

## Werkskalibrierschein in Anlehnung an DIN EN ISO 10012 Calibration certificate with reference to ISO 10012

Kalibrierzeichen  
Calibration mark



Gegenstand:  
Object: **Drehmomentaufnehmer /  
Torque transducer**

Hersteller:  
Manufacturer: **Lorenz Messtechnik GmbH**

Typ:  
Type: **DR-2112-R / 5 N·m**

Fertigungsnummer.:  
Serial number: **1245367**

Auftraggeber:  
Customer: **Lorenz Messtechnik GmbH**

Auftragsnummer:  
Order No.: **123456789**

Anzahl der Seiten:  
Number of pages: **4**

Datum der Kalibrierung:  
Date of calibration: **08.01.2018**

Die Kalibrierung erfolgt durch Vergleich mit Bezugsnormalen bzw. Bezugsnormalmesseinrichtungen, die mindestens in einer Kalibrierstelle der DAkkS kalibriert und damit im Sinne der DIN EN ISO 9001 rückgeführt sind, auf die nationalen Normale, mit denen die Physikalisch - Technische Bundesanstalt (PTB) die physikalischen Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI) darstellt. Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.


*The calibration is performed by comparison with reference standards or standard measuring equipment which are calibrated at least by a calibration center of the DAkkS and thus traceable according to ISO 9001 to the national measurement standards maintained by the Physikalisch - Technische Bundesanstalt (PTB) for the realization of the physical units according to the International system of Units (SI). The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.*

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Kalibrierscheine ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.  
*This calibration certificate may not be reproduced other than in full text. Calibration certificates without signature and seal are not valid.*

Stempel:  
Seal:



Bearbeiter:  
Person in charge:



Mustermann

Datum:  
Date:

14.03.2018

# Werkskalibrierschein / Calibration Certificate

9995

**Lorenz**  
messtechnik  
gmbh

2018-01

Seite 2  
Page 2

In case of doubts the German text of this certificate is valid.

1. **Kalibrierverfahren / Calibration Procedure** VDI/VDE 2646: 2006 (stufig / stepwise)
2. **Kalibriereinrichtung / Calibration Device** E0975 / 12041\_16-01\_PTB-1.22\_16-004  

Erw. Messunsicherheit /	Stufe / Step in %	100	80	60	50	40	30	20	10	
Exp. Uncertainty (k = 2) in %:	Mu / Uncert. in %	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
	Stufe/ Step in %	-100	-80	-60	-50	-40	-30	-20	-10	
	Mu / Uncert. in %	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	
3. **Kalibriergegenstand / Calibration Device**
  - 3.1 Angaben zum Aufnehmer / Transducer data: Drehmomentaufnehmer / Torque transducer

Typ / Type:	DR-2112-R
Nenn Drehmoment / Nominal torque:	5 N·m
Seriennummer / Serial number:	1245367
Hersteller / Manufacturer:	Lorenz Messtechnik GmbH
  - 3.2 Anzeigegerät / Indication device: E0950

Seriennummer / Serial number:	1090251
Hersteller / Manufacturer:	Lorenz Messtechnik GmbH
  - 3.3 Einstellung des Anzeigegerätes / Settings of the indication device:

Speisespannung / Supply voltage:	+/-15 V
Ziffernschritt / Numeral resolution:	0,001 V
Schwankung / Fluctuation:	0,002 V
Anzeigeeinheit / Indication unit:	V
Parametersatz / Parameter set:	-
  - 3.4 Anschlusskabel / Input cable: 3 m  
Schaltungsart / Circuit type: 4-Leiter / 4-lead
4. **Kalibrieranordnung / Calibration Installation**
  - 4.1 Einbaustellungen / Mounting positions: 2
  - 4.2 Drehmomentvektor / Torque vector: horizontal / horizontal
5. **Umgebungsbedingungen / Environmental Conditions**  
Kalibriertemperatur / Calibration temperature: 22 °C
6. **Aufnehmernullsignale / Transducer Zero Signals**  
vor Einbau / before mounting: 0,000 V  
nach Kalibrierung / after calibration: -0,003 V
7. **Zusätzliche Angaben / Additional Information**  
Berechnete Werte sind um die jeweilige Nullanzeige reduziert. Die Ergebnisse sind in der letzten Stelle gerundet.  
Calculated values are reduced by the respective zero signal. The calculated values are rounded in the last decimal.
8. **Auswertung / Analysis**
- 8.1 **Kalibrierergebnis / Calibration Results**

Drehmoment / torque in N·m	Signal / signal Y in V	rel. Uns.-intervall / rel. uncert. interval k = 2 linear, in %
<b>Rechtsdrehmoment / clockwise torque</b>		
0	0,000	-
1	0,500	0,47
1	1,000	0,24
2	1,501	0,24
2	2,000	0,12
3	2,500	0,10
3	3,000	0,09
4	3,999	0,09
5	5,000	0,07

Drehmoment / torque in N·m	Signal / signal Y in V	rel. Uns.-intervall / rel. uncert. Interval k = 2 linear, in %
<b>Linksdrehmoment / anticlockwise torque</b>		
0	0,000	-
-1	-0,501	0,44
-1	-1,002	0,31
-2	-1,502	0,21
-2	-2,001	0,11
-3	-2,501	0,10
-3	-3,001	0,09
-4	-4,001	0,08
-5	-5,001	0,08

Das ausgewiesene Ergebnis der Messunsicherheitsbestimmung beinhaltet den Beitrag des aus den Messungen ermittelten Kennwerts b und ist gemäß der Richtlinie VDI/VDE 2646 vollständig.  
The shown result of the measuring uncertainty determination contains the contribution of the characteristic value b determined by the measurements and is complete according to guideline VDI/VDE 2646.

# Werkskalibrierschein / Calibration Certificate

9995

**Lorenz**  
messtechnik  
gmbh

2018-01

Seite 3  
Page 3

In case of doubts the German text of this certificate is valid.

## 9. Lineare Interpolationsgleichung / Linear Interpolation Equation $S$ in V $M$ in N·m

Die Bestimmung der Ausgleichsfunktion ohne Absolutglied erfolgt so, dass die Summe der Quadrate der absoluten Abweichungen im kalibrierten Messbereich ein Minimum ergibt.

The calculation of the compensation function without absolute term is carried out in such a way that the square sum of the absolute deviations results to a minimum in the calibrated measuring range.

Rechtsdrehmoment / clockwise torque:

$$\begin{matrix} S_{ai} = & 9,9987E-01 & \cdot M_i \\ M_{ai} = & 1,0001E+00 & \cdot S_i \end{matrix}$$

Links drehmoment / anticlockwise torque:

$$\begin{matrix} S_{ai} = & 1,0002E+00 & \cdot M_i \\ M_{ai} = & 9,9978E-01 & \cdot S_i \end{matrix}$$

## 10. Kennwerte nach VDI/VDE 2646 / Classification Criteria According to VDI/VDE 2646

$M_k$ in N·m	$\frac{b'}{Y}$ in %	$\frac{b}{Y}$ in %	$\frac{f_0}{Y}$ in %	$\frac{h}{Y}$ in %	$\frac{f_a}{Y}$ in %	$r$ in N·m
5	0,0200	0,0200	-	-	0,0025	0,0020
4	0,0000	0,0000	-	0,0500	-0,0125	0,0020
3	0,0333	0,0333	-	0,0000	-0,0041	0,0020
2,5	0,0000	0,0400	-	0,0400	-0,0075	0,0020
2	0,0000	0,0000	-	0,0500	0,0125	0,0020
1,5	0,0666	0,1332	-	0,0000	0,0792	0,0020
1	0,1000	0,2000	-	0,0000	0,0125	0,0020
0,5	0,0000	0,2002	-	0,2002	-0,0875	0,0020
0	-	-	0,0000	-	-	-
0	-	-	0,0000	-	-	-
-0,5	0,0000	-0,1998	-	0,0000	0,0776	0,0020
-1	0,0000	-0,0999	-	0,0000	0,1275	0,0020
-1,5	0,0000	-0,0666	-	0,0000	0,0776	0,0020
-2	-0,0500	-0,0500	-	0,0000	0,0026	0,0020
-2,5	0,0000	-0,0400	-	0,0000	-0,0024	0,0020
-3	0,0000	-0,0333	-	0,0000	-0,0057	0,0020
-4	0,0000	0,0000	-	-0,0250	0,0026	0,0020
-5	0,0000	-0,0200	-	-	-0,0124	0,0020

## 11. Messdaten / Measuring Data in V

### Rechtsdrehmoment / clockwise torque

0	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,002	-0,002	-0,003
1	-	-	0,498	0,497	0,497	-	0,497
1	-	-	0,998	0,998	0,998	-	0,998
2	-	-	1,499	1,499	1,499	-	1,499
2	-	-	1,999	1,998	1,998	-	1,997
3	-	-	2,498	2,497	2,497	-	2,497
3	-	-	2,998	2,998	2,998	-	2,997
4	-	-	3,998	3,996	3,997	-	3,996
5	4,998	4,998	4,998	4,998	4,998	4,998	4,997
N·m	1. Vorbel. preloading	2. Vorbel. preloading	0°/1 auf / up	0°/1 ab / down	0°/2 auf / up	Vorbel. preloading	120° auf / up

### Links drehmoment / anticlockwise torque

0	-0,003	-0,013	-0,014	-0,014	-0,014	-0,014	-0,013
-1	-	-	-0,514	-0,514	-0,514	-	-0,514
-1	-	-	-1,015	-1,015	-1,015	-	-1,015
-2	-	-	-1,515	-1,515	-1,515	-	-1,515
-2	-	-	-2,014	-2,014	-2,015	-	-2,014
-3	-	-	-2,514	-2,514	-2,514	-	-2,514
-3	-	-	-3,014	-3,014	-3,014	-	-3,014
-4	-	-	-4,015	-4,014	-4,015	-	-4,014
-5	-5,014	-5,015	-5,014	-5,014	-5,014	-5,014	-5,014
N·m	1. Vorbel. preloading	2. Vorbel. preloading	0°/1 auf / up	0°/1 ab / down	0°/2 auf / up	Vorbel. preloading	120° auf / up

# Werkskalibrierschein / Calibration Certificate

9995

**Lorenz**  
messtechnik  
gmbh

2018-01

Seite 4  
Page 4

In case of doubts the German text of this certificate is valid.

## 12. Darstellung der Ergebnisse in Diagrammen / Results in Diagrams

Bezugswert / Reference Value: 5,000 V

