

Autóipari teszterek méréstechnikai validációja



Dóka Roland

Az előadás tartalma



A tesztelés mechanikai/környezeti feltételei

A mérés technikai elvárások

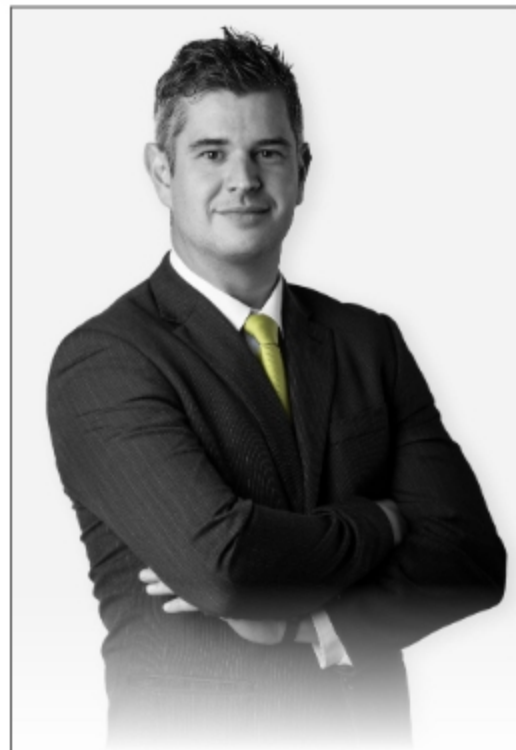
A teszter validációja

Bemutakozás

Név: Dóka Roland

Beosztás: Nemzetközi teszter mérnökségvezető
egy multinacionális autóiipari cégnél

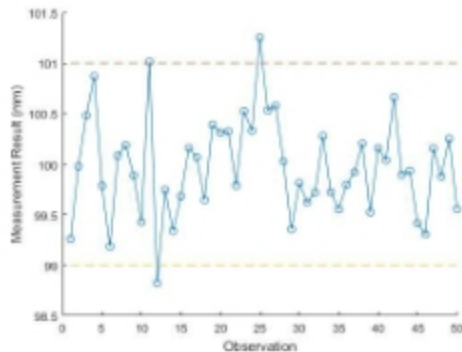
Autóiipari mérésstechnikai tapasztalat: 15 év



Az előadás üzenete

A cél az autóiparban használatos termékeket minősítő tesztberendezések mérés technikai validációjának megismerése.

A **mérés** és **tesztelés** közötti különbség!?



Melyek a fő feladatai egy végellenőrző berendezések



A tesztelendő termék elektro–mechanikai típusának / variánsának ellenőrzése.



Funkcionálisan működő termék megvalósítása esettől függően finom hangolással (kalibrálás).



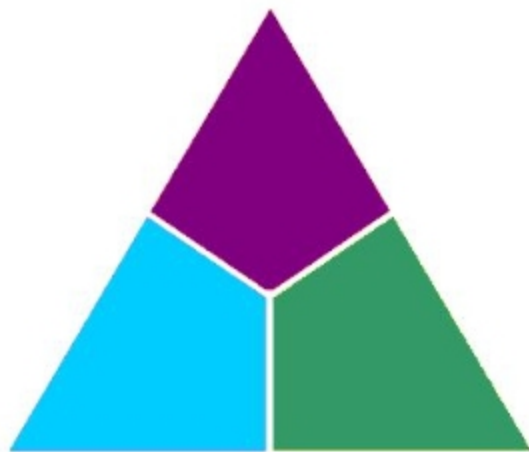
A termék minősítése



Megjelölés (a felkövethetőség biztosítása)

Tesztberendezés validációs háromszög

1. Pozícionálás



3. Módszertan

2. Mérés analízis
(MSA)



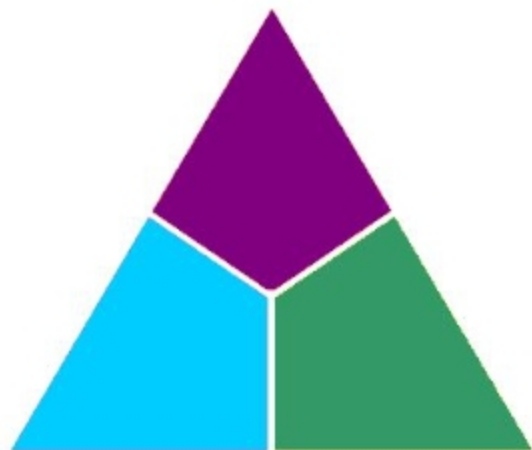
Tesztberendezés validációs háromszög

1. Pozícionálás

A termékpozícionálása és ezúttal rögzítése a beépítési környezetet (OEM alkalmazás) hivatott képviselni. A termék funkcionális teljesítményének vizsgálata csak az erre a célra készített tesztállványban és a megfelelő mechanikai illesztés mellett alkalmazható.

A pozícionálás validálása dimenzió mérésekkel, ideértve az ismételt újra pozícionálást is, elvégezhető.

Megjegyzés: Az illesztés során ellenőrizni kell a vevő elektromechanikus interfészét!



3. Módszertan

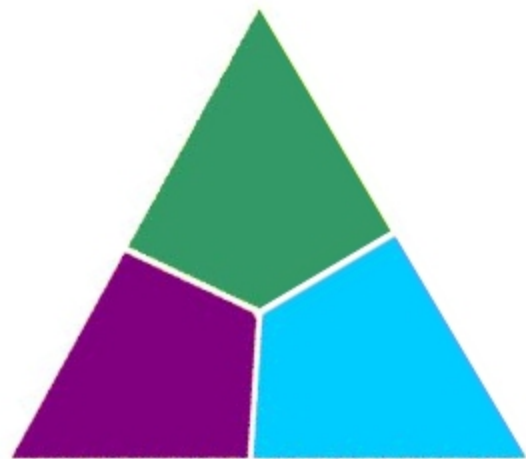
2. MSA

A Pozícionálás gyakorlati alapokon

1. Koordináta rendszerek illesztése (Termék - Teszter - Vevő)
2. Megtámasztási felületek, bázisok
3. Tűrésmező számítás

Tesztberendezés validációs háromszög: MSA

2. MSA



1. Pozícionálás

3. Módszertan

MSA egy kísérleti és matematikai módszer, amely meghatározza a mérési folyamatban lévő változás mennyiségét. Az MSA-t arra használják, hogy tanúsítsák a mérési rendszert annak érdekében, hogy értékeljék a rendszer pontosságát, precizitását és stabilitását.

Egy megfelelő MSA-hoz ismert referencia szükséges, emellett ismételt mérést kell végezni ideális és azonos körülmények között.

Miért van szükség MSA-ra?

Az MSA segítségével megbizonyosodhatunk arról, hogy a
tesztberendezésünk képes -e eldönteni a tesztelendő darabot, hogy az jónak
vagy rossznak minősítendő a jelenlegi alkalmazásban:

- Tűrésmező!
- Környezeti hatások!

*A független gyári / akkreditált kalibrációs jegyzőkönyv
nem elegendő. A valós környezetben vizsgálva az
alkalmazott tűrésmezőre vonatkozóan kell vizsgálni!*

		
Seite 4 Page 4	zum Kalibrierschein of calibration certificate digit	23. Juni 2022 23 June 2022
		5894
		WK-L
		2022-06

Sensitivity calibration:

Software
The calibration menu of the radiometric software JETI LVA1 Ver. 7.0 was used for sensitivity calibration.
The calibration object was used with the firmware SPECFIRM_1501_V1.10.7 15112021.

Calibration set up radiance mode:
The calibration was carried out by comparison with a standard radiance source. The distance to the device was $240 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$.

Standard radiance source:
The model OL-455-4-1 of Optonic™ Laboratories, LLC USA was used as standard source.

- Radiance Calibration Source OL-455-4-1 S/N: 02101043
- Calibration Source Controller OL-400 S/N: 16206358
- Control range 0.002 ... 100 000 cd/m^2 and 2000 ... 3000 K

The calibration standard was traced by Optonic™ Laboratories, USA to standards of the National Institute of Standards and Technology Gaithersburg MD USA (NIST) according to the test report number 10856.
The step width of the sensitivity calibrations was 1 nm.

MSA alkalmazása: Bizonytalanság & Pontosság

Az MSA tanulmányok során az eszközök mérési szórásait (közvetlen mérés) kell azonosítanunk annak érdekében, hogy figyelembe vegyük az bizonytalanság és pontosság hatását.

A bizonytalanság a megismételt mérési eredmények eloszlása, míg a pontosság a numerikus eltérés egy ismert referencia alapján.



Precíz, de nem pontos



Pontos, de nem precíz



Precíz és pontos is

Az MSA alkalmazása: Az ismert referencia (etalon)

Az ismert referencia (etalon) egy olyan idomszer / eszköz:

- Amely a lehető legkisebb kiterjesztett bizonytalansággal rendelkezik (expanded measurement uncertainty)
- Továbbá a nemzeti és nemzetközi standardokra (SI rendszer) közvetlenül vagy közvetve visszavezethető!

Általában egy autóiipari termék sem alkalmas arra, hogy az MSA-ban szigorúan megkövetelt pontossági követelményeknek megfeleljen. A legtöbb esetben a termékből kialakított "arany minta" csak attributív vizsgálatok elvégzésére alkalmazható!

Az MSA alkalmazása: Gauge study

Manapság már a legtöbb esetben - a termék összetett mérés technikai mivolta miatt - az ún. "Gauge Study" a megfelelő választás az MSA elvégzéséhez, amikor is az összes (lehetőség szerint a legtöbb) külső tényezőt kizárva (common caused variations) ismételt méréseket végzünk egy legalább 30-szor ideális és azonos körülmények között!

A numerikus kiértékelés megmutatja a mérőműszer C_g (bizonytalanságát) és C_{gk} (pontosságát & bizonytalanságát).

Az MSA alkalmazása: Matematikai formula

$$C_g = (20\% * \text{tűrésmező}) / (6 * \text{sigma})$$

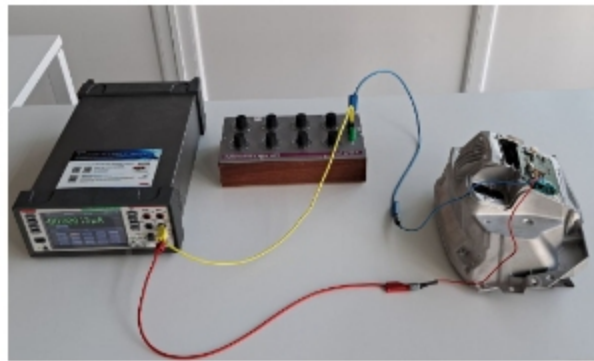
$$C_{gk} = (10\% * \text{tűrésmező} - |\text{etalon} - \text{átlag}|) / (3 * \text{sigma})$$

átlag = matematikai átlaga az ismételt méréseknek

*sigma = matematikai szórás az ismételt méréseknek
(törekedjünk a normál eloszlásra)*

EOLT ID	LED EOLT
Test group	Whitepoint
Equipment	Spectroradiometer
Test function	Luminance [cd/m2]
Measure method	Direct meas. from gage
Applicable reference value	6875
Expanded meas. uncertainty	50
Standard reference value	6825
LTL	6500
UTL	7200
Tolerance range	700
EOLT Mean	6923
EOLT St. Dev.	3.23487
EOLT C_g (>1.33)	7.21
EOLT C_{gk} (>1.33)	2.28

Ismert referenciák (etalonok)



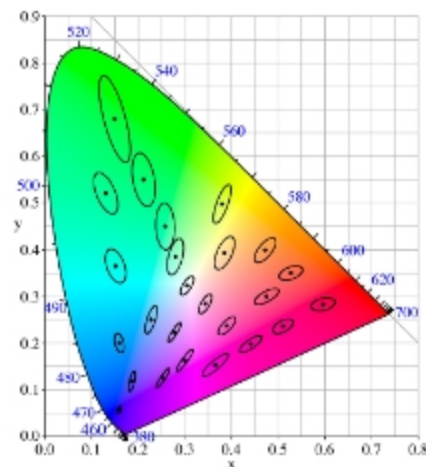
Erő, fényűrűség,
szín, távolság,
áramfelvétel ...



Az etalonok pontossága

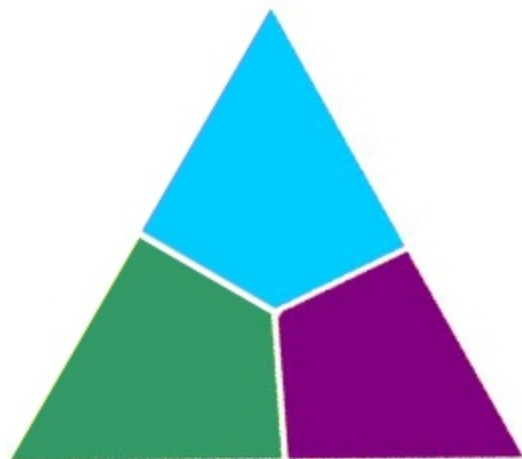
Akkreditált laboratórium által kiállított jegyzőkönyv!

Bezeichnung <i>Designation</i>	Symbol <i>Symbol</i>	Kalibrierergebnis <i>Result of calibration</i>
Leuchtdichte <i>Luminance</i>		
Wert der mittleren Leuchtdichte <i>Value of the average luminance</i>	L_N	6825 cd/m ²
Erweiterte Messunsicherheit <i>Expanded measurement uncertainty</i>	$U(L_N)$	58 cd/m ²
Normfarbwertanteile <i>Chromaticity coordinates</i>		
Wert der Normfarbwertanteile <i>Value of the colour coordinates</i>	C	0,3134; 0,3339
Erweiterte Messunsicherheit <i>Expanded uncertainty</i>	U_C	0,0018; 0,0018
Korrelationskoeffizient <i>Correlation coefficient</i>	r	0,03
Messbedingungen <i>Measurement conditions</i>		
Anzeige des Betriebsstundenzählers <i>Indication of the operating hours meter</i>	t_B	394,86 h



Tesztberendezés validációs háromszög: Módszertan

3. Módszertan



2. MSA

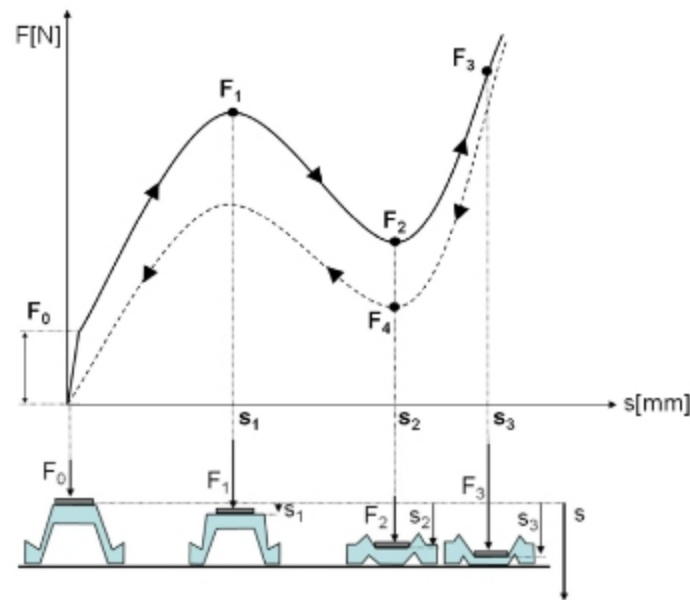
1. Pozícionálás

A módszertan ellenőrzése egy olyan validálási eszköz, mely arra szolgál, hogy megvizsgálja a jelkondicionálásokat és matematikai formulák alkalmazását az összes tesztkészülék által gyűjtött adathalmazon (amelyet MSA-val validáltak).

Például a nyers adatok elemzése az egyik legjobb gyakorlat a módszertan ellenőrzésben!

A Módszertan gyakorlati alapokon

1. Tesztelés környezeti hatása
2. Működtetés
3. Adatfeldolgozás
4. Numerikai kiértékelések
5. Minősítés



Zárószó!

