# ANALIZA RYZYKA PRODUKTU

zgodnie z Rozporządzeniem (UE) 2023/988 (GPSR)

## Fortissimo FF1pro - samochodowy głośnik wysokotonowy

## 1. Identyfikacja produktu

| | |
|---|---|
| **Marka / model** | Fortissimo FF1pro |
| **Rodzaj produktu** | Samochodowy głośnik wysokotonowy (tweeter), 28 mm |
| **Membrana** | Jedwabna |
| **Impedancja znamionowa** | 4 Ω |
| **Re** | 3,6 Ω |
| **Częstotliwość rezonansowa Fs** | 1250 Hz |
| **Moc znamionowa wg danych produktu** | 100 W RMS przy 3000 Hz i filtrze 12 dB/okt. |
| **Cechy konstrukcyjne** | Miedziana nakładka na nabiegunniku; tłumiony otwór nabiegunnika |
| **Zastosowanie** | Instalacje car-audio; reprodukcja wysokich częstotliwości |

## 2. Producent i dystrybutor

| | |
|---|---|
| **Producent / marka** | Fortissimo<br>Bahnhofstr. 23<br>88048 Friedrichshafen, Niemcy<br>didi@fortissimo.de |
| **Dystrybutor w Polsce** | Creativ Mateusz Pietrzyk<br>ul. Jana Kochanowskiego 6B<br>83-000 Pruszcz Gdański, Polska<br>tel. 518 222 005 \| sklep@creativ.net.pl |

## 3. Przeznaczenie i przewidywalne niewłaściwe użycie

FF1pro jest pasywnym samochodowym głośnikiem wysokotonowym przeznaczonym do pracy w systemach car-audio. Ze względu na charakter przetwornika wymaga prawidłowego filtrowania sygnału i właściwego doboru wzmacniacza. Podana przez producenta moc 100 W RMS odnosi się do pracy przy częstotliwości podziału 3000 Hz i filtrze 12 dB/okt.

- Podłączenie głośnika bez odpowiedniego filtra górnoprzepustowego lub zwrotnicy.
- Zastosowanie częstotliwości podziału niższej niż przewidziana dla deklarowanej mocy.
- Przesterowanie wzmacniacza (clipping) lub długotrwałe przeciążenie termiczne cewki.
- Podłączenie do wzmacniacza nieprzystosowanego do impedancji obciążenia.
- Nieprawidłowe zamocowanie głośnika lub pozostawienie luźnych elementów montażowych.
- Montaż w miejscu narażonym na bezpośrednie działanie wody, wysokiej temperatury albo uszkodzenia mechaniczne.
- Prowadzenie przewodów w sposób narażający je na przetarcie, zwarcie lub kontakt z elementami ruchomymi pojazdu.
- Odsłuch przy poziomie głośności mogącym powodować uszkodzenie słuchu lub rozpraszać kierowcę.

## 4. Zidentyfikowane zagrożenia i środki ograniczające ryzyko

| Lp. | Zagrożenie | Przyczyna | Możliwy skutek | P | S | R | Środki ograniczające / ryzyko resztkowe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | Przegrzanie cewki | Zbyt duża moc, długotrwałe przeciążenie lub clipping. | Uszkodzenie cewki, zapach przegrzania, utrata dźwięku. | 2 | 3 | 6 | Stosować właściwy wzmacniacz i unikać przesterowania. Przy zniekształceniach natychmiast zmniejszyć poziom głośności. |
| **2** | Uszkodzenie przez niskie częstotliwości | Brak zwrotnicy/HPF albo zbyt niska częstotliwość podziału. | Nadmierne wychylenie membrany, przegrzanie i trwałe uszkodzenie tweetera. | 2 | 3 | 6 | Zapewnić właściwe filtrowanie. Dla deklarowanych 100 W RMS producent podaje 3000 Hz / 12 dB/okt. |
| **3** | Przesterowanie sygnału | Zbyt wysokie ustawienie gain lub clipping wzmacniacza. | Wysoka zawartość energii wysokoczęstotliwościowej, uszkodzenie cewki. | 2 | 3 | 6 | Ustawić gain bez przesterowania; nie zwiększać głośności po pojawieniu się słyszalnych zniekształceń. |
| **4** | Zwarcie przewodów | Uszkodzona izolacja, niezaizolowane połączenia lub kontakt przewodów z karoserią. | Wyłączenie/uszkodzenie wzmacniacza, nagrzanie przewodów. | 2 | 3 | 6 | Izolować wszystkie połączenia; chronić przewody przed ostrymi krawędziami i przetarciem. |
| **5** | Uszkodzenie instalacji pojazdu | Wiercenie lub cięcie bez kontroli przestrzeni za panelem. | Uszkodzenie wiązki elektrycznej, przewodów lub elementów bezpieczeństwa. | 1 | 4 | 4 | Przed wykonaniem otworu sprawdzić przestrzeń za miejscem montażu i przebieg instalacji pojazdu. |
| **6** | Poluzowanie głośnika | Nieprawidłowe mocowanie lub drgania pojazdu. | Hałas, uszkodzenie elementów wnętrza, przemieszczenie głośnika. | 2 | 2 | 4 | Stosować odpowiednie mocowanie; po instalacji sprawdzić stabilność elementu. |
| **7** | Uszkodzenie membrany | Nacisk na jedwabną kopułkę, uderzenie narzędziem lub niewłaściwe czyszczenie. | Odkształcenie membrany, pogorszenie dźwięku lub trwała awaria. | 2 | 2 | 4 | Nie dotykać ani nie naciskać membrany; chronić głośnik podczas montażu. |
| **8** | Wilgoć / korozja połączeń | Montaż w miejscu narażonym na wodę lub kondensację. | Korozja zacisków, przerwy w sygnale, awaria. | 2 | 2 | 4 | Montować w suchym miejscu wewnątrz pojazdu; zabezpieczyć połączenia przed wilgocią. |
| **9** | Nadmierny poziom dźwięku | Długotrwały odsłuch przy wysokiej głośności. | Czasowe lub trwałe uszkodzenie słuchu. | 2 | 4 | 8 | Unikać długotrwałego odsłuchu przy bardzo wysokim poziomie głośności; w razie dyskomfortu natychmiast obniżyć poziom. |
| **10** | Rozproszenie kierowcy | Regulacja systemu audio lub zbyt wysoki poziom dźwięku podczas jazdy. | Ograniczenie koncentracji i słyszalności sygnałów drogowych. | 2 | 4 | 8 | Ustawienia wykonywać na postoju; podczas jazdy utrzymywać poziom umożliwiający odbiór otoczenia. |
| **11** | Błędna polaryzacja | Niespójne podłączenie kanałów systemu. | Pogorszenie sceny dźwiękowej i odpowiedzi częstotliwościowej. | 2 | 1 | 2 | Zachować zgodność polaryzacji + / - w całym systemie. |
| **12** | Nieprawidłowa impedancja obciążenia | Konfiguracja niezgodna z możliwościami wzmacniacza. | Przegrzewanie, zabezpieczenie lub uszkodzenie wzmacniacza. | 1 | 3 | 3 | Przed podłączeniem zweryfikować minimalną dopuszczalną impedancję wzmacniacza; FF1pro ma 4 Ω nominalnie. |
| **13** | Uszkodzenie termiczne od otoczenia | Montaż przy źródłach ciepła lub w miejscu bez odpowiednich warunków. | Starzenie materiałów, uszkodzenie klejów lub cewki. | 1 | 2 | 2 | Nie montować bezpośrednio przy elementach silnie nagrzewających się. |
| **14** | Skaleczenie podczas montażu | Ostre krawędzie elementów pojazdu lub narzędzia. | Skaleczenie dłoni. | 2 | 2 | 4 | Stosować właściwe narzędzia i środki ochrony; zabezpieczać ostre krawędzie. |

## 5. Wymagania bezpiecznego montażu

- Przed rozpoczęciem instalacji wyłączyć system audio i odłączyć zasilanie pojazdu, jeżeli wymaga tego sposób prowadzenia instalacji.
- Przed wykonaniem otworów montażowych upewnić się, że za powierzchnią nie znajdują się wiązki elektryczne, przewody ani elementy bezpieczeństwa.
- Głośnik zamocować stabilnie, bez naciskania na jedwabną kopułkę.
- Przewody prowadzić z dala od ostrych krawędzi, mechanizmów szyb, zawiasów, prowadnic foteli i źródeł wysokiej temperatury.
- Wszystkie połączenia elektryczne wykonać pewnie i zabezpieczyć przed zwarciem.
- Zachować prawidłową polaryzację głośników.
- Zapewnić filtrację właściwą dla tweetera. Wartość 100 W RMS jest podana przez producenta dla 3000 Hz i nachylenia 12 dB/okt.
- Po montażu rozpocząć odsłuch od niskiego poziomu głośności i sprawdzić, czy nie występują zniekształcenia, trzaski lub inne nieprawidłowości.

## 6. Ostrzeżenia dla użytkownika

- Nie używać systemu przy słyszalnym przesterowaniu, trzaskach, zapachu przegrzania lub okresowym zaniku dźwięku.
- Nie dotykać ani nie naciskać membrany głośnika.
- Nie dopuszczać do bezpośredniego kontaktu głośnika z wodą ani agresywnymi środkami czyszczącymi.

- Długotrwały odsłuch przy wysokim poziomie ciśnienia akustycznego może uszkodzić słuch.
- Podczas jazdy poziom dźwięku powinien umożliwiać słyszenie sygnałów ostrzegawczych i otoczenia pojazdu.
- Naprawy uszkodzonego głośnika lub instalacji powinny być wykonywane przez osobę posiadającą odpowiednie kwalifikacje.

## 7. Ocena ryzyka resztkowego

Przy prawidłowym montażu, zastosowaniu właściwej filtracji, poprawnym doborze wzmacniacza oraz eksploatacji bez przesterowania ogólne ryzyko resztkowe oceniono jako NISKIE. Ryzyko uszkodzenia słuchu i rozproszenia kierowcy zależy przede wszystkim od sposobu użytkowania systemu i może wzrosnąć przy nadmiernym poziomie głośności.

## 8. Postępowanie w przypadku nieprawidłowości

- Brak dźwięku: sprawdzić połączenia, przewody, zwrotnicę/filtr oraz kanał wzmacniacza.
- Zniekształcenia: zmniejszyć głośność i gain, sprawdzić ustawienie filtra oraz czy wzmacniacz nie pracuje w clippingu.
- Przerywanie dźwięku: sprawdzić zaciski, przewody i połączenia pod kątem luzu lub zwarcia.
- Zapach przegrzania lub nietypowe nagrzewanie: natychmiast wyłączyć system i przed ponownym użyciem ustalić przyczynę.
- Uszkodzona lub odkształcona membrana: nie używać głośnika do czasu kontroli lub wymiany.

## 9. Wniosek końcowy

Fortissimo FF1pro może być bezpiecznie stosowany w samochodowych systemach audio, jeżeli jest stabilnie zamontowany, prawidłowo podłączony i chroniony przed sygnałem o zbyt niskiej częstotliwości. Kluczowe znaczenie ma prawidłowa filtracja tweetera, unikanie przesterowania wzmacniacza oraz rozsądny poziom głośności.

## 10. Podstawa opracowania

- Dane produktu Fortissimo FF1pro wykorzystane przy przygotowaniu polskiej instrukcji obsługi i montażu: tweeter 28 mm, jedwabna membrana, 4 Ω, Re 3,6 Ω, Fs 1250 Hz, 100 W RMS przy 3000 Hz / 12 dB/okt.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/988 w sprawie ogólnego bezpieczeństwa produktów (GPSR).

| | |
|---|---|
| **Data opracowania** | 21.09.2026 |
| **Dokument** | Analiza ryzyka GPSR - Fortissimo FF1pro |
| **Producent / marka** | Fortissimo, Bahnhofstr. 23, 88048 Friedrichshafen, Niemcy |
| **Dystrybutor** | Creativ Mateusz Pietrzyk, ul. Jana Kochanowskiego 6B, 83-000 Pruszcz Gdański, Polska |