

Waarom kalibreren?

Applicatie Nota



Meetinstrumenten zijn voor u zeer waardevol. Je koopt topmerken, en je verwacht natuurlijk dat deze accuraat zijn. Je bent op de hoogte dat sommige mensen hun meetinstrumenten naar een metrologie lab sturen voor kalibratie, en je vraagt je af waarom. Immers, dit zijn toch allemaal elektronische instrumenten die geen mechanische onderdelen bevatten welke uit balans kunnen gaan. Wat doet de kalibratiedienst, gewoon de batterij vervangen? Dit zijn gegronde zorgen, vooral omdat u

tijdens kalibratie, uw instrument niet kunt gebruiken. Maar, laten we eerst onze andere zorgen eens overwegen. Bijvoorbeeld, wat als door een gebeurtenis uw instrument minder nauwkeurig, of misschien zelfs onveilig geworden is? Wat als u werkt met nauwe toleranties en nauwkeurig meten de sleutel is voor een goede werking van uw dure processen of veiligheidssystemen? Wat als je trending gegevens voor onderhoud bijhoudt, en de twee meters die u gebruikt voor dezelfde meting het niet beduidend eens zijn?

Wat is kalibratie?

Veel mensen doen een controle door twee meters met elkaar te vergelijken, dit noemen ze "gekalibreerd" als beiden dezelfde uitlezing geven. Dit is geen kalibratie! Dit is gewoon een controle. Dit kan aangeven dat er een probleem is, maar het zal je niet laten zien welke meter juist is. Als beide meters buiten kalibratie zijn en deze met dezelfde hoeveelheid en in dezelfde richting afwijken, zal dit jou zeker niets kunnen aantonen. Het zal eveneens geen trending tonen en je weet niet welk instrument op weg is naar een "out of cal" conditie.

Voor een effectieve kalibratie, moet de kalibratie standaard nauwkeuriger zijn dan het te testen instrument. De meeste van ons hebben wel een magnetron of een ander apparaat waar de tijd in uren en minuten wordt weergegeven. De meesten van ons wonen op plaatsen waar we de klok ten minste tweemaal per jaar aanpassen. Wanneer u de tijd instelt op het apparaat, wat gebruik je dan als referentie? Maakt u gebruik van een klok die seconde weergeeft? Je zet waarschijnlijk de tijd juist, op het moment dat uw referentie klok aan de "top" van een minuut is (bijvoorbeeld nul seconden). Een metrologie lab volgt dezelfde filosofie. Ze zien hoe nauwkeurig jou "hele minuten" het juiste aantal seconden leest. En dit doen ze op verschillende punten op de meetschaal.

Kalibratie vereist meestal een standaard die minstens 10 keer nauwkeuriger is dan het meetinstrument onder test. Anders kalibreer je met overlappende toleranties en de toleranties van uw standaard maakt een "in cal" instrument "out of cal" of vice-versa. Laten we eens kijken hoe dat werkt.

Twee instrumenten, A en B, meten 100 V binnen 1%. Bij 480 V, zijn beide binnen de tolerantie. Bij 100 V echter, leest A 99,1 V en leest B 100,9 V. Als je B als standaard gebruikt, dan zal A buiten tolerantie lijken. Echter, als B nauwkeurig tot op 0,1% is, dan is de grootste uitlezing van B bij 100 V, 100,1 V. Als je nu een vergelijking maakt met A en B dan is A binnen tolerantie. U kunt nu ook zien dat A aan de lage kant van de tolerantiewaarden is. Wijzigen van A zal waarschijnlijk een valse uitlezing tot stand te brengen dat ervaart in een normale drift tussen kalibraties.

Kalibreren, in zijn zuiverste zin, is het vergelijken van een instrument met een bekende standaard. Juiste kalibratie impliceert het gebruik van een NIST-traceerbare standaard – deze is correct vergeleken met een keten van standaarden die op hun beurt traceerbaar zijn naar een master standaard onderhouden door het National Institute of Standards and Technology.

In de praktijk, houd kalibratie ook correctie in. Meestal als je een instrument voor kalibratie inlevert, geeft u ook de machtiging om het instrument te justeren om het zo terug "in cal" te brengen indien het "out of cal" was. Je krijgt een rapport dat laat zien hoe groot de afwijking van het instrument is voor en na kalibratie. In het minuten en seconden scenario, zou u de kalibratie fout vinden die nodig is om het apparaat te corrigeren, maar deze fout was ruim binnen de toleranties voor de metingen die u hebt gemaakt sinds de laatste kalibratie.

Als het rapport grote afwijkingen aantoonde, moet u wellicht het werk dat u deed met dat instrument opnieuw uitvoeren, en nieuwe metingen doen totdat er geen fouten meer zijn. Je zult starten met de laatste metingen en vervolgens werk je in de richting van de eerste metingen. In de nucleaire veiligheidgerelateerde omgeving, zal je al de metingen opnieuw moeten uitvoeren sinds de vorige kalibratie.

Oorzaken van kalibratie problemen

Wat maakt een meetinstrument "out of cal?" Ten eerste, kan het zijn dat belangrijke onderdelen van het instrument (bv. spanning referenties, input verdelers, de huidige shunts) gewoon verschuift in de tijd. Deze verschuiving is meestal klein en onschuldig, bij een regelmatige kalibratie, is deze verschuiving meestal wat de kalibratie vindt en ook corrigeert.

Maar, stel dat een stroomtang hard valt. Hoe weet u dat deze stroomtang nog nauwkeurig meet? Dat doe je niet. Het kan goed zijn dat er zich grote meetfouten voordoen. Op dezelfde manier kan het blootstellen van een DMM aan een overbelasting het toestel fout doen meten. Sommige mensen denken dat dit maar weinig effect heeft, omdat de

de ingangen afgezekerd zijn, of via een stroomonderbreker beveiligd zijn. Ook kan een voldoende grote spanning aan de ingang over de beveiliging springen. Dit is veel minder waarschijnlijk met een hogere kwaliteit DMM's, en dat is dan ook de reden waarom ze meer kosteneffectief zijn dan de minder dure import.

Kalibratie frequentie

De vraag is niet zullen we kalibreren. Neen, de vraag is wanneer kalibreren. Er is geen "one size fits all" antwoord. Neem deze kalibratie frequenties in acht:

- **Fabrikant aanbevolen kalibratie-interval.** Fabrikant specificaties geven aan hoe vaak hun instrumenten te kalibreren, maar kritische metingen vereisen verschillende intervallen.
- **Voor een belangrijk kritisch meet-project.** Stel dat je een afdeling uitschakelt voor het uitvoeren van zeer nauwkeurige metingen. Bepaal dan welke instrumenten u hiervoor zal gebruiken en stuur deze weg voor kalibratie, neem vervolgens deze instrumenten in bewaren zodat ze alleen kunnen gebruikt worden voor die belangrijke meting.
- **Na een groot kritisch meet-project.** Als u gekalibreerde meetinstrumenten reserveert voor een belangrijke meting, stuur dan hetzelfde instrument onmiddellijk na het meten naar een kalibratielabo. Wanneer de kalibratie resultaten bekend zijn, kan u nakijken of uw metingen volledig betrouwbaar zijn.
- **Na een gebeurtenis.** Uw instrument werd beschadigd - iets activeerde de interne overbelasting of het apparaat was onderhevig aan extreme stromingen - stuur dan het instrument uit voor kalibratie en laat de veiligheid ervan eveneens controleren.
- **Volgens eisen.** Sommige metingen vereisen gekalibreerde, gecertificeerde meet-apparatuur - ongeacht de omvang van de projecten. Merk op, deze eis wordt misschien niet expliciet vermeld, maar eenvoudigweg verwacht - bekijk de specificaties voor de meting.

- **Maandelijks, per kwartaal of halfjaarlijks.** Als je vooral en vaak kritische metingen uitvoert, betekent een kortere tijdspanne tussen kalibraties minder kans op dubieuze testresultaten.
- **Jaarlijks.** Als je een mix van kritieke en niet-kritische metingen doet, dan geeft jaarlijkse kalibratie het juiste evenwicht tussen voorzichtigheid en kosten.
- **Tweejaarlijks.** Als u zelden kritische metingen doet en je meter niet wordt bloot gesteld aan een gebeurtenis, dan kan de kalibratie op lange frequenties kosteneffectief zijn.
- **Nooit.** Als uw werk gewoon spanning controle vereist (vb. "Ja, dat is 480V"), dan lijkt kalibratie overkill. Maar wat als uw instrument wordt blootgesteld aan een gebeurtenis? Door kalibratie kunt u met vertrouwen gebruik maken van uw instrument.

Een laatste opmerking:

Terwijl dit artikel zich meer richt op het kalibreren van multimeters, geldt deze redenering ook voor uw andere meetinstrumenten, waaronder bv proceskalibrators, thermometers, drukmeters,....

Kalibratie is geen kwestie van "fine-tuning" van uw meetinstrumenten. Integendeel, het zorgt ervoor dat u op een veilige en betrouwbare manier uw instrumenten kunt gebruiken en dit om nauwkeurige meetresultaten te verkrijgen. Het is een soort vorm van kwaliteitsborging. U kent immers de waarde van het meten, anders zou u geen meetinstrumenten hebben. Net zoals elektrische apparatuur getest moet worden, zo moeten ook uw meetinstrumenten gecontroleerd worden.