

## TROCHĘ O MOCY czyli czy 4x35W to faktycznie 4x35W

Często producenci samochodowych radioodtwarzaczy prześcigają się wzajemnie w wyposażaniu swych produktów w coraz mocniejsze końcówki mocy. Zaczęło się od 4x20W, potem nagle 4x30W, 4x35W, a teraz nawet 4x45W mocy w naszych odtwarzaczach. Wcale nie żadko słyszy się: po co kupować wzmacniacz, skoro moje radio ma aż 4x35W? Sprawdźmy, ile prawdy kryje się w szumnych sloganach, przetestujmy prawdziwość podawanych danych. Słowem trochę fizyki dla ciekawskich. WARTO POCZYTAĆ !!!

Zacniemy od przyjęcia pewnych istotnych założeń, potrzebnych do dalszych rozważań: ustalamy napięcie zasilania ( $U$ ) na pokładzie naszego auta na 12V czyli  $U=12V$ ; kolejnym parametrem będzie oporność głośnika ( $R$ ) standardowo wynosząca 4 Ohm, czyli  $R=4\text{ Ohm}$ .

Większość z nas oczekuje przede wszystkim od kupowanego odtwarzacza jak największej mocy. Praktycznie jest to pierwsze pytanie zadawane przez kupującego sprzedawcy. "Jakie to radio jest mocy". Producenci już dawno zauważyli tą tendencję i rynek pęka w szwach od urządzeń o mocy 4x30W i więcej. Tymczasem wystarczy zastosować zwykłe Prawo Ohma aby zbadać, że

### TO CO TERAZ NASTĄPI PRZECZYTAJCIE ZE SZCZEGÓLNĄ UWAGĄ ...

Natężenie płynącego w naszym przykładzie prądu ( $I$ ) można obliczyć jako  $I = U / R$ , czyli  $I = 12\text{ V} / 4\text{ Ohm} = 3\text{ A}$  ampery (A), wobec czego ze słynnego już WZORU MOCY możemy śmiało obliczyć moc odbiornika  $P = U \times I$ , czyli  $P = 12\text{ V} \times 3\text{ A} = 36\text{ W}$  watt (W). Co zatem - zatem nasze radio może oddać maksymalnie 36 W mocy - i w żaden sposób więcej !!! Fizyki nie da się oszukać !!!

Co najciekawsze - to jeszcze nie koniec. Nasz odbiornik, tak jak każdy inny przetwornik energii część przetwarzanej energii MUSI oddać na straty nie będąc urządzeniem idealnym. Straty to głównie ciepło, które każdy może poczuć dotykając obudowy radia grającego jakiś czas. Straty z tego tytułu to najczęściej około 1/3 (słownie: jednej trzeciej). Czyli z wyliczonych 36W, po zredukowaniu o jedną trzecią, pozostaje nam 24W.

Niestety, to nie wszystko. Są jeszcze inne straty. Radio nie jest bowiem prostym elementem grzewczym - składa się z wielu elementów nigdy nie osiągających sprawności 100%. Większość elementów elektronicznych (dotyczy to zwłaszcza tranzystorów mocy) drastycznie traci sprawność wraz ze wzrostem temperatury. Niektóre elementy są w stanie znieść maksymalne obciążenie chwilowo - nie stale. Dlatego też trzeba ograniczać ich obciążalność. Nie wnikając w dalsze szczegóły charakterystyk elementów elektronicznych należy przyjąć, że wszystko to przynosi kolejne straty, zmniejszając uzyskane wcześniej 24W o kolejną 1/3. W efekcie uzyskujemy realną (czytaj: PRAWDZIWA) moc około 14-16 W !!! I na prawdę ni da się wycisnąć nic więcej !!!

Zwróćcie uwagę, że do naszych rozważań przyjęliśmy warunki idealne. Brak problemów z zasilaniem czy stałą oporność głośnika. Nasz wynik jest zatem wartością szczytową.

Na potwierdzenie - dowód naszych rozważań przytaczam fragment testu radioodtwarzacza CDX C 880R firmy SONY z najnowszego wydania magazynu AutoHiFi. **Producent podaje moc swojego urządzenia na poziomie 4x45W! W laboratorium mierzona jest zawsze moc ciągła przy 4 omach i wynosi ona 4x13W!**



**Skąd zatem biorą się wartości podawane przez producentów?** Biorą się z różnych definicji pojęcia MOC, a raczej z ich braku. W swych pomiarach producenci zapewniają bowiem urządzeniu jak najlepsze warunki pracy sprzyjające "podbijaniu" mocy. Zaliczyć do nich można pomiar przy napięciu 14.4 V (w instalacji samochodowej praktycznie nie spotykane) czy zwiększony próg poziomu występowania zniekształceń (nie do przyjęcia w rzeczywistości).

Trzeba przyznać, że podawana przez producentów wartość 45W na kanał eksponowana wielkimi cyframi często opatrzona jest opisem **moc maksymalna** (co prawda dopiero w instrukcji). Żadko podawana jest (jeśli już to małymi cyferkami) **moc nominalna ciągła albo sinusoidalna**. Czym różnią się zatem te pojęcia i jak z nich korzystać? Postaram się to wyjaśnić.

**MOC SZCZYTOWA lub PMPO** - zlepek słowny będący w zasadzie chwytem reklamowym nie mający ŻADNEGO pokrycia w rzeczywistości, a tym bardziej w normach hi-fi. Niektórzy podają ją jako sumę mocy muzycznej wszystkich kanałów (np.  $4 \times 40W = 160W$  bomba nie?). I choć tak sumować nie wolno to jest to nic w porównaniu do innych czarodziejów, którzy na tajwańskim jamniku potrafią wypisać dużymi literami 1000W - wartość wziętą z sufitu. Nie wolno sumować mocy, gdyż głośność dźwięku nie jest wprost proporcjonalna do oddawanej mocy. Zgodnie z logarytmiczną charakterystyką wrażliwości ucha aby natężenie dźwięku wzrosło dwukrotnie konieczne jest dziesięciokrotne zwiększenie mocy !!! Czyli od poziomu 10W dwa razy głośniej to nie 20W lecz 100W !!!

**MOC MAKSYMALNA / MUZYCZNA** - maksymalna moc wyjściowa wzmacniacza jaką może oddać w ciągu krótkiego okresu czasu mierzona w sekundach. Moc maksymalna / muzyczna nie jest pojęciem precyzyjnym. Z reguły jest ona większa od mocy sinusoidalnej. Zgodnie z normami hi-fi nie jest brana pod uwagę przy porównywaniu urządzeń ze względu na brak jednolitej definicji. Powinna być podawana obok mocy sinus w charakterze informacji uzupełniającej.

**MOC SINUSOIDALNA** - ciągła moc wzmacniacza zdefiniowana normami hi-fi, a mierzona przy doprowadzeniu do jego wejścia sygnału sinusoidalnego o niezmiennym napięciu. Mierzona jest jako moc maksymalna danego urządzenia przy zniekształceniach nie przekraczających wartości granicznych określanych przez producenta lub normy hi-fi. **Tę wartość można uznać praktycznie za miarodajną wartość mocy urządzenia.**

**MOC CIĄGŁA** - moc, jakiej wzmacniacz może dostarczyć w sposób ciągły bez przegrzewania się i przy minimalnych zniekształceniach określonych przez producenta lub normy hi-fi. Przykładowo niektóre normy określają te wartości na czas pracy min. 10 min przy temp. otoczenia 15-30 stopni i współczynnikiem zniekształceń nie przekraczającym 1%.

**Z powyższych wywodów wynika jeden wniosek: nie ma jednej i jednoznacznej definicji mocy wzmacniacza.** I na dokładkę nigdy nie wiadomo, jakimi normami posługuje się producent - hi-fi czy własnymi (często dość enigmatycznymi). Niestety nie ma również precyzyjnie określonych międzynarodowych norm hi-fi. Najbardziej popularne to DIN 45500, IEC, IHF, FTC, EIAJ. Przykro to mówić, ale znacznie różnią się między sobą. 30W w IEC (20Hz-20kHz, zniekształcenia 0.1%) to 33W w IHF, 60W w FTC i 60W w EIAJ (przy zniekształceniach 10%!). Ciekawawe, co?

**Dla fana mocy wynika z tego wszystkiego następujący morał: w przypadku mocy nigdy nie wierz szumnym hasłom i wielkim cyframi. Staraj się odnaleźć dane dotyczące mocy sinus lub RMS i niech one pomogą Ci w decyzji. Niech moc będzie z Wami...**