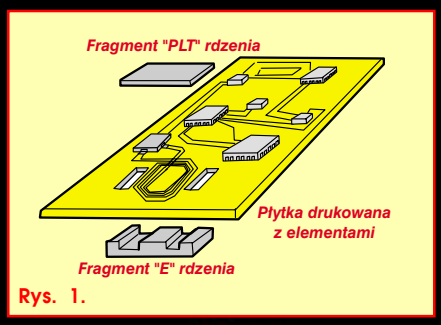
Drukowane transformatory

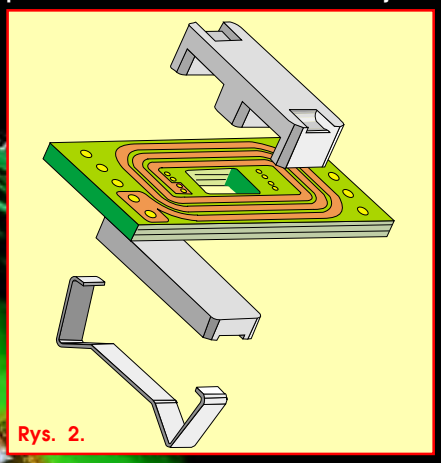
Philips znów w awangardzie - jednym z najnowszych opracowań działu Advanced Ceramics and Modules tej firmy są planarne rdzenie z ceramiki ferrytowej, które umożliwiają wykonanie drukowanych, bardzo płaskich transformatorów.



Rys. 1.

"Drukowanych" oznacza, że uzwojenia transformatorów nowej generacji można wykonywać w postaci płaskich cewek na powierzchni standardowych płytek obwodów drukowanych. Dzięki takiemu rozwiązaniu transformatory mają bardzo małe wymiary, są niezwykle płaskie, niewiele ważą, a dzięki płaskiemu ułożeniu uzwojeń ich rozporoszna indukcyjność jest bardzo mała. Dzięki temu, że cewki wykonane są z płaskich ścieżek miedzianych, efekt naskórkowości został zminimalizowany, co wydatnie zwiększa sprawność energetyczną transformatora. Znacznie łatwiejsze niż w przypadku tradycyjnych technologii jest zapewnienie chłodzenia uzwojeń transformatora (dzięki szerokim, płaskim ścieżkom, mającym bezpośredni kontakt z otaczającym płytkę powietrzem), co ma duże znaczenie w przypadku projektowania transformatorów do przetwornic napięcia o większych mocach.

Dzięki nowemu pomysłowi można bez trudu wykonywać transformatory zintegrowane z obwodami na płytce (jak na **rys. 1**) lub oddzielne transformatory, które można stosować w miejsce standardowych (**rys. 2**). Łatwo zauważyć, że produkcja planarnych transformatorów z drukowanymi uzwojeniami jest znacznie prostsza niż standardowych, a to ze względu na ograniczenie procesu montażu do złożenia i sklejenia lub spięcia rdzenia za pomocą odpowiedniej klamry.


Rys. 2.

Nowa technologia produkcji transformatorów planarnych pozwala na wykonywanie wielu uzwojeń, zarówno po stronie pierwotnej, jak i wtórnej. Na **rys. 3** pokazano konstrukcję transformatora z czterema uzwojeniami, zrealizowanego na 4-warstwowej płytce drukowanej. W prezentowanym przykładzie zastosowano kształtki "E", dla których alternatywnym jest zestaw kształtek "E"+"PLT" - rys. 1. W zależności od sposobu montażu transformatora dostępne są kształtki w wersjach:

- PLT+E - do montażu klejonego,
- PLT/S+E/R - do montażu za pomocą sprężystych spinek.

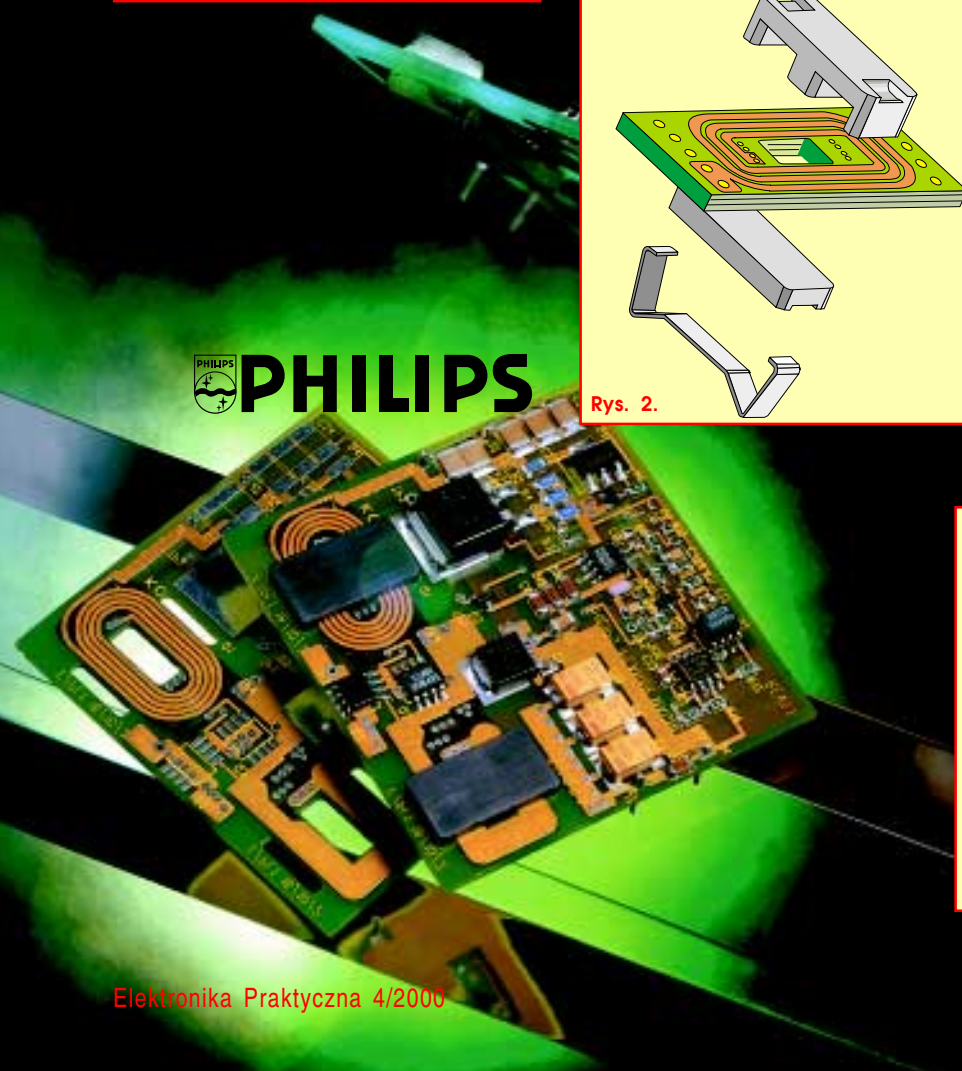
Rdzenie planarnych transformatorów wykonane z ferrytowej ceramiki mogą pracować w bardzo szerokim zakresie częstotliwości. Parametry materiału 3F3 zoptymalizowano pod katem zastosowań w przetwornicach dużej mocy o częstotliwości kluczowania do 500kHz. W przetwornicach o wyższych częstotliwościach kluczowania (0,5..3MHz) można stosować materiał 3F4, a w przypadku wymaganych bardzo dużych mocy wyjściowych należy stosować rdzenie z materiału 3C85. W tym przypadku maksymalna częstotliwość kluczowania nie powinna przekraczać 200kHz. Specjalnie do filtrów oraz dławików opracowano miniaturowe rdzenie z materiału 3E6. Tak więc praktycznie dla każdej aplikacji dostępne są odpowiednie materiały o zoptymalizowanych parametrach.

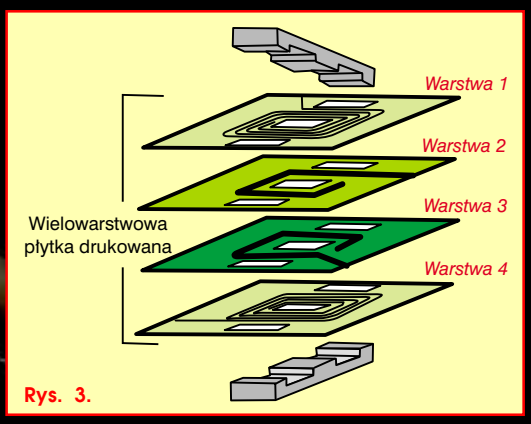
Piotr Zbysiński, AVT
piotr.zbysinski@ep.com.pl

*W artykule wykorzystano materiały udostępnione przez firmę **Eurodis**, tel. (0-71) 3675-741, e-mail: marketing-@eurodis.com.pl.*

Na płycie CD-EP4/2000B, w katalogu \Philips - drukowane transformatory\ znajdują się następujące materiały:

- *katalog podzespołów z grupy ACM firmy Philips,*
- *opis metod projektowania transformatorów planarnych,*
- *opis przykładowej konstrukcji przetwornicy o mocy 25W.*





Rys. 3.