

# AKL Messtechnik

Kalibrierlaboratorium für elektrische Messgrößen  
Calibration laboratory for electrical measurements



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-K-18095-01-00

als Kalibrierlaboratorium im / as calibration laboratory in the

**Deutschen Kalibrierdienst** **DKD**

## Kalibrierschein

Calibration certificate

## Kalibrierzeichen

Calibration mark

204694

D-K-  
18095-01-00

2020-02

### Gegenstand

Object

Stromwandler

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die Rückführung auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI).

### Hersteller

Manufacturer

Shenzhen Hangzhi Precision Electronics Co., Ltd

Die DAkkS ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine.

### Typ

Type

AIT 1000-SG

Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.

### Fabrikat / Serien-Nr.

Serial number

20190051100168

### Inv-Nr.

Inv-Nr.

*This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurements according to the International System of Units (SI).*

### Auftraggeber

Customer

Shenzhen Hangzhi Precision Electronics Co., Ltd  
B531, Mingyoucaigou Center,  
Laodong Community,  
Xixiang Subdistrict, Baoan District,  
Shenzhen

*The DAkkS is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates.*

### Auftragsnummer

Order No.

17147-01

*The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.*

### Datum der Kalibrierung

Date of calibration

03.02.2020

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung sowohl der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH als auch des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums.

*This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of both the Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH and the issuing laboratory.*

### Datum

Date

### Stv. Leiter des Kalibrierlaboratoriums

Deputy head of the calibration laboratory  
Freigabe ( Review )

### Bearbeiter

Person in charge

06.02.2020

W. Karl

R. Lechner

# Kalibrierschein

Calibration certificate

AIT 1000-SG, Stromwandler; Serien-Nr.: 20190051100168

204694

D-K-  
18095-01-00

2020-02

## Beschreibung des Kalibriergegenstandes

*Description of the device*

Der Kalibriergegenstand ist ein Präzisionsstromwandler von 1000 A / 0,667 A für Gleich- und Wechselstrom von Shenzhen Aerospace Precision Electronic Co.Ltd.

*The calibration object is a precision current transducer for dc current und ac current ( 1000 A / 0,667 A ) from Shenzhen Aerospace Precision Electronic Co.Ltd..*

## Beschreibung des Kalibrierverfahrens

*Description of the calibration procedure*

Die Kalibrierung wurde nach der Vergleichsmethode mit PTB / DAkkS kalibrierten Normalen durchgeführt. Die ermittelten Abweichungen wurden aus den Messwerten des Kalibriergegenstandes und den Werten der eingesetzten Normalen bestimmt. Bezug ist die Realisierung der Einheiten in der PTB.

*The calibration was performed by the method of comparison with PTB / DAkkS calibrated standards. The deviations determined were determined from the measured values of the calibration and the values of the normal used. Reference is the realization of the units in the PTB.*

**Ort der Kalibrierung:** Karlsruhe

*Calibration location*

## Messbedingungen

*Measurement conditions*

Der Prüfling ist vor der Kalibrierung mindestens eine Stunde warmgelaufen. Der Prüfling wurde in AC und DC gemessen.

*The calibration object has warmed up before calibration one hour. The calibration object was measured in dc current and ac current on customer request.*

## Umgebungsbedingungen:

*Environmental conditions*

**Relative Luftfeuchte:** 50 % +/- 20 %  
*Relative humidity*

**Temperatur:** 23 °C +/- 2 °C  
*Temperature*

**Messergebnisse:** Die Messergebnisse befinden sich auf den Seiten 4 bis 7

*Measurement results* *Measurement results are listed from page 4 to 7*

## Messunsicherheiten:

*Measuring uncertainties*

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor  $k = 2$  ergibt. Sie wurde gemäß EA-04-02M:2013 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Werteintervall.

*The expanded uncertainty of measurement corresponding to the measurement results is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor  $k = 2$ . It was determined in accordance with EA-04-02M:2013. Usually the true value is located in the corresponding interval with a probability of 95%.*

# Kalibrierschein

Calibration certificate

AIT 1000-SG, Stromwandler; Serien-Nr.: 20190051100168

204694

D-K-  
18095-01-00

2020-02

## Eingesetzte Normale und Hilfsgeräte:

*Used standards*

<b>Gegenstand</b> <i>Device</i>	<b>Kalibrier-Nr</b> <i>Cal.-No.</i>	<b>nächste Kal.</b> <i>next calibration</i>	<b>kalibriert bei</b> <i>Cal.-laboratory</i>
Epro NCD 1200, Wandler	300900	Jul 2033	PTB
Epro JR 0,5s, Wandler	300901	Jul 2033	PTB
Zera WM3000I, Wandlermessbrücke	300902	Jun 2022	23697 PTB 18
Hewlett Packard 3458A, Multimeter	300200	Jan 2021	D-K-15115-01-00
Hewlett Packard 3458A, Multimeter	300203	Dez 2020	D-K-15115-01-01
5000 A / 1 V, Hochstromshunt	300905	Apr 2020	D-K-18095-01-00
Hartmann & Braun , R - Normal 1 Ohm	300617	Jun 2020	D-K-15115-01-00

# Messergebnisse

Measurement results

204694

D-K-  
18095-01-00

2020-02

AIT 1000-SG, Stromwandler; Serien-Nr.: 20190051100168

## Wechselstrom ( RMS )

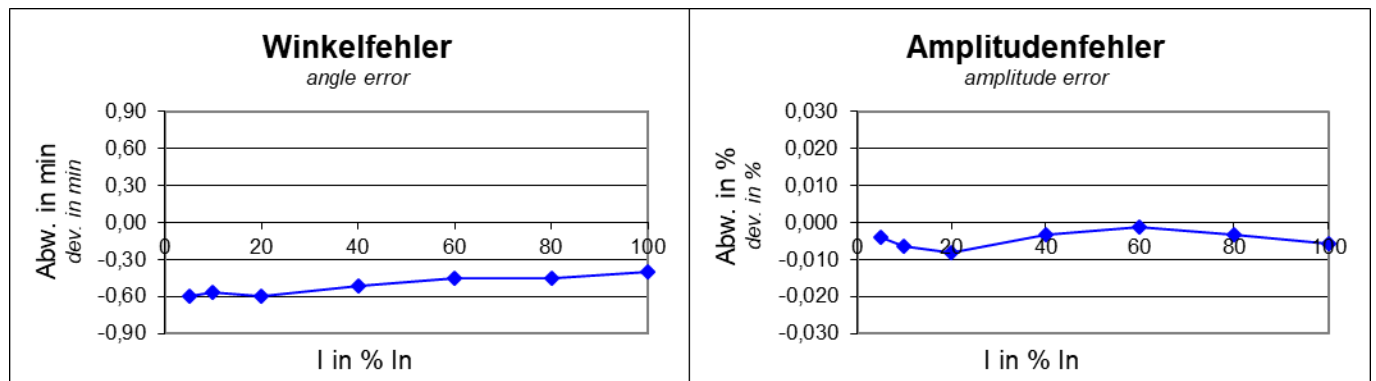
AC Current ( RMS )

Messbereich range	I in % In	Sollwert expected value	Messwert measured value	Toleranz tolerance	Abw. deviation	MU <sup>1)</sup>	2)
1000 A / 0,667 A	100	1000,000 A	999,943 A	0,006 %	-0,006 %	0,090 A	+*
	80	800,000 A	799,974 A	0,007 %	-0,003 %	0,072 A	+*
	60	600,000 A	599,993 A	0,007 %	-0,001 %	0,054 A	+*
	40	400,000 A	399,987 A	0,008 %	-0,003 %	0,036 A	+*
	20	200,000 A	199,984 A	0,011 %	-0,008 %	0,018 A	+*
	10	100,000 A	99,994 A	0,017 %	-0,007 %	0,010 A	
	5	50,000 A	49,998 A	0,029 %	-0,004 %	0,011 A	

## Winkelfehler

angle error

Messbereich range	I in % In	Sollwert expected value	Messwert measured value	Toleranz tolerance	Abw. deviation	MU <sup>1)</sup>	2)
1000 A / 0,667 A	100	0,00 min	-0,40 min	ohne	-0,40 min	0,38 min	
	80	0,00 min	-0,45 min		-0,45 min	0,38 min	
	60	0,00 min	-0,45 min		-0,45 min	0,38 min	
	40	0,00 min	-0,52 min		-0,52 min	0,38 min	
	20	0,00 min	-0,60 min		-0,60 min	0,38 min	
	10	0,00 min	-0,56 min		-0,56 min	0,42 min	
	5	0,00 min	-0,60 min		-0,60 min	0,47 min	



Bürde:  
burden

WM3000I

Messfrequenz:  
frequency

50 Hz

Messkanal:  
channel

MCTS, CH2

ID-Nr. / SNr. :

2218-MCTS-0165

Toleranz:  
tolerance

Shenzhen Hangzhi Precision Electronics Co., Ltd 2019

# Messergebnisse

Measurement results

AIT 1000-SG, Stromwandler; Serien-Nr.: 20190051100168

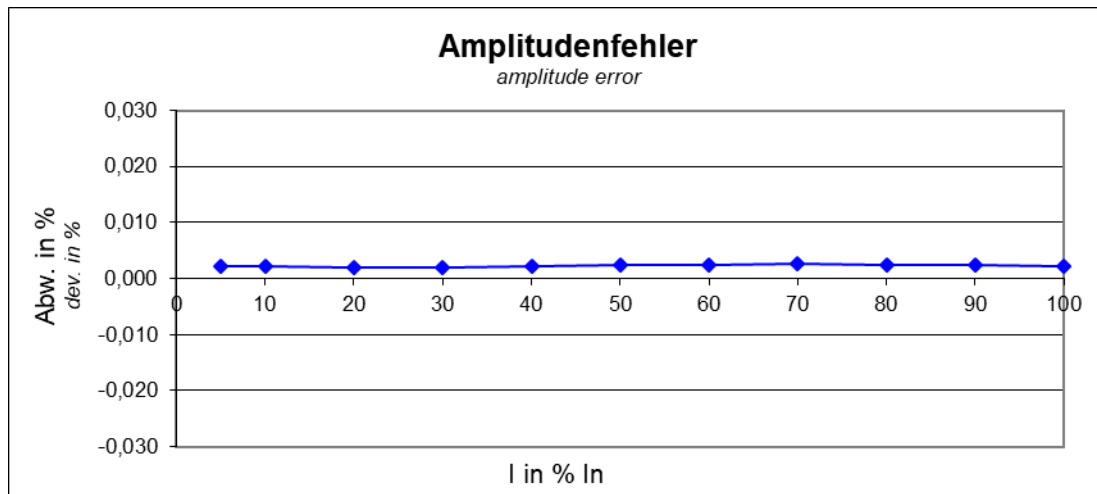
204694

D-K-  
18095-01-00

2020-02

Gleichstrom  
DC Current

Messbereich range	I in % In	Sollwert expected value	Messwert measured value	Toleranz tolerance	Abw. deviation	MU <sup>1)</sup>	2)
1000 A / 0,667 A	5	50,000 A	50,001 A	0,024 %	0,002 %	0,002 A	
	10	100,000 A	100,002 A	0,012 %	0,002 %	0,004 A	
	20	200,000 A	200,004 A	0,006 %	0,002 %	0,007 A	
	30	300,000 A	300,006 A	0,004 %	0,002 %	0,010 A	+*
	40	400,000 A	400,009 A	0,003 %	0,002 %	0,013 A	+*
	50	500,000 A	500,012 A	0,002 %	0,002 %	0,016 A	+*
	60	600,000 A	600,015 A	0,002 %	0,003 %	0,019 A	-*
	70	700,000 A	700,018 A	0,002 %	0,003 %	0,022 A	-*
	80	800,000 A	800,019 A	0,002 %	0,002 %	0,025 A	-*
	90	900,000 A	900,021 A	0,001 %	0,002 %	0,029 A	-*
	100	1000,000 A	1000,022 A	0,001 %	0,002 %	0,032 A	-*



Bürde:  
burden 1000 mOhm

Messkanal:  
channel MCTS, CH2

ID-Nr. / SNr. : 2218-MCTS-0165

Toleranz:  
tolerance Shenzhen Hangzhi Precision Electronics Co., Ltd 2019

# Messergebnisse

Measurement results

AIT 1000-SG, Stromwandler; Serien-Nr.: 20190051100168

204694

D-K-  
18095-01-00

2020-02

## Definition des Übertragungsfaktors:

*Definition of the transformation factor*

Der komplexe Übertragungsfaktor  $F_I$  des Stromwandlers ergibt sich aus der angegebenen Bemessungsübersetzung  $K_{i,r}$  des Stromwandlers. Er berechnet sich aus Verhältnis des Sekundärstromes  $I_S$  zum Primärstrom  $I_P$

*The complex transformation factor  $F_I$  of the current transducer can be derived from the rated transformation ratio  $K_{i,r}$  of the current transducer. It is calculated by dividing the secondary current  $I_S$  by the primary current  $I_P$ .*

$$\underline{F}_I = \frac{\underline{I}_S}{\underline{I}_P} = \frac{(1 + \varepsilon_i)}{K_{i,r}} \cdot e^{j \cdot \delta_i}$$

Die Übersetzungsmessabweichung  $\varepsilon_i$  beschreibt die Abweichung des Übertragungsfaktors vom nominellen Übertragungsfaktor  $1 / K_{i,r}$ . Diese wird im Protokoll in der Spalte Abweichung wieder gegeben.

*The transformation deviation  $\varepsilon_i$  describes the deviation of the transformation factor from the nominally transformation factor  $1 / K_{i,r}$ . This can be seen in the protocol in the column deviation.*

Der Phasenfehlwinkel  $\delta_i$  beschreibt die Phasenwinkeldifferenz zwischen Sekundärstrom und Primärstrom. Dieser wird im Protokoll mit Winkelfehler angegeben.

*The phase angle  $\delta_i$  describes the phase difference between secondary and primary current and can be found in the protocol as angle error.*

## Verwendete Formelzeichen:

*Used Symbols*

- $F_I$ : Übertragungsfaktor des Stromwandlers  
*Transformation factor of the current transducer*
- $K_{i,r}$ : Bemessungsübersetzung des Stromwandlers  $I_{p,r} / I_{s,r}$ .  
*Rated transformation ratio of the current transducer  $I_{p,r} / I_{s,r}$ .*
- $I_P, I_S$ : tatsächlicher primärer und sekundärer Strom  
*true primary and secondary current*
- $I_{p,r}, I_{s,r}$ : primärer und sekundärer Bemessungsstrom  
*Primary and secondary rated current*
- $R_b$ : effektiv wirksame Bürde (Belastungswiderstand) des Stromwandlers  
*Effectively operative burden resistor of the current transducer*
- $\varepsilon_i$ : Übersetzungsmessabweichung des Stromwandlers. Sie ist positiv, wenn der Ausgangsstrom größer ist als der sich mittels nominellen Übertragungsfaktor  $1 / K_{i,r}$  eingestellte Sekundärstrom. Sie gilt nur in Verbindung mit der angegebenen sekundärseitigen Bürde (Last, z.B. angeschlossenes Messmittel).  
*Conversion deviation of the current transducer. It is positive if the output current is higher than the via nominally transformation factor  $1 / K_{i,r}$  set secondary current. It is only viable in combination with the stated secondary site burden (e. g. load, connected measuring instrument).*
- $\delta_i$ : Phasenfehlwinkel des Stromwandlers. Er ist negativ, wenn der Sekundärstrom dem Primärstrom nacheilt. Er gilt nur in Verbindung mit der angegebenen sekundärseitigen Bürde (Last, z.B. angeschlossenes Messmittel).  
*phase angle of the current transducer. It is negative if the secondary current lags the primary current. It is only viable in combination with the stated secondary site burden (e. g. load, connected measuring instrument).*

# Messergebnisse

Measurement results

AIT 1000-SG, Stromwandler; Serien-Nr.: 20190051100168

204694

D-K-  
18095-01-00

2020-02

1) MU = Messunsicherheit  
*Measurement uncertainty*

2) Bemerkungen:  
*Remarks*

- \* = Der Messwert liegt außerhalb der im Protokoll angegebenen Toleranzgrenzen.  
Unter Berücksichtigung der Messunsicherheit kann keine Konformitätsaussage gemacht werden.  
*The measured value is outside the tolerance limits specified in the protocol.  
Taking into account the measurement uncertainty, a statement of conformity cannot be made.*
- +\* = Der Messwert liegt innerhalb der im Protokoll angegebenen Toleranzgrenzen.  
Unter Berücksichtigung der Messunsicherheit kann keine Konformitätsaussage gemacht werden.  
*The measured value is inside the tolerance limits specified in the protocol.  
Taking into account the measurement uncertainty, a statement of conformity cannot be made*
- \*\* = Der Messwert liegt unter Berücksichtigung der Messunsicherheit außerhalb der im Protokoll angegebenen Toleranzgrenzen  
*The measured value, taking into account the measurement uncertainty, is outside the tolerance limits specified in the protocol.*
- # = Werte sind nicht im Akkreditierungsumfang  
*The measured value is not in scope of accreditation*