

Akustyka w tunelach aerodynamicznych

Czujniki akustyczne



Aerospace



Automotive

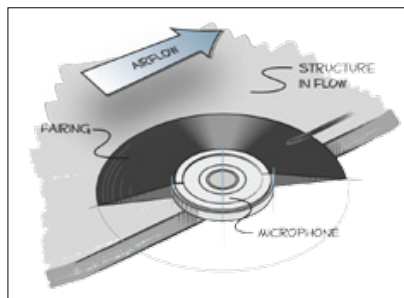


Transport kolejowy

G.R.A.S.
SOUND & VIBRATION

The aeroacoustic toolbox

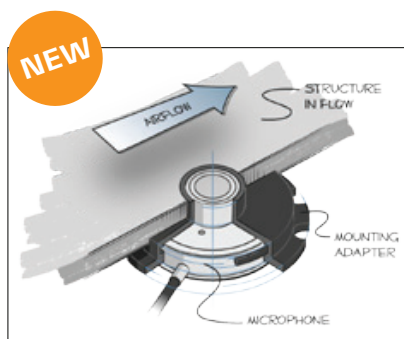
Firma G.R.A.S. prezentuje szeroki wachlarz przetworników akustycznych wraz z akcesoriami umożliwiającymi wykonywanie pomiarów zarówno w bezekich, jak i w sztywnych tunelach aerodynamicznych, w bliskim i dalekim polu oraz przy niskich i wysokich prędkościach wiatru.



Mikrofony powierzchniowe

Niezwykle precyzyjne mikrofony powierzchniowe G.R.A.S. zostały pierwotnie zaprojektowane dla potrzeb pomiarów in-situ warstw granicznych, gdzie niezbędny jest nieinwazyjny montaż na strukturze. Dodatkowo mikrofony te świetnie sprawdzają się w pomiarze przepływu rzeczywistych obiektów w tunelach aerodynamicznych. Czujniki te cechują się wysokością 2,5 mm oraz specjalną warstwą otaczającą je i zapewniającą samowzbudzenie turbulencji.

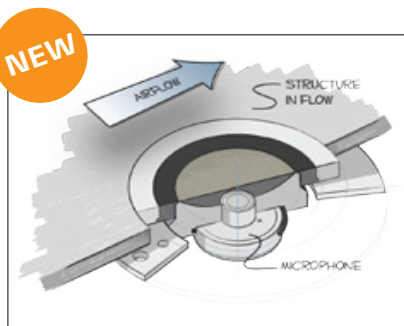
- Mikrofony pomiarowe o dużej precyzji
- Nieinwazyjny montaż oraz nieznaczna wypukłość
- Zintegrowany przedwzmacniacz z funkcją "podłącz i mierz"
- Płaska charakterystyka częstotliwościowa
- Duża dynamika pomiaru



Mikrofony wbudowane (Flush-mount)

Nowa linia czujników akustycznych łącząca dużą precyzję pomiaru oraz niezawodność mikrofonów pomiarowych G.R.A.S. mająca zastosowanie w wąskich lub ograniczonych miejscach montażu, np. w antenach i wiązkach akustycznych. Mikrofony te cechują się cienkim przewodem oraz wysokością mniejszą niż 10 mm, dzięki czemu można je dzięki czemu można je umieścić bezpośrednio w istniejącej strukturze nie tracąc przy tym właściwości aerodynamicznych.

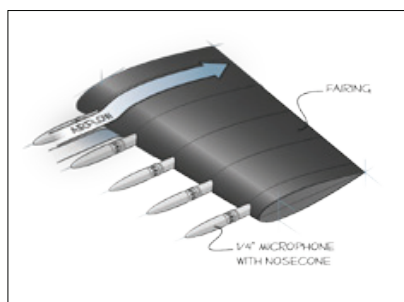
- Mikrofony pomiarowe o dużej precyzji
- Niewielka wysokość instalacji
- Zintegrowany przedwzmacniacz z funkcją "podłącz i mierz"
- Płaska charakterystyka częstotliwościowa
- Duża dynamika pomiaru



Wbudowana osłona przeciwturbulencyjna

Najnowsza osłona przeciwturbulencyjna G.R.A.S. to innowacyjny produkt przeznaczony do pomiarów aeroakustycznych w tunelach aerodynamicznych posiadających sztywne ściany. Dzięki tłumieniu hydrodynamicznego składnika turbulencji (aż do 25 dB) sygnał akustyczny badanego obiektu może być teraz identyfikowany z bardziej wiarygodną rozdzielczością. Wbudowana osłona przeciwturbulencyjna posiadająca specjalną drucianą siatkę łączy ze sobą możliwość montażu w zagłębieniach oraz zapewnia możliwość adaptacji w strukturze.

- Bardzo wysokie tłumienie wzbudzonego hałasu przepływu
- Niezwykle niska tłumienność akustyczna
- Znikoma wysokość nad strukturą
- Możliwość odpowietrzania przedniego i tylnego
- Kompatybilność z mikrofonami wbudowanymi oraz standardowymi mikrofonami pomiarowymi



Osłony stożkowe

Osłony stożkowe powstały w wyniku współpracy G.R.A.S. z DNW German Dutch Wind Tunnel. Rozwiązanie to cechuje się lepszym tłumieniem hałasu przepływu niż istniejące obecnie rozwiązania. Tępa końcówka stanowi obecnie standard NLR i jest stosowana przy względnie niskich prędkościach wiatru oraz w pomiarach przepływu w polu bliskim.

- Wysoka redukcja szumów wywołanych przepływem powietrza
- Niska tłumienność akustyczna
- Lekka konstrukcja zapewniająca redukcję drgań oraz wzbudzenie hałasu
- Zastosowanie w pojedynczych pomiarach oraz układach macierzowych
- Kompatybilność ze standardowymi mikrofonami.

Standardowe i Specjalne zestawy mikrofonowe CCP wraz z akcesoriami

	1/4" powierzchniowy G.R.A.S. 40LA	Zakres częstotliwości Dynamika Czułość Odpowietrzanie	5 Hz - 70 kHz* 56 dB(A) - 178 dB 0.5 mV/Pa przednie
	1/4" powierzchniowy G.R.A.S. 40LS	Zakres częstotliwości Dynamika Czułość Odpowietrzanie	5 Hz - 70 kHz* 46 dB(A) - 167 dB 1.8 mV/Pa przednie
	1/2" wbudowany G.R.A.S. 47AX	Zakres częstotliwości Dynamika Czułość Odpowietrzanie	3.15 Hz - 20 kHz 22 dB(A) - 150 dB 12.5 mV/Pa przednie
	1/4" wbudowany G.R.A.S. 47BX	Zakres częstotliwości Dynamika Czułość Odpowietrzanie	4 Hz - 70 kHz 44 dB(A) - 166 dB 1.6 mV/Pa przednie
	1/8" wbudowany G.R.A.S. 47DX	Zakres częstotliwości Dynamika Czułość Odpowietrzanie	10 Hz - 100 kHz* 52 dB(A) - 174 dB 0.9 mV/Pa przednie
	Ostona turbulencyjna do zabudowy G.R.A.S. 67TS	Tłumienie hałasu turbulencji Prędkość turbulencji Zakres częstotliwości (turbulencja) Tłumienie akustyczne Podejście Zakres częstotliwości (akustyka) Dynamika Odpowietrzanie	do 25 dB** do 0.2 Mach 500 Hz - 10 kHz** mniej niż 3 dB** ± 60 stopni 100 Hz - 70 kHz 44 dB(A) - 166 dB przednie
	Nakładki	RA0020 dla standardowych zestawów 1/2" RA0022 dla standardowych zestawów 1/4" RA0173 dla standardowych zestawów 1/8"	
	1/2" pola ciśnieniowego G.R.A.S. 46AO	Zakres częstotliwości Dynamika Czułość Odpowietrzanie	3.15 Hz - 20 kHz 25 dB(A) - 150 dB 12 mV/Pa przednie lub tylne
	1/4" pola ciśnieniowego G.R.A.S. 46BD	Zakres częstotliwości Dynamika Czułość Odpowietrzanie	4 Hz - 70 kHz 44 dB(A) - 166 dB 1.45 mV/Pa przednie lub tylne
	1/8" pola ciśnieniowego G.R.A.S. 46DD	Zakres częstotliwości Dynamika Czułość Odpowietrzanie	6.5 Hz - 140 kHz* 47 dB(A) - 175 dB 0.62 mV/Pa przednie lub tylne

* ±3 dB. All other ±2 dB. ** Depending on flow-speed



Tworzymy Mikrofony

Standards
Specials
Customized

Od początku założenia firmy, tzn. od roku 1994, firma specjalizuje się w 100% w rozwoju i produkcji wysokiej jakości mikrofonów pomiarowych oraz związanych z nimi akcesoriów i sprzętu pomiarowego.

Tradycja

Produkcja mikrofonów odbywa się w siedzibie firmy w Danii. Firma G.R.A.S. została założona przez duńskiego pioniera akustyki Gunnara Rasmussena, którego unikalne pomysły i projekty przyczyniają się do światowego rozwoju możliwości wykorzystania dźwięku i wibracji już od ponad 60 lat. W 1956 r. Gunnar Rasmussen zaprojektował pierwsze odtwarzalne 1" mikrofony pomiarowe. Komercjalizacja tych przyrządów znacząco wpłynęła na jakość wykonywanych pomiarów oraz umożliwiła akustyczną kalibrację i weryfikację skuteczności tych mikrofonów. Pomysłowość i znajomość nieokreślonych ówczesnie potrzeb klientów doprowadziły do powstania najpopularniejszego na świecie i prawdopodobnie najczęściej kopiowanego czujnika akustycznego: mikrofonu pomiarowego 1/2". Następnym krokiem było stworzenie mikrofonów 1/4" oraz 1/8" posiadających znakomitą dynamikę oraz szerszą charakterystykę częstotliwościową, co zapewniło wyższą rozdzielczość i przejrzystość pomiarów np. hałasu impulsowego. Na przestrzeni lat powstało wiele wariantów i koncepcji, wszystkie stworzono na bazie oryginalnego mikrofonu 1".

Innowacja

Zarówno G.R.A.S., jak i klienci każdego dnia korzystają z wiedzy i doświadczenia Gunnara Rasmussena, a także jego znajomości potrzeb z dziedziny akustyki, fizyki, elektroniki oraz miernictwa. Nie tylko dział R&D, lecz wszyscy pracownicy firmy z dumą dostarczają wysokiej klasy mikrofony pomiarowe i mogą poszczycić się najszerszą ofertą na rynku. Jako firma rodzinna, obecnie zarządzana przez dwóch synów -

Pera Rasmussena i Petera Wulf-Andersena, G.R.A.S. chroni swoje dziedzictwo i wiedzę w zakresie tworzenia rozwiązań i otwierania możliwości przed klientami. G.R.A.S. współpracuje z profesjonalistami w zakresie analizy dźwięku i wibracji w wielu dziedzinach takich, jak przemysł lotniczy, motoryzacyjny, audiologia, elektronika konsumencka, monitoring hałasu, akustyka budowlana, telekomunikacja, metrologia, edukacja, kalibracja oraz integracja systemów.

Jakość

Wszystkie mikrofony są produkowane wyłącznie ze stali nierdzewnej i posiadają 5-letnią gwarancję.

Unikalny serwis

Jeśli w mikrofonie G.R.A.S. uszkodzeniu ulegnie membrana, opracowana technologia umożliwia jej naprawę w rozsądnej cenie. Jest to cecha ceniona nie tylko przez użytkowników, ale również przez działy zakupów. Cecha ta jest gwarancją długoterminowej inwestycji w sprzęt G.R.A.S.

Partnerzy

G.R.A.S. reprezentowany jest w ponad 40 krajach na całym świecie przez spółki zależne oraz dystrybutorów. Jeśli poszukują Państwo wielokanałowego rozwiązania lub mikrofonu zastępczego dla miernika poziomu dźwięku, lokalni dystrybutorzy G.R.A.S., będący w ciągłym kontakcie z producentem, chętnie pomogą w najbardziej wymagających zadaniach pomiarowych.

Zapraszamy do zapoznania się z ofertą firmy G.R.A.S. Sound & Vibration poprzez kontakt z dystrybutorem na terenie Polski, firmą **Systemy Pomiarowe Sp. z o.o.**

Dystrybutor na terenie Polski:



Systemy Pomiarowe Sp. z o.o.
ul. Lublańska 34, 31-476 Kraków
tel.: +48 12 357 66 88, fax: +48 12 350 57 03
e-mail: kontakt@systemy-pomiarowe.com

www.gras.dk
www.systemy-pomiarowe.com