

van **Kalibra International B.V.**

Delft

Geldig van: **01-04-2009** tot **01-03-2011**

Vervangt bijlage d.d.: **19-03-2008**

DEEL 1: kalibraties uitgevoerd in mobiele meetkamers: Industrielab; Garagelab 1 en/of Garagelab 2

Meetgrootheid, Meetgebied	Frequentie	Beste nauwkeurigheidsgrenzen ($k=2$)	Opmerkingen
LF 0 0 DC/LF grootheden			
LF 1 0 Gelijkspanning			
1 μ V - 330 mV		$2,3 \cdot 10^{-4} \cdot U$	Genereren
330 mV - 3,3 V		$7,8 \cdot 10^{-5} \cdot U$	
3,3 V - 33 V		$7,6 \cdot 10^{-5} \cdot U$	
33 V - 330 V		$8,2 \cdot 10^{-5} \cdot U$	
330 V - 1000 V		$6,9 \cdot 10^{-5} \cdot U$	
10 μ V - 10 mV		4,3 μ V	
10 mV - 100 mV		$1,0 \cdot 10^{-4} \cdot U$	
100 mV - 1 V		$5,5 \cdot 10^{-5} \cdot U$	
1 V - 10 V		$4,7 \cdot 10^{-5} \cdot U$	
10 V - 100 V		$6,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$	
100 V - 1000 V		$6,5 \cdot 10^{-5} \cdot U$	
LF 2 0 Gelijkstroom			
1 μ A - 330 μ A		100 nA	Genereren
330 μ A - 3,3 mA		$3,8 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
3,3 mA - 33 mA		$2,1 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
33 mA - 330 mA		$2,3 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
330 mA - 2,2 A		$5,0 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
2,2 A - 11 A		$8,7 \cdot 10^{-4} \cdot I$	

Deze bijlage is goedgekeurd door:



Ir. J.C. van der Poel
Algemeen Directeur

van **Kalibra International B.V.**

Delft

Geldig van: **01-04-2009** tot **01-03-2011**

Vervangt bijlage d.d.: **19-03-2008**

Meetgrootheid, Meetgebied	Frequentie	Beste nauwkeurigheidsgrenzen ($k=2$)	Opmerkingen
1 μ A – 10 mA		$8,1 \cdot 10^{-4} \cdot I$	Metten
10 mA – 100 mA		$6,6 \cdot 10^{-4} \cdot I$	
100 mA – 1 A		$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
1 A – 3 A		$1,8 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
LF 3 0 Wisselspanning			
100 mV – 330 mV	10 Hz – 500 kHz	$(1,3 \cdot 10^{-3} - 2,0 \cdot 10^{-2}) \cdot U$	Genereren
330 mV – 3 V	10 Hz – 500 kHz	$(5,7 \cdot 10^{-4} - 1,7 \cdot 10^{-2}) \cdot U$	
3,3 V – 33 V	10 Hz – 100 kHz	$(6,8 \cdot 10^{-4} - 8,7 \cdot 10^{-3}) \cdot U$	
33 V – 330 V	45 Hz – 20 kHz	$(8,3 \cdot 10^{-4} - 2,2 \cdot 10^{-3}) \cdot U$	
330 V – 1000 V	45 Hz – 10 kHz	$(8,8 \cdot 10^{-4} - 4,1 \cdot 10^{-3}) \cdot U$	
100 mV – 100 V	10 Hz – 300 kHz	$(1,1 \cdot 10^{-3} - 5,8 \cdot 10^{-2}) \cdot U$	Metten
100 V – 750 V	10 Hz – 100 kHz	$(1,1 \cdot 10^{-3} - 8,4 \cdot 10^{-3}) \cdot U$	
LF 4 0 Wisselstroom			
30 μ A – 330 μ A	10 Hz – 10 kHz	$(6,8 \cdot 10^{-3} - 2,0 \cdot 10^{-2}) \cdot I$	Genereren
330 μ A – 330 mA	10 Hz – 10 kHz	$(2,1 \cdot 10^{-3} - 8,1 \cdot 10^{-3}) \cdot I$	
330 mA – 2,2 A	10 Hz – 5 kHz	$(2,3 \cdot 10^{-3} - 9,7 \cdot 10^{-3}) \cdot I$	
2,2 A – 11 A	45 Hz – 1 kHz	$(1,8 \cdot 10^{-3} - 5,0 \cdot 10^{-3}) \cdot I$	
1 μ A – 1 A	10 Hz – 5 kHz	$(5,4 \cdot 10^{-3} - 1,1 \cdot 10^{-2}) \cdot I$	Metten
1 A – 3 A	10 Hz – 5 kHz	$(5,5 \cdot 10^{-3} - 1,1 \cdot 10^{-2}) \cdot I$	
LF 6 1 Weerstand			
LF 6 2 DC Weerstand			
0,1 Ω – 330 M Ω		$(8,6 \cdot 10^{-3} - 3,2 \cdot 10^{-4}) \cdot R + 10 \text{ m}\Omega$	Genereren
0,1 Ω – 100 M Ω		$(1,3 \cdot 10^{-4} - 9,4 \cdot 10^{-3}) \cdot R + 10 \text{ m}\Omega$	Metten

van **Kalibra International B.V.**

Delft

Geldig van: **01-04-2009** tot **01-03-2011**

Vervangt bijlage d.d.: **19-03-2008**

Meetgrootheid, Meetgebied		Frequentie	Beste nauwkeurigheidsgrenzen ($k=2$)	Opmerkingen
LF6 4	Capaciteit	0,33 nF – 20 μ F 100 μ F – 1,1 mF	$(4,1 \cdot 10^{-2} - 6,1 \cdot 10^{-3}) \cdot C$ $(1,1 \cdot 10^{-3} - 1,3 \cdot 10^{-2}) \cdot C$	Genereren
TF 2 1	Frequentie			
	0,1 Hz < f < 500 Hz		0,06 Hz (0,001 rpm)	Toerentellers
	500 Hz < f < 1666 Hz		0,16 Hz (0,003 rpm)	Optische sensor
	tot 10 kHz		$1 \cdot 10^{-5} \cdot f$	Meten
	(0,01 – 120) Hz		$1,3 \cdot 10^{-1} \cdot f$	Genereren (normal output)
	120 Hz – 2 MHz		$6,0 \cdot 10^{-5} \cdot f$	Genereren (normal output)

van **Kalibra International B.V.**

Delft

Geldig van: **01-04-2009** tot **01-03-2011**

Vervangt bijlage d.d.: **19-03-2008**

Meetgrootheid, Instrument, Maat	Meetgebied	Beste nauwkeurigheds- grenzen ($k=2$)	Opmerkingen
DM 0 0 Geometrische grootheden			
DM 1 0 Eindmaten			
instelfolies	≤ 2 mm	0,6 μm	M.b.v. ULM
voelermaten	≤ 5 mm	3 μm	M.b.v. buitenschroefmaat
	≤ 5 mm	0,8 μm	M.b.v. ULM (DIN 2275)
eindmaten, staal	≤ 600 mm	0,6 $\mu\text{m} + 1,0 \cdot 10^{-6} \cdot l$	M.b.v. ULM
eindmaten, hardmetaal	≤ 600 mm	0,6 $\mu\text{m} + 2,3 \cdot 10^{-5} \cdot l$	M.b.v. ULM
eindmaten, keramiek	≤ 600 mm	0,6 $\mu\text{m} + 5,9 \cdot 10^{-6} \cdot l$	M.b.v. ULM
speerinstelmaten	≤ 600 mm	1,5 $\mu\text{m} + 1,0 \cdot 10^{-5} \cdot l$	M.b.v. ULM
	≤ 150 mm	2,6 $\mu\text{m} + 2,0 \cdot 10^{-5} \cdot l$	M.b.v. een buitenschroefmaat
DM 2 0 Liniaal, verplaatsing			
linialen en streepmaten	≤ 3 m	0,35 mm	Met $n = //3$ (naar boven afgerond op hele getallen)
	> 3 m	$n \cdot 0,35$ mm	
omtrekmeters	≤ 315 mm	0,07 mm	schaalverdeling diameter
	≤ 1000 mm	0,25 mm	schaalverdeling omtrek
meetklokken	≤ 15 mm	0,6 μm	DIN 878, 879, 2270 (m.b.v. ULM)
	(15-100) mm	0,8 $\mu\text{m} + 1,1 \cdot 10^{-5} \cdot l$	
	(0-25) mm	3,0 μm	M.b.v. meetklokkentester
DM 3 0 Lengtemeetinstrument			
Speerschroefmaat	≤ 100 mm	1,5 $\mu\text{m} + 7,4 \cdot 10^{-6} \cdot l$	DIN 863-4
	100 - 600 mm	1,0 $\mu\text{m} + 1,4 \cdot 10^{-5} \cdot l$	
Inbouwschroefmaten en	≤ 50 mm	1,2 μm	

van **Kalibra International B.V.**

Delft

Geldig van: **01-04-2009** tot **01-03-2011**

Vervangt bijlage d.d.: **19-03-2008**

Meetgrootheid, Instrument, Maat	Meetgebied	Beste nauwkeurigheds- grenzen ($k=2$)	Opmerkingen
meetklokkentesters			
schuifmaten	≤ 1500 mm	$14 \mu\text{m} + 2,1 \cdot 10^{-5} /$	DIN 862
hoogteschuifmaten	≤ 600 mm	$0,023 \text{ mm} + 9,0 \cdot 10^{-6} /$	DIN 862
diepteschuifmaten	$(0 - \leq 400)$ mm	$0,025 \text{ mm} + 6,0 \cdot 10^{-6} /$	DIN 862
buitenschroefmaten	≤ 100 mm	$1,7 \mu\text{m} + 2,8 \cdot 10^{-6} /$	DIN 863-1/ DIN 863-3
	$(100-600)$ mm	$1,5 \mu\text{m} + 9,2 \cdot 10^{-6} /$	
diepteschroefmaten	≤ 50 mm	$4 \mu\text{m}$	DIN 863-2
3-punts gatschroefmaat	$(6-30)$ mm	$1,8 \mu\text{m}$	
	$(30-100)$ mm	$3,0 \mu\text{m}$	
2-punts gatschroefmaat	$(6-30)$ mm	$2,5 \mu\text{m}$	
	$(30-100)$ mm	$3,5 \mu\text{m}$	
DM 4 0			
Diameter			
gatpenkalibers	≤ 30 mm	$0,9 \mu\text{m}$	
	$(30 - 100)$ mm	$1,0 \mu\text{m} + 9,7 \cdot 10^{-6} /$	
	$(100 - 400)$ mm	$0,8 \mu\text{m} + 1,4 \cdot 10^{-5} /$	
instelringen	$(3,5-30)$ mm	$1,0 \mu\text{m}$	
	$(30-150)$ mm	$2,3 \mu\text{m} + 8,4 \cdot 10^{-6} /$	
	$(150-300)$ mm	$0,8 \mu\text{m} + 1,3 \cdot 10^{-5} /$	
gatmeters	≤ 5 mm	$4,0 \mu\text{m}$	m.b.v. meetklokken- tester
DM 5 0			
Meetmiddelen voor vorm			
reien	≤ 1000 mm	$17,0 \mu\text{m}$	m.b.v. opnemer
	≤ 1500 mm	$0,03 \text{ mm}$	m.b.v. voelermaten
hoekhaken	90°	$0,03 \text{ mm}$	Beenlengte ≤ 300 mm
FQ 0 0			
Kracht	≤ 1000 N	$2 \text{ N} + 5 \cdot 10^{-3} \cdot F$	Pedaalkrachtsmeters

van **Kalibra International B.V.**

Delft

Geldig van: **01-04-2009** tot **01-03-2011**

Vervangt bijlage d.d.: **19-03-2008**

Meetgrootheid, Instrument, Maat		Meetgebied	Beste nauwkeurigheds- grenzen ($k=2$)	Opmerkingen
PV 1 1	Gas - Absolute druk	100 Pa – 200 kPa	$10 \text{ Pa} + 3 \cdot 10^{-4} \cdot p$	Lucht
PV 1 2	Overdruk	-100 kPa – 70MPa	(72 Pa – 135 kPa)	
TQ 0 0	Moment	$\leq 10 \text{ Nm}$ $\leq 25 \text{ Nm}$ $\leq 50 \text{ Nm}$ $\leq 100 \text{ Nm}$ $\leq 200 \text{ Nm}$ $\leq 400 \text{ Nm}$ $\leq 500 \text{ Nm}$ $\leq 1000 \text{ Nm}$	$0,016 \text{ Nm} + 7,7 \cdot 10^{-3} \cdot M$ $0,028 \text{ Nm} + 6,3 \cdot 10^{-3} \cdot M$ $0,052 \text{ Nm} + 6,3 \cdot 10^{-3} \cdot M$ $0,12 \text{ Nm} + 6,1 \cdot 10^{-3} \cdot M$ $0,21 \text{ Nm} + 6,2 \cdot 10^{-3} \cdot M$ $0,40 \text{ Nm} + 6,2 \cdot 10^{-3} \cdot M$ $0,51 \text{ Nm} + 6,2 \cdot 10^{-3} \cdot M$ $1,2 \text{ Nm} + 1,1 \cdot 10^{-2} \cdot M$	Momentsleutels
TE 0 0	Temperatuur			
TE 1 0	Weerstandsthermometer	-30 °C tot 120 °C	0,20 °C	Pt100
TE 4 1	Aanwijzende thermometers	-30 °C tot 120 °C	0,15 °C	

Opmerkingen:

De temperatuur van de omgeving waarbij de kalibraties worden uitgevoerd, bedraagt nominaal 20 °C.

FQ 00 Mechanische krachtmeters: hangsnelwegers en veerkrachtmeters.

PV 1 1, PV 1 2 en PV 2 2 $p_e = p - p_{amb}$ met p_e : overdruk; p_{amb} : omgevingsdruk

van **Kalibra International B.V.**

Delft

Geldig van: **01-04-2009** tot **01-03-2011**

Vervangt bijlage d.d.: **19-03-2008**

DEEL 2: Kalibraties uitgevoerd op locatie

Meetgrootheid, Instrument, Maat		Meetgebied	Beste nauwkeurigheds- grenzen ($k=2$)	Opmerkingen
TF 0 0	Tijd en frequentie			
TF 1 0	Tijd			
TF 2 1	Frequentie (omtrek)snelheid	≤ 2165 rpm (0 – 17) m/s	$1 \cdot 10^{-3} \cdot f$ $0,5 \text{ m/s} + 1 \cdot 10^{-3} \cdot v$	Snelheid
TF 2 2	Tijdinterval		0,05 s/d	Digitale stopwatches
DM 0 0	Geometrische grootheden doorvoerlengtemeters (lengtemeetwerktuigen)	> 15 m	$0,01 \text{ m} + 2,5 \cdot 10^{-3} \cdot l$	
	lengteschouwmachines	≤ 50 m	7 mm	
DM 5 0	Meetmiddelen voor vorm vlaktafels	5 x 5 m	$1,5 \mu\text{m} + ((1 \cdot 10^{-8} \cdot l^2) / d)$	
MW 1 0	Massa Massastukken met dichtheid 2700 – 8800 kg/m^3	(0,001 – 10) g (10 – 200) g (0,2 – 25) kg	(0,03 – 0,20) mg $0,13 \text{ mg} + 6 \cdot 10^{-6} \cdot m$ $10 \text{ mg} + 6,0 \cdot 10^{-6} \cdot m$	
MW 1 2	Weegwerktuigen	(0 – 64) kg ≤ 100 t (100 – 200) t	$0,03 \text{ mg} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot m$ $1,5 \text{ mg} + 6 \cdot 10^{-5} \cdot m$ $10 \text{ kg} + 6 \cdot 10^{-5} \cdot m$	
PV 1 2	Overdruk	-100 kPa - 70 MPa	(72 Pa – 135 kPa)	
FG 1 1	Gas en vloeistof debiet			

van **Kalibra International B.V.**

Delft

Geldig van: **01-04-2009** tot **01-03-2011**

Vervangt bijlage d.d.: **19-03-2008**

	Meetgrootheid, Instrument, Maat	Meetgebied	Beste nauwkeurigheds- grenzen ($k=2$)	Opmerkingen
FG 1 2	Debietmeters/transducers Vloeistofmeters	$\leq 60 \text{ m}^3/\text{h}$	$4 \cdot 10^{-4} \cdot V$	M.b.v. weging
		1,0 - 180 m^3/h	$7 \cdot 10^{-4} \cdot V$	M.b.v. kolf (extern)
		1,0 - 180 m^3/h	$1 \cdot 10^{-3} \cdot V$	M.b.v. mastermeter
	Standaard-meetbuizen (prover-loops)	vanaf 100 l	$3 \cdot 10^{-4} \cdot V$	M.b.v. waterdraw
		$\leq 250 \text{ l}$	$1 \cdot 10^{-4} \cdot V$	M.b.v. weging
		vanaf 250 l	$6 \cdot 10^{-4} \cdot V$	M.b.v. mastermeter
	Testinstallaties voor vloeistofmeters		$1 \cdot 10^{-4} \cdot V$	Afh. van onderzoeksmethode
VG 1 0 VL 1 0	Volume van stromend gas en vloeistof Kolf	(1 – 100) l	$3 \cdot 10^{-4} \cdot V$	
		vanaf 100 l	$6 \cdot 10^{-4} \cdot V$	
DV 1 1	Massa, volume en dichtheid van gassen en vloeistoffen weegtanks		$3 \cdot 10^{-4} \cdot m$	M.b.v. verloopkolf
			$1,10 \cdot 10^{-3} \cdot m$	M.b.v. vloeistofmeter
	vloeistofhoogtemeters	10 mm tot 25 mm	0,6 mm	Lege ruimte meting
	Tankmeting	$d > 1 \text{ m}$		
	Bodem-ijk		0,3 %	Vloeistofhoogte >262 mm
	Bodem-ijk m.b.v. roterende laser en meetstok		0,3 %	Afhankelijk van bodemgesteldheid en diameter tank
	Inwendige diameter (omtrek) m.b.v. een meetband	$4 \text{ m} \leq d \leq 80 \text{ m}$	0,01 %	
	Inwendige diameter	$4 \text{ m} \leq d \leq 8 \text{ m}$	0,1 %	

van **Kalibra International B.V.**

Delft

Geldig van: **01-04-2009** tot **01-03-2011**

Vervangt bijlage d.d.: **19-03-2008**

Meetgrootheid, Instrument, Maat	Meetgebied	Beste nauwkeurigheds- grenzen ($k=2$)	Opmerkingen
(omtrek) m.b.v. de EODR- inside tankmeting	$8 \text{ m} \leq d \leq 31 \text{ m}$	0,05 %	
	$d \geq 31 \text{ m}$	0,01 %	
Inwendige diameter (omtrek) m.b.v. de EODR- outside tankmeting	$d \geq 8 \text{ m}$	0,01 %	
Dakijk		0,2 %	
Inhoudsbepaling van afvalcontainers, laadruimten van knikdumpers, m.b.v. een meetband	$1 \text{ m}^3 < V < 100 \text{ m}^3$	3 - 65 liter	
Het bepalen van de inhoud van meetreservoirs	$\leq 1000 \text{ m}^3$	0,2 %	Scheepstanks
	$> 1000 \text{ m}^3$	0,1 %	
TE 0 0 Temperatuur			
TE 4 1 Aanwijzende thermometers	-196 °C tot 200°C	0,3 °C	Betreft handthermometers en thermometers in een geconditioneerde ruimte
	200 °C tot 400 °C	1,5 °C	
	400 °C tot 1000 °C	3,5 °C	
RH 1 0 Hygrometers	(30 tot 95)% RV	3,5 % RV	Betreft hygrometers geplaatst in een geconditioneerde ruimte

Opmerkingen:

MW 1 0 Van een massastuk wordt de conventionele massa bepaald, d.w.z. de waarde van een massa met een dichtheid van 8000 kg/m^3 die bij weging bij 20 °C in lucht met een dichtheid van $1,2 \text{ kg/m}^3$ met het massastuk in evenwicht is.

MW 1 2 Bereik (0 – 64 kg): Deze beste nauwkeurigheds grenzen zijn uitsluitend bereikbaar bij trillingsvrije opstelling in een geconditioneerde omgeving die ten minste aan de volgende eisen voldoet:

- luchtdichtheid tussen $1,15 \text{ kg/m}^3$ en $1,24 \text{ kg/m}^3$
- temperatuur $(20 \pm 2) \text{ °C}$
- luchtdruk $(1013 \pm 35) \text{ mbar}$

PV 1 1, PV 1 2 en PV 2 2 $p_o = p - p_{amb}$ met p_o : overdruk; p_{amb} : omgevingsdruk