

Kompleksowa analiza ryzyka dla głośników średniotonowych STEG K4C zgodnie z GPSR

Wprowadzenie

Niniejsza analiza ryzyka została opracowana dla **głośników średniotonowych STEG K4C** zgodnie z wymaganiami **Rozporządzenia (UE) 2023/988 w sprawie ogólnego bezpieczeństwa produktów (GPSR)**. Produkt jest pasywnym głośnikiem średniotonowym przeznaczonym do montażu w samochodowych systemach audio jako element zestawu komponentowego lub instalacji wielodrożnej.

Celem analizy jest identyfikacja zagrożeń mogących wystąpić podczas montażu, eksploatacji oraz przewidywalnego niewłaściwego użytkowania produktu, a także wskazanie środków ograniczających ryzyko.

1. Identyfikacja i ocena zagrożeń

1.1 Zagrożenia mechaniczne

Zagrożenie:

Ostre krawędzie wentylowanego aluminiowego kosza lub elementów montażowych.

Ryzyko:

Możliwość skaleczenia instalatora podczas montażu.

Zagrożenie:

Nieprawidłowe zamocowanie głośnika w drzwiach lub panelach pojazdu.

Ryzyko:

Poluzowanie mocowania pod wpływem drgań pojazdu, co może prowadzić do uszkodzenia głośnika, elementów wnętrza pojazdu lub rozproszenia kierowcy.

Zagrożenie:

Uszkodzenie membrany z materiału mika podczas montażu lub użytkowania.

Ryzyko:

Pogorszenie parametrów akustycznych oraz trwałe uszkodzenie przetwornika.

Zagrożenie:

Uszkodzenie niskozakłócającej osłony ochronnej.

Ryzyko:

Możliwość kontaktu z membraną oraz zwiększone ryzyko jej uszkodzenia przez ciała obce.

1.2 Zagrożenia elektryczne

Zagrożenie:

Nieprawidłowe podłączenie przewodów głośnikowych.

Ryzyko:

Zwarcie instalacji audio, uszkodzenie wzmacniacza lub radia samochodowego.

Zagrożenie:

Podłączenie głośnika bez odpowiedniej zwrotnicy lub aktywnego filtra.

Ryzyko:

Odtwarzanie częstotliwości spoza zakresu pracy przetwornika, prowadzące do nadmiernych wychyleń membrany, przegrzania cewki i uszkodzenia głośnika.

Zagrożenie:

Podłączenie do wzmacniacza o mocy znacznie przekraczającej parametry znamionowe lub praca z przesterowanym sygnałem.

Ryzyko:

Przegrzanie 1-calowej cewki drgającej oraz trwałe uszkodzenie układu napędowego.

1.3 Zagrożenia termiczne

Zagrożenie:

Długotrwała praca z mocą przekraczającą moc znamionową 30 W RMS.

Ryzyko:

Przegrzanie cewki, deformacja elementów mechanicznych oraz trwałe uszkodzenie głośnika.

Zagrożenie:

Montaż w miejscu o ograniczonej wentylacji.

Ryzyko:

Podwyższona temperatura pracy oraz skrócenie żywotności przetwornika pomimo zastosowania wentylowanego kosza.

1.4 Zagrożenia chemiczne

Zagrożenie:

Materiały wykorzystane do produkcji membrany, klejów, powłok ochronnych oraz elementów magnetycznych.

Ryzyko:

Przy zachowaniu zgodności z wymaganiami REACH i RoHS ryzyko oddziaływania na użytkownika uznaje się za bardzo niskie.

1.5 Zagrożenia związane z użytkowaniem

Zagrożenie:

Montaż przez osoby bez odpowiednich kwalifikacji.

Ryzyko:

Uszkodzenie tapicerki, instalacji elektrycznej pojazdu lub samego głośnika.

Zagrożenie:

Eksplotacja niezgodna z parametrami technicznymi.

Ryzyko:

- uszkodzenie cewki,
 - uszkodzenie membrany,
 - pogorszenie jakości dźwięku,
 - skrócenie żywotności produktu.
-

Zagrożenie:

Demontaż osłony ochronnej.

Ryzyko:

Uszkodzenie membrany przez przypadkowy kontakt lub przedmioty znajdujące się we wnętrzu pojazdu.

2. Analiza potencjalnych ryzyk

2.1 Zamierzone użytkowanie

Produkt przeznaczony jest do:

- montażu w samochodowych systemach audio,
- współpracy ze zwrotnicą pasywną lub aktywnym procesorem DSP,
- pracy przy impedancji 4 Ω ,
- odtwarzania pasma średnich częstotliwości zgodnie z zaleceniami producenta,
- użytkowania z mocą znamionową 30 W RMS.

Możliwe ryzyka

- nieprawidłowe dokręcenie elementów montażowych,
- uszkodzenie przewodów podczas montażu,
- niewłaściwe ustawienie filtrów częstotliwości,

- stopniowe poluzowanie mocowania wskutek drgań pojazdu.

2.2 Przewidywane niewłaściwe użytkowanie

Przewidywane przypadki obejmują:

- podłączenie bez filtracji pasma,
- pracę poza zakresem częstotliwości 130–10 000 Hz,
- przekroczenie dopuszczalnej mocy,
- montaż w miejscu narażonym na wilgoć,
- stosowanie nieoryginalnych elementów montażowych,
- samodzielne modyfikacje konstrukcji produktu.

Ryzyka

- uszkodzenie cewki,
- nadmierne wychylenie membrany,
- deformacja układu napędowego,
- pogorszenie jakości dźwięku,
- trwałe uszkodzenie głośnika.

3. Wymagania zgodnie z GPSR

3.1 Ogólne wymagania

Produkt powinien:

- być bezpieczny podczas normalnego i przewidywanego użytkowania,
- posiadać trwałe oznaczenie modelu,
- zawierać dane producenta i importera,
- posiadać instrukcję montażu oraz użytkowania,
- zawierać ostrzeżenia dotyczące właściwego podłączenia oraz konfiguracji filtrów.

3.2 Oznakowanie produktu

Na produkcie lub opakowaniu powinny znajdować się:

- model: **STEG K4C**
- impedancja: **4 Ω**
- moc znamionowa: **30 W RMS**
- producent
- kraj pochodzenia
- numer seryjny lub numer partii produkcyjnej.

3.3 Identyfikowalność

Producent powinien zapewnić:

- identyfikację partii produkcyjnych,
- możliwość wycofania produktu z rynku w razie stwierdzenia niezgodności,
- pełną dokumentację jakości.

3.4 Zgodność z wymaganiami UE

Produkt powinien spełniać wymagania wynikające z:

- Rozporządzenia (UE) 2023/988 (GPSR),
- Dyrektywy RoHS 2011/65/UE,
- Rozporządzenia REACH.

Ponieważ **STEG K4C jest pasywnym przetwornikiem elektroakustycznym**, nie podlega wymaganiom Dyrektywy LVD ani Dyrektywy EMC jako samodzielne urządzenie elektryczne.

4. Środki minimalizujące ryzyko

4.1 Konstrukcja produktu

Produkt wyposażono w:

- wentylowany odlew aluminiowego kosza zwiększający sztywność oraz chłodzenie,
- membranę z materiału mika o wysokiej sztywności,
- wysokowydajny magnes neodymowy NdFeB,
- 1-calową cewkę drgającą o wysokiej odporności termicznej,
- elementy układu magnetycznego obrabiane metodą CNC,
- niskozakłócającą osłonę ochronną zabezpieczającą membranę.

4.2 Zalecenia montażowe

Należy:

- stosować wyłącznie odpowiednie elementy mocujące,
- używać zwrotnicy lub aktywnego procesora DSP zgodnie z zaleceniami producenta,
- unikać montażu w miejscach narażonych na zawilgocenie,
- stosować przewody o odpowiednim przekroju,
- zachować prawidłową polaryzację połączeń,
- okresowo kontrolować stabilność mocowania.

4.3 Informacje dla użytkownika

Instrukcja powinna zawierać:

- schemat podłączenia,
- parametry techniczne,
- zalecane częstotliwości odcięcia,
- ostrzeżenie przed przekroczeniem mocy znamionowej,
- ostrzeżenie dotyczące konieczności stosowania odpowiedniej filtracji,
- zasady bezpiecznego montażu.

4.4 Kontrola jakości

Producent powinien prowadzić:

- kontrolę wymiarów elementów,
- kontrolę parametrów elektrycznych,
- testy odsłuchowe,
- kontrolę wizualną membrany i kosza,
- testy wytrzymałości połączeń mechanicznych,
- kontrolę działania układu magnetycznego.

5. Zalecenia dotyczące zgodności z GPSR

Środki krótkoterminowe

1. Aktualizacja instrukcji montażu i użytkowania.
2. Umieszczenie pełnych danych producenta oraz importera.
3. Dodanie ostrzeżeń dotyczących stosowania zwrotnic i filtrów aktywnych.
4. Zapewnienie identyfikowalności wszystkich partii produkcyjnych.

Środki długoterminowe

1. Regularna kontrola jakości produkcji.
2. Testy odporności na drgania i zmiany temperatury.
3. Badania trwałości membrany z materiału mika oraz układu magnetycznego.
4. Monitorowanie zgłoszeń reklamacyjnych i wdrażanie działań korygujących.

6. Podsumowanie

Głośnik średniotonowy **STEG K4C** jest pasywnym przetwornikiem elektroakustycznym przeznaczonym do montażu w samochodowych systemach audio. Przy prawidłowym montażu oraz użytkowaniu zgodnym z instrukcją producenta poziom ryzyka oceniono jako **niski**.

Najistotniejsze zagrożenia dotyczą nieprawidłowego montażu, niewłaściwej konfiguracji filtrów częstotliwości oraz przeciążenia mocowego. Konstrukcja wykorzystująca wentylowany aluminiowy kosz, membranę z materiału mika, wysokowydajny magnes neodymowy NdFeB, precyzyjnie obrabiane elementy układu magnetycznego oraz niskozakłócającą osłonę ochronną skutecznie ogranicza ryzyko uszkodzeń mechanicznych i eksploatacyjnych.

Po wdrożeniu wskazanych środków organizacyjnych, właściwym oznakowaniu produktu oraz zapewnieniu odpowiedniej dokumentacji technicznej, **STEG K4C** spełnia wymagania Rozporządzenia (UE) 2023/988 (GPSR) i może być bezpiecznie wprowadzany do obrotu na rynku Unii Europejskiej.

Informacje kontaktowe producenta

Producent:

GT-Trading
Via dell'Artigianato 38
61030 Lucrezia (PU), Włochy
Tel.: +39 0721 1630534
E-mail: info@gt-trading.it

Dystrybutor:

Creativ Mateusz Pietrzyk
ul. Jana Kochanowskiego 6B
83-000 Pruszcz Gdański, Polska
Tel.: +48 518 222 005
E-mail: sklep@creativ.net.pl