

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT MOTORYZACJI AUTOMOTIVE INDUSTRY INSTITUTE

ul. Jagiellońska 55, 03-301 Warszawa,
tel.: +48 22 7777 000, fax: +48 22 7777 020
www.pimot.eu, e-mail: instytut@pimot.eu
Laboratorium Hamulców, ul. St. Dubois 110, 93-465 Łódź, tel./fax: +48(42) 648 60 61, 648 65 32
e-mail: blh@pimot.eu
Konto: Bank PKO BP S.A. Nr 16 1020 1127 0000 1102 0192 8415; NIP 525 000 88 21



SPRAWOZDANIE Z BADAŃ Nr:
TEST REPORT No.:

BLE.026.18B

NAZWA LABORATORIUM / LABORATORY NAME

Laboratorium Elektroniki i Akustyki
Electronics and Acoustics Laboratory

TEMAT BADANIA / TEST TITLE

**Badania odporności na drgania i uderzenia mechaniczne
czujnika ruchu do tachografu cyfrowego,
marka: BogArt, typ: DTMS, wersja: V01
zgodnie z wymaganiami normy ISO 16750-3:2012**

Pracę zlecił / Orderer: **BogArt Sp. z o.o.**
Nowa Wieś Mała 40
11-040 Dobrze Miasto, Polska

Zam. z dnia / Order dated: 2017-08-17

Nr zlecenia / Code: KPK-17/43/8-BLE

Data wydania / Issue date: 2018-03-13

Osoba prowadząca
Leading person

Nazwisko / Name

Stanisław Gontarek

Podpis / Signature

Otrzymują / Recipients:
1. Zamawiający / Orderer
2. Laboratorium / Laboratory

Autoryzował / Authorized by:

Starszy Specjalista Badań
Laboratorium Elektroniki i Akustyki
mgr inż. Wiesław Zieliński

Zatwierdził / Approved by:

p.o. Dyrektora
mgr inż. Karol Zielonka

Wykonano egz.: **3**
Numbers of copies:

Egz. nr: **1**
Copy number:

Liczba stron: **24**
Number of pages:

UWAGA! / NOTE!

Sprawozdanie nie może być powielane fragmentarycznie bez pisemnej zgody Przemysłowego Instytutu Motoryzacji. Wyniki badań odnoszą się wyłącznie do badanych obiektów. The test report may not be reproduced without the express written consent of Automotive Industry Institute. The test results refer only to the tested objects.

1. Obiekt badań

Obiektem badań był czujnik ruchu do tachografu cyfrowego, marka: BogArt, typ: DTMS, wersja: V01, wariant: palcowy DTMS 200 xxx xx. Obiekt do badań dostarczyła firma: BogArt Sp. z o.o. z Nowa Wieś Mała. Wariant: palcowy DTMS 200 xxx xx jest reprezentantem dla wariantu: obrotowy DTMS 00x.

Obiekt badań zasilany jest napięciem z tachografu (napięcie znamionowe 12V), dlatego może być przeznaczony do montażu w pojazdach z instalacją elektryczną 12 V i 24 V („minus” na masie).

Opis techniczny dla wariantu DTMS 200 xxx xx:

- typ palcowy,
- złącze - Standard ISO 15170,
- wielkości gwintów:
 - 0 – gwint zewnętrzny M18x1,5,
- długość:
 - 198 (19,8 mm),
 - 250 (25,0 mm),
 - 350 (35,0 mm),
 - 632 (63,2 mm),
 - 900 (90,0 mm),
 - 115 (115,0 mm),
 - 137 (136,8 mm),
- uszczelnienie:
 - 00 – brak,
 - 12 –1,2 mm,
 - 18 –1,8 mm.

Opis techniczny dla wariantu DTMS 00x:

- typ obrotowy,
- złącze - Standard ISO 15170,
- wielkości gwintów:
 - 1 – gwint wewnętrzny M22x1,5 prawy,
 - 2 – gwint zewnętrzny M22x1,5 lewy,
 - 3 – gwint wewnętrzny 7/8x 18 UNS 28,
 - 7 – gwint wewnętrzny M18x1,5 prawy.



Testy przeprowadzone na próbkach o oznaczeniach laboratoryjnych: 01517142 1.80219, 01517142 2.80219, 01517142 3.80219, 01517142 4.80219, 01517142 5.80219, 01517142 6.80219, 01517142 7.80219. Odpowiednio były to próbki o numerach seryjnych: 0002020, 0002021, 0002023, 0002024, 0002025, 0002026, 0002027.

2. Cel badań

Celem badań było sprawdzenie odporności na drgania oraz udary mechaniczne obiektu opisanego w punkcie 1 wg wymagań normy ISO 16750-3:2012.

3. Dokumentacja:

- 3.1. Dokumentacja techniczna czujnika do tachografu cyfrowego, marki: BogArt, typ: DTMS.
- 3.2. ISO 16750-3:2012. "Road vehicles – Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment – Part 3: Mechanical loads".
- 3.3 PN – EN 60068-2-80:2005. "Badania środowiskowe – Część 2-80: Próby – Próba Fi: Wibracje – badanie mieszanymi rodzajami drgań".
- 3.4 IEC 60068-2-6:2007. "Tests - Test Fc: Vibration (sinusoidal)".
- 3.5 IEC 60068-2-64:2008. "Tests - Test Fh: Vibration, broadband random and guidance".
- 3.6. IEC 60068-2-27:2008 "Tests - Test Ea and guidance: Shock".

4. Zakres i wyniki badań:

Zakres badań obejmował:

- sprawdzenie odporności na drgania w trybie mieszanym obejmującym:
 - badanie typu „Sinus on Random”,
 - badanie typu „Random on Random”,
- sprawdzenie odporności na udary mechaniczne,

4.1. Badanie typu „Sinus on Random”

Badanie wykonano zgodnie z wymaganiami normy ISO 16750-3:2012, pkt 4.1.2.6. Obiekty badań opisane w punkcie 1 poddano 94 godzinnej próbie odporności na drgania harmoniczne w cyklu temperaturowym od -20°C do 70°C.

Czujniki w komorze klimatycznej przed rozpoczęciem badania poddano godzinnej stabilizacji w temperaturze 20°C. Następnie cykl temperaturowy powtarzał się w pętli, aż do końca czasu badania. Prędkość ogrzewania/chłodzenia została ustalona na 0,5°C/min.

Sygnał sterowania został tak dobrany, aby drgania adaptera były zgodne wymaganiami określonymi w normie IEC 60068-2-6, z szybkością przemiatania częstotliwości $\leq 0,5$ oct/min.

Sygnał „Sinus on Random” był sygnałem posiadającym komponent w postaci szerokopasmowych wibracji losowych o zakresie od 1 do 5000 Hz i amplitudzie 5 m/s² oraz o komponencie sinusoidalnym



o zmiennej częstotliwości w zakresie 20-520 Hz. Częstotliwość przemiatania wibracji sinusoidalnych na szerokopasmowych wibracjach losowych definiuje się jako jedną lub większą liczbę sinusoid przesuwanych w danym zakresie częstotliwości i nałożonych na tło szerokopasmowych wibracji losowych. Komponent sinusoidalny miał zmienną amplitudę.

Sygnał drgań był generowany z częstotliwością 12800 Hz. Sygnał sterujący był powtarzany w pętli przez cały czas trwania badań.

Pozytywny wynik próby został potwierdzony sprawdzeniem działania czujników po badaniu.

4.2. Badanie typu „Random on Random”

Badanie wykonano zgodnie z wymaganiami normy ISO 16750-3:2012, pkt 4.1.2.6. Obiekty badań opisane w punkcie 1 poddano 94 godzinnej próbie odporności na drgania losowe w cyklu temperaturowym od -20°C do 70°C.

Czujniki w komorze przed rozpoczęciem badania, poddano godzinnej stabilizacji w temperaturze 20°C. Następnie cykl temperaturowy powtarzał się w pętli, aż do końca czasu pomiaru. Prędkość ogrzewania/chłodzenia została ustalona na 0,5°C/min.

Sygnał sterowania został tak dobrany, aby drgania adaptera były zgodne z wymaganiami określonymi w normie IEC 60068-2-64. Sygnał sterowania w cyklu badań „Random on Random” składał się z 2 komponentów: komponentu bazowego w postaci szerokopasmowych wibracji losowych o zakresie częstotliwości od 1 do 5000 Hz i amplitudzie 5 m/s² oraz z komponentu w postaci wąskopasmowych wibracji losowych o zmiennych częstotliwościach w zakresie 10-2000 Hz. Częstotliwość przemiatania wąskopasmowych wibracji losowych na szerokopasmowych wibracjach losowych jest definiowana jako jedno lub więcej wąskich pasm wibracji losowych przesuwanych w danym zakresie częstotliwości i nałożonych na tło szerokopasmowych wibracji losowych. Komponent losowy o zmiennych częstotliwościach miał zmienną charakterystykę gęstości widma. Średnia kwadratowa sygnału przyspieszeń drgań, komponentu losowego o zmiennych częstotliwościach, wyliczona z całego pojedynczego przebiegu sygnału sterującego wynosiła 177 m/s².

Sygnał sterujący był powtarzany w pętli przez cały czas trwania badań.

Pozytywny wynik próby został potwierdzony sprawdzeniem działania czujników po badaniu.



4.3. Badanie w zakresie uderzeń mechanicznych

Badanie wykonano zgodnie z wymaganiami normy ISO 16750-3:2012, pkt 4.2.

Obiekty opisane w punkcie 1 poddano próbie uderowej w trzech osiach: X, Y, Z oraz sześciu zwrotach. Badanie przeprowadzono zgodnie z wymaganiami normy IEC60068-2,27. Amplituda impulsu wynosiła 300g. Czas trwania impulsu to 0,6ms. W trakcie badania przeprowadzono 667 uderzeń na każdy zwrot (całkowita liczba uderzeń 4002).

Pozytywny wynik próby został potwierdzony sprawdzeniem działania czujników po badaniu.

5. Podsumowanie wyników badań

Badania czujników ruchu do tachografu cyfrowego marki: BogArt, typ: DTMS, wersja: V01 wykazały, że spełniają one wymagania punktów 4.1.2.6 oraz 4.2 normy ISO 16750-3:2012. "Road vehicles – Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment – Part 3: Mechanical loads",

KONIEC

6. Załączniki:

Raport z badań drgań w trybie mieszanym

Załącznik nr 1.

Raport z badań uderzeń mechanicznych

Załącznik nr 2.

Fotografie czujnika ruchu do tachografu cyfrowego, marka: BogArt, typ: DTMS, wersja: V01, warianty: palcowy DTMS 200 xxx xx, obrotowy DTMS 00x

Załącznik nr 3.





ZAKŁAD CIĄGNIKÓW I NAPĘDÓW HYDRAULICZNYCH
INSTYTUT POJAZDÓW
WYDZIAŁ SAMOCHODÓW I MASZYN ROBOCZYCH
POLITECHNIKA WARSZAWSKA
ul. L. Narbutta 84, 02-524 Warszawa

Badania czujników drogi na zlecenie Bogart Sp. z o.o.

raport z badań

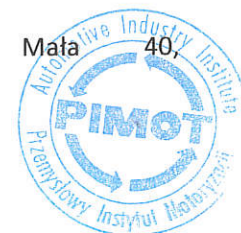
Kierownik pracy: Michał Trojgo

Zespół realizujący: Michał Trojgo, Adam Gałęzia

6 luty 2018

1. Zamawiający:

Bogart Sp. z o.o. z siedzibą w Nowa Wieś
11-040 Dobre Miasto



2. Wykonawca:
Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych Politechniki Warszawskiej, ul. Narbutta 84,
02-524 Warszawa.
3. Okres wykonywania badań: 03-31.01.2018
4. Typ badania: Sinus on Random, Random on Random
5. Typ badania: weryfikacyjne
6. Opis badania:

Zamawiający dostarczył do badania 5 sztuk czujników drogi typu: DTMS20019800 o nr. seryjnych: 0002021, 00002025, 0002024, 0002023, 0002020.

Czujniki zamontowano w dedykowanym adapterze, wykonanym przez zamawiającego, połączonym ze sztycą wzbudnika drgań, umieszczonym w komorze klimatycznej.

W trakcie badań Sinus on Random i Random on Random wykorzystano tę samą aparaturę a badane czujniki były zamontowane w ten sam sposób. Badania różniły się wyłącznie charakterem drgań oddziaływujących na badane czujniki.

Aparatura pomiarowa

Do badań wykorzystano komorę klimatyczną będącą w posiadaniu wykonawcy badań. Poniżej przedstawiono dane urządzenia.

Vötsch Industrietechnik		Vötsch Industrietechnik GmbH Umweltsimulation - Wärmetechnik D-72336 Balingen-Frommern Berthovenstraße 34 Telefon (0 74 33) 303 - 0 Fax (0 74 33) 303 - 112	
Typ/Auftrag Type / Order	VC 4200	56610415	
Geräte-Nr Serial No.	58566104150010	Baujahr Year of construction	2007
Kältemittel Refrigerant	R-404A 3,0 kg	HD max LP max	19 bar g
Kältemittel Refrigerant	kg	HD max LP max	bar g
Systemplan Nr System Orig. No.	56610415.1701	Standdruck Constant pressure	bar g
Spannung Voltage	3/N/PE AC 400V±10 50Hz	Nennleistung Nominal output	14 kW
Schaltplan Wiring Color No.	56610415	Nennstrom Nominal current	29 A

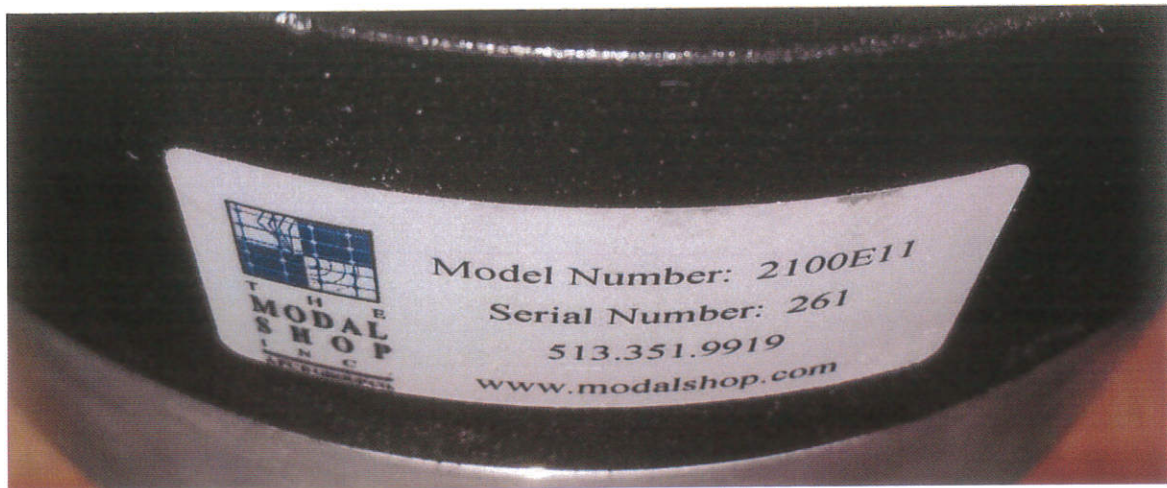
CE

Rysunek 1 Dane techniczne komory klimatycznej

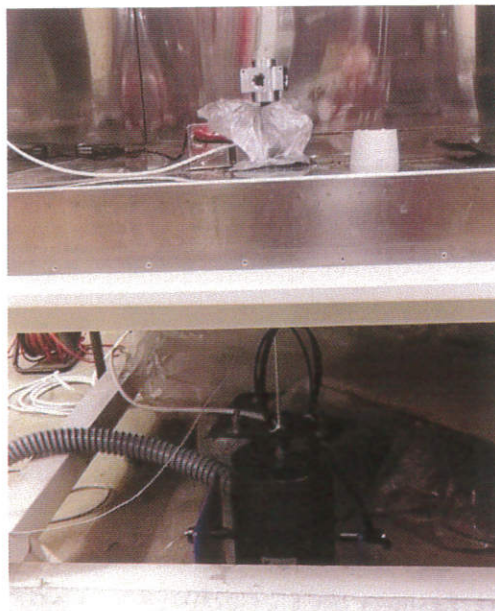
Do wzbudzenia drgań wykorzystano wzbudnik modalny firmy Modal Shop 2100E11, przedstawiony poniżej. Wykorzystany wzbudnik jest dedykowany ro jednokierunkowego wzbudzania struktur. Wzbudnik został umieszczony poza komorą. Sztyca, zamontowana w



wzbudniku oraz do dedykowanego adaptera, przenosiła ruch drganiowy na czujniki. Pomiędzy sztycą a adapterem umieszczono czujnik PCB 288D01.



Rysunek 2 Identyfikacja wzbudnika drgań



Rysunek 3 Adapter czujników zamontowany w komorze klimatycznej.



Rysunek 4 Czujniki drogi przygotowane do badań

Przy zamontowanych w adapterze badanych czujnikach umieszczone zostały czujniki temperatury, odpowiedzialne za sterowanie komorą klimatyczną oraz dodatkowy pomiar i rejestrację temperatury w czasie badania.



Rysunek 5 Czujniki temperatury w komorze klimatycznej

Rejestracji temperatury dokonano przy użyciu czujnika termoparowego :

Producent : SAWTERM s.c.

Typ: TRPL06-K-0,5-300-TOT-1500-SO-1

Zakres pomiarowy: -40.....+900°C

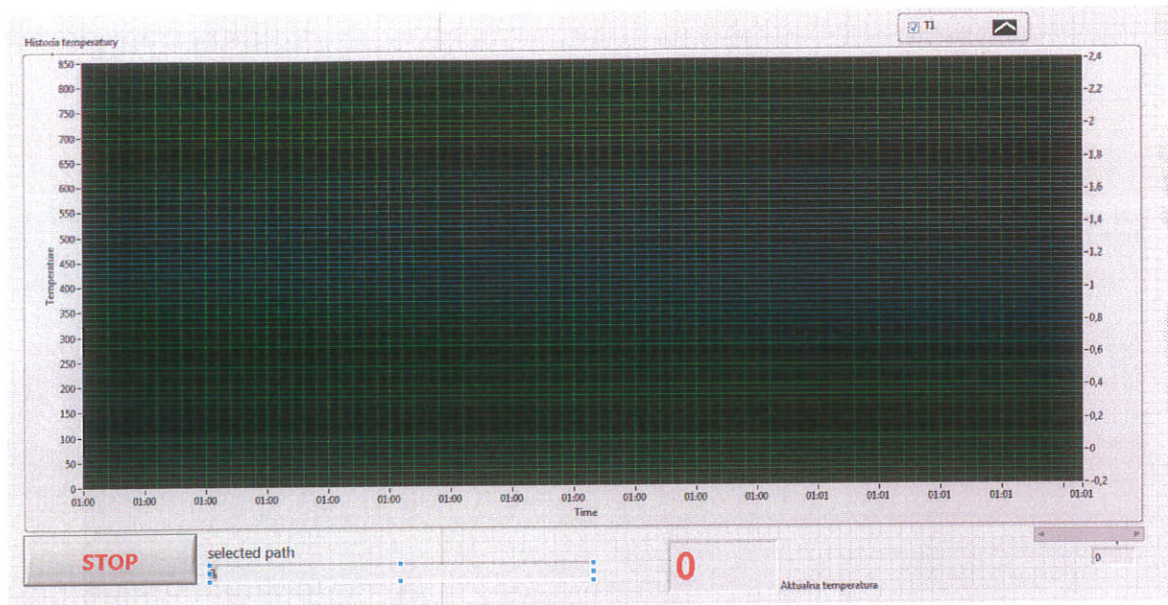
Typ elementu pomiarowego: Termopara typu K

Sygnal temperatury z czujnika był rejestrowany przez kartę pomiarową: firmy National Instruments NI9219. Częstotliwość rejestracji temperatury: 1Hz



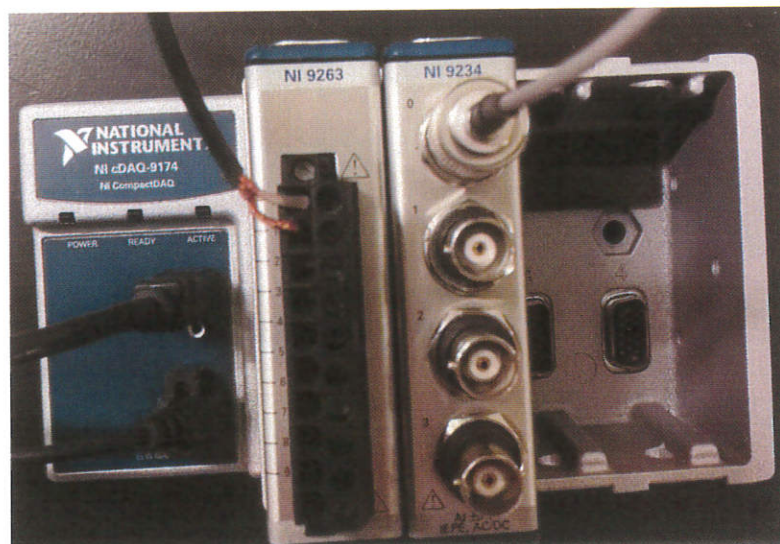
Rysunek 6 Wykorzystana karta pomiarowa

W celu wizualizacji i rejestracji przebiegu temperatury w trakcie badania wykorzystano program stworzony w środowisku LabView.

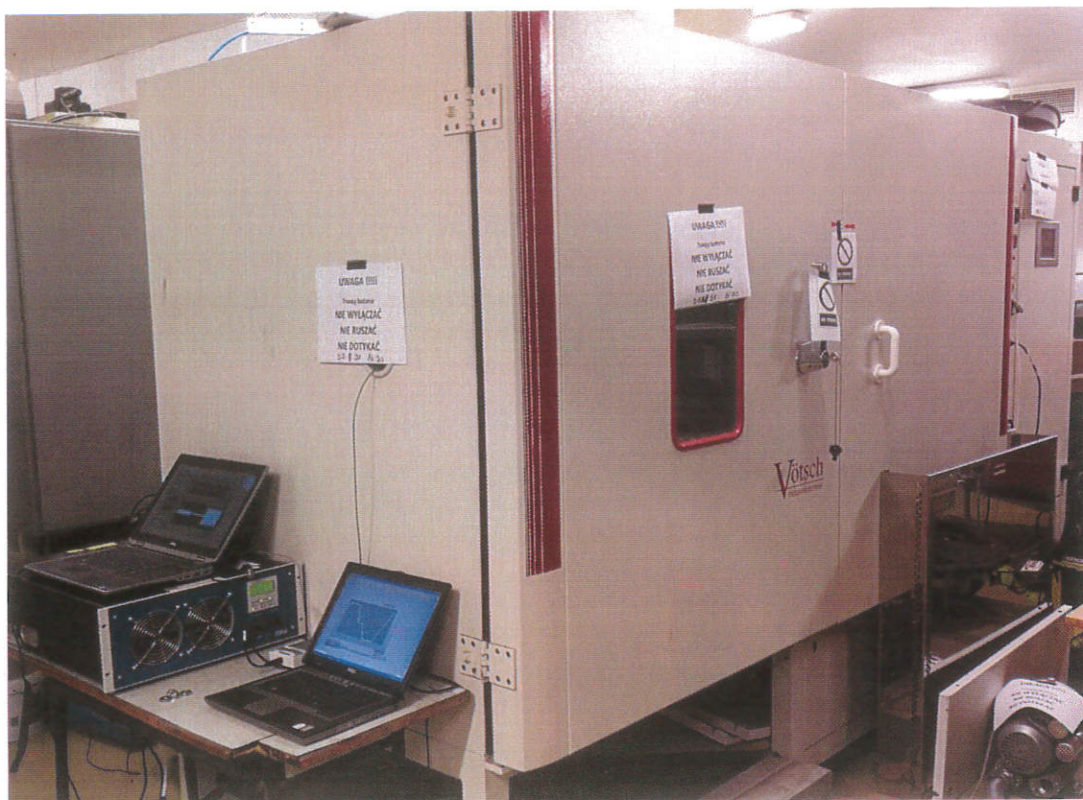


Rysunek 7 Program do rejestracji temperatury w czasie badania

Badane czujniki były poddawane drganiom generowanym przez wzbudnik drgań. Sterowanie drganiami odbywało się w formie pętli sprzężenia zwrotnego realizowanej przez komputer pomiarowy. Sygnał sterujący generowany był przez komputer i podawany na kartę pomiarową firmy National Instruments NI 9263. Sygnał napięciowy, był następnie wzmacniany przez wzmacniacz i sterował drganiami wzbudnika. Sygnał z czujnika przyspieszeń drgań, umieszczonego pod adapterem badanych czujników, był rejestrowany przez kartę pomiarową NI 9234 i był wykorzystywany w pętli sprzężenia zwrotnego do określenia uchybu i wprowadzenia niezbędnej korekcji sygnału sterującego. Częstotliwość taktowania pętli wynosiła 12800 Hz.



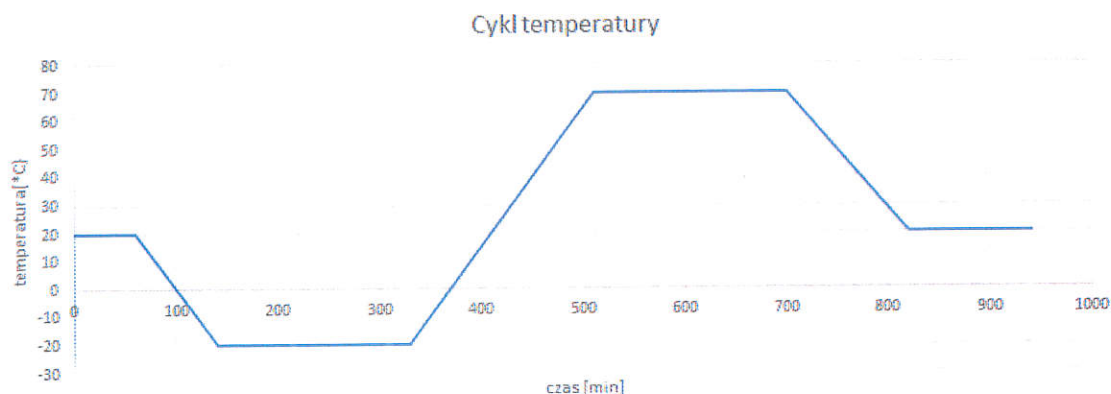
Rysunek 8 Układ sterowania wzbudnikiem.



Rysunek 9 Aparatura w trakcie badań.

Przebieg badań typu Sinus on Random

Zgodnie z wymaganiami zleceniodawcy badania trwały 94 godziny, bez przerw. Badania typu Sinus on Random wykonano w cyklu temperaturowym ustalonym ze zleceniodawcą.

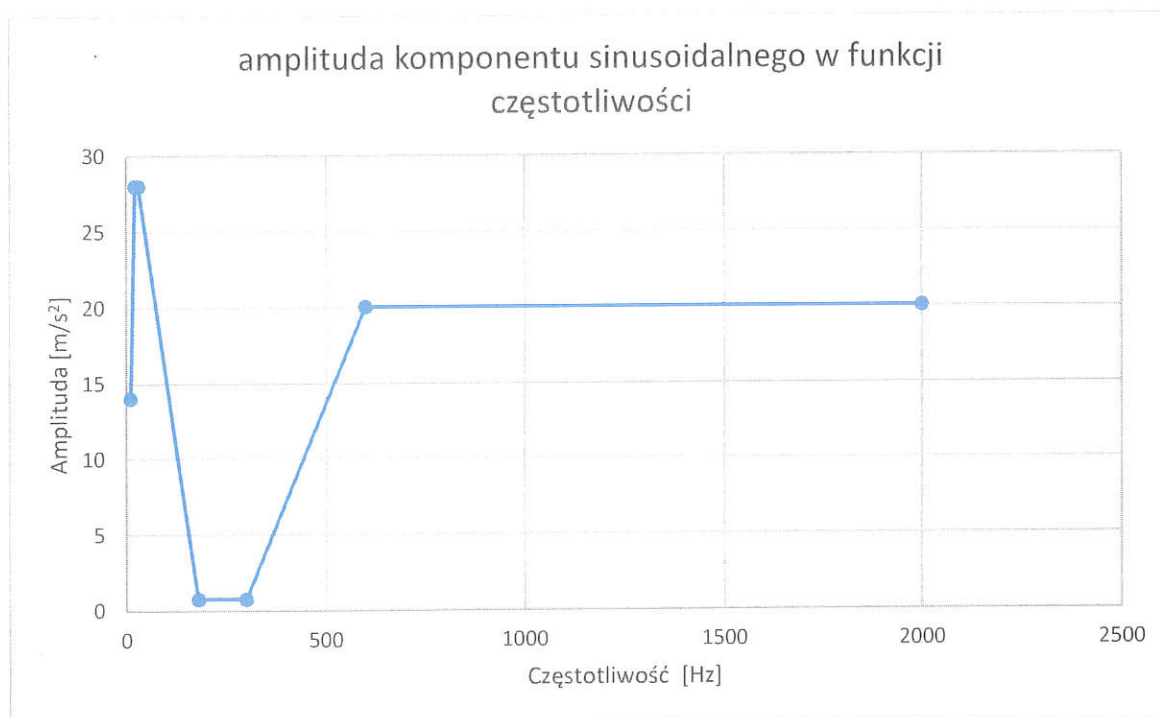


Rysunek 10 Cykl temperaturowy badania

Czujniki w komorze przed rozpoczęciem badania poddano godzinnej stabilizacji w temperaturze 20°C. Następnie cykl temperaturowy powtarzał się w pętli aż do końca czasu pomiaru. Prędkość ogrzewania/chłodzenia została ustalona na 0,5°C/min.

Sygnał sterowania został tak dobrany, aby drgania adaptera były zgodne wymaganiami określonymi w normie IEC 60068-2-6, z szybkością przemiatania częstotliwości $\leq 0,5$ oct/min.

Sygnał Sinus on Random był sygnałem posiadającym komponent losowy w postaci białego szumu o zakresie od 1 do 5000 Hz i amplitudzie 5 m/s² oraz o komponencie sinusoidalnym o zmiennej częstotliwości w zakresie 20-520 Hz. Komponent sinusoidalny miał również zmienną amplitudę zgodnie z charakterystyką przedstawioną poniżej.



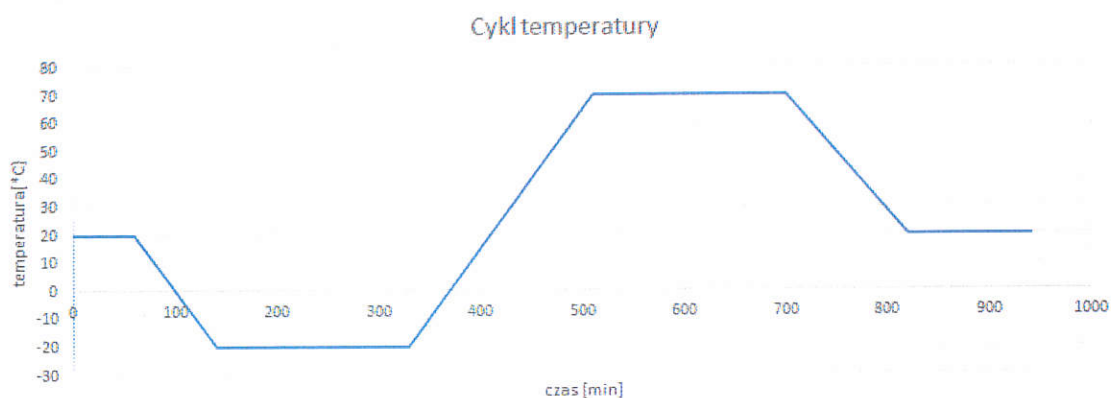
Rysunek 11 Cykl zmian amplitudy komponentu sinusoidalnego w funkcji częstotliwości

Sygnał drgań był generowany z częstotliwością 12800 Hz. Sygnał sterujący był powtarzany w pętli przez cały czas trwania badań.

Po zakończeniu 94 godzinnego cyklu badań czujniki zostały przekazane zleceniodawcy celem wykonania weryfikacji spełnienia przez nie wymagań homologacyjnych.

Przebieg badań typu Random on Random

Zgodnie z wymaganiami zleceniodawcy badania trwały 94 godziny, bez przerw. Badania typu random on Random wykonano w cyklu temperaturowym ustalonym ze zleceniodawcą. Cykl ten był identyczny z cyklem dla pierwszego typu badań.



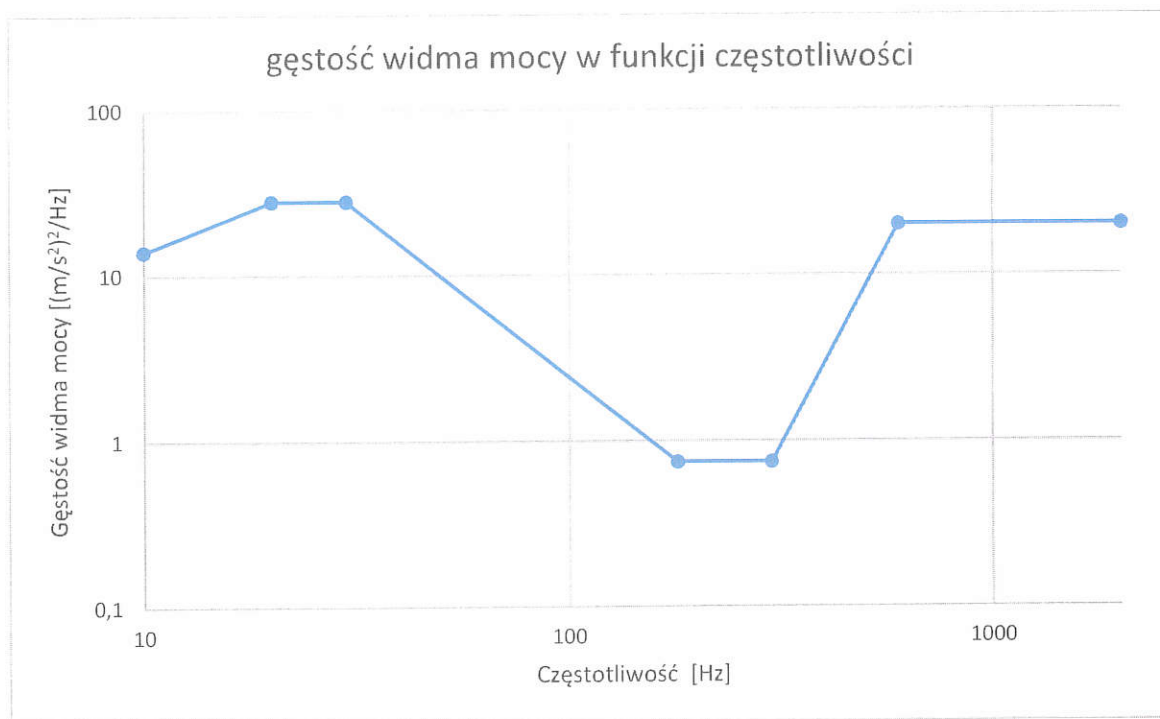
Rysunek 12 Cykl temperaturowy badania

Czujniki w komorze przed rozpoczęciem badania, również poddano godzinnej stabilizacji w temperaturze 20°C. Następnie cykl temperaturowy powtarzał się w pętli aż do końca czasu pomiaru. Prędkość ogrzewania/chłodzenia została ustalona na 0,5°C/min.

Sygnał sterowania został tak dobrany, aby drgania adaptera były zgodne wymaganiami określonymi w normie IEC 60068-2-64. Sygnał sterowania w cyklu badań Random on Random składał się z 2 komponentów losowych: bazowego komponentu losowego w postaci białego szumu o zakresie



częstotliwości od 1 do 5000 Hz i amplitudzie 5 m/s^2 oraz z komponentu losowego w postaci białego szumu o zmiennych częstotliwościach w zakresie 10-2000 Hz. Komponent losowy o zmiennych częstotliwościach miał również zmienną charakterystykę gęstości widma zgodnie z charakterystyką przedstawioną poniżej. Średnia kwadratowa sygnału przyspieszeń drgań, komponentu losowego o zmiennych częstotliwościach, wyliczona z całego pojedynczego przebiegu sygnału sterującego wynosiła 177 m/s^2 .



Rysunek 13 Cykl zmian amplitudy komponentu sinusoidalnego w funkcji częstotliwości

Sygnał sterujący był powtarzany w pętli przez cały czas trwania badań. Po zakończeniu 94 godzinnego cyklu badań czujniki zostały przekazane zleceniodawcy celem wykonania weryfikacji spełnienia przez nie wymagań homologacyjnych.

	PCO S.A. Dział Kontroli Jakości Montażu i Stacja Prób 03-982 Warszawa, ul. Jana Nowaka-Jeziorańskiego 28	Nr 5/2018 Strona 1 z 5
Protokół z badań czujników o numerach 0002027 01-2018 i 0002026 01-2018.		

PROTOKÓŁ BADAŃ

Nr 5/2018

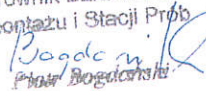
Dotyczy: **Badań w zakresie uderów mechanicznych czujników o numerach seryjnych 0002027 01-2018 i 0002026 01-2018.**

W ramach oferty HS-6/OF/86/2017 z dnia 06.12.2017 i zamówienia z dnia 20.12.2017

Nr projektu: 201000426

Prowadzący badania



Kierownik Działu Kontroli
Montażu i Stacji Prób
Kierownik Działu Kontroli
Montażu i Stacji Prób

Piotr Bogdan

2018-02-22

Warszawa, dn. 19.02.2018r.

Powielanie i/lub udostępnianie całości lub fragmentów niniejszego Protokołu stronie trzeciej bez zgody firmy PCO S.A. jest zabronione.



	PCO S.A. Dział Kontroli Jakości Montażu i Stacja Prób 03-982 Warszawa, ul. Jana Nowaka-Jeziorańskiego 28	Nr 5/2018 Strona 2 z 5
Protokół z badań czujników o numerach 0002027 01-2018 i 0002026 01-2018.		

1. Przedmiot badań:

Przedmiotem badań były czujniki o numerach seryjnych
0002027 01-2018 i 0002026 01-2018.

2. Cel badań:

Przeprowadzenie prób udarowych zgodnie z wytycznymi zamawiającego.

3. Data przeprowadzenia badań:

16÷19.02.2018.

4. Wykonawcy badań:

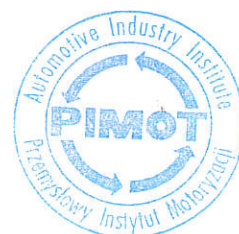
Dział Kontroli Montażu i Stacja Prób- PCO S.A.

5. Wyniki badań:

Oceny badanych czujników przed i po przeprowadzonych próbach dokonał Przedstawiciel
Zamawiającego.

Tabela 1. Zestawienie przeprowadzonych prób.

Lp.	Rodzaj badania	Parametry
1.	Udary mechaniczne	• udary w 3 kierunkach (osie X,Y,Z) i 6 zwrotach, • amplituda 300g, • czas trwania impulsu 0,6ms, • liczba udarów 667 dla każdego zwrotu (całkowita liczba udarów 4002).

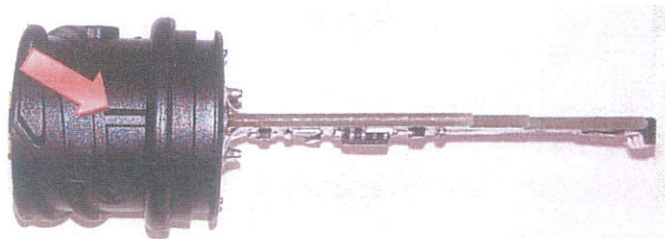


	PCO S.A. Dział Kontroli Jakości Montażu i Stacja Prób 03-982 Warszawa, ul. Jana Nowaka-Jeziorańskiego 28	Nr 5/2018 Strona 3 z 5
Protokół z badań czujników o numerach 0002027 01-2018 i 0002026 01-2018.		

Próby i metodyka:

Kierunki osi X oraz Y oraz ich zwroty uzyskano po przez zastosowanie odpowiedniej liczby podkładek przy przykręcaniu czujników do uchwytu.

Za element określający położenie przyjęto wypust na gwincie czujnika (patrz Zdjęcie 1):

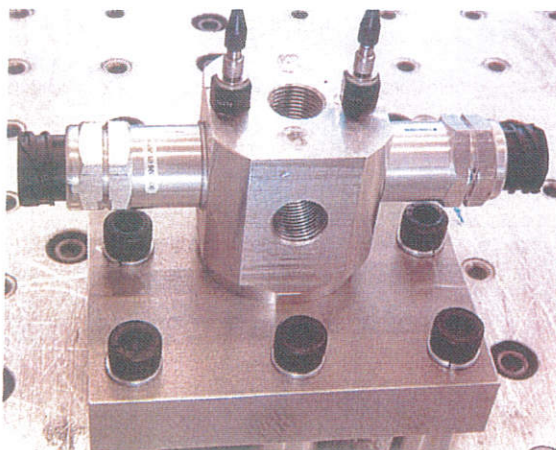


Zdjęcie 1.

Kierunek osi Z uzyskano po przez zamocowanie w pionowych otworach uchwytu mocującego a przeciwne zwroty po przez zamianę czujników miejscami.

Przyjęto następujące oznaczenia osi:

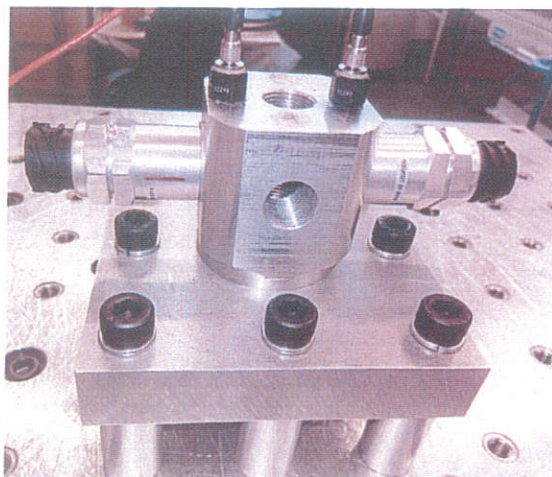
- oś X



Zdjęcie 2.

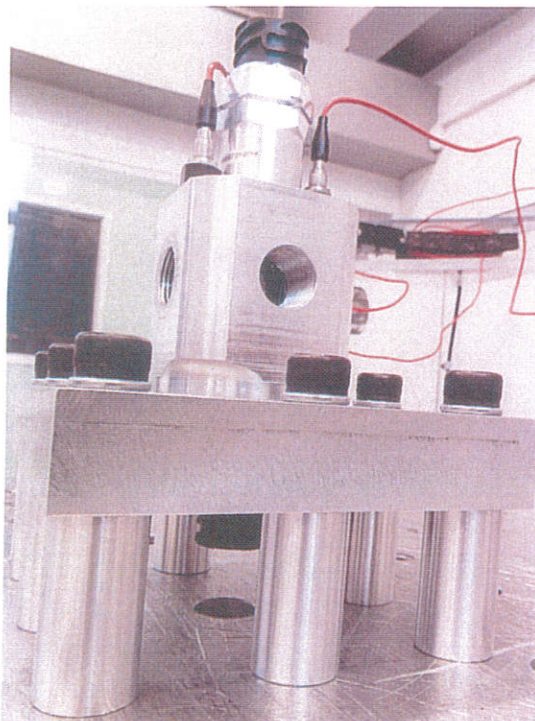
	PCO S.A. Dział Kontroli Jakości Montażu i Stacja Prób 03-982 Warszawa, ul. Jana Nowaka-Jeziorańskiego 28	Nr 5/2018 Strona 4 z 5
Protokół z badań czujników o numerach 0002027 01-2018 i 0002026 01-2018.		

- oś Y



Zdjęcie 3.

- oś Z



Zdjęcie 4.

	PCO S.A. Dział Kontroli Jakości Montażu i Stacja Prób 03-982 Warszawa, ul. Jana Nowaka-Jeziorańskiego 28	Nr 5/2018 Strona 5 z 5
Protokół z badań czujników o numerach 0002027 01-2018 i 0002026 01-2018.		

Do przeprowadzenia prób użyto:

Mechanicznego wzbudnika ударов mechanicznych AVEX SM-220 z pojedynczą podkładką nr 900947-8.

Analizatora DEWE43 z przetwornikiem przyspieszenia:
-Endevco 256-HX-10R s/n: 12298 czułość 9,867 mV/g

Analizatora JM Jerzy Maciejczyk wibroakustyka polska MDL z przetwornikiem przyspieszenia:
-Endevco 256-HX-10R s/n: 12297 czułość 9,899 mV/g

Przetworniki przyspieszenia sprawdzono przed i po próbach na Kalibratorze drgań mechanicznych typ 394C06 s/n 4604 f-my PCB Piezotronics.

Warunki badań: temperatura 23,0°C, wilgotność względna 20,0 %.

Oceny badanego elementu przed i po przeprowadzonych próbach dokonał Przedstawiciel Zamawiającego.

Załączniki:

- Certyfikat kalibracji Endevco 256-HX-10R s/n: 12297 czułość 9,899 mV/g.
- Certyfikat kalibracji Endevco 256-HX-10R s/n: 12298 czułość 9,867 mV/g.
- Świadectwo wzorcowania Kalibratora drgań mechanicznych typu 394C06 s/n 4604 f-my PCB Piezotronics.
- Karta charakterystyki podkładki nr 900947-8.

Kopie otrzymują:

EKK

PIMOT



Calibration Certificate

14800 Myford Road
Irvine, CA 92605
USA
Tel: +1 (949) 493 8181
Fax: +1 (949) 651 7231
www.meggittsensingsystems.com
www.meggitt.com

Temperature (°C) 25 (°F) 77
Relative Humidity (%) 39

Document number 109921
Description ISOTRON accelerometer
Manufacturer ENDEVCO
Model Number 256HX-10
Serial Number 12297

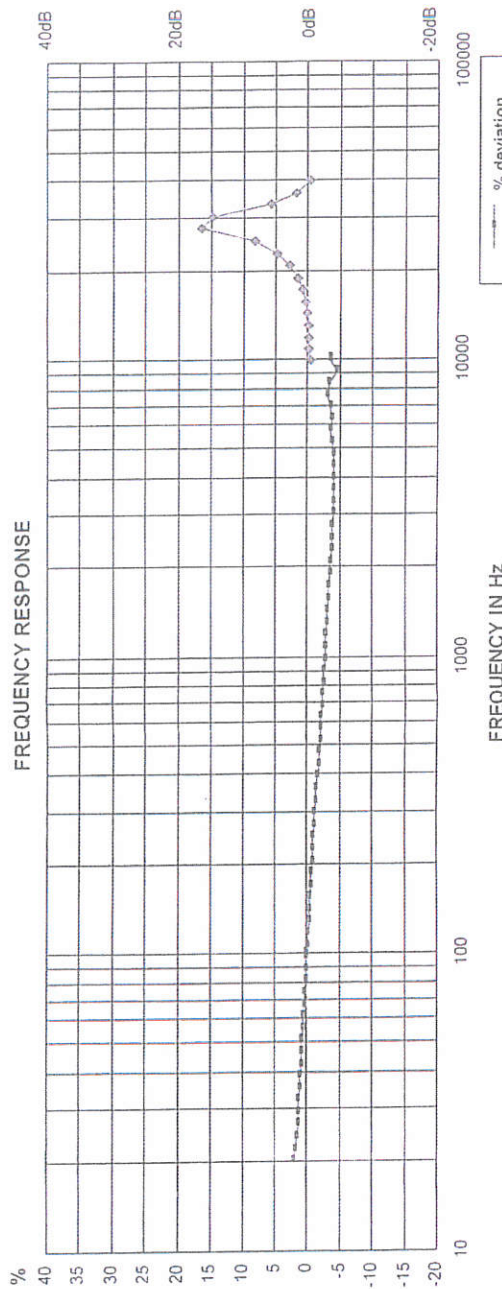
Transverse Sensitivity (%) 1.3

Sensitivity:

9.899 mV/g @ 100 Hz. 10 g pk
1.009 mV/ m/s² @ 100 Hz. 98 m/s² pk

Excitation: 4.0 mA

Notes:



Console S/N: AC34
Exciter name: 2911
Ref Manufacturer: ENDEVCO
Ref Model number: 2270M18
Ref Serial number: AB19
Traceability #: PTB 1.71-1385/0714
Test Name: FINAL 2911 REV E
MX421 Rev P
Page 1 of 1

Uncertainty estimate (95% confidence, k=2)

Parameter	Uncertainty
+/- 1.5 %	100.0 Hz Sensitivity
+/- 1.7 %	20.0 < f <= 100.0 Hz
+/- 1.5 %	100.0 < f <= 2500.0 Hz
+/- 2.7 %	2500.0 < f <= 10000.0 Hz
+/- 6.0 %	10000.0 < f <= 20000.0 Hz

By: Xiu Ming Wu
Test Date: 6/29/2017 3:45 PM
Print Date: 6/29/2017
MXM #3
S/w 11.0



This instrument was tested using comparison calibrations on Endevco's Commercial Automated Accelerometer Calibration System (CAACS) PN 69377. This calibration is traceable to the National Metrology Institute (NMI: NIST, PTB, etc.) and is in accordance with ISO/IEC 17025:2005 and ANSI/NCCL Z540-1:1994. Transverse Sensitivity (TS), when provided, was calibrated on the Endevco Crossstalk system with uncertainty at 0.7% of output. Test procedure follows CL-TP-004 for FR, CL-TP-014 for Shock and CL-TP-006 for TS. Calibration performed at Meggitt (Xiamen) Sensors & Controls Co Ltd, No.230 South 5 Garqi Road, Xiamen Fujian Province, 361006, P.R. China



Calibration Certificate

14600 Myford Road
Irvine, CA 92606
USA
Tel: +1 (949) 493 6181
Fax: +1 (949) 661 7231
www.miegittsensingsystems.com
www.miegitt.com

Temperature (°C): 25 . (°F): 77
Relative Humidity (%): 42

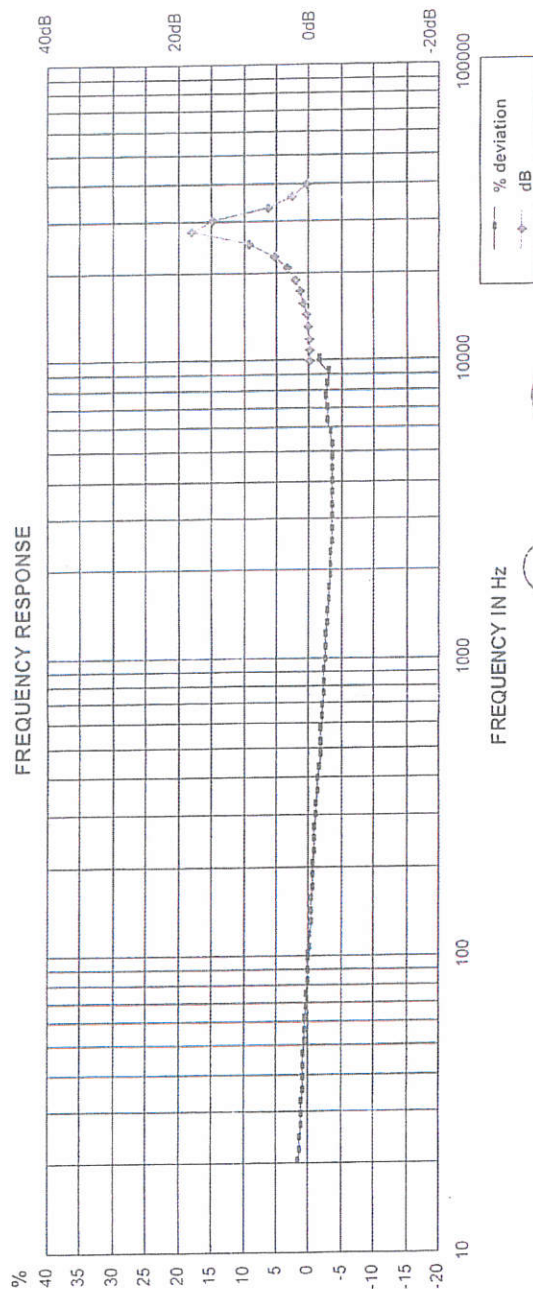
Document number: 109920
Description: ISOTRON accelerometer
Manufacturer: ENDEVCO
Model Number: 256HX-10
Serial Number: 12298

Transverse Sensitivity (%) 0.7

Sensitivity:
9.867 mV/g @ 100 Hz, 10 g pk
1.006 mV/m/s² @ 100 Hz, 98 m/s² pk

Excitation: 4.0 mA

Notes:



Console S/N: AC34
Exciter name: 2911
Ref Manufacturer: ENDEVCO
Ref Model number: 2270M18
Ref Serial number: AB19
Traceability #: PTB 1.71-1385/0714
Test Name: FINAL 2911 REV E

MX421 Rev P
Page 1 of 1

Uncertainty estimate (95% confidence, k=2)
+/- 1.5 % 100.0 Hz Sensitivity
+/- 1.7 % 20.0 < f <= 100.0 Hz
+/- 1.5 % 100.0 < f <= 2500.0 Hz
+/- 2.7 % 2500.0 < f <= 10000.0 Hz
+/- 6.0 % 10000.0 < f <= 20000.0 Hz

By: Xiu Ming Wu
Test Date: 6/29/2017 3:41 PM
Print Date: 6/29/2017
MXM #3
S/W 11.0

1462

1023



This instrument was tested using comparison calibrations on Endevco's Commercial Automated Accelerometer Calibration System (CAACS) PN 68377. This calibration is traceable to the National Metrology Institute (NMI, NIST, PTB, etc.) and is in accordance with ISO/IEC 17025:2005 and ANSI/NCCL Z540-1-1994. Transverse Sensitivity (TS), when provided, was calibrated on the Endevco Crosstalk system with uncertainty at 0.7% of output. Test procedure follows CL-TP-004 for FIR, CL-TP-014 for Shock, and CL-TP-006 for TS. Calibration performed at Meggitt (Xiamen) Sensors & Controls Co Ltd, No 230 South 5 Gaoqi Road, Xiamen Fujian Province, 361005, P.R. China





**PREZES
GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR**

Samodzielne Laboratorium Akustyki i Drgań
ul. Elektoralna 2, 00-139 Warszawa
tel.: 22 581 92 07, faks: 22 581 93 92, e-mail: drgania@gum.gov.pl

ŚWIADECTWO WZORCOWANIA

Data wydania: 5 czerwca 2017 r.

Nr świadectwa: L1.4180.61.2017.1990.1

Strona: 1 / 2

PRZEDMIOT WZORCOWANIA	Kalibrator drgań mechanicznych typ 394C06 nr fabr. 4604, wytwórca PCB Piezotronics.
ZLECIENIODAWCA	PCO S.A. ul. Jana Nowaka – Jeziorańskiego 28 03-982 Warszawa
METODA WZORCOWANIA	Metoda wzorcowania podana w instrukcji „Wzorcowanie kalibratorów drgań mechanicznych” nr systemowy IW2-AUV.V.
WARUNKI ŚRODOWISKOWE	Temperatura otoczenia: $(24,2 \pm 24,6) ^\circ\text{C}$ Wilgotność względna: $(40,4 \pm 44,4) \%$
DATA WYKONANIA POMIARÓW	6 czerwca 2017 r.
SPÓJNOŚĆ POMIAROWA	Wyniki wzorcowania kalibratora drgań zostały odniesione do utrzymywanego w GUM państwowego wzorca jednostek wielkości drgań mechanicznych, poprzez zastosowanie wzorcowego zestawu pomiarowego składającego się z przetwornika typ 8305 nr fabr. 452050 i wzmacniacza ładunkowego typ 2692-0S1 nr fabr. 3005091.
NIEPEWNOŚĆ POMIARU	Niepewność pomiaru została wyznaczona zgodnie z zaleceniami zawartymi w dokumencie EA-4/02 M: 2013. Podane wartości niepewności stanowią niepewność rozszerzoną przy prawdopodobieństwie rozszerzenia ok. 95% i współczynniku rozszerzenia $k = 2$.

Z up. Prezesa Głównego Urzędu Miar


dr inż. Danuta Dobrowolska
Kierownik
Samodzielnego Laboratorium
Akustyki i Drgań

Niniejsze świadectwo może być okazywane lub kopiowane tylko w całości. Nie jest ważne bez podpisów i pieczęci.



ŚWIADECTWO WZORCOWANIA wykonanego przez Pracownię Drgań Samodzielnego Laboratorium Akustyki i Drgań w Głównym Urzędzie Miar

Data wydania: 9 czerwca 2017 r.

Nr świadectwa: L1.4180.61.2017.1990.1

Strona: 2 / 2

WYNIKI
WZORCOWANIA1. Częstotliwość f drgań wytwarzanych przez kalibrator

$$f = (161,79 \pm 0,03) \text{ Hz}$$

2. Przyspieszenie a drgań wytwarzanych przez kalibrator (wartość skuteczna)

$$a = (10,06 \pm 0,08) \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$$

3. Zniekształcenia nieliniowe h

$$h = (0,19 \pm 0,03) \%$$

UWAGA: Kalibrator był obciążony masą 40 g.

Sprawdził(a):
KIEROWNIK
Pracowni Drgań
mgr inż. Dżanna Kolasa

Główny Urząd Miar (GUM) realizuje zadania wynikające z ustawy z dnia 11 maja 2001 r. - Prawo o miarach. Jest instytucją najwyższej rangi w dziedzinie metrologii w Rzeczypospolitej Polskiej jako tzw. krajowa instytucja metrologiczna.

Podstawowym celem działalności Głównego Urzędu Miar jest zapewnienie jednolitości miar i wymaganej dokładności pomiarów wielkości fizycznych w Rzeczypospolitej Polskiej oraz ich powiązania z międzynarodowym systemem miar.

Główny Urząd Miar, jako krajowa instytucja metrologiczna jest źródłem, od którego akredytowane laboratoria wzorcuje wywodzą swoją spójność pomiarową. Nadrzędna rola krajowej instytucji metrologicznej potwierdzona jest w międzynarodowym dokumencie ILAC-P10:01/2013 „Polityka ILAC dotycząca spójności pomiarowej wyników pomiarów” oraz w dokumencie DA-06 wydanym przez Polskie Centrum Akredytacji pt. „Polityka dotycząca zapewnienia spójności pomiarowej”. Wzorce GUM, do których są odnoszone wyniki wzorcowań (informacja o spójności pomiarowej zamieszczona na pierwszej stronie świadectwa) są powiązane z wzorcami laboratoriów europejskich i światowych krajowych instytucji metrologicznych poprzez udział we wzajemnych porównaniach wzorców lub/i poprzez wzorcowania przeprowadzone w tych laboratoriach.

Laboratoria wzorcuje GUM mają wdrożony system jakości zgodnie z normą PN-EN ISO/IEC 17025:2005 „Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących”.

GUM jest sygnatariuszem międzynarodowego „Porozumienia o wzajemnym uznawaniu państwowych wzorców jednostek miar oraz świadectw wzorcowania i świadectw pomiarów wydawanych przez krajowe instytucje metrologiczne”, zawartego pod auspicjami Międzynarodowego Komitetu Miar (tzw. CIPM MRA).

Dane dotyczące zdolności w zakresie wzorcowania i pomiarów (CMCs) są zawarte w Dodatku C do CIPM MRA. Niniejsze świadectwo spełnia wymagania CIPM MRA, w szczególności zapisów w Dodatku C. W ramach CIPM MRA wszystkie uczestniczące instytucje uznają ważność świadectw wzorcowania i świadectw pomiaru wystawianych przez innych sygnatariuszy, w odniesieniu do wielkości, zakresów i niepewności pomiarów wymienionych w Dodatku C (szczegóły patrz: www.bipm.org).



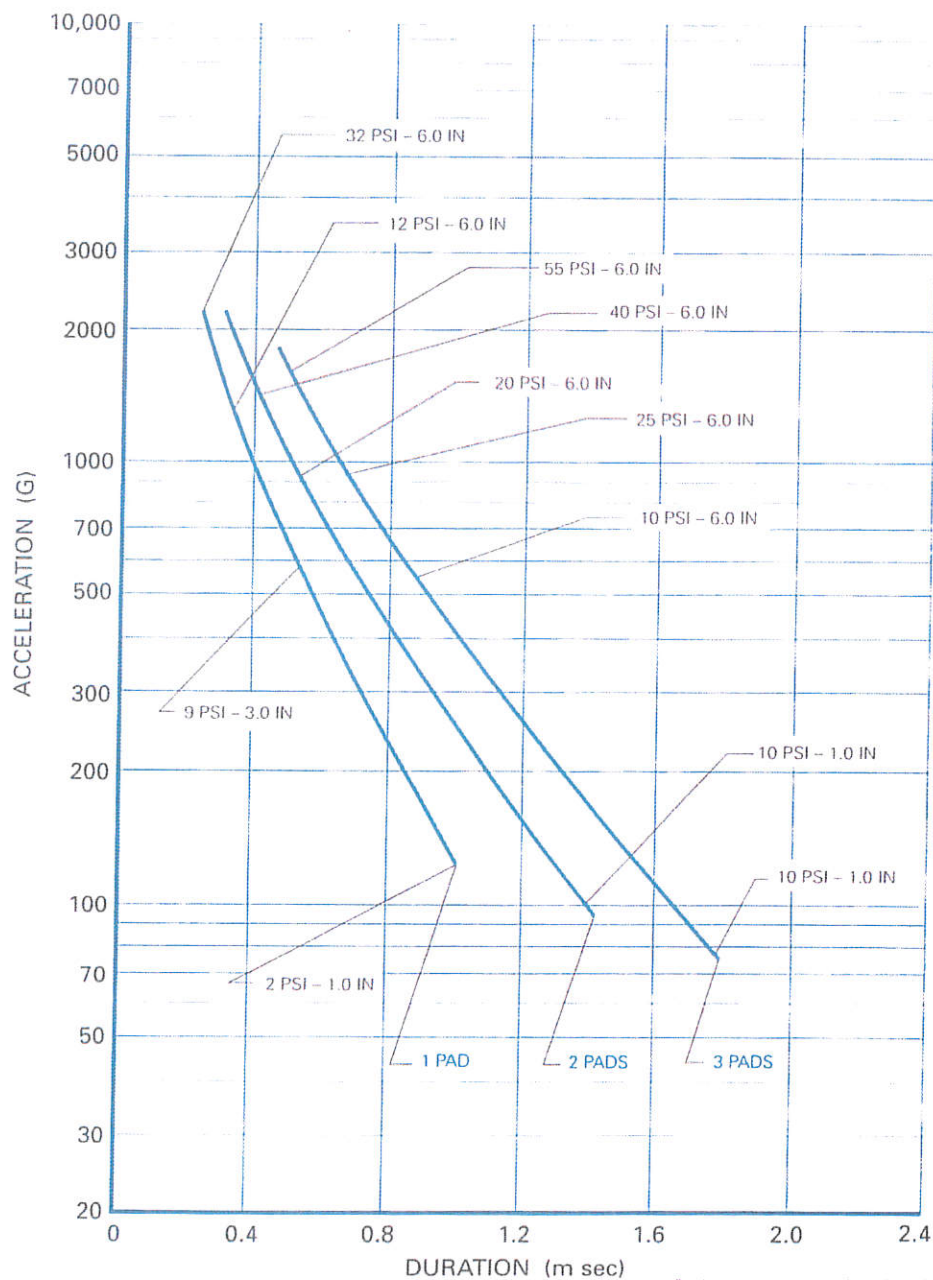
AVEX SM220

Acceleration vs. Duration

Impact Pad No. 900947-8 / 100 lb. load / Half Sine Waveforms

shock machine[®]

Graph No. 1

**AVEX**

Envelope represents average values obtained through testing numerous devices of similar design and should be used as nominal guides. The probability of accuracy is within 10% of 'G' and time duration. Specific pulses can be supplied upon request within the capability of the machines.





Czujnik ruchu do tachografu cyfrowego, marka: **BOGART**, typ: DTMS, wersja: V01 wariant: **Palcowy DTMS 200 XXX XX.**



Czujnik ruchu do tachografu cyfrowego, marka: **BOGART**, typ: DTMS, wersja: V01 wariant: **Obrotowy DTMS 00X.**

