

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

XXXXXX

D-K-
18095-01-00

2021-01

Gegenstand

Object

Stromwandler

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

Hersteller

Manufacturer

DaniSense

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

DM1200ID

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

Fabrikat / Serien-Nr.

Serial number

XXXXXXXXXX

Inv-Nr.

Inv-Nr.

XXXXXXXXXX

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

Muster AG
Musterstr. 1
12345 Musterstadt

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.

18246

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

Datum der Kalibrierung

Date of calibration

18.01.2021

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

18.01.2021

W. Karl

R. Lechner

Kalibrierschein

Calibration certificate

DM1200ID, Stromwandler; Serien-Nr.: xxxxxxxxxxxx

XXXXXX

D-K-
18095-01-00

2021-01

Beschreibung des Kalibriergegenstandes

Description of the device

Der Kalibriergegenstand ist ein Präzisionsstromwandler von 1200 A / 0,8 A für Wechselstrom und 1500 A / 1 A für Gleichstrom von Danisense.

The calibration object is a precision current transducer with a corresponding unit of measurement for ac current 1200 A / 0,8 A and dc current (1500 A / 1 A) from DaniSense.

Beschreibung des Kalibrierverfahrens

Description of the calibration procedure

Die Kalibrierung wurde nach der Vergleichsmethode mit PTB/DAkkS/ÖKD 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: Karlsfeld, Dieselstrasse 9

Calibration location

Messbedingungen

Measurement conditions

Der Prüfling ist vor der Kalibrierung mindestens eine Stunde warmgelaufen.

Der Prüfling wurde in AC und DC gemessen.

Als Verbindung zwischen Prüfling und MCTS wurde die mitgelieferte Messleitung verwendet.

The calibration object has warmed up before calibration one hour.

The calibration object was measured in dc current and ac current on customer request.

The test object and the supply unit were connected with the supplied cable.

Umgebungsbedingungen:

Environmental conditions

Relative Luftfeuchte: 50 % +/- 20 %

Relative humidity

Temperatur: 23 °C +/- 2 °C

Temperature

Messergebnisse:

Measurement results

Die Messergebnisse befinden sich auf den Seiten 4 bis 7

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

DM1200ID, Stromwandler; Serien-Nr.: xxxxxxxxxxxx

XXXXXX
D-K- 18095-01-00
2021-01

Eingesetzte Normale und Hilfsgeräte:

Used standards

Gegenstand <i>Device</i>	Kalibrier-Nr <i>Cal.-No.</i>	nächste Kal. <i>next calibration</i>	kalibriert bei <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
Fluke 8508A, Multimeter	300209	Mai 2021	D-K-15115-01-01
Fluke 8508A, Multimeter	300211	Aug 2021	D-K-15115-01-01
5000 A / 1 V, Hochstromshunt	300905	Mrz 2022	D-K-18095-01-00
Hartmann & Braun , R - Normal 1 Ohm	300617	Jun 2023	D-K-15115-01-01
Wavetek 4910, DC Voltage Reference Standard	300105	Jul 2021	D-K-15115-01-01

Musterkalibrierschein

Messergebnisse

Measurement results

204647

D-K-
18095-01-00

2021-01

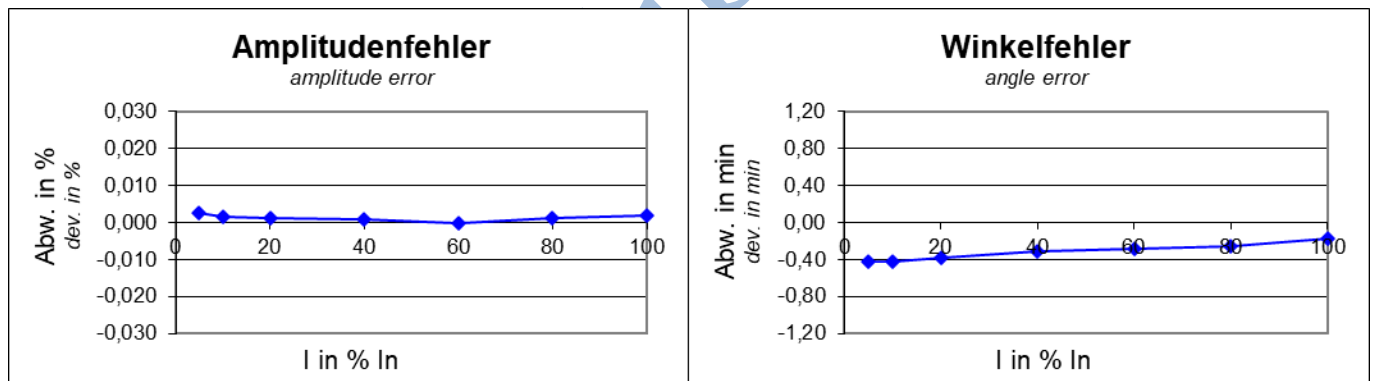
DM1200ID, Stromwandler; Serien-Nr.: 19270630025

Wechselstrom (RMS)
AC Current (RMS)

Messbereich range	I in % In	Sollwert expected value	Messwert measured value	Toleranz tolerance	Abw. deviation	MU ¹⁾ 2)
1200 A / 0,8 A	100	1200,000 A	1200,020 A	0,010 %	0,002 %	0,108 A +*
	80	960,000 A	960,012 A	0,013 %	0,001 %	0,086 A
	60	720,000 A	719,999 A	0,017 %	0,000 %	0,065 A
	40	480,000 A	480,004 A	0,025 %	0,001 %	0,043 A
	20	240,000 A	240,003 A	0,050 %	0,001 %	0,022 A
	10	120,000 A	120,002 A	0,100 %	0,002 %	0,011 A
	5	60,000 A	60,002 A	0,200 %	0,003 %	0,012 A

Winkelfehler
angle error

Messbereich range	I in % In	Sollwert expected value	Messwert measured value	Toleranz tolerance	Abw. deviation	MU ¹⁾ 2)
1200 A / 0,8 A	100	0,00 min	-0,18 min	2,40 min	-0,18 min	0,38 min
	80	0,00 min	-0,25 min	2,40 min	-0,25 min	0,38 min
	60	0,00 min	-0,28 min	2,40 min	-0,28 min	0,38 min
	40	0,00 min	-0,31 min	2,40 min	-0,31 min	0,38 min
	20	0,00 min	-0,38 min	2,40 min	-0,38 min	0,38 min
	10	0,00 min	-0,42 min	2,40 min	-0,42 min	0,38 min
	5	0,00 min	-0,42 min	2,40 min	-0,42 min	0,42 min



Bürde:
burden WM3000I

Messfrequenz:
Measuring Frequency 50 Hz

Messkanal:
channel TPS

ID-Nr. / SNr. : 37-010-005

Toleranz:
tolerance DaniSense 11_2018

Messergebnisse

Measurement results

DM1200ID, Stromwandler; Serien-Nr.: 19270630025

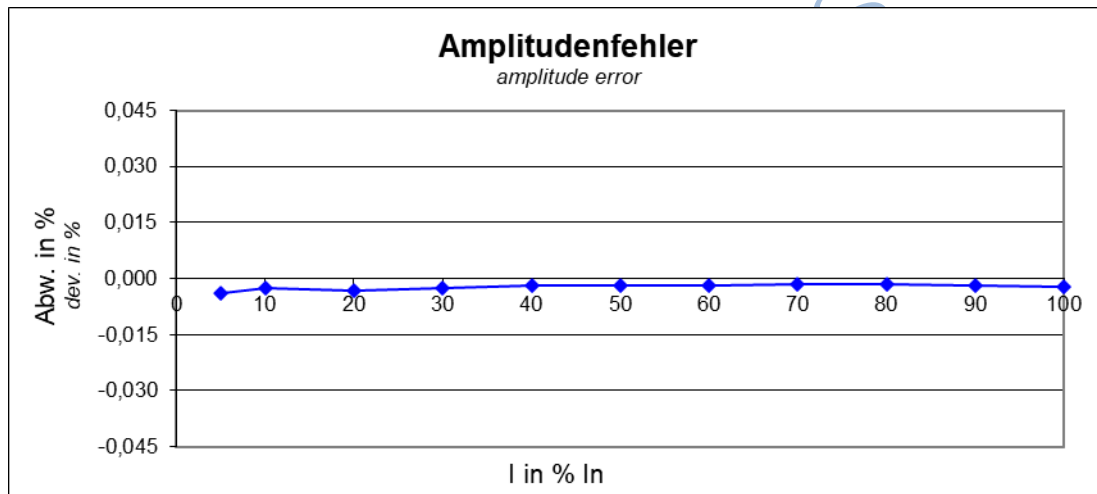
204647

D-K-
18095-01-00

2021-01

Gleichstrom
DC Current

Messbereich range	I in % In	Sollwert expected value	Messwert measured value	Toleranz tolerance	Abw. deviation	MU ¹⁾	2)
1500 A / 1 A	5	75,000 A	74,997 A	0,024 %	-0,004 %	0,003 A	
	10	150,000 A	149,996 A	0,012 %	-0,003 %	0,005 A	
	20	300,000 A	299,990 A	0,006 %	-0,003 %	0,010 A	+*
	30	450,000 A	449,989 A	0,004 %	-0,002 %	0,015 A	+*
	40	600,000 A	599,988 A	0,003 %	-0,002 %	0,019 A	+*
	50	750,000 A	749,986 A	0,003 %	-0,002 %	0,024 A	+*
	60	900,000 A	899,985 A	0,002 %	-0,002 %	0,029 A	+*
	70	1050,000 A	1049,983 A	0,002 %	-0,002 %	0,033 A	+*
	80	1200,000 A	1199,980 A	0,002 %	-0,002 %	0,038 A	-*
	90	1350,000 A	1349,977 A	0,001 %	-0,002 %	0,043 A	-*
	100	1500,000 A	1499,966 A	0,001 %	-0,002 %	0,047 A	-*



Bürde:
burden

1000 mOhm

Messkanal:
channel

TPS

ID-Nr. / SNr. :

37-010-005

Toleranz:
tolerance

DaniSense 11_2018

Messergebnisse

Measurement results

DM1200ID, Stromwandler; Serien-Nr.: 19270630025

204647

D-K-
18095-01-00

2021-01

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 \underline{I}_S zum Primärstrom \underline{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 \underline{I}_S by the primary current \underline{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 ε_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 ε_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 δ_i beschreibt die Phasenwinkeldifferenz zwischen Sekundärstrom und Primärstrom. Dieser wird im Protokoll mit Winkelfehler angegeben.

The phase angle δ_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 $I_{p,r} / I_{s,r}$.
- $\underline{I}_P, \underline{I}_S$: 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
- ε_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).
- δ_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

DM1200ID, Stromwandler; Serien-Nr.: 19270630025

204647

D-K-
18095-01-00

2021-01

1) MU = Messunsicherheit

Measurement uncertainty

2) Entscheidungsregel: ILAC-G8:2019

Decision Rule: ILAC-G8:2019

-* = 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

Musterkalibrierschein