

**ULTRADŹWIEKOWY WYKRYWACZ NIESZCZELNOŚCI MODEL 9061**  
**INSTRUKCJA INSTALACJI I KONSERWACJI**

**UltraSonic**  
*Leak Detector)))*



## SPIS TREŚCI

Spis treści .....	2
Wprowadzenie .....	2
Co to są ultradźwięki? .....	2
Ultradźwiękowe wykrywanie nieszczelności .....	3
Ultradźwiękowy wykrywacz nieszczelności .....	3
Obsługa ultradźwiękowego wykrywacza nieszczelności .....	3
Części i elementy sterujące .....	3
Różne akcesoria .....	4
Zastosowania .....	5
Wycieki sprężonego powietrza .....	5
Nieszczelności w systemach chłodniczych i klimatyzacyjnych .....	5
Problemy z łożyskami .....	5
Nieszczelności w systemach grzewczych .....	6
Układy hamulcowe .....	6
Nieszczelności opon i dętek .....	6
Uszczelki silnika .....	6
Chłodnice .....	6
Obwody elektryczne .....	6
Łuk elektryczny i wyładowania .....	7
Łuka elektryczny w przekaźnikach .....	7
Podsumowanie zastosowań .....	7
Tabela – Lepkość gazów .....	8
Wykres – Wpływ temperatury .....	8
Minimalna wykrywalna nieszczelność w idealnych warunkach .....	8
Dane techniczne .....	8
Uwagi .....	9

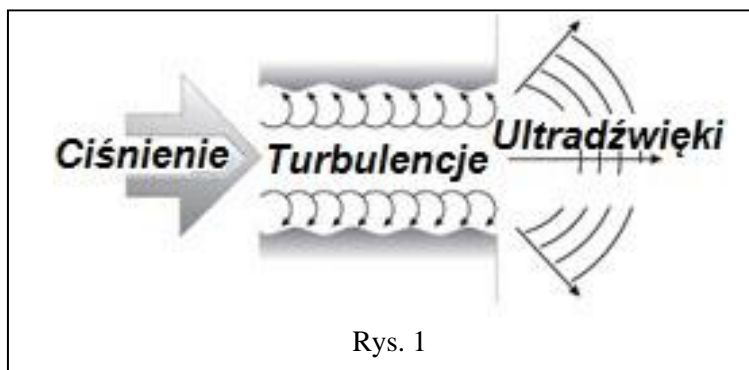
## WPROWADZENIE

### Co to są ultradźwięki?

Ultradźwięki to fale dźwiękowe, których częstotliwość jest zbyt wysoka, aby usłyszał je człowiek. Większość ludzi słyszy częstotliwości w zakresie od 20 Hz do 20 kHz. Dźwięki o częstotliwości od 20 kHz do 100 kHz nie są słyszalne i nazywane są „ultradźwiękami”.

Zawirowania wytworzone przez powietrze lub gaz wydostający się przez mały otwór generują ultradźwięki. Emitowany dźwięk występuje gdy powietrze przemieszcza się np. ze zbiornika ciśnieniowego do atmosfery lub z atmosfery do zbiornika podciśnieniowego (rys. 1).

Ultradźwięki rozchodzą się kierunkowo. Cecha kierunkowości jest wykorzystywana do zlokalizowania dokładnego źródła dźwięku tj. punktu nieszczelności.



Rys. 1

## Ultradźwiękowe wykrywanie nieszczelności

Jeśli jakikolwiek gaz przepływa przez mały otwór z natężeniem powyżej  $10^5$  ml/s, należy ogólnie przyjąć, że gaz charakteryzuje się dominacją przepływu lepkiego. Zasadniczo im wyższa różnica ciśnień w strefie otworu, tym wyższa prędkość. Ponieważ prędkość wzrasta, częstotliwość emitowanych ultradźwięków będzie coraz wyższa. Spektrum emitowanych ultradźwięków jest nazywane białym szumem. Biały szum stanowi szerokopasmową emisję dźwięku.

Na prędkość i objętość wycieku wpływa lepkość wypływającego gazu. Im wyższa lepkość gazu, tym mniejszy przepływ gazu przez otwór. Patrz tabela – „Lepkość gazów” na stronie 8.

## Ultradźwiękowy wykrywacz nieszczelności

Ultradźwiękowy wykrywacz nieszczelności model 9061 służy do lokalizacji źródła emisji ultradźwięków. Ultradźwięki są przekształcane przez ultradźwiękowy wykrywacz nieszczelności na dźwięki o zakresie częstotliwości słyszalnym przez ludzi. Częstotliwość dźwięków generowanych przez wykrywacz jest 32 razy niższa od częstotliwości odbieranego dźwięku.

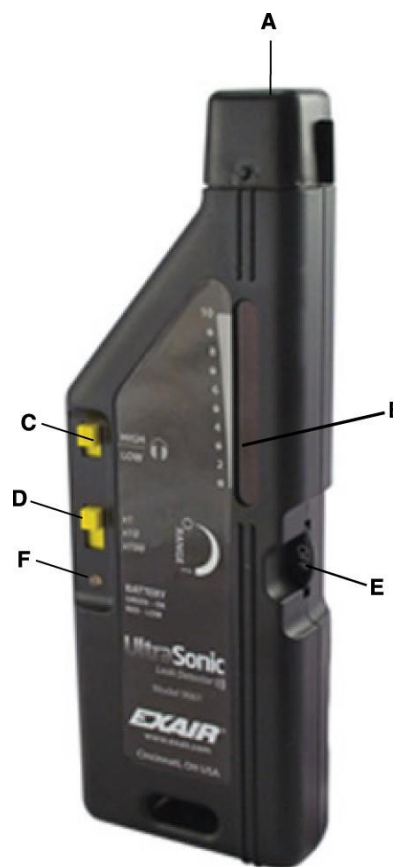
## Obsługa ultradźwiękowego wykrywacza nieszczelności

1. Podłączyć słuchawki (HP-1) do gniazda znajdującego się z lewej strony ultradźwiękowego wykrywacza nieszczelności. Obrócić pokrętło w prawo, aby włączyć wykrywacz. Kontrolka normalnie świeci się na zielono. Jeśli kontrolka świeci się na czerwono oznacza to, że należy wymienić baterię 9V.

2. Przy włączonym wykrywaczu, skierować sondę czujnika w kierunku podejrzewanej nieszczelności. W przypadku otoczenia z wysokim poziomem hałasu tła, założyć sondę paraboliczną (PB- 1). Wykrywacz posiada trzy ustawienia czułości X1, X10 i X100.

3. Wybrać najwyższe ustawienie czułości, X100. Po zbliżeniu do źródła nieszczelności, wskazanie wyświetlacza zbliży się do maksymalnego poziomu 10 diod. Wskazanie wyświetlacza stanowi jedynie pomiar względny. Zaświecenie się 10 diod na wyświetlaczu jest maksymalnym odczytem ustawienia zakresu. Zmniejszyć czułość przez obrócenie pokrętła w lewo lub wybrać mniejszy poziom czułości.

4. Powtarzać czynność aż do zlokalizowania źródła nieszczelności. Zmniejszenie poziomu czułości pozwoli również sprawdzić czy rzeczywiste źródło nieszczelności zostało zlokalizowane, a nie jego odbicie. Zasadniczo odbicia ultradźwięków nie są tak silne jak rzeczywiste źródło dźwięku.



### CZĘŚCI I ELEMENTY STERUJĄCE

- A. Sonda czujnika
- B. Wyświetlacz LED
- C. Regulator głośności słuchawek
- D. Przełącznik czułości
- E. Pokrętło Wł/Wył i dokładna regulacja czułości
- F. Kontrolka zasilania i niskiego poziomu baterii

## **Różne akcesoria**

W przypadku gdy występują silne ultradźwięki, może być potrzebne dalsze zmniejszenie czułości przyrządu. Można zrobić jedną z dwóch rzeczy. Zamocować sondę paraboliczną (PB-1) do sondy czujnika. PB-1 znacznie obniży hałas ultradźwiękowego tła. Ewentualnie, w celu dalszego obniżenia czułości, zamocować adapter TEA-1 na sondę czujnika i wepchnąć przedłużkę rurową (TE-2) w adapter. Powyższe akcesoria można również użyć do przedłużenia sondy czujnika w celu przeniesienia dźwięku z miejsc, które są za ciasne, za gorące lub zbyt niebezpieczne dla bliskiego kontaktu z ludźmi.

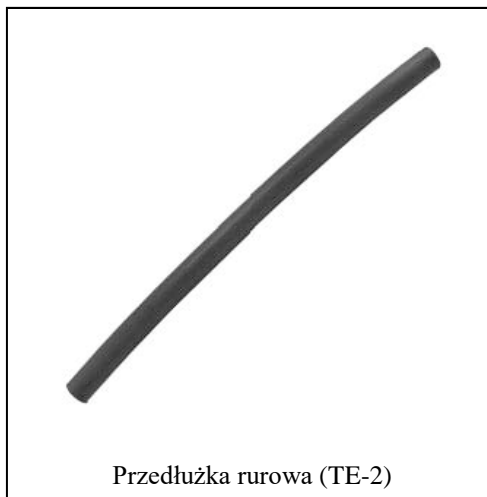
Na przykład należy użyć powyższych akcesoriów do sprężarek, w których niektóre złączki znajdują się w pobliżu części obracających się lub są gorące z powodu sprężonego powietrza.



Sonda paraboliczna (PB-1)



Adapter (TEA-1)



Przedłużka rurowa (TE-2)



Słuchawki (HP-1)



Walizka

## **Zastosowania**

### **Wycieki sprężonego powietrza**

Sprężone powietrze stanowi kosztowne medium. W dużych instalacjach koszt małego wycieku powietrza może być nieznaczny, ale dużo małych wycieków oznacza niepotrzebne „puszczenie pieniędzy w powietrze”. Znalazienie tych małych wycieków jest właśnie pracą dla ultradźwiękowego wykrywacza nieszczelności.

W zakładzie, w którym często występują duże poziomy hałas, bardzo trudnym jest zlokalizowanie źródła wycieku za pomocą samego słuchu. Większość zakładowego hałasu mieści się w zakresie normalnych częstotliwości akustycznych, natomiast powietrze wydostające się z małego otworu będzie w zakresie ultradźwięków. Ultradźwiękowy wykrywacz nieszczelności zignoruje hałas tła i wykryje jedynie generowane ultradźwięki.

Często podejrzewany wyciek znajduje się w gorącej strefie i/lub w pobliżu części ruchomych. W takich okolicznościach należy zastosować przedłużkę rurową i adapter. Powyższe akcesoria umożliwiają zbadanie tych trudnych lokalizacji z odległości w celu wyodrębnienia nieszczelności. Patrz poprzednia strona.

Jednym z najbardziej spektakularnych pokazów możliwości ultradźwiękowego wykrywacza nieszczelności jest znalezienie małego wycieku po stronie tłocznej sprężarki w miejscu, w którym złączka łączy się ze zbiornikiem powietrza. Zazwyczaj strefa ta jest gorąca, głośna i niebezpieczna, a użycie pęcherzyków mydła do wykrycia nieszczelności w tej strefie może nie zadziałać, ponieważ woda wyparuje szybciej niż zdąży uformować pęcherzyki. Zalecamy użycie ultradźwiękowego wykrywacza nieszczelności do znalezienia dokładnej lokalizacji wycieku. Użycie przedłużki rurowej pozwoli na określenie strony złączki, z której jest największy wyciek.

Wystarczy skierować wykrywacz na złączkę, połączenie lub inne miejsce podejrzewanego wycieku, aby wykonać badanie kompletnej instalacji w sposób szybki, wydajny i dokładny.

### **Nieszczelności w systemach chłodniczych i klimatyzacyjnych**

Ultradźwiękowy wykrywacz nieszczelności model 9061 może być używany do wykrywania nieszczelności w instalacjach chłodniczych i klimatyzacyjnych. W zależności od wielkości nieszczelności, system może się przegrzewać, zużywać nienormalnie dużo energii lub wypuszczać szkodliwe czynniki chłodnicze do atmosfery. Można wykryć miejsce nieszczelności gdy system znajduje się pod ciśnieniem czynnika chłodniczego. Takiej możliwości nie ma w przypadku tradycyjnych halogenowych wykrywaczy nieszczelności. Wyciek generuje ultradźwięki gdy czynnik chłodniczy wydostaje się z urządzenia. Ultradźwiękowy wykrywacz nieszczelności można używać do dokładnego zlokalizowania nieszczelności przez naprowadzenie na ten dźwięk.

Ultradźwiękowy wykrywacz nieszczelności jest niezawodny podczas pracy na zewnątrz. Lekki wiatr nie zmniejszy odczytów do zera jak to ma miejsce w przypadku tradycyjnych halogenowych wykrywaczy.

Uwaga: Jeśli występuje znaczący hałas tła, może być potrzebne dalsze zmniejszenie czułości ultradźwiękowego wykrywacza nieszczelności poprzez użycie przedłużki rurowej i adaptera w celu wykrycia rzeczywistej nieszczelności. W bardzo głośnych środowiskach, należy użyć słuchawek i sondy parabolicznej (PB-1) do usłyszenia przetworzonych ultradźwięków.

### **Problemy z łożyskami**

Analiza łożysk wymaga wcześniejszej znajomości dźwięku generowanego przez sprawne łożysko. Dziennik zawierający datę, lokalizację badanego obszaru, ustawienie czułości i odczyt wyświetlacza powinien być dostępny do regularnej kontroli łożysk.

Łożysko generuje ultradźwięki nawet wówczas gdy jest sprawne. Gdy łożysko zaczyna ulegać uszkodzeniu, ultradźwięki zmieniają się na długo zanim problemy mogą być wykryte za pomocą systemów monitorowania temperatury i drgań.

Użycie ultradźwiękowego wykrywacza nieszczelności do regularnej analizy łożysk pozwoli uniknąć poważnych problemów. Można użyć przedłużki rurowej i adaptera.

## Nieszczelności w systemach grzewczych

Za pomocą ultradźwiękowego wykrywacza nieszczelności można wykryć nieszczelności dynamiczne w rurach i kanałach.

Nieprawidłowo osadzony zawór umożliwia przechodzenie ultradźwięków przez występujące pęknięcia lub otwory. Wykrywacz umożliwia zlokalizowanie takich nieszczelności bez konieczności demontowania rur przez operatora w celu znalezienia źródła nieszczelności.

**Uwaga:** Wykrywacz nie jest przeznaczony do wykrywania gazów łatwopalnych. W razie podejrzewania nieszczelności gazu łatwopalnego należy niezwłocznie skontaktować się z lokalnym przedsiębiorstwem użyteczności publicznej lub strażą pożarną.

## Układy hamulcowe

Hamulce pneumatyczne w samochodach ciężarowych mogą być źródłem wielu problemów. Dzieje się tak szczególnie w przypadku, gdy nieszczelność jest tak mała, że nie można jej usłyszeć przy hałasie pracującego silnika, ale wystarczająco duża, aby opróżnić zbiorniki powietrza z dnia na dzień.

Sprawdzenie przewodów pneumatycznych zasilających i wszystkich złączy za pomocą ultradźwiękowego wykrywacza nieszczelności pozwala na dokładne zlokalizowanie nieszczelności w ułamku czasu normalnie wymaganego.

## Nieszczelności opon i dętek

Opony bezdętkowe są w przeważającej mierze bezproblemowe. Jednakże, problemy mogą wystąpić jeśli jest nieszczelność powierzchni kontaktu opony z felgą. Można łatwo zbadać taką nieszczelność bez tradycyjnego zanurzenia w wodzie. Wystarczy użyć ultradźwiękowego wykrywacza nieszczelności i zbadać powierzchnię kontaktu opony z felgą. Należy pamiętać o sprawdzeniu obszaru trzonka zaworu.

Ultradźwiękowy wykrywacz nieszczelności jest nieoceniony jeśli należy znaleźć nieszczelność w dużej dętce np. do samochodu ciężarowego lub ciągnika. Aby zlokalizować dużą nieszczelność w dętce należy ją napompować i położyć płasko. Trzymając wykrywacz obejmij oponę dookoła i szukaj nieszczelności.

## Uszczelki silnika

W celu sprawdzenia stanu gniazd zaworowych i/lub pierścieni, należy doprowadzić sprężone powietrze o ciśnieniu 10 - 20 psi do cylindra.

Użycie przedłużki rurowej i adaptera zwiększy wydajność ultradźwiękowego wykrywacza nieszczelności podczas tej procedury (patrz strona 4.). Zdemontować kolektory i zapewnić, że cylinder badany pod kątem szczelności znajduje się w górnym martwym punkcie podczas suwu sprężania.

**(Uwaga:** Zachować ostrożność podczas doprowadzania sprężonego powietrza do cylindra. Za duża ilość powietrza powoduje ruch tłoka. Zamocować przedłużkę rurową i adapter do sondy wykrywacza i włożyć ją przez otwór głowicy zaworu, który jest badany pod kątem sprężania. Jeśli uszczelka zaworu jest nieszczelna, sprężone powietrze ucieknie i wykrywacz wykryje nieszczelność.)

## Chłodnice

Chłodnice można badać przy użyciu ultradźwiękowego wykrywacza nieszczelności i sprężonego powietrza zamiast zanurzenia chłodnicy w zbiorniku z wodą. Doprowadzić sprężone powietrze do chłodnicy, nie przekraczając dopuszczalnego ciśnienia w chłodnicy. Sprawdzać po kolei poszczególne obszary chłodnicy, aby wykryć nieszczelności występujące w chłodnicy.

## Obwody elektryczne

W zastosowaniach elektrycznych, wcześniejsza znajomość dźwięku generowanego przez sprawny obwód jest istotna w trakcie dokonywania przydatnych porównań. Kosztowny sprzęt nie jest potrzebny do kontroli przewodnictwa izolatorów jeśli używany jest ultradźwiękowy wykrywacz nieszczelności. W miejscach znajdujących się w pobliżu izolatorów wysokiego napięcia (np. rozdzielnie), przedłużka rurowa i adapter stanowią odpowiednie narzędzie do użycia z wykrywaczem. Akcesoria te są szczególnie przydatne podczas kontroli izolatorów, ponieważ obwodu nie można przerwać.

## Łuk elektryczny i wyładowania

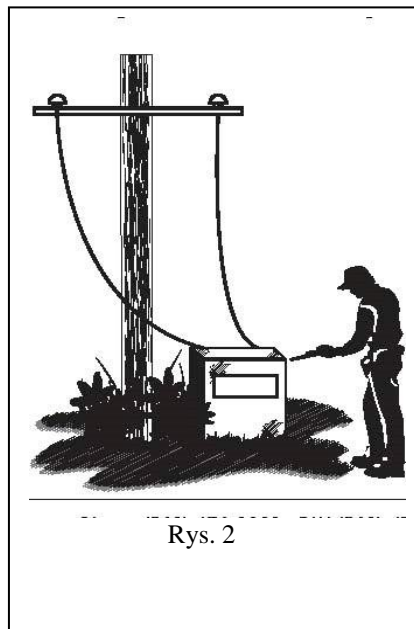
Łuk elektryczny i wyładowania można wykryć za pomocą ultradźwiękowego wykrywacza nieszczelności, ale **należy zachować ostrożność w takim środowisku.**

Łuk elektryczny generuje ultradźwięki, które są dość głośne. Można wykryć luźne połączenia, problemy z wyłącznikami instalacyjnymi i transformatorami, wyładowania koronowe wysokiego napięcia itd.

Użycie przedłużki rurowej i adaptera w celu przedłużenia sondy czujnika wykrywacza pozwala na bezpieczne badanie podejrzanego obszaru elektrycznego (rys. 2).

## Łuk elektryczny w przekąźnikach

Łuk elektryczny w przekąźnikach skraca żywotność styków i zwiększa ich rezystancję. Po ustaleniu poziomu łuku elektrycznego w nowym przekąźniku za pomocą ultradźwiękowego wykrywacza nieszczelności posiadamy zakres bazowy do porównania z łukiem elektrycznym obecnego przekąźnika.



Rys. 2

## Podsumowanie zastosowań

**Uszczelka przepustnicy powietrza** – normalny niski poziom ciśnienia powietrza wytworzy ultradźwięki jeśli występuje nieszczelność w uszczelce przepustnicy.

**Wyłączniki instalacyjne** – sprawdza się świetnie w lokalizowaniu łuku elektrycznego wyłączników instalacyjnych. Wyłączniki zaczynają generować ultradźwięki gdy występuje nawet najmniejszy łuk elektryczny.

**Pęknięte gumowe paski klinowe** – każde pęknięcie poruszającego się gumowego paska klinowego generuje ultradźwięki gdy pęknięcie przemieszcza się po kole pasowym.

**Nieszczelności kolektora palnika gazowego** - sprawdza się świetnie przy typowym ciśnieniu 3,2 do 8,9 centymetra wody.

**Identyfikacja kanału** – dla zapewnienia najlepszych wyników, kanał powinien mieć średnicę co najmniej 7,6 cm i nie powinno w nim być żadnego przewodu.

**Wycieki czynnika chłodniczego** – wykrywa nawet nowe czynniki chłodnicze. Rozpylić wodę na sprawdzaną powierzchnię, aby zwiększyć czułość. Minimalne wycieki wynoszą 3400 g/rok w idealnych warunkach i 17 g/rok przy wodzie.

**Nieszczelności opon w pojazdach** – najpierw rozpylić wodę, a potem można zlokalizować najmniejszą nieszczelność opony bez zdejmowania koła z pojazdu.

**Zużyte łożysko** – użyć przedłużki rurowej i adaptera jako sondy kontaktowej lub skierować i nasłuchiwać.

**Nieszczelności układu wydechowego pojazdu** – doprowadzić sprężone powietrze do wylotu, a wówczas przy użyciu ultradźwiękowego wykrywacza nieszczelności można znaleźć nawet najmniejsze nieszczelności. Dzięki temu można zapobiec rozwojowi rdzy i przekształceniu się małej nieszczelności w dużo większy otwór.



**Wskazówki dotyczące korzystania z tabeli z prawej strony:** Jeśli z otworu wydostaje się powietrze, wówczas z takiego samego otworu wydostanie o 56% większą objętość freonu R12 i o 6% mniejszą objętość helu.

### Minimalna wykrywalna nieszczelność w idealnych warunkach

#### Czynniki wpływające na wykrywalność

- A. Czułość przyrządu
- B. Zakres częstotliwości akustycznych
- C. Lepkość płynu
- D. Prędkość płynu
- E. Wielkość nieszczelności (0,0127 do 0,381 mm)
- F. Konfiguracja nieszczelności
- G. Lokalizacja czujnika
- H. Typ czujnika
- I. Akustyka używanego medium
- J. Hałas otoczenia

Nigdy nie używać roztworu mydła! Wiele pęcherzyków spowoduje wytłumienie ultradźwięków.

Źródło: Materials Evaluation, październik 1984, „Dziennik urzędowy Amerykańskiego Stowarzyszenia Badań Nieniszczących”, Gerald L. Anderson

### Dane techniczne

#### Temperatura pracy:

0°C do 38°C

#### Temperatura przechowywania:

-40°C do 66°C

#### Masa:

128 g bez baterii

180 g z baterią

#### Wymiary:

Wysokość: 25,4 mm

Szerokość: 63,5 mm

Długość: 185,4 mm

#### Częstotliwość wykrywania:

35kHz do 45kHz +6db

#### Pobór prądu:

22 mA przy 9 VDC

#### Czas pracy na baterii:

33 h z baterią alkaliczną 9 V (Duracell #MN1604)

#### Minimalna nieszczelność:

Patrz powyżej

#### Test baterii:

Kolorowa kontrolka LED:

**Zielony** - dobra **Czerwony** – do wymiany

#### Wykonanie:

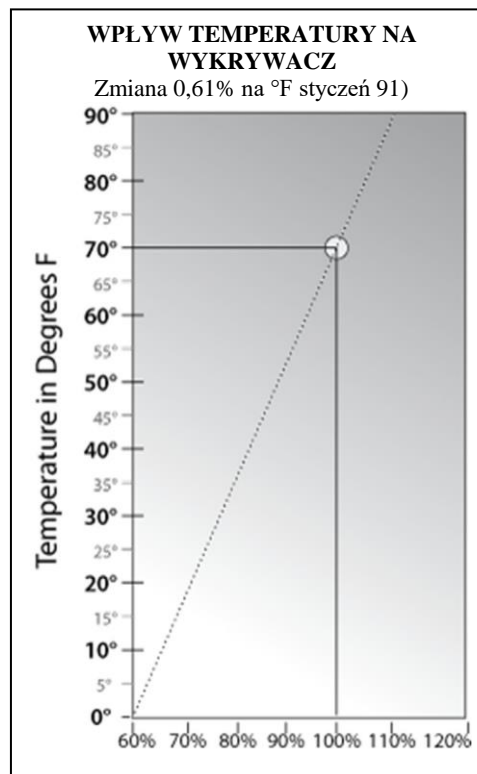
Spełnia wymagania normy ASTM

#### Walizka:

Wytrzymałe tworzywo ABS

LEPKOŚĆ GAZÓW		
Gaz	Temp.	Lepkość (mikropuaz)
Powietrze	21°C	183
Dwutlenek węgla	21°C	150
Freon R12	21°C	117
Hel	21°C	194
Wodór	21°C	88
Siarkowodór	21°C	124
Neon	21°C	311
Azot	21°C	175
Tlen	21°C	202
Propan	21°C	80
Woda (para)	100°C	125
Ksenon	21°C	226

Z encyklopedii Chemistry and Physics, wydawanej przez Chemical Rubber Company.



**RoHS:** Przyrządy do nadzoru i kontroli (wyłączone spod działania dyrektywy) są zwolnione z wymogów dyrektywy ROHS do roku co najmniej 2010, gdy to i inne zwolnienia zostaną poddane przeglądowi.





**Uwagi**