

Kalibratiemethoden

Tradinco Calibration Laboratory K050



TRADINCO INSTRUMENTS BIEDT DE BESTE OPLOSSING VOOR IEDERE TEST, MEET EN KALIBRATIE UITDAGING IN DE INDUSTRIE.

✓ VAKKUNDIGE SPECIALISTEN ✓ KLANTGERICHT ✓ BREED PORTFOLIO ✓ LANGETERMIJNSAMENWERKING

Inleiding

Kalibratiemethoden die in het geaccrediteerde Tradinco Calibration Laboratory (K050) worden gehanteerd zijn methoden die reeds zijn gepubliceerd in internationale, regionale of nationale normen, door erkende technische organisaties, in relevante wetenschappelijke publicaties of periodieken of zoals aangegeven door de fabrikant van de apparatuur.

Kalibratiemethoden die in het TCL zelf zijn ontwikkeld of die door het TCL zijn aangepast, worden alleen toegepast indien deze geschikt zijn voor het beoogde gebruik en indien ze zijn gevalideerd. Zelfontwikkelde kalibratiemethoden worden gespecificeerd aan de hand van de functionaliteit van het te kalibreren instrument wat betreft grootheden, bereiken en nauwkeurigheden.

De typen kalibraties worden onderscheiden op grond van de 'Harmonised Classification Scheme-code' (HCS-code), zoals vermeld op onze scope gepubliceerd door de Raad voor Accreditatie (RvA).

Alle kalibraties bij Tradinco doorlopen onderstaande processtappen:

- Voorbereiding in ons daarvoor gespecialiseerde werkplaats. Elk te kalibreren instrument dient in goede staat te zijn;
- Acclimatisatie van 4 uur;
- Opstellen en voorbereiden van de kalibratie;
- Meting van het instrument zoals aangeboden 'As found calibration' en digitale vastlegging daarvan met behulp van onze kalibratiesoftware;
- Eventueel justeren (zie hoofdstuk 4) en opnieuw meten 'As left calibration';
- Het instrument voorzien van een kalibratielabel;
- Controle uitgevoerde werkzaamheden en vrijgave instrument.

Per grootheid zijn er specifieke aanvullingen. Wij zullen de kalibratiemethode inclusief meetpunten selecteren, tenzij anders gewenst en bij de aanvraag of order zijn opgegeven.

Grootheid	Type kalibratie	Onder accreditatie? (RvA-K050)	Nauwkeurigheid	Aantal meetpunten	Norm/methode	Test accuracy ratio (TAR waarde)
Druk	Analoge manometer	ja	alle klasse specificaties	11 (6 op en 5 neergaand)	DIN16005 / OIML 53 / Euramet CG-17	4:1
		nee	$\geq 0,2 \%$	5 (3 op en 2 neergaand)	Vergelijkende meting	4:1
			$< 0,2 \%$	11 (6 op en 5 neergaand)	Vergelijkende meting	4:1
Druk	Digitale display units	ja	$\geq 0,05 \%$	11 (6 op en 5 neergaand)	DIN16005 / OIML 53 / Euramet CG-17	2:1
			$< 0,05 \%$	21 (11 op en 10 neergaand)		2:1
Druk	Digitale display units	nee	$\geq 0,2 \%$	5 (3 op en 2 neergaand)	DIN16005 / OIML 53 / Euramet CG-17	2:1
			$< 0,2 \%$	11 (6 op en 5 neergaand)		2:1
Druk	Deadweight tester crossfloat	ja	alle klasse specificaties	minimaal 8 per piston	Euramet CG-3	1:1
Druk	Transmitter P -> I	ja	alle klasse specificaties	9 (5 op en 4 neergaand): 4/8/12/16/20 mA	DIN16005 / OIML 53 / Euramet CG-17	2:1
		nee				4:1
Druk	Barometrische referentiecel	ja	alle klasse specificaties	11 (6 op en 5 neergaand)	DIN16005 / OIML 53 / Euramet CG-17	2:1
		nee				2:1
Elektrische signalen	Digitale multimeters	ja	alle klasse specificaties	minimaal 3 (afhankelijk van de lineariteits bepaling)	Euramet CG-15	4:1
		nee				4:1
Elektrische signalen	Semi-elektrische temperatuur simulaties	ja	alle klasse specificaties	min. 3 (afhankelijk van lineariteit/meetbereik)	Euramet CG-15	4:1
					NEN-EN-IEC 60584-1	
		NEN-EN-IEC 60584-3				
Temperatuur	Droge blok ovens	ja	alle klasse specificaties	9 (5 op en 4 neergaand)	Euramet CG-13	4:1
					NEN-EN-IEC 60751	
		nee			min. 5 alleen opgaand	

Inhoud

1. Druk & vacuüm
 - Analoge manometers
 - Digitale drukmeters
 - Drukbalansen (deadweight testers)
2. Elektrische grootheden
 - Digitale multimeters
 - Elektrische veiligheidstesten (NEN 3140)
3. Temperatuur
 - Dry-block calibrators (droge blok ovens)
 - Semi-elektrische temperatuur simulatoren
4. Justeren van de meetmiddelen
5. Vervaldatum & kalibratietermijnen

1. Druk & vacuüm

Bij de grootte druk wordt onderscheid gemaakt tussen analoge, digitale drukmeetinstrumenten met een elastisch meetelement en drukbalansen (deadweight testers).

De algemene richtlijnen worden ontleend aan de normalisatie. Dat betreft terminologie (bv. VIM, ISO 31, NEN 999), richtlijnen voor de keuring van drukmeters, richtlijnen voor de bepaling van de meetonzekerheid (EA-4/02) en richtlijnen voor de inhoud van certificaten volgens ISO/IEC 17025.

Voor drukmeters met een elastisch meetelement is het voornaamste houvast de norm DIN EN 837-1-1997, maar ook kunnen delen worden ontleend aan de OIML-richtlijn nr. 53 en de Euramet Calibration guide nr. 17.

Bij analoge manometers wordt er niet tegen de manometer getikt voor aflezing. Analoge en digitale drukmeetinstrumenten met een elastisch meetelement worden gekalibreerd met behulp van onze drukbalansen middels een vergelijkende meting. Het nulpunt van een meting wordt genomen nadat het te testen apparaat op nul is gezet volgens de voorgeschreven procedure van de fabrikant. Atmosferische druk wordt als referentie voor het nulpunt genomen. Het kalibreren van absolute drukmeetinstrumenten met een elastisch meetelement wordt uitgevoerd met een digitale absolute drukmeter, welke eventueel gecombineerd kan worden met een drukbalans. Het overdruk gedeelte van de totale druk wordt gemeten met een drukbalans, terwijl de atmosferische druk met de absolute drukmeter gemeten wordt. De optelling van beide waarden geeft de totale druk.

Het te kalibreren instrument wordt volgens een vergelijkende methode bij stijgende druk en bij dalende druk gemeten. Het aantal meetpunten is afhankelijk van de nauwkeurigheidsspecificatie van het te kalibreren instrument. Minimaal 21 meetpunten (11 opgaand/10 neergaand).

Het aantal meetpunten wordt naar 11 (6 opgaand/5 neergaand) teruggebracht als het te kalibreren instrument een fabrieksnauwkeurigheid heeft, die groter of gelijk is dan 0,05%. Uitzondering hierbij zijn barometrische referentiecellen en P/I transmitters.

Barometrische referentiecellen hebben veelal een klein bereik en dienen vooral voor het kunnen weergeven van de barometerstand waardoor deze gemeten worden op 11 (6 opgaand/5 neergaand) meetpunten. P/I transmitters worden doorgaans in de industrie gebruikt op de punten 4mA, 8mA, 12mA, 16mA en 20mA. Daarom worden deze op vijf punten opgaand gemeten en vier punten neergaand.

Bij standaard kalibraties bedraagt het totale aantal meetpunten 11 (6 opgaand/5 neergaand) en mag het aantal meetpunten naar 5 (3 opgaand/2 neergaand) teruggebracht worden als het te kalibreren instrument een fabrieksnauwkeurigheid heeft, die groter of gelijk is dan 0,2 %. Bepaling van de correcties wordt gedaan in de kalibratiesoftware en de vastlegging van de waarden staan op het certificaat.

Drukbalansen worden gekalibreerd volgens de "cross-floating" procedure zoals beschreven in de Euramet CG-3. Het aantal meetpunten bij het kalibreren van een drukbalans is minimaal 8, tenzij anders overeengekomen met de klant. De meetpunten worden zodanig gekozen, dat alle gewichten van de te kalibreren drukbalans in de meting betrokken worden. Bij drukbalansen met 2 pistons en dus 2 meetbereiken, zal het aantal meetpunten per meetbereik eveneens minimaal 8 bedragen, tenzij anders overeengekomen met de klant. De meetpunten zijn zo evenredig mogelijk over het gehele meetbereik verdeeld. De gewichten van de DWT dienen eenduidig gemerkt te zijn.

Als de markering ontbreekt, wordt er na overleg met de cliënt, als volgt een markering aangebracht: Het conversiegewicht wordt gemerkt met "conv." waaraan toegevoegd wordt "LP" (low piston) of "HP" (high piston) en de eenheid. De kleinste gewichten krijgen de markering: 1A, 2A, 3A etc. De volgende gewichten krijgen de markering oplopend bij toenemend gewicht: 1B, 2B, 3B, etc. 1C, 2C, 3C etc. De zwaarste gewichten worden gemerkt: 1,2,3, etc.

2. Elektrische grootheden

Elektrische kalibraties worden verricht met de grootheden, spanning AC en DC, stroom AC en DC, weerstand, en frequentie. Deze grootheden gelden zowel voor genereren als voor meten. Uitvoering van elektrische kalibraties gebeurt met een gevalideerde procedure welke gebaseerd is op de voorgeschreven richtlijnen van de "EURAMET cg15; Guidelines on the Calibration of Digital Multimeters". Met behulp van kalibratiesoftware waar het aantal meetpunten zodanig gekozen is dat de lineariteit van het gemeten bereik kan worden bepaald, wordt een gevalideerd protocol gevolgd waarbij elke stap vastgelegd wordt middels een vergelijkende meting met behulp van onze geaccrediteerde 8,5 digits elektrische multimeter.

Elektrische veiligheidstesten kunnen we op verzoek van de klant uitvoeren. Elektrische meetinstrumenten zijn namelijk zodanig ontworpen, ingericht, aangelegd, onderhouden en gekenmerkt dat een veilig gebruik van elektriciteit zo goed mogelijk is gewaarborgd. Hiertoe zijn de nodige voorzieningen en beschermingsmaatregelen aangebracht. Het doel van onze elektrische veiligheidstesten is gebreken ontdekken die een veilige bedrijfsvoering kunnen belemmeren. Dat doen onze deskundige technici door conform de meest recente NEN3140+A3 norm, een visuele inspectie, een inspectie door meting en beproeving en een functionele test uit te voeren, waarvan de resultaten geregistreerd worden op een certificaat.

3. Temperatuur

De dry-block calibrator wordt gekalibreerd conform de in "EURAMET-cg13" beschreven methode. De axiale gradiënt en de stabiliteit van de dry-block calibrator wordt vooraf bepaald. Vervolgens wordt de kalibratie uitgevoerd met behulp van een "platinum resistance thermometer" (PRT) welke tot aan de bodem van de insert ingestoken wordt. De kalibratie wordt op minimaal 5 punten opgaand en 4 punten neergaand uitgevoerd. De meetpunten zijn gelijkmatig verdeeld over het gehele meetbereik van de dry-block calibrator, waarbij de laagste mogelijke temperatuur als eerste meetpunt genomen wordt en de hoogst mogelijke temperatuur als laatste opgaande meetpunt genomen wordt. Indien de klant dit wenst kunnen er ook meetpunten op verzoek genomen worden. Ook hier geldt dat er op minimaal 5 punten opgaand en 4 punten neergaand de kalibratie wordt uitgevoerd. Geeft de klant echter minder gewenste meetpunten op dan worden deze aangevuld met meetpunten die dusdanig gekozen worden om het gehele meetbereik van de dry-block calibrator af te dekken. De kalibratie is herleidbaar naar de internationale temperatuur schaal van 1990, de ITS90.

Bij temperatuurkalibraties wordt onderscheid gemaakt tussen (semi)-elektrische temperatuurkalibraties en dry-block temperatuurkalibraties. Waarbij de (semi)-elektrische temperatuurkalibraties geschieden volgens de richtlijnen uit de EURAMET cg15 gids.

Deze kalibraties zijn elektrische metingen en worden uitgevoerd door middel van het simuleren van spanning en weerstand. De omrekening van spanning en weerstand naar de grootte temperatuur gebeurt door middel van referentie tabellen welke herleidbaar zijn naar IEC normen:

- NEN-EN-IEC 60584-1
- NEN-EN-IEC 60584-3
- NEN-EN-IEC 60751

Bij het simuleren van Weerstandselementen (RTD's) wordt afhankelijk van het te testen instrument en/of meetprincipe gebruik gemaakt van een twee-, drie- of vierdraads aansluiting. Bij het simuleren van thermokoppels wordt in het te meten instrument de koude-las compensatie uitgeschakeld en standaard ingesteld op 0° Celsius. Het aansluiten van een thermokoppel meting kan afhankelijk van het te meten instrument verschillen.

De koude-las compensatie wordt apart gemeten. Dit doen we op verschillende manieren en is afhankelijk van het type instrument.

4. Justeren van de meetmiddelen

Justeren betekent dat het meetmiddel wordt bijgesteld, zodat het binnen de gestelde specificaties zo accuraat mogelijk meet. Om te justeren zijn er specifieke instrumenten, kennis en software. Bij Tradinco valt justeren vaak onder de mogelijkheden en wordt uitgevoerd als daartoe opdracht is ontvangen.

Het meetmiddel wordt gejusteerd als bij kalibratie wordt bevonden dat deze buiten specificaties valt. Hierbij worden de fabrieksspecificaties van het meetmiddel gehanteerd of de door de klant opgegeven specificaties. Hieronder wordt weergegeven wanneer er wordt gejusteerd:

Bovengrens					
Meetpunt					De meetonzekerheid is aangeduid met 'U'
Ondergrens					
	<i>binnen</i>	?	??	<i>buiten</i>	
<i>binnen</i>	Het meetpunt inclusief de onzekerheid is binnen specificaties				justeren nee
?	Het meetpunt is binnen specificatie, maar het meetpunt inclusief de onzekerheid kan buiten specificaties zijn				ja
??	Het meetpunt is buiten specificatie, maar het meetpunt inclusief de onzekerheid kan binnen specificaties zijn				ja
<i>buiten</i>	Het meetpunt inclusief de onzekerheid is buiten specificaties				ja

Als de justering uitgevoerd is volgt een tweede kalibratie. De klant ontvangt een kalibratiecertificaat voor de justering (as found) en een kalibratiecertificaat na de justering (as left). Bij de kalibratie vóór justeren worden dezelfde meetpunten gehanteerd als bij de kalibratie ná justeren. Met uitzondering van een dry-block calibrator waarbij de gegevens van vóór justeren alleen de opgaande reeks bevat.

Mocht bij de voorkalibratie blijken dat de afwijkingen groter zijn dan in de specificaties staat aangegeven, dan dient het toestel gejusteerd te worden. U dient er dan tevens rekening mee te houden dat de geconstateerde afwijking van de toepassing is op de metingen, die u toen met dit toestel hebt uitgevoerd. Justeren betekent dat het instrument wordt bijgesteld, zodat het zo accuraat mogelijk en binnen de gestelde specificaties meet. Lang niet ieder kalibratielaboratorium is hiertoe in staat. Er is vaak specifieke kennis, software, onderdelen en scholing voor het toestel nodig, om dit te kunnen doen. Afhankelijk van het resultaat van de kalibratie van meetinstrumenten wordt het instrument al dan niet gejusteerd. Als justering noodzakelijk is volgt na justering een tweede kalibratie met vastlegging van de waarden op het certificaat. Ook de gegevens voor justering worden bewaard. Voordat tot justering overgegaan wordt, wordt de cliënt hiervan in kennis gesteld, tenzij uit de opdracht blijkt, dat de cliënt ermee akkoord gaat. De klant ontvangt dan een kalibratiecertificaat voor justering en een kalibratiecertificaat na justering.

Bij de kalibratie vóór justeren worden dezelfde meetpunten gehanteerd als bij de kalibratie ná justeren. Met uitzondering van een dry-block calibrator waarbij de gegevens van vóór justeren alleen de opgaande reeks bevat.

5. Vervaldatum & kalibratietermijnen

Op de certificaten worden geen opinies of interpretaties met betrekking tot de uitgevoerde kalibratie weergegeven. Alleen op nadrukkelijk verzoek van de klant kan een her-kalibratie datum of een appendix met opinies of interpretaties m.b.t. de kalibratie aan het certificaat worden toegevoegd.