

Rozproszony strumień magnetyczny pochodzący z transformatora mocy w zasilaczu jest źródłem indukcyjnego szumu elektromagnetycznego, oddziałującego na czułe układy wzmacniaczy elektroakustycznych. Szum ten wpływa niekorzystnie na jakość dźwięku, więc firmy produkujące sprzęt audio starają się temu przeciwdziałać, modyfikując konstrukcje transformatorów sieciowych.

Transformatory pracujące w zasilaczach elektroakustycznych wzmacniaczy mogą być źródłem zakłóceń obniżających jakość dźwięku.

Dotyczy to szczególnie rozproszonego strumienia magnetycznego, emitowanego przez transformator.

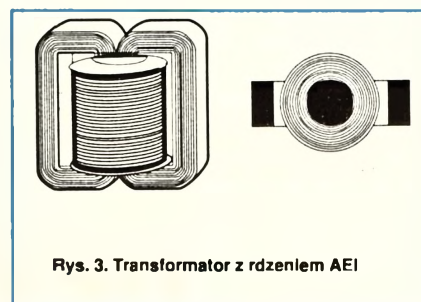
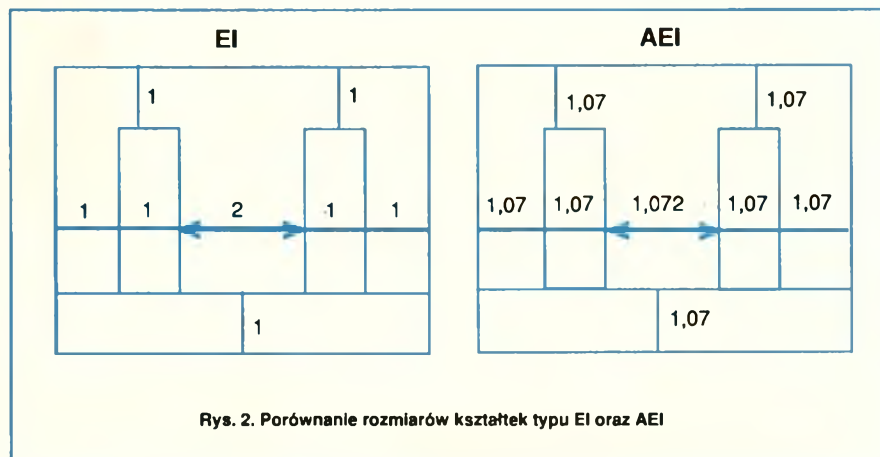
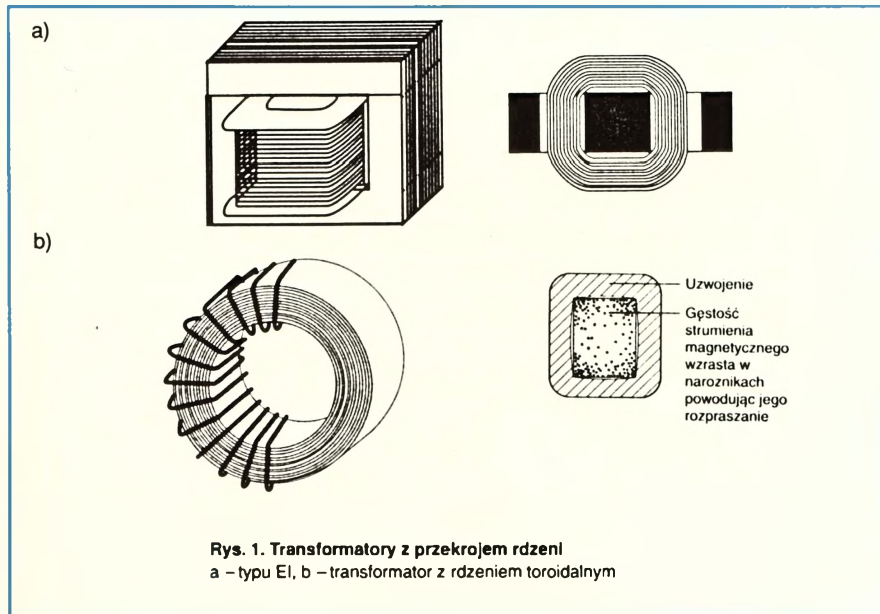
Od dawna wiadomo, że najkorzystniejsze właściwości mają transformatory toroidalne, jednak ich wysoka cena, związana z kłopotliwym uzwajaniem, skłaniała do poszukiwania innych rozwiązań. Szczególnie firmy japońskie, nastawione na masową produkcję sprzętu wysokiej klasy, były tym bardzo zainteresowane.

Transformator konwencjonalny

Konwencjonalny transformator z rdzeniem EI jest źródłem dużego, rozproszonego strumienia magnetycznego. Generuje go centralnie nawinięta cewka oraz ostre krawędzie rdzenia (rys. 1).

W transformatorach toroidalnych, wskutek przykrycia całego rdzenia uzwojeniem, wydostający się strumień rozproszony jest znacznie mniejszy. Występuje jednak jeszcze jedno zjawisko związane z konstrukcją rdzenia. Jak wiadomo, rdzenie transformatorów toroidalnych są wykonywane ze zwiniętej w kształt pierścienia taśmy z materiału magnetycznego. Właśnie koniec tej taśmy, działający podobnie jak światłowód w optyce,

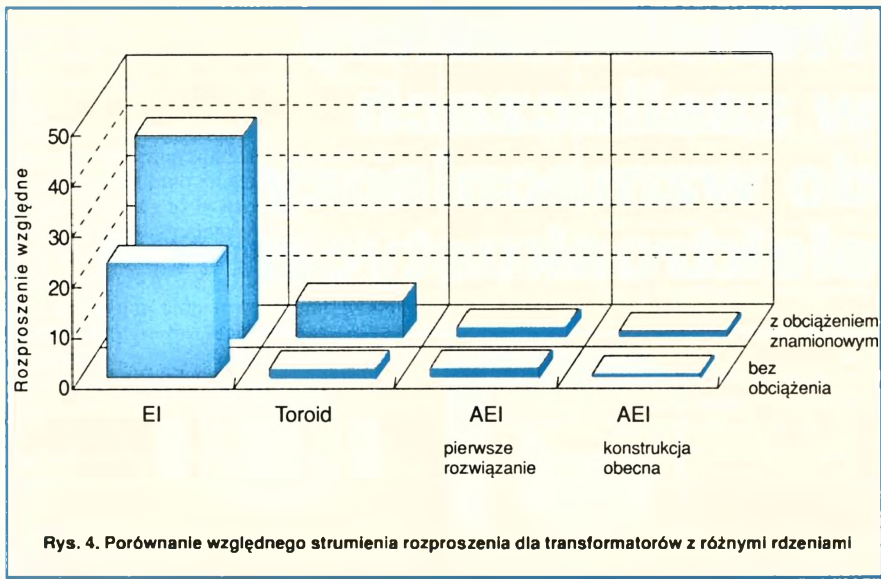
Transformatory w zasilaczach do wzmacniaczy elektroakustycznych



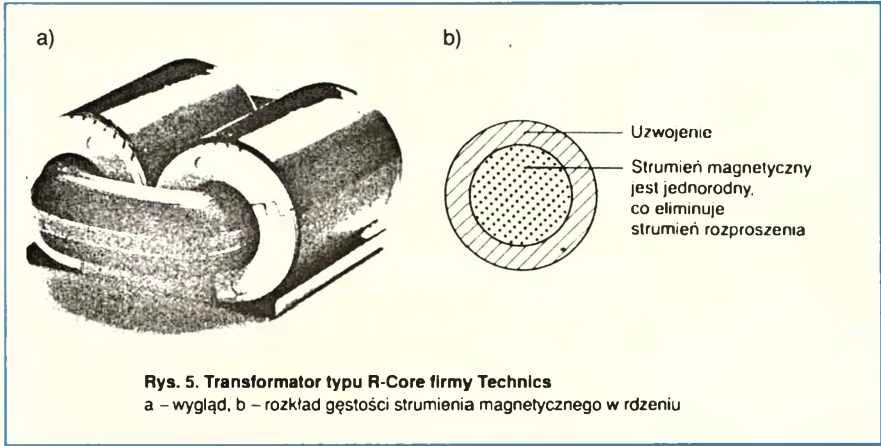
jest źródłem rozproszonego strumienia magnetycznego.

Transformator toroidalny ma mały strumień rozproszony, głównie wtedy, gdy nie jest obciążony. Ze wzrostem obciążenia rozproszenie rośnie kilkakrotnie, a jego przyrost procentowy jest znacznie większy niż w transformatorach z rdzeniami EI.

Rekapitulując to co powiedziano powyżej, należy rozpatrzyć dwa źródła rozproszonych



Rys. 4. Porównanie względnego strumienia rozproszenia dla transformatorów z różnymi rdzeniami



Rys. 5. Transformator typu R-Core firmy Technics
a – wygląd, b – rozkład gęstości strumienia magnetycznego w rdzeniu

strumieni magnetycznych występujących w transformatorze:

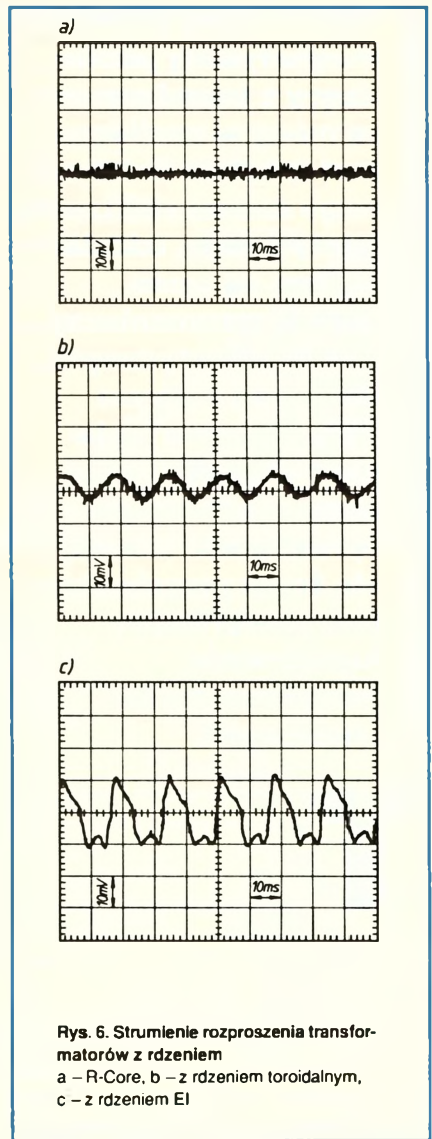
- strumień pochodzący z rdzenia transformatora; jego wielkość nie zależy od obciążenia transformatora, a jedynie od konstrukcji rdzenia i cewki,
 - strumień pochodzący z cewki transformatora, zależny od obciążenia transformatora.
- Aby zmniejszyć strumień rozproszenia, którego źródłem jest rdzeń transformatora, należy zmniejszyć rezystancję magnetyczną rdzenia lub zmniejszyć gęstość strumienia magnetycznego w rdzeniu. Na przykład, firma ONKYO zmieniła proporcje kształtek rdzenia typu EI, jak przedstawiono na rys. 2; powstał w ten sposób rdzeń AEI. Mniejszy jest w nim przekrój kolumny środkowej niż kolumn zewnętrznych. To wymusiło również zwiększenie liczby zwojów cewki transformatora, co dodatkowo zredukowało strumień rozproszony. Redukcję strumienia rozproszonego cewki uzyskano przez owinięcie transformatora taśmą miedzianą.

Transformator z rdzeniem AEI

W pierwszych transformatorach z rdzeniem AEI strumień rozproszenia (przy obciążonym transformatorze toroidalnym (przy porównywalnym strumieniu rozproszenia bez obciążenia). Efekt ten uzyskano również dzięki ekranowaniu.

Z myślą o zredukowaniu strumienia rozproszenia bez obciążenia opracowano nową wersję transformatora z rdzeniem AEI związanym z taśmą, jak w transformatorze toroidalnym (rys. 3). Następnie dwa takie rdzenie połączono i wokół części centralnej nawięto cewkę. W rezultacie rdzeń znalazł się na zewnątrz cewki, co podobnie jak dla rdzenia EI daje małe różnice rozproszenia między transformatorem obciążonym i transformatorem bez obciążenia.

Problemy z nawinięciem cewki były jednak podobne jak dla transformatora toroidalnego, co czyniło cały proces trudniejszy do automa-



Rys. 6. Strumienie rozproszenia transformatorów z rdzeniem
a – R-Core, b – z rdzeniem toroidalnym, c – z rdzeniem EI

tyzacji, a więc droższy. Dlatego zastosowano usprawnienie polegające na obróbce kolumny środkowej tak, aby w przekroju otrzymało kształt koła. Umożliwia to uzwojenie przez obracanie korpusu, co nie jest trudne nawet przy masowej produkcji. Dodatkową korzyścią jest to, że okrągły korpus umożliwia równe układanie, bez nadmiernego naprężania, nawet grubych przewodów nawojowych. Na rysunku 4 przedstawiono porównanie względnego strumienia rozproszenia dla omawianych typów transformatorów.

Firma Technics wprowadziła w swoich konstrukcjach również transformatory o kołowym przekroju związanego rdzenia tzw. R-Core (rys. 5), uzyskując również znaczne zmniejszenie strumienia rozproszenia w porównaniu z konstrukcjami klasycznymi (rys. 6). ■

Maciej Feszczuk