



Maschinenart : Datum :

Modell Variante :

Hersteller :

Entwicklungs-Nr. :

Entwicklungsstand :

MFU - Typ :

Stufenzahl :

Prüfstands - Nr. :



Verschraubungsklasse :

Verschraubungstoleranz T =

1	2	3	4	5	6
5,0%	10,0%	12,0%	15,0%	20,0%	25,0%

Drehmomentbereich : $M_{min} =$ Nm

Drehmomentbereich : $M_{max} =$ Nm

Leerlaufdrehzahl : $n =$ min⁻¹

Drehzahlregelung : $n_2 =$ min⁻¹

Akkuspannung : $U =$ V

Akkuspannung : $M_{Schwell} =$ Nm

Akkukapazität : $Q =$ mAh

Unterspannungserkennung :

Gewicht inkl. Akku : $m =$ kg

Eingabefeld	... bitte gelbe Eingabefelder ausfüllen
-------------	---

Schalldruckpegel : $L_{pFA} =$ dB(A)

Drehmomentbereich Homologation :

Testmaschinen : Stück

30%	→	M30%	=	$M_{min} + 30\% \times (M_{max} - M_{min})$	=	4,40	Nm
80%	→	M80%	=	$M_{min} + 80\% \times (M_{max} - M_{min})$	=	8,40	Nm
Mmax = 100%	→	M100%	=	$M_{min} + 100\% \times (M_{max} - M_{min})$	=	10,00	Nm

	Name :	Datum :	Unterschrift :
Prüfung durchgeführt durch :	greese	15.10.2013	greese
Prüfbericht erstellt durch :	greese	15.10.2013	greese

Verteiler :

MAP	KAM	EW	EWD	EWB	EGE
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A1 Allgemeine Angaben zum Prüfling 1 / 3

Hersteller : C.&E. FEIN Modell : 14-10 Ident-Nr. : 2013-10.005149

Maschinenart: ASW Serien-Nr. : 6950

Drehmomentbereich von $M_{min} = 2,00$ Nm	bis $M_{max} = 10,00$ Nm
Gewicht inkl. Akku : 1,400 kg	Schalldruckpegel (lt. DIN EN ISO 15 744) : 62 dB(A)
Akku-Spannung : 14,40 V	Unterspannungserkennung : Ja
Akku-Nennkapazität : 2000 mAh	mittlere Drehzahl : 500 min^{-1}

Anzahl Verschraubungen mit Akku bei 100% Nennleistung	
Drehrate niedrig (weich) :	942 LW
Drehrate hoch (hart) :	2830 LW

Temperaturmessung bei Elektrowerkzeugen :			
	Beginn :	Ende :	
am Motor :	23 °C	94 °C	
am Handgriff :	28 °C	53 °C	

A2 Allgemeine Angaben Prüfmittel und Prüfbedingungen

Beschreibung der verwendeten Prüfmittel, Aufbau und Funktion :

TBB-Prüfstand

Bremse 1,0 ... 10,0 Nm

ASM fest und formschlüssig eingespannt

minimum 5 sec. Wartezeit zwischen zwei Lastwechseln

Messmittelfähigkeitsnachweis	Nr.:	MMFU 1190 TBB10-11	Datum:	24.11.2010
Drehmomentmessunsicherheit				
(DKD-)Zertifikat nach DIN 51 309 Klasse 1	Nr.:	D6454 DKD-K401 10-11	Datum:	26.11.2010
Drehwinkelmessunsicherheit				
Zertifikat nach VDI/VDE 2648	Nr.:	W16273 TBB-IST GmbH 10-11	Datum:	26.11.2010

A3 Darstellung der Prüfdaten

A3.1 Angaben pro Prüfgegenstand

Drehmoment-Bereich	von $M_{min} = 2,00$ Nm	bis $M_{max} = 10,00$ Nm
Prüfdrehmoment 30%	$M_{30\%} = 4,40$ Nm	
Prüfdrehmoment 80%	$M_{60\%} = 8,40$ Nm	
Prüfdrehmoment 100%	$M_{100\%} = 10,00$ Nm	
Toleranzklasse	2	in % $\pm 10,0\%$

Belastungsstufe		30%	80%	100%				
Prüfmoment	$M_d =$	4,40	8,40	10,00	Nm			
Schraubfall		hart	weich	hart	weich			
		30°	360°	30°	360°			
Toleranz : OGW	: $M_{zul max} =$	4,84	9,24	11,00	Nm			
Toleranz : UGW	: $M_{zul min} =$	3,96	7,56	9,00	Nm			
Mittleres Drehmoment	: $M_q =$	4,64	4,13	8,73	8,26	10,14	9,69	Nm
Standardabweichung	: $s =$	0,03	0,03	0,06	0,04	0,07	0,06	Nm
6s-Drehmomentstreuung	: $6s/M_q =$	3,62%	3,92%	4,19%	2,91%	4,38%	3,65%	
Fähigkeitsindex	: $c_m =$	5,24	5,43	4,59	7,00	4,50	5,65	
Fähigkeitsindex	: $c_{mk} =$	2,40	2,09	2,77	5,83	3,90	3,92	
Fähigkeitsindex	: $c_{mkc} =$	1,85	2,66	3,16	5,23	3,45	4,48	
Mittlere Drehzahl	: $n =$	510	505	490	485	490	490	min^{-1}

Einzelwerte siehe Seite : - Diagramme siehe Seite : -

A1 Allgemeine Angaben zum Prüfling 2 / 3

Hersteller : C.&E. FEIN Modell : 14-10 Ident-Nr. : 2013-10.005150

Maschinenart: ASW Serien-Nr. : 6950

Drehmomentbereich von $M_{min} = 2,00$ Nm	bis $M_{max} = 10,00$ Nm
Gewicht inkl. Akku : 1,400 kg	Schalldruckpegel (lt. DIN EN ISO 15 744) : 62 dB(A)
Akku-Spannung : 14,40 V	Unterspannungserkennung : Ja
Akku-Nennkapazität : 2000 mAh	mittlere Drehzahl : 500 min^{-1}

Anzahl Verschraubungen mit Akku bei 100% Nennleistung	
Drehrate niedrig (weich) :	LW
Drehrate hoch (hart) :	LW

Temperaturmessung bei Elektrowerkzeugen :			
	Beginn :		Ende :
am Motor :		°C	°C
am Handgriff :		°C	°C

A2 Allgemeine Angaben Prüfmittel und Prüfbedingungen

Beschreibung der verwendeten Prüfmittel, Aufbau und Funktion :

TBB-Prüfstand

Bremse 1,0 ... 10,0 Nm

ASM fest und formschlüssig eingespannt

minimum 5 sec. Wartezeit zwischen zwei Lastwechseln

Messmittelfähigkeitsnachweis	Nr.:	MMFU 1190 TBB10-11	Datum:	24.11.2010
Drehmomentmessunsicherheit	-			
(DKD-)Zertifikat nach DIN 51 309 Klasse 1	Nr.:	D6454 DKD-K401 10-11	Datum:	26.11.2010
Drehwinkelmessunsicherheit	-			
Zertifikat nach VDI/VDE 2648	Nr.:	W16273 TBB-IST GmbH 10-11	Datum:	26.11.2010

A3 Darstellung der Prüfdaten

A3.1 Angaben pro Prüfgegenstand

Drehmoment-Bereich	von $M_{min} = 2,00$ Nm	bis $M_{max} = 10,00$ Nm
Prüfdrehmoment 30%	$M_{30\%} = 4,40$ Nm	
Prüfdrehmoment 80%	$M_{60\%} = 8,40$ Nm	
Prüfdrehmoment 100%	$M_{100\%} = 10,00$ Nm	
Toleranzklasse	2	in % $\pm 10,0\%$

Belastungsstufe		30%	80%	100%				
Prüfmoment	$M_d =$	4,40	8,40	10,00	Nm			
Schraubfall		hart	weich	hart	weich			
		30°	360°	30°	360°			
Toleranz : OGW	: $M_{zul max} =$	4,84	9,24	11,00	Nm			
Toleranz : UGW	: $M_{zul min} =$	3,96	7,56	9,00	Nm			
Mittleres Drehmoment	: $M_q =$	4,70	4,23	8,72	8,22	10,16	9,71	Nm
Standardabweichung	: $s =$	0,03	0,03	0,07	0,08	0,08	0,08	Nm
6s-Drehmomentstreuung	: $6s/M_q =$	4,21%	4,39%	4,96%	5,69%	4,90%	4,64%	
Fähigkeitsindex	: $c_m =$	4,44	4,73	3,89	3,59	4,02	4,44	
Fähigkeitsindex	: $c_{mk} =$	1,37	2,94	2,43	2,83	3,37	3,14	
Fähigkeitsindex	: $c_{mkc} =$	1,76	2,52	2,69	2,59	3,22	3,30	
Mittlere Drehzahl	: $n =$	480	485	495	490	495	495	min^{-1}

Einzelwerte siehe Seite : - Diagramme siehe Seite : -

A1 Allgemeine Angaben zum Prüfling 3 / 3

Hersteller : C.&E. FEIN Modell : 14-10 Ident-Nr. : 2013-10.005151

Maschinenart: ASW Serien-Nr. : 6950

Drehmomentbereich von $M_{min} = 2,00$ Nm	bis $M_{max} = 10,00$ Nm
Gewicht inkl. Akku : 1,400 kg	Schalldruckpegel (lt. DIN EN ISO 15 744) : 62 dB(A)
Akku-Spannung : 14,40 V	Unterspannungserkennung : Ja
Akku-Nennkapazität : 2000 mAh	mittlere Drehzahl : 500 min^{-1}

Anzahl Verschraubungen mit Akku bei 100% Nennleistung	
Drehrate niedrig (weich) :	LW
Drehrate hoch (hart) :	LW

Temperaturmessung bei Elektrowerkzeugen :			
	Beginn :		Ende :
am Motor :		°C	°C
am Handgriff :		°C	°C

A2 Allgemeine Angaben Prüfmittel und Prüfbedingungen

Beschreibung der verwendeten Prüfmittel, Aufbau und Funktion :

TBB-Prüfstand

Bremse 1,0 ... 10,0 Nm

ASM fest und formschlüssig eingespannt

minimum 5 sec. Wartezeit zwischen zwei Lastwechseln

Messmittelfähigkeitsnachweis	Nr.:	MMFU 1190 TBB10-11	Datum:	24.11.2010
Drehmomentmessunsicherheit	-			
(DKD-)Zertifikat nach DIN 51 309 Klasse 1	Nr.:	D6454 DKD-K401 10-11	Datum:	26.11.2010
Drehwinkelmessunsicherheit	-			
Zertifikat nach VDI/VDE 2648	Nr.:	W16273 TBB-IST GmbH 10-11	Datum:	26.11.2010

A3 Darstellung der Prüfdaten

A3.1 Angaben pro Prüfgegenstand

Drehmoment-Bereich	von $M_{min} = 2,00$ Nm	bis $M_{max} = 10,00$ Nm
Prüfdrehmoment 30%	$M_{30\%} = 4,40$ Nm	
Prüfdrehmoment 80%	$M_{60\%} = 8,40$ Nm	
Prüfdrehmoment 100%	$M_{100\%} = 10,00$ Nm	
Toleranzklasse	2	in % $\pm 10,0\%$

Belastungsstufe		30%	80%	100%				
Prüfmoment	$M_d =$	4,40	8,40	10,00	Nm			
Schraubfall		hart	weich	hart	weich			
		30°	360°	30°	360°			
Toleranz : OGW	: $M_{zul max} =$	4,84	9,24	11,00	Nm			
Toleranz : UGW	: $M_{zul min} =$	3,96	7,56	9,00	Nm			
Mittleres Drehmoment	: $M_q =$	4,56	4,12	8,79	8,32	10,21	9,75	Nm
Standardabweichung	: $s =$	0,04	0,03	0,09	0,09	0,13	0,11	Nm
6s-Drehmomentstreuung	: $6s/M_q =$	5,59%	4,37%	5,87%	6,42%	7,75%	6,71%	
Fähigkeitsindex	: $c_m =$	3,45	4,89	3,26	3,15	2,53	3,06	
Fähigkeitsindex	: $c_{mk} =$	2,18	1,76	1,74	2,86	1,99	2,28	
Fähigkeitsindex	: $c_{mkc} =$	1,71	2,43	2,25	2,37	1,85	2,44	
Mittlere Drehzahl	: $n =$	462	470	481	479	456	462	min^{-1}

Einzelwerte siehe Seite : - Diagramme siehe Seite : -

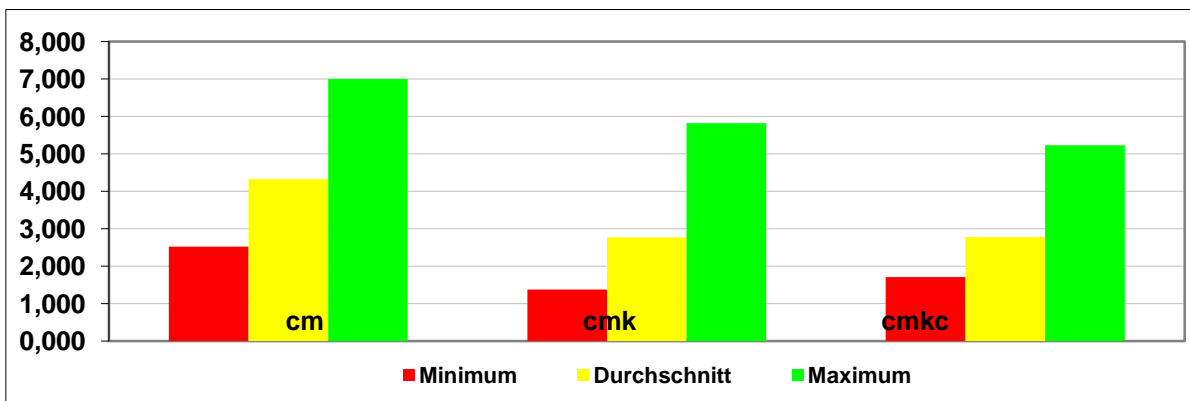
Belastungsstufe		30%		80%		100%		
Prüfmoment M_d	=	4,40		8,40		10,00		Nm
Schraubfall		hart	weich	hart	weich	hart	weich	
		30°	360°	30°	360°	30°	360°	
$c_{m \text{ min}}$	=	3,451	4,731	3,256	3,146	2,525	3,058	
$c_{mk \text{ min}}$	=	1,374	1,756	1,740	2,833	1,987	2,281	
$c_{mkc \text{ min}}$	=	1,707	2,431	2,251	2,368	1,853	2,444	

Angaben der Maxima-, Durchschnitts- und Minima-Werte von c_m , c_{mk} und c_{mkc} aller Prüfgegenstände :

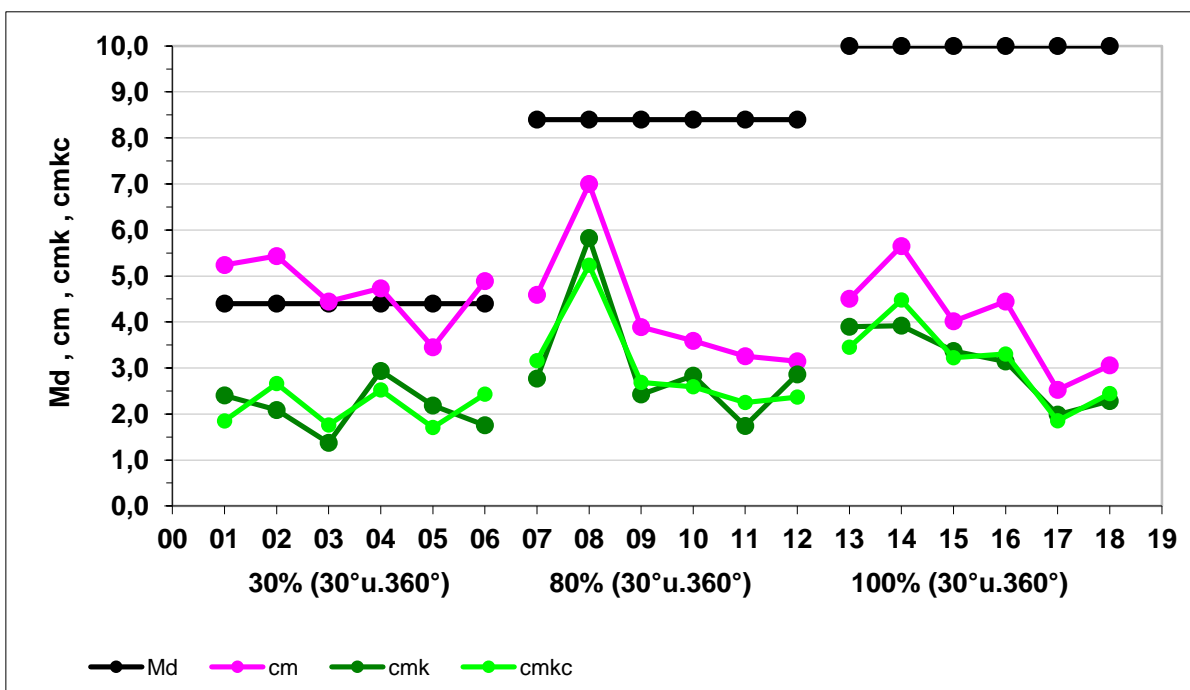
$c_{m \text{ min}} = 2,525$	$c_{mk \text{ min}} = 1,374$	$c_{mkc \text{ min}} = 1,707$
$c_{m \text{ q}} = 4,325$	$c_{mk \text{ q}} = 2,766$	$c_{mkc \text{ q}} = 2,777$
$c_{m \text{ max}} = 7,000$	$c_{mk \text{ max}} = 5,825$	$c_{mkc \text{ max}} = 5,233$

Standardabweichungen innerhalb der c_m -, c_{mk} - und c_{mkc} -Werte :

$s_{cm} = 1,069$	$s_{cmk} = 1,011$	$s_{cmkc} = 0,903$
------------------	-------------------	--------------------



c_m -, c_{mk} - und c_{mkc} -Werte über 3 Drehmomente (30%, 80%, 100%) und 2 Schraubfälle (30°, 360°) :



Testbench Measuring						MCS for FEIN-Projekt : 6950		Homologation		Date: 15.10.2013	
ASW 14-10			ScrewdriverType ASW			Spring Rate 26,90 N/mm		f _{mess} = 300 Hz		T _{min} T _{max}	
Serial Number			Variante : 14-10			Accurateness 10,0%		Class : 2		T _{range} = 2,00 upto 10,00 Nm	
see Marking below			Mean Value Offset			Transmission : i 23,90		n _{given} = 500 rpm		U = 14,40 V	
						Anglehead : i _w 1,42		i _{complete} = 1 : 33,86		LoadChanges: 100	
MCS	T _d [Nm]	Angel [°]	T _q [Nm]	ΔT _{q1/2/3} [Nm]	ΔT _{q1/3} [Nm]	s [Nm]	C _m [1]	C _{mk} [1]	n [min ⁻¹]	Remarks	
1	10,00	030°	10,135	0,260		0,074	4,505	3,452	490	2013-10.005149	100,0%
1	10,00	120°	9,875	0,181	0,441	0,075	4,444	4,327	495		
1	10,00	360°	9,694			0,059	5,650	4,478	490		
1	8,40	030°	8,733	0,312		0,061	4,590	3,158	490	2013-10.005150	80,0%
1	8,40	120°	8,421	0,162	0,474	0,049	5,714	5,374	495		
1	8,40	360°	8,259			0,040	7,000	5,233	485		
1	4,40	030°	4,638	0,345		0,028	5,238	1,849	510	2013-10.005151	30,0%
1	4,40	120°	4,293	0,164	0,509	0,026	5,641	4,868	500		
1	4,40	360°	4,129			0,027	5,432	2,663	505		
1	10,00	030°	10,161	0,138		0,083	4,016	3,224	495	2013-10.005151	100,0%
1	10,00	120°	10,023	0,316	0,454	0,078	4,274	4,020	490		
1	10,00	360°	9,707			0,075	4,444	3,304	495		
1	8,40	030°	8,716	0,286		0,072	3,889	2,687	495	2013-10.005151	80,0%
1	8,40	120°	8,430	0,207	0,493	0,069	4,058	3,931	500		
1	8,40	360°	8,223			0,078	3,590	2,593	490		
1	4,40	030°	4,704	0,326		0,033	4,444	1,761	480	2013-10.005151	30,0%
1	4,40	120°	4,378	0,145	0,471	0,037	3,964	3,420	485		
1	4,40	360°	4,233			0,031	4,731	2,523	485		
1	10,00	030°	10,213	0,332		0,132	2,525	1,853	456	2013-10.005151	100,0%
1	10,00	120°	9,881	0,135	0,467	0,122	2,732	2,553	476		
1	10,00	360°	9,746			0,109	3,058	2,444	462		
1	8,40	030°	8,791	0,311		0,086	3,256	2,251	481	2013-10.005151	80,0%
1	8,40	120°	8,480	0,156	0,467	0,098	2,857	2,681	490		
1	8,40	360°	8,324			0,089	3,146	2,368	479		
1	4,40	030°	4,562	0,224		0,043	3,451	1,707	462	2013-10.005151	30,0%
1	4,40	120°	4,338	0,220	0,443	0,044	3,333	3,324	477		
1	4,40	360°	4,118			0,030	4,889	2,431	470		

Input of the head-data (grew):

Input of T_q, s and n (yellow Fields)

Input of n, Maschinen-Numbers and Marks

Homologation : 3 Machines out of a series, each 30%, 80% and 100% the torque-ranges.

100% : $M_{100\%} = M_{\min} + 100\% \cdot (M_{\max} - M_{\min})$, Waitingtime $\Delta t_{100\%} = 30$ s between the loadchanges.

80% : $M_{80\%} = M_{\min} + 80\% \cdot (M_{\max} - M_{\min})$, Waitingtime $\Delta t_{80\%} = 15$ s between the loadchanges.

30% : $M_{30\%} = M_{\min} + 30\% \cdot (M_{\max} - M_{\min})$, Waitingtime $\Delta t_{30\%} = 5$ s between the Loadchanges.

Series of measurement per machine, Nominal Torque and Screwinghardness each 100 Load changes (LW).

C_{m min} = 2,525 C_{m q} = 4,255 C_{m max} = 7,000 s_{cm} = 1,054

C_{mk min} = 1,707 C_{mk q} = 3,129 C_{mk max} = 5,374 n_{MFU} = 027

Name: Greese Projekt: 6950 : ASW 14-10

Stage of Development :

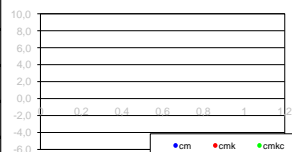
Serie

C_{mk}...optimale adjustable Value by manuelle Torque correction

Formular-für-MFU-Homologation leer ASW.xls



C. & E. FEIN GmbH
Schwäbisch Gmünd



C_{m min} = C_m - Minimum Value
 C_{m max} = C_m - Maximum Value
 C_{mk min} = C_{mk} - Minimum Value
 C_{mk max} = C_{mk} - Maximum Value
 C_{mk q} = C_{mk} - Mid Value
 C_{cm} = C_m - Standard deviation
 n_{MFU} = No. of Machine Capability Study (MCS) correction value