



# Kalibreringscertifikat

Tasknummer: 118-26337  
Certifikatnummer: 9.1K-3491  
Side: 1 af 5  
Certifikat dato: 2018-04-23

**OBJEKT:** Force transducer  
Fabrikat og nr.: HBM 288200  
Internt firma nr.: HSH 40  
Type: C18  
Registreringsudstyr: HBM ML30B nr. 801275423 Internt nr. HSH F08  
Måleområde: 200 kN

**REKVIRENT:** Saxe Hansen A/S  
Adresse: Att.: Søren Hansen  
Walgerholm 17  
DK-3500 Værløse

Rekvissionsnummer: -

**KALIBRERING I.H.T.:** FORCE procedure 50.4.5 og DS/EN ISO 376:2011. "Kalibrering af kraftmåleudstyr til verifikation af enaksiale prøvningsmaskiner" undtaget § 7.1.2., § 7.1.3. & § 7.1.4.

**KALIBRERINGSRESULTAT:** Se side 3 - 5

**KALIBRERET AF:** Ove Snorrason

**KALIBRERINGSDATO:** 2018-04-23

Nationalt Referencelaboratorium  
for kraft og tryk  
Park Allé 345  
2605 Brøndby

Tasknummer: 118-26337  
 Certifikatnummer: 9.1K-3491  
 Side: 2 af 5  
 Akkreditering nr.: 9  
 Certifikat dato: 2018-04-23



**OBJEKT / KAL.DATA:**

Målesystem og nr.: Fabrikat HBM serie nr. 288200 internt nr. HSH 40  
 Skalaenhed: 0,01 kN  
 Skønnet afl. usikk.: 0,01 kN  
 Miljø: Temp. 23,1 ± 0,5 °C  
 Antal belastningsrækker: 4 stigende & 2 faldende  
 Kalibreringssted: FORCE Technology, NRL for force  
 Udstyrstilbehør: Kabellængde 5,14m med stik

**REFERENCEUDSTYR:**

Objekt:	Jockey weight machine	Kraft standard maskine	Kraft standard maskine
FORCE nr.:	KM.01.10D.00	KM.07.100DZ.00	KM.07.200DZ.00
Usikkerhed:	0,02 % Relativ	0,05 % Relativ	0,05 % Relativ

**KLASNINGSKRITERIER - Uddrag af DS/EN ISO 376 (2011):**

**§ 8.1:** The range for which the force-proving instrument is classified is determined by considering each calibration force, one after the other, starting with maximum force and decreasing to the lowest calibration force. The classification range ceases at the last force for which the classification requirements are satisfied.

The force-proving instrument can be classified either for specific forces or for interpolation, and for either incremental-only or incremental/decremental loading directions.

**§ 8.2.1:** The range of classification of a force-proving instrument shall at least cover the range 50 % to 100 % of  $F_N$

Table 2 gives the maximum allowable values of these parameters for each class of force-proving instrument and the uncertainty of the calibration forces.

**Table 2 - Characteristics of force-proving instruments**

Class	Relative error of the force-proving instrument						Expanded uncertainty of applied calibration force (95 % level of confidence) %
	of reproducibility b	of repeatability b'	of interpolation $f_c$	of zero $f_0$	of reversibility v	of creep c	
<b>00</b>	0,05	0,025	± 0,025	±0,012	0,07	0,025	± 0,01
<b>0,5</b>	0,10	0,05	± 0,05	±0,025	0,15	0,05	± 0,02
<b>1</b>	0,20	0,10	± 0,10	±0,050	0,30	0,10	± 0,05
<b>2</b>	0,40	0,20	± 0,20	±0,10	0,50	0,20	± 0,10

**BEMÆRKNINGER:**

Indledende test (visuel inspektion samt belastning af måleren) har indikeret at måleren kan kalibreres.

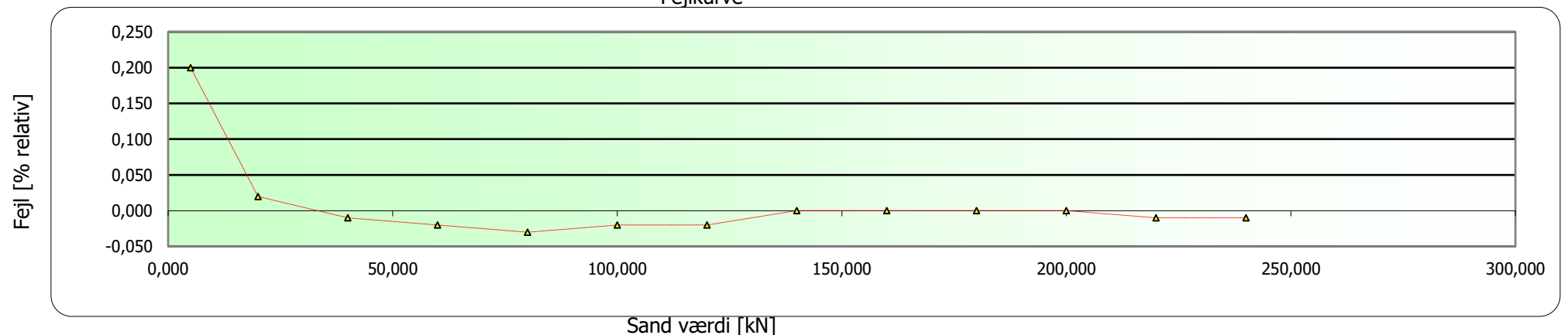
Tasknummer: 118-26337  
 Certifikatnummer: 9.1K-3491  
 Side: 3 af 5  
 Akkreditering nr.: 9  
 Certifikat dato: 2018-04-23



**Kalibreret måleområde 5,000 - 239,996 kN TRYK:**

Sand værdi $X_i$ kN	Objekt aflæst $X_r$ kN	Fejl $q$ % relativ	Reproducerbarhed { $X_1, X_3, X_5$ } $b'$ % relativ	Repeterbarhed { $X_1, X_2$ } $b$ % relativ	Hysteresese $v$ % relativ	Interpolations fejl $f_c$ % relativ	Ekspanderet måleusikkerhed		Klasse
							$W_{c. W. Hyst.}$ % relativ	$W_{c. Wo. Hyst.}$ % relativ	
0,000	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-
5,000	5,01	0,20	0,20	0,00	0,00	-0,05	0,26	0,26	2
19,997	20,00	0,02	0,00	0,00	0,03	-0,03	0,096	0,090	1
39,995	39,99	-0,01	0,00	0,02	0,04	-0,02	0,085	0,071	1
60,001	59,99	-0,02	0,02	0,00	0,01	-0,01	0,059	0,058	1
80,003	79,98	-0,03	0,01	0,00	0,00	0,01	0,054	0,054	1
100,012	99,99	-0,02	0,01	0,00	0,01	0,01	0,055	0,053	1
120,008	119,98	-0,02	0,01	0,00	0,00	0,01	0,058	0,058	1
140,003	140,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,053	0,053	1
159,998	160,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,055	0,054	1
179,995	180,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,055	0,054	1
199,992	199,99	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,054	0,053	1
219,993	219,97	-0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,052	0,052	1
239,996	239,98	-0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,051	0,051	1
0,000	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-

Fejlkurve



Den rapporterede ekspanderede usikkerhed er angivet som standardusikkerheden af målingen multipliceret med dækningsfaktoren  $k$ , således at dæknings sandsynlighed svarer til ca. 95 %. Hvis ikke andet er angivet er dækningsfaktoren  $k = 2$  anvendt.

Tasknummer: 118-26337  
 Certifikatnummer: 9.1K-3491  
 Side: 4 af 5  
 Akkreditering nr.: 9  
 Certifikat dato: 2018-04-23



**ORIGINAL DATA:**

Kalibreret område: 5,000 - 239,996 kN TRYK

Sand værdi $X_i$ [kN]	Kundeudstyr					
	$X_{r1}$ [kN]	$X_{r2}$ [kN]	$X_{r3}$ [kN]	$X_{r4'}$ [kN]	$X_{r5}$ [kN]	$X_{r6'}$ [kN]
0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5,000	5,00	5,00	5,01	5,01	5,01	5,01
19,997	20,00	20,00	20,00	19,99	20,00	20,00
39,995	39,99	40,00	39,99	39,97	39,99	39,98
60,001	59,99	59,99	59,98	59,97	59,99	59,99
80,003	79,98	79,98	79,97	79,97	79,98	79,98
100,012	99,99	99,99	99,98	99,98	99,99	99,98
120,008	119,98	119,98	119,97	119,97	119,98	119,99
140,003	140,00	140,01	139,99	139,99	140,00	140,01
159,998	159,99	160,00	160,00	159,99	160,01	160,00
179,995	179,99	180,00	179,99	179,97	180,01	179,99
199,992	199,98	199,99	199,99	199,97	200,00	199,99
219,993	219,98	219,98	219,96	219,95	219,98	219,99
239,996	239,98	239,98	239,97	239,97	240,00	240,00
0,000	0,00	0,00				

**NULPUNKTSÆNDRING  $f_0$ :**

0-punktsændring ved forbelastning	0° 0,000 %	0° 0,000 %	0° 0,000 %	120° 0,000 %	240° 0,000 %
0-punktsændring efter målerække	RK1 0,000 %	RK2 0,000 %	RK3/4' 0,000 %	RK5/6' 0,000 %	

**KRYBNINGSTEST:  $c$ :**

Krybningstesten gennemføres hvis kalibreringen kun foretages for stigende værdier.

**BEREGNING AF 3. GRADS POLYNOMIUM:**

Interpolationsfejlen  $f_c$  beregnes som afvigelsen mellem gennemsnitsværdien  $X_r$  og de interpolerede værdier  $X_a$ .

$$\text{Interpolations fejl } f_c = \frac{\overline{X_r} - X_a}{X_a} \cdot 100$$

Den interpolerede værdi  $X_a$  beregnes som

$$X_a = A_0 + A_1 * X_i + A_2 * X_i^2 + A_3 * X_i^3, \text{ hvor}$$

$A_0$  1,189 637 019 634 180 E-02  
 $A_1$  9,990 876 720 077 280 E-01  
 $A_2$  8,590 125 860 505 810 E-06  
 $A_3$  -2,225 017 104 743 740 E-08

Tasknummer: 118-26337  
 Certifikatnummer: 9.1K-3491  
 Side: 5 af 5  
 Akkreditering nr.: 9  
 Certifikat dato: 2018-04-23



**KONVERTERINGSTABEL:**

Sand Værdi	Kundeudstyr aflæst 5,000 - 239,996 kN TRYK				
	Beregne værdier [kN]				
[kN]	0	1,200	2,400	3,600	4,800
5,000	5,01	6,21	7,41	8,60	9,80
11,000	11,00	12,20	13,40	14,60	15,80
17,000	17,00	18,20	19,40	20,60	21,80
23,000	23,00	24,19	25,39	26,59	27,79
29,000	28,99	30,19	31,39	32,59	33,79
35,000	34,99	36,19	37,39	38,59	39,79
41,000	40,99	42,19	43,39	44,59	45,79
47,000	46,99	48,19	49,39	50,58	51,78
53,000	52,98	54,18	55,38	56,58	57,78
59,000	58,98	60,18	61,38	62,58	63,78
65,000	64,98	66,18	67,38	68,58	69,78
71,000	70,98	72,18	73,38	74,58	75,78
77,000	76,98	78,18	79,38	80,58	81,78
83,000	82,98	84,18	85,38	86,58	87,78
89,000	88,98	90,18	91,38	92,58	93,78
95,000	94,98	96,18	97,38	98,58	99,78
101,000	100,98	102,18	103,38	104,58	105,79
107,000	106,99	108,19	109,39	110,59	111,79
113,000	112,99	114,19	115,39	116,59	117,79
119,000	118,99	120,19	121,39	122,59	123,79
125,000	124,99	126,19	127,39	128,59	129,79
131,000	130,99	132,19	133,39	134,59	135,79
137,000	136,99	138,19	139,39	140,59	141,79
143,000	142,99	144,19	145,39	146,59	147,79
149,000	148,99	150,19	151,39	152,59	153,79
155,000	154,99	156,19	157,39	158,59	159,79
161,000	160,99	162,19	163,40	164,60	165,80
167,000	167,00	168,20	169,40	170,60	171,80
173,000	173,00	174,20	175,40	176,60	177,80
179,000	179,00	180,20	181,40	182,60	183,80
185,000	185,00	186,20	187,40	188,60	189,80
191,000	191,00	192,20	193,40	194,60	195,80
197,000	197,00	198,20	199,40	200,59	201,79
203,000	202,99	204,19	205,39	206,59	207,79
209,000	208,99	210,19	211,39	212,59	213,79
215,000	214,99	216,19	217,39	218,59	219,79
221,000	220,99	222,19	223,39	224,59	225,79
227,000	226,99	228,19	229,39	230,59	231,78
233,000	232,98	234,18	235,38	236,58	237,78