

Kalibrier-Zertifikat Calibration certificate

MUSTER

Gegenstand Object	Stator	Rotor
Hersteller Manufacturer	KISTLER	KISTLER
Typ Type description	Stator 4542AN3A	Rotor 4450A
Serien Nr. Serial no.	123455656	123455656
Inventar Nr. Inventory no.	---	---
Prüfmittel Nr. Test equipment no.	P654	P654
Equipment Nr. Equipment no.	12345678	12345678
Standort Location	---	---
Auftraggeber Customer	Musterzertifikat GmbH DE-12345 Musterhausen	
Kunden Nr. Customer ID no.	1234567	
Auftrags Nr. Order no.	654321 / 0520 2616	

Datum der Kalibrierung
Date of calibration 06.02.2025

Datum der empfohlenen Rekalibrierung
Date of the recommended re-calibration ---

Konformitätsaussage
Conformity statement Pass

Die erweiterte Messunsicherheit wurde nach EA-4/02 M:2022 mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95% berechnet und enthält die Unsicherheit der Referenz, des Verfahrens sowie die Unsicherheit des Prüflings. Die Konformitätsaussage erfolgt nach der Entscheidungsregel "Vertrauensniveau 50"
The expanded uncertainty of measurement was calculated according to EA-4/02 M:2022 with a coverage probability of about 95% and contains the uncertainty of the reference, the uncertainty of the method and the uncertainty of the test specimen. The conformity statement is made according to the decision rule "confidence level 50".

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.
This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

Hiermit bestätigen wir, dass das durchführende Kalibrierlabor ein Managementsystem nach **ISO 9001:2015**, sowie **DIN EN ISO/IEC 17025:2018** eingeführt hat. Die Urkunden finden Sie auf www.testotis.de. Die für die Kalibrierung verwendeten Messeinrichtungen werden regelmäßig kalibriert und sind rückführbar auf die nationalen Normale der Physikalisch Technischen Bundesanstalt (PTB) Deutschlands oder auf andere nationale Normale. Wo keine nationalen Normale existieren, entspricht das Messverfahren den derzeit gültigen technischen Regeln und Normen. Die für diesen Vorgang angefertigte Dokumentation kann eingesehen werden. Alle erforderlichen Messdaten sind in diesem Kalibrier-Zertifikat aufgelistet.

Hereby we confirm that the performing calibration laboratory is working with a management system according to **ISO 9001:2015** and **DIN EN ISO/IEC 17025:2018**. Accreditation certificates can be found under www.testotis.de. The measuring installations used for calibration are regularly calibrated and traceable to the national standards of the German Federal Physical Technical Institute (PTB) or other national standards. Should no national standards exist, the measuring procedure corresponds with the technical regulations and norms valid at the time of the measurement. The documents established for this procedure are available for viewing. All the necessary measured data can be found on this calibration certificate.

Stempel Seal



Fachverantwortlicher Supervisor

Max Mustermann
Max Mustermann

Bearbeiter Technician

Martina Musterfrau
Martina Musterfrau

Kalibrier-Zertifikat Calibration certificate

MUSTER

Messeinrichtungen Measuring equipment

Referenz Reference	Rückführung Traceability	Rekal. Next cal.	Zertifikat-Nr. Certificate-no.	Eq.-Nr. Eq.-no.
Drehmoment-Gebrauchsnorm 5000 Nm Torque transducer 5000 Nm	D-K-15070-01-00 2025-01	2026-01	M43726	15185020

Referenzzertifikate sind auf www.primasonline.com abrufbar Reference certificates are available at www.primasonline.com

Messeinrichtungen Measuring equipment

Anzeigegerät Referenzaufnehmer Display unit Reference transducer		Anzeigegerät Referenzaufnehmer
Einstellungen des Anzeigegeräts Settings of the display unit	Speisespannung excitation voltage	5 V 225 Hz
	Filtereinstellungen Filter settings	1,5 Hz Bessel
	Auflösung Resolution	0,00001 mV/V
	Schwankung Fluctuation	0,000005 mV/V
	Anschlussstyp Connection type	6 - Leiter
Anzeigegerät Kalibriergegenstand Indicator calibration item		
Einstellungen des Anzeigegeräts Settings of the display unit	Speisespannung excitation voltage	24 V
	Filtereinstellungen Filter settings	0,1 Hz Bessel
	Auflösung Resolution	0,00001 V
	Schwankung Fluctuation	0,00005 V

Symbole und Benennungen Symbols and designations

Mk	Kalibrierdrehmoment	Calibration torque
Ya	Ausgeglichene Werte	Balanced values
W'	Relatives Unsicherheitsintervall	Relative uncertainty interval
Y	Kalibrierergebnis (Fall I)	Calibration result (Case I)
W	Erweiterte Messunsicherheit	Extended measuring uncertainty
f_q	Anzeigeabweichung	Display deviation
Yh	Kalibrierergebnis (Fall II)	Calibration result (case II)

Umgebungsbedingungen Ambient conditions

Temperatur Temperature (20...24) °C Feuchte Humidity (20...70) % rF % RH

Messverfahren Measuring procedure

Die Kalibrierung erfolgte nach DIN 51309:2022
Calibration was carried out according to DIN 51309:2022

Kalibriergegenstand Calibration object

Messbereich Measuring range	-5000 - 5000 N·m	
Aufnehmernullwert Sensor zero value	0,020 V	(vor Einbau) (before installation)
Anschlusskabel Connecting cable	Anschlusskabel Kistler	
Einspannteile Clamping parts	Flanschplatte Kistler	
Lage der Messachse Position of the measuring axis	Vertikal Vertical	
Klasse nach DIN 51309 Class according to DIN 51309	0,5	

Kalibrier-Zertifikat Calibration certificate

MUSTER

Messergebnisse Measuring results

Rechtsdrehmoment Clockwise torque	Mk N·m	Anzeigewerte Kalibriergegenstand Displayed values UUT						
		Einbaulage Mounting position 0°			Einbaulage Mounting position 120°		Einbaulage Mounting position 240°	
		M1 ▲	M1 ▼	M2 ▲	M3 ▲	M3 ▼	M4 ▲	M4 ▼
		V	V	V	V	V	V	V
	0	0,00000	0,00053	0,00000	0,00000	0,00040	0,00000	0,00073
	250	0,50016	0,50093	0,49915	0,49914	0,49988	0,49958	0,50042
	500	0,99967	1,00105	0,99900	0,99857	1,00036	0,99833	1,00033
	1000	1,99929	2,00078	1,99851	1,99862	1,99970	1,99838	1,99978
	2000	3,99996	4,00178	3,99861	3,99800	4,00138	3,99832	4,00099
	2500	4,99975	5,00155	4,99907	4,99879	5,00156	4,99955	5,00104
	3000	6,00156	6,00440	6,00116	6,00095	6,00367	6,00105	6,00347
	4000	8,00280	8,00459	8,00225	8,00219	8,00376	8,00214	8,00374
	5000	10,00455	10,00455	10,00485	10,00366	10,00366	10,00378	10,00378

Linksdrehmoment Counterclockwise torque	Mk N·m	Anzeigewerte Kalibriergegenstand Displayed values UUT						
		Einbaulage Mounting position 0°			Einbaulage Mounting position 120°		Einbaulage Mounting position 240°	
		M1 ▲	M1 ▼	M2 ▲	M3 ▲	M3 ▼	M4 ▲	M4 ▼
		V	V	V	V	V	V	V
	0	0,00000	0,00029	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
	-250	-0,49845	-0,50005	-0,49972	-0,49929	-0,49966	-0,49935	-0,49982
	-500	-0,99765	-0,99978	-0,99875	-0,99853	-0,99993	-0,99858	-0,99968
	-1000	-1,99651	-1,99955	-1,99761	-1,99723	-2,00064	-1,99751	-1,99939
	-2000	-3,99473	-3,99746	-3,99542	-3,99509	-3,99791	-3,99447	-3,99866
	-2500	-4,99460	-4,99752	-4,99511	-4,99486	-4,99764	-4,99431	-4,99730
	-3000	-5,99465	-5,99728	-5,99508	-5,99491	-5,99755	-5,99445	-5,99714
	-4000	-7,99433	-7,99687	-7,99527	-7,99554	-7,99694	-7,99501	-7,99659
	-5000	-9,99604	-9,99604	-9,99677	-9,99620	-9,99620	-9,99659	-9,99659

Kalibrier-Zertifikat Calibration certificate

MUSTER

Auswertung Evaluation

Rechtsdrehmoment Clockwise torque	Mk	Fall I Case I			Fall II Case II	
		Y	W ($k=2$)		Y _h	W'
			Kubisch Cubic	Linear Linear		
	N·m	V	%	%	V	%
	0	0,00000	---	---	0,00028	---
	250	0,49963	0,170	0,260	0,50002	0,290
	500	0,99886	0,100	0,290	0,99972	0,260
	1000	1,99876	0,061	0,180	1,99943	0,160
	2000	3,99876	0,061	0,120	4,00007	0,130
	2500	4,99936	0,052	0,087	5,00037	0,110
	3000	6,00119	0,051	0,051	6,00252	0,083
	4000	8,00238	0,051	0,053	8,00320	0,069
	5000	10,00400	0,050	0,062	10,00400	0,057

Links-drehmoment Counterclockwise torque	Mk	Fall I Case I			Fall II Case II	
		Y	W ($k=2$)		Y _h	W'
			Kubisch Cubic	Linear Linear		
	N·m	V	%	%	V	%
	0	0,00000	---	---	0,00005	---
	-250	-0,49903	0,190	0,320	-0,49944	0,410
	-500	-0,99825	0,097	0,240	-0,99903	0,250
	-1000	-1,99708	0,066	0,170	-1,99847	0,170
	-2000	-3,99476	0,052	0,140	-3,99639	0,140
	-2500	-4,99459	0,051	0,096	-4,99604	0,110
	-3000	-5,99467	0,050	0,066	-5,99600	0,086
	-4000	-7,99496	0,051	0,052	-7,99588	0,070
	-5000	-9,99628	0,050	0,078	-9,99628	0,067

Kalibrier-Zertifikat Calibration certificate

MUSTER

Regression Regression

Regressionsgleichung mit X in V und M in N·m
Regression equation with X in V and M in N·m

Fall (I) Kubische Regressionsgleichung
Case (I) Cubic regression equation

Rechtsdrehmoment Clockwise torque	$X_{ai} = 1,9973e-03 \cdot M_i + 1,3784e-09 \cdot M_i^2 + -1,3538e-13 \cdot M_i^3$
	$M_{ai} = 500,6779 \cdot X_i + -1,7228e-01 \cdot X_i^2 + 8,4612e-03 \cdot X_i^3$
Links-drehmoment Counterclockwise torque	$X_{ai} = 1,9961e-03 \cdot M_i + -7,7679e-10 \cdot M_i^2 + -2,8637e-14 \cdot M_i^3$
	$M_{ai} = 500,9790 \cdot X_i + 9,7528e-02 \cdot X_i^2 + 1,8141e-03 \cdot X_i^3$

Fall (I) Lineare Regressionsgleichung
Case (I) Linear regression equation

Rechtsdrehmoment Clockwise torque	Links-drehmoment Counterclockwise torque	Rechts- und Links-drehmoment Clockwise / Counterclockwise torque
$X_{ai} = 2,0004e-03 \cdot M_i$	$X_{ai} = 1,9987e-03 \cdot M_i$	$X_{ai} = 1,9995e-03 \cdot M_i$
$M_{ai} = 499,8900 \cdot X_i$	$M_{ai} = 500,3364 \cdot X_i$	$M_{ai} = 500,1132 \cdot X_i$

Fall (II) Lineare Regressionsgleichung
Case (II) Linear regression equation

Rechtsdrehmoment Clockwise torque	Links-drehmoment Counterclockwise torque	Rechts- und Links-drehmoment Clockwise / Counterclockwise torque
$X_{ai} = 2,0007e-03 \cdot M_i$	$X_{ai} = 1,9989e-03 \cdot M_i$	$X_{ai} = 1,9998e-03 \cdot M_i$
$M_{ai} = 499,8347 \cdot X_i$	$M_{ai} = 500,2698 \cdot X_i$	$M_{ai} = 500,0522 \cdot X_i$

Kennwerte nach DIN 51309 Characteristic values according to DIN 51309

Mk	Fall I Case I						Fall II Case II					r
	$\frac{b'}{ Y }$	$\frac{b}{ Y }$	$\frac{f_0}{Y}$	$\frac{f_{a_cub}}{Y}$	$\frac{f_{a_lin}}{Y}$		$\frac{b'}{ Y_h }$	$\frac{b}{ Y_h }$	$\frac{f_0}{ Y_h }$	$\frac{h}{ Y_h }$	$\frac{f_{a_lin}}{Y_h}$	
N·m	%	%	%	%	%		%	%	%	%	%	N·m
5000	0,003	0,009	---	0,000	0,018		0,003	0,009	---	---	0,007	0,005
4000	0,007	0,008	---	-0,002	0,008		0,007	0,008	---	0,022	0,007	0,005
3000	0,007	0,010	---	0,010	-0,002		0,007	0,010	---	0,047	0,009	0,005
2500	0,014	0,019	---	-0,007	-0,035		0,014	0,019	---	0,055	-0,026	0,005
2000	0,034	0,049	---	-0,006	-0,053		0,034	0,049	---	0,084	-0,031	0,005
1000	0,039	0,046	---	0,012	-0,084		0,039	0,046	---	0,075	-0,062	0,005
500	0,067	0,134	---	-0,012	-0,136		0,067	0,134	---	0,200	-0,061	0,005
250	0,202	0,204	---	0,044	-0,097		0,202	0,204	---	0,168	-0,029	0,005
0	---	---	0,007	---	---		---	---	0,007	---	---	0,005
0	---	---	-0,003	---	---		---	---	-0,003	---	---	0,005
-250	-0,254	-0,180	---	-0,008	-0,127		-0,254	-0,180	---	-0,320	-0,059	0,005
-500	-0,110	-0,093	---	0,002	-0,107		-0,110	-0,093	---	-0,213	-0,044	0,005
-1000	-0,055	-0,050	---	0,012	-0,079		-0,055	-0,050	---	-0,171	-0,023	0,005
-2000	-0,017	-0,016	---	-0,007	-0,064		-0,017	-0,016	---	-0,105	-0,036	0,005
-2500	-0,010	-0,011	---	-0,001	-0,041		-0,010	-0,011	---	-0,060	-0,025	0,005
-3000	-0,007	-0,008	---	0,003	-0,022		-0,007	-0,008	---	-0,045	-0,013	0,005
-4000	-0,012	-0,015	---	0,000	0,004		-0,012	-0,015	---	-0,032	0,002	0,005
-5000	-0,007	-0,006	---	0,000	0,030		-0,007	-0,006	---	---	0,017	0,005

Kalibrier-Zertifikat Calibration certificate

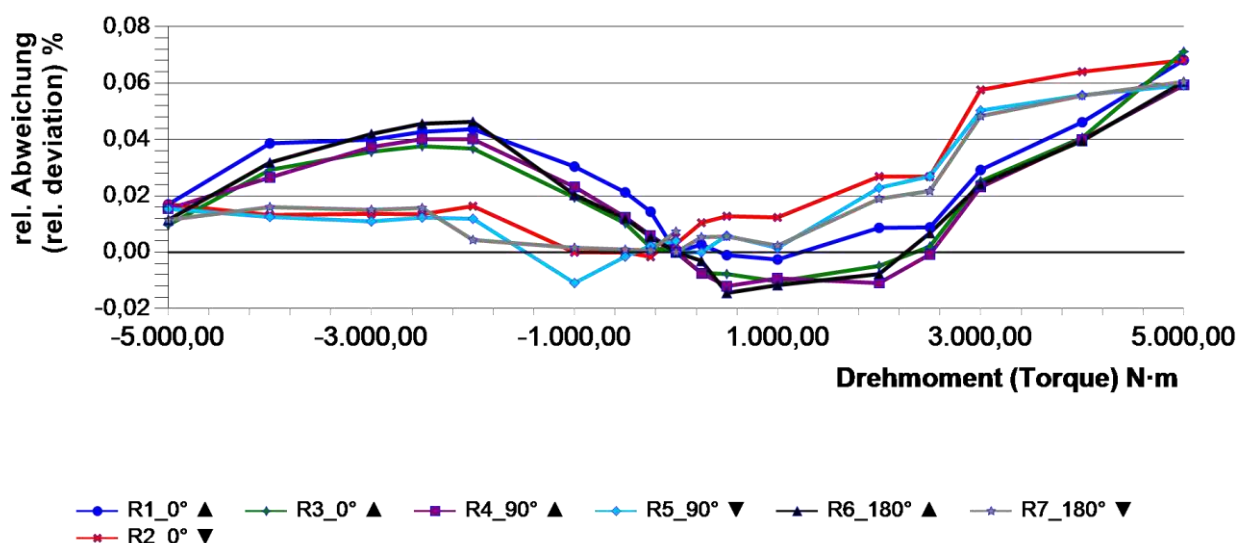
MUSTER

Graphische Darstellung der Messergebnisse Chart of the measuring results

Bezugswert Reference value 9,998 V

Relative Abweichung bezogen auf den Endwert

Relative deviation in relation to the final value



Klasseneinstufung Classification

Rechtsdrehmoment Clockwise torque

Rechtsdrehmoment Clockwise torque						
Klasse Class	Fall I Case I				Fall II Case II	
	Kubische Interpolationsgleichung Cubic interpolation equation		Lineare Ausgleichsfunktion linear interpolation equation		Lineare Ausgleichsfunktion linear interpolation equation	
	Von from	bis to	Von from	bis to	Von from	bis to
	N·m		N·m		N·m	
0,05 0,1 0,2 0,5 1 2 5	250	5000	250	5000	250	5000

Links drehmoment Counterclockwise torque

Klasse Class	Fall I Case I		Fall II Case II
	Kubische Interpolationsgleichung Cubic interpolation equation	Lineare Ausgleichsfunktion linear interpolation equation	Lineare Ausgleichsfunktion linear interpolation equation
	Von from N·m	bis to N·m	Von from N·m
0,05 0,1 0,2 0,5 1 2 5	-250 -5000	-250 -5000	-250 -5000



Kalibrier-Zertifikat Calibration certificate

MUSTER

Bemerkungen Remarks

Der Kalibriergegenstand erfüllt die Kriterien der auf Seite 2 genannten Klasse nach DIN 51309.
The calibration item fulfills the criteria of the class specified on page 2 in accordance with DIN 51309.

