

## De onzichtbare parameters

*Schijnbaar identieke productdata kan grote verschillen verhullen in de operationele betrouwbaarheid van (temperatuur)transmitters.*

### Het verbergen van de feiten

Industriële standaarden en richtlijnen (EMC, LVD en anderen) schrijven bepaalde kwaliteitseisen voor, maar ze kunnen verschillend geïnterpreteerd worden en geven niet altijd aan hoe bepaald kan worden of aan deze eisen voldaan wordt. Dit artikel gaat over hoe verschillende meetmethoden verschillen in kwaliteit kunnen verhullen, waardoor deze tijdens bedrijf zeer duidelijk waarneembaar zouden kunnen worden.

Industriële standaarden en richtlijnen zijn erg handig bij het bepalen van de kwaliteitseisen van transmitters en in veel gevallen zijn ze zelfs rechtsgeldig.

Deze eisen betreffen de stabiliteit van het signaal aangaande verstoringen van buitenaf zoals stoorsignalen die worden opgepikt door bedrading, hoogfrequente ruis, elektrostatische verstoringen, veranderingen in de omgevingstemperatuur enz.

Standaarden en richtlijnen maken het mogelijk om zeer nauwkeurige eisen voor wat betreft de stabiliteit van het signaal te specificeren, waardoor producten van verschillende leveranciers vergeleken kunnen worden.

Zo kan bepaald worden welke transmitter de beste prijs/kwaliteitsverhouding heeft.

Echter, standaarden en richtlijnen kunnen ook echte en zeer essentiële kwaliteitsverschillen vertroebelen, waardoor transmitters met schijnbaar identieke productdata erg kunnen verschillen als het aankomt op levensduur en operationele betrouwbaarheid.

De reden hiervoor is dat standaarden op verschillende manieren geïnterpreteerd kunnen worden. Leveranciers zijn vrij om te kiezen of ze nu karakteristieke waarden (typical specs) of min./max. waarden in hun datasheet vermelden.

Net zoals ze vrij zijn om meetgebied en het aantal metingen te bepalen welke gebruikt worden voor het opstellen van de gespecificeerde data.

### Een voorbeeld:

#### De temperatuurscoëfficiënt van een transmitter

De temperatuurscoëfficiënt is de uitdrukking van de gevoeligheid van het testresultaat van veranderingen in de omgevingstemperatuur.

Het wordt uitgedrukt als een percentage van het meetgebied, of in °C, als zijnde de temperatuurafwijking per 1,0 graad verandering van de omgevingstemperatuur.

De aangegeven waarde is altijd een maximale waarde.

De theoretische definitie van de temperatuurscoëfficiënt is:

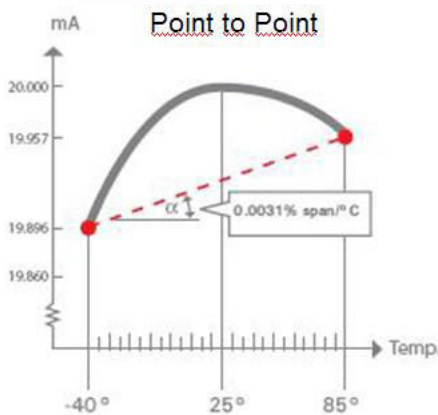
$$\text{Temperatuurscoëfficiënt} = \frac{\Delta \text{Output}}{\text{OutputSpan} \cdot \Delta \text{Temp}} \cdot 100$$

$\Delta \text{Output}$  = De verandering in de uitgangswaarde ten gevolge van  $\Delta \text{temp}$ .

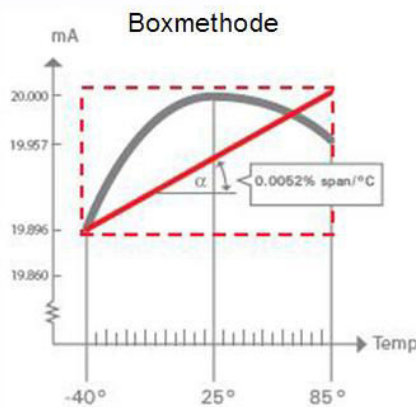
$\Delta \text{Temp}$ . = De verandering in temperatuur

Output span = Uitgangsmmeetgebied

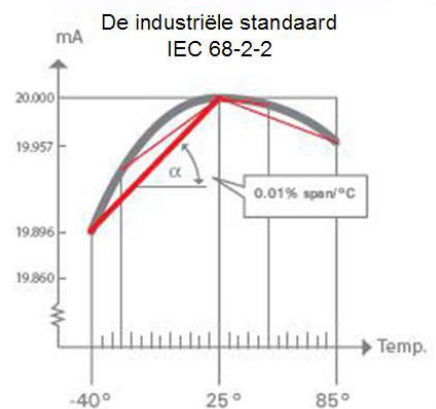
De formule is duidelijk, maar zoals geïllustreerd is in figuur 1, 2 en 3, inconsistent. De temperatuurscoëfficiënt kan op verschillende manieren berekend worden, waarmee zeer verschillende resultaten verkregen worden.



Figuur 1



Figuur 2



Figuur 3

### De drie meetmethodes:

1. Van "eindpunt tot eindpunt" calculatie van de temperatuurscoëfficiënt.
2. De "Boxmethode", gebaseerd op de min./max. waarden voor temperatuur en mA-sigitaal.
3. De industriële standaard IEC 68-2-2, gebaseerd op een vier-puntsmeting, waarbij de meest ongunstige waarde gebruikt wordt voor bepaling van de temperatuurscoëfficiënt.

### Hetzelfde product – Verschillende meetresultaten

De grafische curve in de drie bovenstaande figuren is identiek en laat zien hoe het uitgangssigitaal van de transmitter varieert bij veranderende omgevingstemperatuur. De rechte lijnen verbinden de waarden die gebruikt zijn in vergelijking 1, de gradiënt  $\alpha$  is rechtevenredig met de temperatuurscoëfficiënt. Hoe kleiner de gradiënt, hoe kleiner de temperatuurscoëfficiënt. Maar let op!: De gradiënt is, zoals hierboven in de drie verschillende grafieken duidelijk te zien is, weer afhankelijk van hoe hij gedefinieerd wordt. En zo geven drie verschillende definities ook drie zeer verschillende resultaten voor dezelfde transmitter.

De hoek  $\alpha$  is het kleinst in figuur 1. Daarin is de berekening gebaseerd op slechts de begin- en eindwaarde van de omgevingstemperatuur. In figuur 2 is de boxmethode als basis genomen. Deze gebruikt de min./max. waarden van zowel temperatuur als mA-sigitaal. Dit resulteert in een hogere berekende waarde van de temperatuurscoëfficiënt. Beide methoden geven een vertekend, gunstiger beeld dan de industriële standaard in figuur 3. Bij deze laatste figuur is uitgegaan van een 4-puntsmeting, waarbij voor het bepalen van de temperatuurscoëfficiënt wordt uitgegaan van de meest ongunstige meting.

### Kritische waarden kunnen met een factor 8 “verbeterd” worden.

Het bovenstaande voorbeeld laat zien hoe de temperatuurscoëfficiënt met een factor 2 tot 3 “verbeterd” kan worden, alleen maar door een zelfgekozen definitie te gebruiken, in plaats van de internationale standaard IEC 68-2-2.

Als deze onbetrouwbare methoden vervolgens gecombineerd worden met “typical specs” (zoals bijvoorbeeld gemiddelde waarden), in plaats van met de uiterste min./max. waarden, dan zijn “verbeteringen” tot een factor 8 niet denkbeeldig.

	Fabrikant 1 Point to point	Fabrikant 2 Box method	PR electronics IEC 68-2-2
Acc. to data sheet	0.01%	0.01%	0.01%
Acc. to IEC 68-2-2	0.032%	0.019%	0.01%

**Figuur 4:** Een vergelijk tussen de drie methoden

### Klanten worden belast met ongefundeerde gegevens

De toegepaste meetmethodes worden zelden aangegeven in het datablad van een product. Het is daarom aan de gebruiker om hierover vragen te stellen. De temperatuurscoëfficiënt is hier als voorbeeld gebruikt, maar men zou ook vraagtekens kunnen zetten bij de definities en meetmethodes van andere gegevens. Veel fabrikanten vermelden “typical specs” in plaats van min./max. waarden en deze “typical specs” kunnen gebaseerd zijn op een gering aantal metingen.

### Het belang van veiligheid

Productspecificaties zijn meer dan alleen cijfers op een stuk papier. In termen van dagelijks gebruik kunnen verschillen in meetmethodes hun weerslag hebben op verschillen in nauwkeurigheid, operationele betrouwbaarheid en levensduur. Het is daarom altijd erg belangrijk om de producten toe te passen die volgens een erkende en gedocumenteerde meetmethode te geverifieerd zijn.

*Het is de missie van PR electronics om een technologisch leidende firma te zijn op het gebied van signaalconditionering. Een zeer goed aantoonbaar gevolg van dit beleid is dat zij altijd min./max. waarden in haar databladeren vermeldt en erkende, heldere industriële normen, zoals de IEC 68-2-2 gebruikt als basis voor de productspecificaties. Dit houdt in dat voor een ieder de productgegevens op onafhankelijke wijze te verifiëren zijn.*