

Biuletynie technicznym 3M

Aktualizacje przepisów — EN 352:2020, dalsze wyjaśnienia

Poznanie właściwości akustycznych ochronników słuchu

Więcej informacji o normie EN 352:

Wszystkie ochronniki słuchu sprzedawane w Europie w celu ochrony użytkownika przed szkodliwym hałasem muszą posiadać certyfikat CE.

Przyznanie tego certyfikatu zwykle poprzedzone jest testowaniem produktu pod kątem zgodności z odpowiednimi częściami zharmonizowanej rodziny europejskich norm EN 352.

Aby ochronniki słuchu (zarówno pasywne, jak i elektroniczne) mogły uzyskać certyfikat zgodny ze zharmonizowaną normą europejską, muszą one spełniać wymagania jednej z trzech poniższych norm dotyczącej danego urządzenia.

- EN 352-1 Ochronniki słuchu -- Wymagania ogólne -- Część 1: Nauszniki przeciwhałasowe
- EN 352-2 Ochronniki słuchu -- Wymagania ogólne -- Część 2: Wkładki przeciwhałasowe
- EN 352-3 Ochronniki słuchu -- Wymagania ogólne -- Część 3: Nauszniki przeciwhałasowe przymocowane do urządzeń ochrony głowy i/lub twarzy

Rodzina norm EN 352 została opublikowana w 2020 r. po niedawnej okresowej rewizji. Więcej informacji na temat tej aktualizacji można znaleźć w biuletynie technicznym 3M „Aktualizacje przepisów — EN 352:2020”.

Aby elektroniczne ochronniki słuchu mogły uzyskać certyfikat zgodny ze zharmonizowaną normą europejską, muszą spełniać standardowe wymagania stawiane ochronnikom pasywnym przez jedną z wyżej wymienionych norm i jednocześnie spełniać dodatkowe wymagania. Więcej informacji na temat norm, jakie muszą spełnić ochronniki elektroniczne, można znaleźć w biuletynie technicznym EN 352 — elektroniczne ochronniki słuchu.

Badania parametrów ochronników pasywnych:

Wymagania dotyczące badań parametrów pasywnych zamieszczone są w dwóch normach

- EN 13819-1 Ochronniki słuchu - Badania - Część 1: Metody badań fizycznych
- EN 13819-2 Ochronniki słuchu - Badania - Część 2: Metody badań akustycznych

Co obejmuje Część 1: Metody badań fizycznych?

W Część 1: Metody badań fizycznych oceniane są wszystkie właściwości fizyczne danego typu ochronnika słuchu.

Wkładki przeciwhałasowe

- ▶ Wymiary i możliwość regulacji — zakres rozmiarów nominalnych dousznych wkładek przeciwhałasowych i możliwość regulacji wkładek przeciwhałasowych na pałąku noszonych na różne sposoby (pod brodą, za głową lub nad głową).
- ▶ Odporność na uszkodzenia po upuszczeniu
- ▶ Palność
- ▶ Czyszczenie

Nauszniki przeciwhałasowe

- ▶ Rozmiary i możliwość regulacji
- ▶ Siła docisku pałąka nagłownego
- ▶ Ciśnienie poduszki uszczelniającej
- ▶ Zginanie sprężyny dociskowej
- ▶ Ruchomość czaszy tłumiącej
- ▶ Regulacja docisku pałąka nagłownego
- ▶ Odporność na uszkodzenia po upuszczeniu
- ▶ Palność
- ▶ Odporność na przeciekanie poduszek uszczelniających wypełnionych płynem

Co obejmuje Część 2: Metody badań akustycznych?

Właściwości akustyczne muszą być potwierdzone dla wszystkich certyfikowanych środków ochrony słuchu, bez względu na to, czy są to wkładki przeciwhałasowe czy nauszники, czy ochronniki pasywne lub elektroniczne.

Jak testowane są parametry akustyczne lub tłumienie?

Test opisany w normie EN ISO 4869-1 ma na celu określenie „rzeczywistego tłumienia akustycznego poprzez wyznaczenie progu słyszenia” ochronników słuchu i jest również określany jako test REAT.

Grupa szesnastu osób dowolnej płci, o różnym kształcie i wielkości głowy, jest dobierana tak, aby reprezentowała ogólną populację i jej „rzeczywiste uszy”. Do grupy nie mogą należeć osoby o specyficznych nieprawidłowościach, które mogą mieć wpływ na dopasowanie ochronników słuchu.

Ubytki słuchu uczestników tych badań nie mogą być większe niż 15 dB przy częstotliwości do 2000 Hz i 25 dB przy częstotliwości powyżej 2000 Hz.

Przed rozpoczęciem testów uczestnicy muszą zostać w pełni przeszkoleni w zakresie prawidłowej techniki dopasowywania ochronników słuchu, z należyтым uwzględnieniem dostępnych rozmiarów produktów.

Badanie przeprowadza się w specjalnym pomieszczeniu zwanym komorą bezechową. Została ona specjalnie zaprojektowana, aby zapobiegać odbijaniu się fal dźwiękowych lub elektromagnetycznych oraz przedostawaniu się energii z zewnątrz. Zazwyczaj takie pomieszczenia są wyłożone klinami z włókna szklanego, które pokrywa całe podłogi, ściany i sufity. Podłoga, na której znajduje się uczestnik testu i głośniki, jest zwykle podwieszana.

Sygnały testowe

Sygnał testowy składa się z szumu różowego przefiltrowanego przez 1/3-oktawowe pasma o następujących częstotliwościach środkowych:

125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz i 8000 Hz.

Próg słyszenia jest mierzony bez zamknięcia (bez zakładania ochronników słuchu), a następnie powtarzany z ochronnikami słuchu i przy różnych częstotliwościach testowych. Tłumienie zapewniane przez ochronniki słuchu to różnica między pomiarami dla poszczególnych częstotliwości z i bez ochronników słuchu.



W jaki sposób prezentowane są dane?

Pełne dane tłumienia obejmują:

- ▶ Pasma oktauwowe
- ▶ Wysokie (H): uśrednione tłumienie w zakresie od 2 do 8 kHz
- ▶ Średnie (M): uśrednione tłumienie w zakresie od 0,5 do 2 kHz
- ▶ Niskie (L): uśrednione tłumienie w zakresie poniżej 0,5 kHz
- ▶ SNR — jednolicebowy wskaźnik tłumienia (Single Number Rating)
- ▶ Odchylenia standardowe dla wszystkich powyższych zestawów danych

Oto przykład nowych danych dotyczących tłumienia wkładek przeciwhałasowych 3M™ Classic™ badanych zgodnie ze zaktualizowaną normą EN 352-2:2020.

Wartości H, M, L i SNR są obliczane dla skuteczności ochrony na poziomie pewności 84% (jedno odchylenie standardowe).

Ze względu na subiektywny charakter testów, w których biorą udział ludzie, w pomiarze REAT uwzględniona jest nieodłączna zmienność, a powtarzne testowanie często daje różne wyniki. Dlatego wartości tłumienia nie powinny być traktowane jako wartości bezwzględne.

Podczas ponownego testowania tego samego modelu wyniki, które mieszczą się w zakresie ± 3 dB poprzednich wyników z badań laboratoryjnych uzyskanych w opisanych wcześniej warunkach, są uważane za leżące „w granicach niepewności metody badawczej”, co oznacza, że nie ma znaczących zmian w właściwościach produktu i ponowna ocena ryzyka może nie być konieczna.

Częstotliwość testowa (Hz) <i>f</i>	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Średnia wartość tłumienia (dB)	28.7	29.0	30.4	33.1	32.4	33.6	43.1	38.3
Odchylenie standardowe (sf)	3.8	4.8	6.0	5.9	6.4	3.4	2.3	3.3
APV ₁₈₄ , $\alpha=1$	24.9	24.2	24.4	27.2	26.0	30.2	40.8	35.0
APV ₁₉₈ , $\alpha=2$	21.1	19.4	18.4	21.3	19.6	26.8	38.5	31.7

H	31	M	27	L	26	SNR	31
H _m	34.3	M _m	32.1	L _m	30.8	SNR _m	34.3
H _s	2.9	M _s	4.8	L _s	4.9	SNR _s	3.8

Dopuszczalna zmienność, dlaczego ± 3 dB?

Normy potwierdzają, że tym metodom badawczym towarzyszy zmienność, którą normy te uwzględniają, określając dozwolony poziom zmienności.

Niepewność pomiaru średniego tłumienia ochronników słuchu zgodnie z normą EN ISO 4861-1:2018 wynika z kilku źródeł.

Dla wygody można je pogrupować w następujący sposób:

1. niepewność średniego indywidualnego tłumienia u każdego z szesnastu uczestników testów
2. niepewność sprzętu do generowania sygnałów testowych
3. niepewność odchylenia od idealnego środowiska testowego

Norma EN ISO 4869-1 określa limity niepewności właściwe dla powtarzanych testów wkładek przeciwhałasowych i nauszników przeciwhałasowych w zakresie częstotliwości od 250 Hz do 4 kHz. Dla wkładek przeciwhałasowych jest to ± 3 dB, natomiast dla nauszników wartość ta wynosi ± 2 , w zaokrągleniu do najbliższej liczby całkowitej.

Zmierzona niepewność jest uwzględniana podczas prezentowania danych tłumienia, w tym wartości pasm oktaowych, H, M, L i SNR dla każdego ochronnika słuchu oraz podczas przeprowadzania oceny zgodności z minimalnymi wartościami H, M, L wynoszącymi odpowiednio 12, 11 i 9.

Podsumowując, w przypadku powtórnych testów wkładek przeciwhałasowych różnica w tłumieniu dźwięku do ± 3 dB nie wskazuje na statystycznie istotną zmianę skuteczności produktu. Jednak niezależnie od tego, czy wyniki testu mieszczą się w zakresie ± 3 dB, użytkownik może chcieć ponownie ocenić ryzyko.

Co się stanie, jeśli mój produkt został ponownie przetestowany i ma większą zmianę skuteczności niż ± 3 dB?

Jeśli różnica jest większa niż ± 3 dB, firma 3M zaleca klientowi ponowną ocenę ryzyka zgodnie z europejską dyrektywą dotyczącą czynników fizycznych (hałasu) 2003/10/WE, aby upewnić się, że wszystkie zastosowane metody ograniczania ryzyka na stanowisku pracy, w tym środki ochrony słuchu, są nadal adekwatne do zagrożenia hałasem.

Ponadto pracodawcy mogą zapoznać się z normą „EN 458:2016 Ochronniki słuchu -- Zalecenia dotyczące doboru, użytkowania, konserwacji codziennej i okresowej -- Dokument przewodni”, która zawiera wskazówki dotyczące doboru na podstawie tłumienia dźwięku i wielu innych czynników, takich jak np. świadomość sytuacyjna, komunikacja, kompatybilność czy komfort.

Niniejsze europejskie wytyczne sugerują, że odpowiedni może być ochronnik słuchu zapewniający skuteczne tłumienie w zakresie 70 dB i 80 dB — bez względu na jakiegokolwiek dodatkowe podane powyżej czynniki, które należy uwzględnić przy wyborze ochronników słuchu.

Zilustrować to można przykładem ochronnika słuchu o parametrze 32 dB, który po ponownym przetestowaniu uzyskał wartość SNR wynoszącą 28 dB. Gdyby ten ochronnik słuchu był używany przez pracownika narażonego na hałas 98 dB(A) przez 30 minut dziennie, skuteczny poziom ochrony wynosiłby 70 dB. To nadal mieści się w zakresie chronionej ekspozycji od 70 dB(A) do 80 dB(A), jak wyjaśniono w dokumencie przewodnim normy EN 458:2016. Jeśli skuteczny poziom wykracza poza zakres 70 dB(A) do 80 dB(A), pracodawcy powinni powtórzyć ocenę ryzyka.

Czy to już wszystkie testy?

Test REAT zgodnie z normą zharmonizowaną jest obowiązkowy, ustandaryzowany i stanowi dobry punkt odniesienia dla skuteczności ochronników słuchu. Ważne jest również, aby zrozumieć, że pomiary REAT pochodzą z testów laboratoryjnych w kontrolowanych warunkach i mogą nie być dokładnym odwzorowaniem rzeczywistej skuteczności ochronnika słuchu.

Aby zweryfikować ochronę, jaką poszczególny pracownik może osiągnąć dzięki określonemu modelowi ochronników słuchu, firma 3M zaleca indywidualne testy dopasowania.

Testy dopasowania mogą odgrywać kluczową rolę w szkoleniu i motywowaniu osób noszących ochronniki słuchu w zakresie świadomości negatywnych konsekwencji nieodpowiedniego dopasowania ochronników. Mogą one również odgrywać ważną rolę w realizacji i dokumentowaniu skutecznego programu ochrony słuchu w miejscu pracy.

Aby uzyskać więcej informacji od firmy 3M na temat testów dopasowania, odwiedź Testy dopasowania ochronników słuchu 3M.

Podsumowanie

- ▶ EN 352 to zharmonizowana europejska rodzina norm
- ▶ Norma europejska EN 13819-2 Ochronniki słuchu - Badania - Część 2: Metody badań akustycznych są opisane w rodzinie norm EN 352 i są wymagane zarówno w odniesieniu do pasywnych, jak i elektronicznych ochronników słuchu
- ▶ REAT oznacza 'rzeczywiste tłumienie akustyczne poprzez wyznaczenie progu słyszenia' (ang. Real Ear Attenuation at Threshold) i jest mierzone w badaniach z udziałem szesnastu osób
- ▶ Pomiar REAT charakteryzuje się zmiennością, dlatego prezentowanych danych nie należy postrzegać jako bezwzględne
- ▶ Różnica tłumienia ± 3 dB mieści się w normie powtarzalności i odtwarzalności
- ▶ Klienci mogą sprawdzić oceny skuteczności produktu, zapoznając się z instrukcjami użytkownika dołączonymi do każdego produktu i sprawdzając informacje podane w deklaracji zgodności opublikowanej na stronie każdego producenta
- ▶ Test dopasowania może być dobrym wskaźnikiem skuteczności środka ochrony słuchu w warunkach rzeczywistych i stanowić ważny element skutecznego programu ochrony słuchu, na przykład może prowadzić do rozmowy szkoleniowej i przyczynić się do dokonania właściwego wyboru produktu, a tym samym do zapewnienia odpowiedniej ochrony

3M zdecydowanie zaleca prowadzenie indywidualnych testów dopasowania ochronników słuchu. Badania wskazują, że wielu użytkowników może uzyskiwać niższą redukcję hałasu niż wynika to z informacji o wartości tłumienia zawartej na opakowaniu, co jest spowodowane różnicami w dopasowaniu środka ochrony słuchu, umiejętnościami dopasowywania i determinacją użytkowników. Wskazówki dotyczące sposobów doboru ochronników słuchu i szacowania wartości tłumienia hałasu należy szukać w odpowiednich przepisach. System 3M™ E-A-Rfit™ Dual-Ear Validation może ułatwić testy dopasowania w celu poprawy komfortu użytkowania i zapewnienia zgodności z przepisami.

Od kogo mogę dowiedzieć się więcej?

3M posiada w całej Europie zespół specjalistów ds. technicznych i regulacji w dziedzinie słuchu, którzy są gotowi pomóc. Aby uzyskać więcej informacji, skontaktuj się z lokalnym przedstawicielem 3M.

3M Poland Sp. z o.o.

Dział Bezpieczeństwa Pracy
Al. Katowicka 117, Kajetany
05-830 Nadarzyn, Polska
www.3M.pl/bhp