Erwartungen in das vielfältige, unkomplizierte Messgerät zu erfüllen.

Für höchste Sicherheit, beste Messergebnisse und Vermeidung von Geräteschäden lesen Sie diese Anleitung bitte vollständig und sorgfältig. Beachten Sie alle Hinweise. Die Bedienungsanleitung ist Bestandteil des Geräts. Sie muss bis zu dessen Entsorgung beim jeweiligen Nutzer verbleiben bzw. mit dem Gerät übergeben werden.

Das Produkt wurde mit großer Sorgfalt nach geltenden europäischen Normen konstruiert, gefertigt und überprüft. Sollte das Gerät dennoch unter den in dieser Anleitung beschriebenen Bedingungen nicht einwandfrei arbeiten, wenden Sie sich bitte an den Hersteller.

**Signal Concept GmbH**  
**Südring 11**  
**04416 Markkleeberg**  
**DEUTSCHLAND**

Tel: +49 (0) 34297 14390  
Fax: +49 (0) 34297 143913  
eMail: [info@signalconcept.de](mailto:info@signalconcept.de)



Die Signal Concept GmbH bestätigt die Konformität des Geräts mit den Richtlinien des Europäischen Parlamentes und Rates 2014/30/EU (EMV-Richtlinie), 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie), 2014/35/EU (Niederspannungsrichtlinie), 85/374 EG (Richtlinie zur Produkthaftung), 2011/65/EU (RoHS-Richtlinie) und 2012/19/EU (WEEE-Richtlinie).



Die Signal Concept GmbH verfügt über ein Qualitätsmanagement nach DIN EN ISO 9001:2015, das jährlich von der Bureau Veritas Quality International Deutschland GmbH als akkreditierter Organisation überprüft wird.

Bruttogewicht 1,34 kg  
Warennummer 90303100  
Herkunftsland Deutschland

Dokument-Nr.:	2074 B	Copyright © 2019, Signal Concept GmbH Alle Rechte vorbehalten. Alle in diesem Druckwerk mitgeteilten Daten, Merkmale und Beschreibungen können sich jederzeit und ohne besondere Ankündigung ändern. Die aktuellste Ausgabe finden Sie stets unter <a href="http://www.signalconcept.de">www.signalconcept.de</a>
Ausgabe:	2.0	
Datum:	05.06.2019	

## Lieferumfang

Bitte überprüfen Sie die Vollständigkeit der hier aufgeführten Teile.  
Bei Unvollständigkeit oder Beschädigungen wenden Sie sich bitte an Ihren Händler.

Anzahl	Bezeichnung	Bestell-Nr.	Materialnr. DB AG
1	SICO 2074 Phasen-Multimeter	100630	01319157
1	SICO 2074 Transportkoffer	100631	
4	Messleitungen	100632	
1	Satz Prüfspitzen (schwarz und rot)	100638	
1	Satz Klemmprüfspitzen (schwarz und rot)	100639	
1	SICO 2074 Bedienungsanleitung	100634	
3	Batterien Größe AA	Auf Anfrage	
1	SICO 2074 Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204	Auf Anfrage	

	Bezeichnung	Bestell-Nr.	Materialnr. DB AG
<b>Optionales Zubehör</b>	1 Satz Abgreifklemmen 30mm (schwarz und rot)	100640	
	SICO 2074 Z1 Adapter für Siemens-Motorrelais	100635	01319180
	SICO 2074 Z2 Adapter für WSSB-Motorrelais	100636	01319179
	SICO 2074 Z3 Adapter Röhrengleisrelais	100637	01319178
	SICO 2074 Z4 Adapter zum Anschluss an das STW SP Dr L 30	100643	01330750
	Tasche (mit Gurt und Aufstellfunktion)	100641	01319455

# Inhaltsverzeichnis

---

Lieferumfang .....	3
Inhaltsverzeichnis .....	4
1 Sicherheitshinweise .....	5
2 Bedienelemente und Anschlüsse.....	6
3 Bedienung.....	7
3.1 Umgang mit der Phasenmessung .....	7
3.2 Winkelanzeige .....	8
3.3 Kurvenanzeige .....	8
4 Einstellungen .....	9
4.1 Einstellungen Winkelanzeige .....	9
4.2 Einstellungen Kurvenanzeige.....	10
5 Umgang mit dem Messgerät.....	11
5.1 Reinigung .....	11
5.2 Lagerung .....	11
5.3 Transport.....	11
5.4 Störungen.....	11
6 Technische Daten.....	12
6.1 Allgemein .....	12
6.2 Genauigkeitsspezifikation.....	12
6.3 Überprüfung .....	12

# 1 Sicherheitshinweise

---

Das Phasen-Multimeter SICO 2074 ist ausschließlich wie in dieser Bedienungsanleitung beschrieben zu gebrauchen. Anderenfalls kann der durch das Gerät gebotene Schutz beeinträchtigt werden.

Zur Vermeidung von Personen- oder Produktschäden sind folgende Richtlinien einzuhalten!



Bei der Arbeit mit dem Messgerät sind die geltenden Richtlinien für das Arbeiten an Bahnanlagen zu berücksichtigen.

Bei Nutzung des Messgerätes im Gleis oder in dessen Nähe vergewissern Sie sich unbedingt, dass das zu untersuchende Gleis während des Einsatzes frei von Zugfahrten ist.

Eine eventuelle Reparatur darf ausschließlich vom Hersteller oder einer vom Hersteller autorisierten Firma vorgenommen werden.

Verwenden Sie nur das vorgesehene Zubehör.

Das Gerät nicht in Umgebungen mit explosiven Gasen, Dampf oder Staub betreiben.

Das Messgerät nicht fallen lassen oder sonstigen Schockeinwirkungen aussetzen.



Das Gerät oder Zubehör nicht verwenden, wenn es beschädigt ist, Isolationsmängel an Gehäuseteilen und Leitungen erkennbar sind oder Funktionsstörungen vorliegen. Bei Zweifeln kontaktieren Sie bitte den autorisierten Händler oder den Hersteller.

Stecken Sie Anschlussleitungen immer vollständig in die Anschlussbuchsen ein.

Trennen Sie zuerst Leitungen oder Anschlusszubehör von den Messpunkten, dann erst die Stecker vom Messgerät.

Aus Gründen des Berührungsschutzes darf das Gerät nicht im geöffneten Zustand angeschlossen oder betrieben werden. Vor Öffnen des Akkufachs das Gerät von Spannungsquellen trennen.

## Entsorgung

Elektrische und elektronische Geräte dürfen nicht über den Restmüll entsorgt werden, da sie meist noch schädliche Stoffe enthalten. Nutzen Sie stattdessen bitte die eingerichteten Sammelstellen in Ihrem Ort oder die kostenlose Rücknahme durch den Hersteller (Mitglied der Stiftung EAR).

## 2 Bedienelemente und Anschlüsse

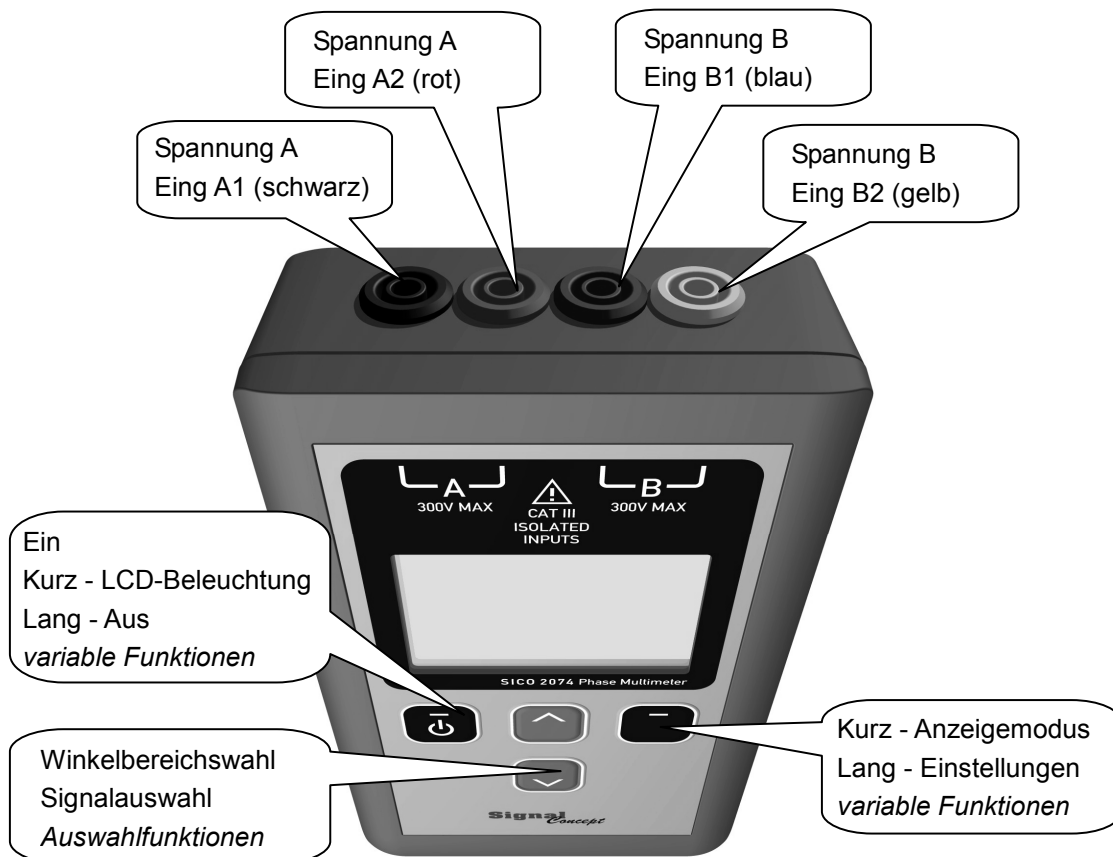


Abb. 2.1 Bedienelemente und Anschlüsse

Mit der **linken Taste** schalten Sie das Gerät ein, durch langes Drücken schalten Sie das Gerät wieder aus. Im eingeschalteten Zustand wird mit dieser Taste die Hintergrundbeleuchtung ein- und ausgeschaltet. In den Einstellungen wird die im Display beschriftete Aktion ausgeführt.

Durch kurzes Drücken der **rechten Taste** wechseln Sie den Anzeigemodus zwischen Winkelanzeige und Kurvenanzeige. Durch langes Drücken dieser Taste gelangen Sie in die jeweiligen Einstellungen des gewählten Anzeigemodus. In den Einstellungen wird die im Display beschriftete Aktion ausgeführt.

Mit den **Pfeiltasten** wechseln Sie zwischen den im gewählten Anzeigemodus verfügbaren Anzeigoptionen. In den Einstellungen verändern sie den jeweiligen Wert.



Sowohl die Zuordnung der Buchsenpaare zu den beiden Signalen als auch der einzelnen Leitung zur jeweiligen Buchse ist für die korrekte Darstellung des Phasenwinkels und seines Vorzeichens von Belang. Nichtbeachtung führt zu falschen Messergebnissen.



Beide Anschlusspaare sind gegeneinander vollständig isoliert und als symmetrische Eingänge ausgeführt. Ein Masseanschluss ist nicht erforderlich. Dennoch können zugunsten der für die Phasenmessung wichtigen Signalpolarität der schwarze (A1) sowie der blaue Anschluss (B1) als Bezugspunkte der beiden Eingänge A und B aufgefasst werden.

## 3 Bedienung

### 3.1 Umgang mit der Phasenmessung

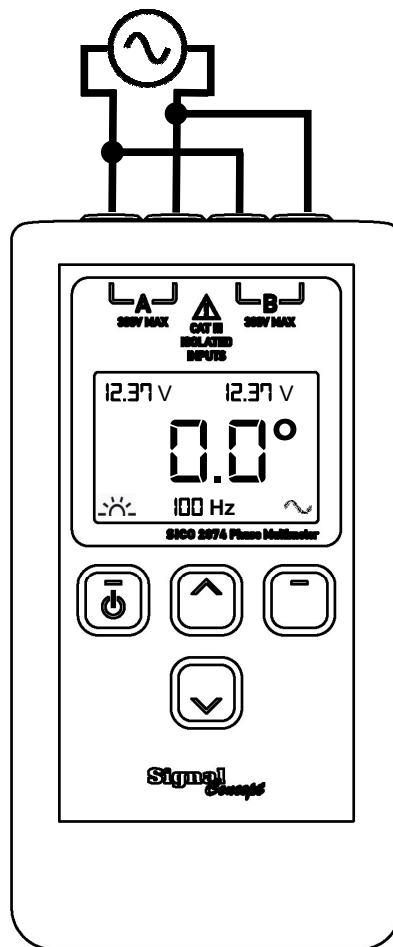


Abb. 3.1 Testbeschriftung

Der Test kann je nach Erfahrung ausgelassen werden.

Schließen Sie zuerst die mitgelieferten Messleitungen an das Phasen-Multimeter SICO 2074 paarweise sowohl an die Buchsen A1 und A2 als auch an die Buchsen B1 und B2 sowie anschließend an eine geeignete Wechselspannungsquelle (Abbildung 3.1) an.

1. Schalten Sie das Gerät ein.
2. Die Phasenanzeige zeigt einen Wert an (im Beispiel: nahe  $\pm 0^\circ$  oder  $360^\circ$ )
3. Es werden ebenfalls die Spannungen und die gemeinsame Frequenz angezeigt.
4. Durch Drücken einer Pfeiltaste wechselt die Darstellung der Anzeige zwischen  $0^\circ$  bis  $360^\circ$  (Vollkreis-Winkelanzeige) und  $\pm 180^\circ$  (Halbkreis-Winkelanzeige).
5. Sie können durch Drücken der rechten Taste zwischen Winkelanzeige und Kurvenanzeige (grafische Darstellung der Signale) wechseln.

Innerhalb der Kurvenanzeige können Sie durch Drücken der Pfeiltasten zwischen drei Ansichten wählen (Signal A, Signal B, Signal A+B).

### 3.2 Winkelanzeige

Bei Anschluss zweier frequenzgleicher Signale an beiden Eingängen werden beide zugehörige Spannungen, die Frequenz und der Phasenwinkel gleichzeitig angezeigt. Ist nur ein Signal angeschlossen, werden dessen Spannung und Frequenz angezeigt.

### 3.3 Kurvenanzeige

Die Kurvenanzeige dient der Beurteilung von Kurvenform und Signalqualität sowie dem Vergleich zweier Signalzeitverläufe. Sie gelangen zur Kurvenanzeige mit der rechten Taste und wechseln zwischen Einzel- und Zweisignalanzeige mittels der Pfeiltasten. Die Funktion ist der eines Zweikanaloszilloskops ähnlich. Die Triggerung erfolgt bei Zweikanalanzeige auf Eingang A. Durch nochmaliges Drücken der rechten Taste kann zur Winkelanzeige zurückgekehrt werden.

Bitte beachten Sie, dass in der Kurvenanzeige aufgrund der automatischen Skalierung weder die angezeigten Amplituden noch die Zeitdimension genauen Messzwecken dienen können. Bis etwa 340 Hz werden zwischen einer und zwei Signalperioden dargestellt. Es werden in diesem Anzeigemodus auch der Effektivwert sowie die Frequenz des ausgewählten Eingangs angezeigt.



Das spezielle frequenzselektive Messverfahren erlaubt die Phasenwinkelbestimmung selbst bei durch Überlagerungen gestörten, verrauschten oder verzerrten Signalen.



## 4 Einstellungen

---

Abhängig vom Anzeigemodus gelangen Sie durch langes Drücken der rechten Taste in zwei verschiedene Einstellmenüs.

### 4.1 Einstellungen Winkelanzeige

Werden in der Winkelanzeige die Einstellungen geöffnet, können Sie verschiedene Geräteeinstellungen vornehmen. Diese Einstellungen werden beim Ausschalten des Gerätes gespeichert.

Zu den Geräteeinstellungen gehören:

- Helligkeit,
- Kontrast,
- Ausschaltzeit (in Minuten),  
Ist die Ausschaltzeit erreicht, blinkt die Hintergrundbeleuchtung mehrmals, bevor sich das Gerät ausschaltet. Durch Drücken einer beliebigen Taste wird das Ausschalten verhindert.
- die Standard-Winkeldarstellung (Darstellung nach dem Einschalten) sowie
- Anzeige des min / max-Wertes  
Beachten Sie bitte, dass die Anzeigebetriebsart *min / max* ein besonderes, verkleinertes Anzeigeformat für Ziffern und Zeichen verwendet. Zum Verlassen der Anzeigebetriebsart *min / max* deaktivieren Sie diese bitte im Einstellmenü, zu dem Sie durch erneutes langes Drücken der rechten Taste gelangen.

## 4.2 Einstellungen Kurvenanzeige

Mit diesen Einstellungen können Sie die die Darstellung in der Kurvenanzeige verändern. Diese Einstellungen werden beim Ausschalten des Gerätes nicht gespeichert.

Mit *scaling = on* werden (in der Darstellung Signal A+B) beide Signale, unabhängig von deren aktueller Amplitude, automatisch auf maximale Amplitudendarstellung skaliert. Dies ist vorteilhaft, wenn sich beide Signale stark in der Amplitude unterscheiden. Mit der Einstellung *scaling = off* wird der Amplitudenzusammenhang zwischen beiden Signalen in etwa proportional dargestellt.

Bei Frequenzen kleiner 300 Hz kann die Anzahl der angezeigten Perioden mit *periods* verändert werden.



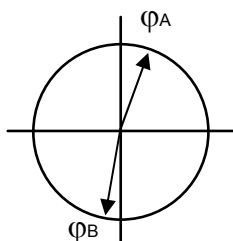
Buchsenpaar A (rot und schwarz) = Bezugsphase

Buchsenpaar B (gelb und blau) = Messphase

angezeigter Phasenwinkel = Messphase – Bezugsphase

Die Phasenmessung bezieht die Spannung an Messeingang B auf die am Messeingang A. Das Messergebnis kann für Eingang B auch vektoriell aufgefasst werden, da Spannungsbetrag (der AC-Effektivwert) und Winkel (die Phase) gegenüber Signal A angezeigt werden.

Beispiel:



$$\varphi_A = 70^\circ \quad \varphi_B = 260^\circ$$

$$\varphi = 190^\circ = -170^\circ$$

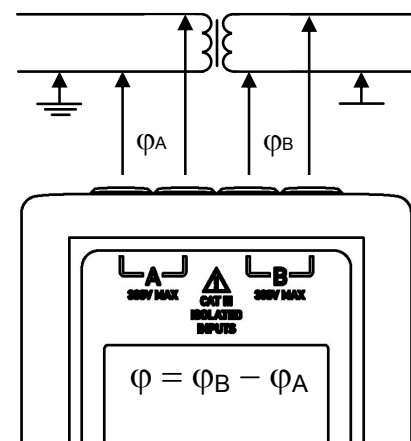


Abb. 4.1 Zuordnung der Anschlüsse



Die frequenzselektive Phasenwinkelbestimmung erfolgt vorteilhaft mit Bezug auf die jeweilige Grundfrequenz, was hohe Messgenauigkeit trotz unterschiedlicher Signalformen ermöglicht.

## 5 Umgang mit dem Messgerät

---

### 5.1 Reinigung

Es wird empfohlen, das Messgerät mit einem feuchten, lösungsmittelfreien Tuch zu reinigen. Benutzen Sie bitte keine Scheuermittel oder Alkohol, da dies die Oberfläche des Gerätes beschädigen könnte.

### 5.2 Lagerung

Die Lagerung sollte an einem trockenen und kühlen Ort erfolgen. Bevor das Messgerät über einen längeren Zeitraum gelagert wird, empfehlen wir, die Batterien aus dem Gerät zu entfernen.

### 5.3 Transport

Um das Gerät vor übermäßiger Verschmutzung sowie vor Erschütterungen und Beschädigungen zu schützen, transportieren Sie es bitte stets in dem mitgelieferten Transportkoffer.

### 5.4 Störungen

Die ordnungsgemäße Funktion des Geräts wird ständig überprüft. Treten Störungen auf, werden entsprechende Meldungen im Display angezeigt.

Weitere Störungen	Mögliche Ursachen
Fehlende Spannungsanzeige	<ul style="list-style-type: none"><li>• Signalamplituden außerhalb der Spezifikation</li><li>• nicht periodische oder stark gestörte Signale</li></ul>
Fehlende Frequenzanzeige	<ul style="list-style-type: none"><li>• ein Frequenzwert außerhalb des spezifizierten Bereichs</li><li>• Signalamplituden außerhalb der Spezifikation</li><li>• eine stark instabile Frequenz</li><li>• unterschiedliche Frequenzen an den Eingängen A und B</li></ul>
Fehlende Winkelanzeige	<ul style="list-style-type: none"><li>• kein periodisches Signal vorhanden</li><li>• nur eine Signalquelle angeschlossen</li><li>• zu starke Schwankungen der Phasenbeziehung zwischen den beiden Kanälen</li></ul>

Konnten Sie die Störung dennoch nicht beheben bzw. keinem der oben genannten Beispiele zuordnen, so kontaktieren Sie bitte den Hersteller.

**Signal Concept GmbH**  
**Südring 11**  
**D-04416 Markkleeberg**

Tel: +49 (0) 34297 14390  
Fax: +49 (0) 34297 143913  
eMail: [info@signalconcept.de](mailto:info@signalconcept.de)

## 6 Technische Daten

---

### 6.1 Allgemein

Eingänge	zwei, zu einander galvanisch isoliert
Eingangswiderstand	$\geq 1 \text{ M}\Omega$
Stromversorgung	Batterien / Akkus, 3 x AA
Betriebstemperaturbereich	-20°C ... +55°C
Lagertemperaturbereich	-40°C ... +70°C
Schutzklasse	schutzisoliert (II)
Schutzart	IP42
Maße	175 x 92 x 39 mm
Gewicht mit Batterien	375 g
Winkelanzeige	$\pm 180^\circ$ oder $0^\circ \dots 360^\circ$ wählbar
Kurvenformanzeige	aktiv für $f = (20 \dots 5000) \text{ Hz}$
Amplitudenskalierung	
scaling = off / standard	automatisch: Vollaussteuerung
scaling = on	automatisch: quasi-proportional
Zeitskalierung	
periods = 1 / standard	automatisch: 1 - 2 dargestellte Perioden für $f = (11 \dots 340) \text{ Hz}$
periods = 2	automatisch: 2 - 4 dargestellte Perioden für $f = (22 \dots 680) \text{ Hz}$
Phasennessverfahren	Grundfrequenz-selektiv
Frequenzbereich	20 Hz ... 9999 Hz
Spannungsbereich je Eingang	$0,20 \text{ V}_{\text{eff}} \dots 400,0 \text{ V}_{\text{eff}}$
Max. zulässige Betriebsspannung (je Eingang / zwischen den Eingängen)	$300 \text{ V}_{\text{eff}}$ (CATIII), $400 \text{ V}_{\text{eff}}$ (CATII)

### 6.2 Genauigkeitsspezifikation

Spannungsmessung AC	$\pm 0,5 \%$ vom Messwert, $\pm 1$ Digit ( $f \leq 4 \text{ kHz}$ ) $\pm 1,0 \%$ vom Messwert, $\pm 1$ Digit ( $f > 4 \text{ kHz}$ ) ( $\leq 20 \text{ V}$ : 1 Digit = 0,01 V > 20 V : 1 Digit = 0,1 V)
Frequenzmessung	$\pm 0,2 \%$ vom Messwert, $\pm 1$ Digit ( 1 Digit = 1 Hz )
Phasennessung	$\pm 1^\circ$ , $\pm 1$ Digit ( 1 Digit = $0,1^\circ$ )

### 6.3 Überprüfung

Es wird empfohlen, das Gerät im Abstand von 2 Jahren überprüfen zu lassen.