

PRZETWORNIK NAPIĘCIA

1 → 3 FAZY CZĘŚĆ 2

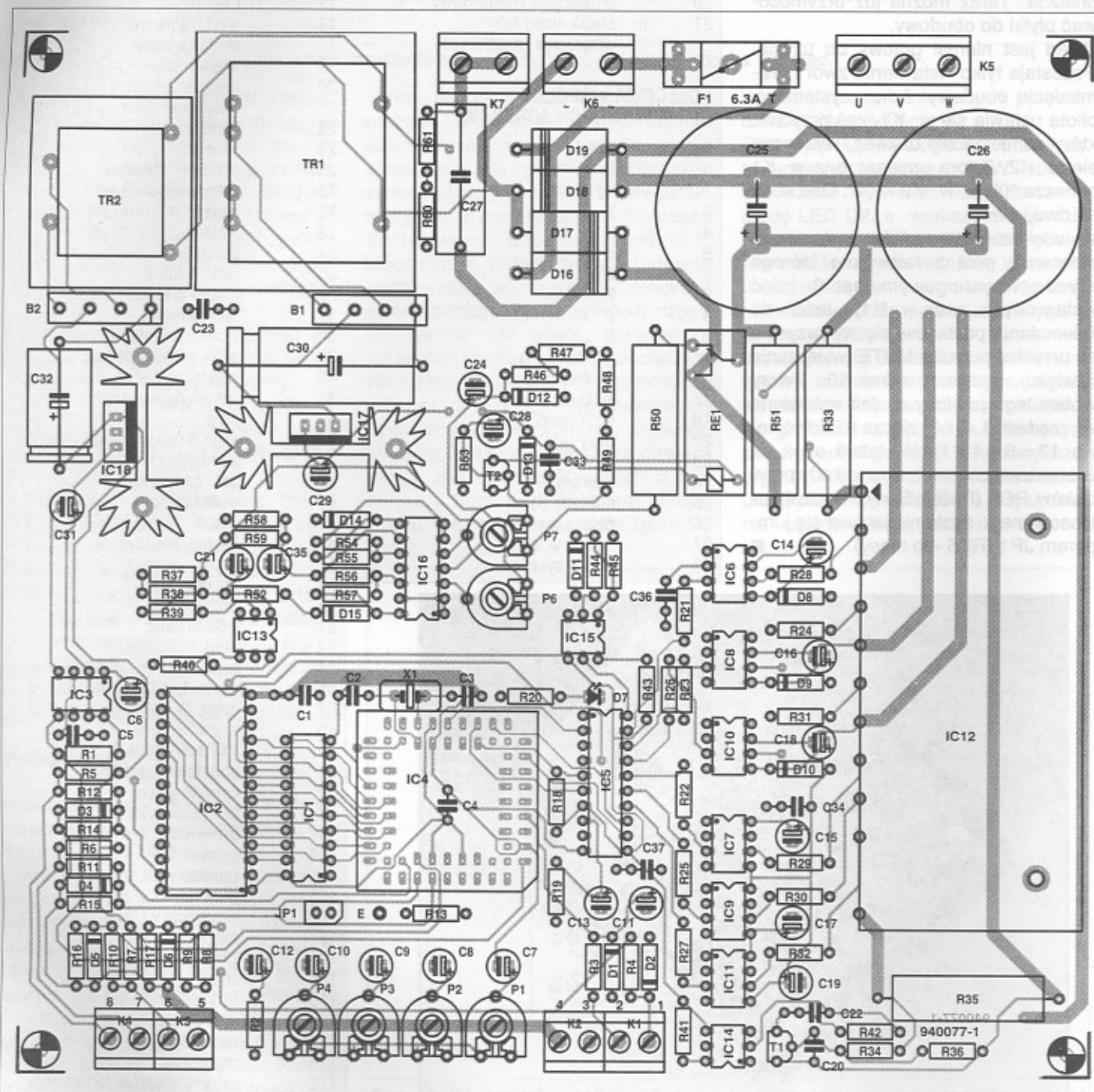
B. Yahya

Napięcia w wielu punktach przetwornika są niebezpieczne dla życia i zdrowia, trzeba więc zachować wielką ostrożność przy jego montażu i uruchamianiu. Oprócz konieczności

przestrzegania ogólnie przyjętych zasad, trzeba zachować ostrożność także podczas doboru podzespołów; najtańsze, zwykle nie sprawdzane podzespoły mogą okazać się niebezpieczne. W czasie uruchamiania i testowania usilnie zaleca się posłu-

giwać się transformatorem separującym.

Płytką drukowaną przetwornika, której mozaikę ścieżek pokazano na **rysunku 5**, jest płytką dwustronną z metalizowanymi przelotkami, nie jest więc łatwa do wykonania bez specjalnych



Rys. 5a. Mozaika ścieżek płytki drukowanej - strona lutowania

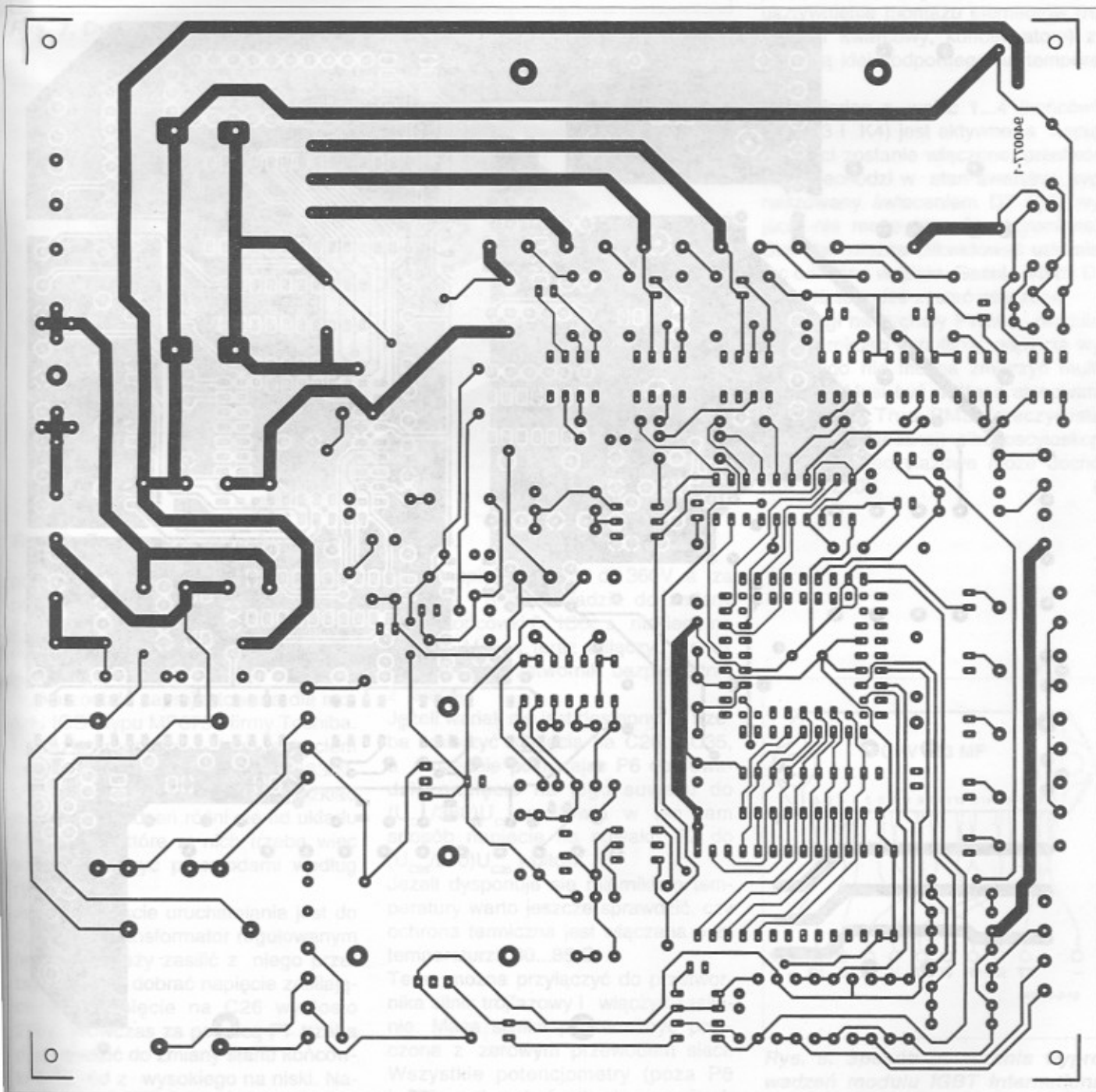
urządzeń. Rozmieszczenie elementów na płytce pokazano na **rysunku 6**.

Montaż należy rozpocząć od elementów biernych, transformatorów i podstawek układów scalonych. Trzeba pamiętać, że C4 montuje się od strony ścieżek. Ścieżki pod kondensatorem C26 trzeba pokryć taśmą izolacyjną, a następnie wmontować stabilizatory IC17 i IC18. Teraz należy włączyć napięcie sieci i sprawdzić, czy na wyjściach IC17 i IC18 występują napięcia +12V i +5V, a następnie, czy napięcie +5V dociera do wszystkich punktów oznaczonych na schemacie (rys. 2). Przy pomiarach trzeba unikać wcis-

kania końcówek miernika w gniazdka podstawek układów scalonych, można je bowiem nieodwracalnie zniszczyć. Jeżeli napięcia są poprawne, można wyłączyć napięcie i wstawić w podstawki układy scalone IC1...IC5. Następnie trzeba ponownie włączyć napięcie i sprawdzić, czy w na końcówce 1 IC5 jest sygnał 1MHz, a na końcówkach 2, 3 i 4 sygnały PWM (z modulacją szerokości impulsów). Jeżeli nie ma tych sygnałów, to oznacza, że procesor nie działa właściwie. Trzeba wtedy ponownie wszystko dokładnie sprawdzić.

Po połączeniu K3 z K4 sygnały na koń-

cówkach 2, 3 i 4 układu IC5 powinny zmieniać się przy obracaniu P5. Jeżeli nie świeci D7, to sygnały te powinny pojawić się także na sześciu wyjściach IC5. Dioda D7 powinna zaświecić się po połączeniu wyprowadzeń 4 z 5 IC13, IC14 lub IC15. Powinna ona zgasnąć (po około 4 sekundach), jeżeli zwarcia pomiędzy K2 i K4 oraz pomiędzy końcówkami danego transoptora zostaną usunięte. Po wyłączeniu napięcia sieci można teraz wmontować pozostałe półprzewodniki i układy scalone. Trzeba pamiętać, że IGBT (IC12), podobnie jak zwykłe MOSFETy, jest wrażliwy na ładunki elektrostatyczne.



Rys. 5b. Mozaika ścieżek płytki drukowanej - strona elementów

Jeżeli mają być używane silniki o mocy mniejszej niż 100W, IC12 nie wymaga radiatora. Przy wyższych mocach radiator staje się konieczny. Chłodzenie można zapewnić dwoma sposobami pokazanymi na **rysunku 7**. Wybór zależy od przeznaczenia przetwornika.

Rys. 7a przedstawia montaż IGBT pod kątem prostym do płytki drukowanej na radiatorze, na którym umieszczono także rezystor NTC. Jeżeli moc silnika (lub innego obciążenia) przekracza 300W, po przeciwnej stronie niż płytka drukowana do radiatora przykręca się blachę aluminiową o grubości 3mm

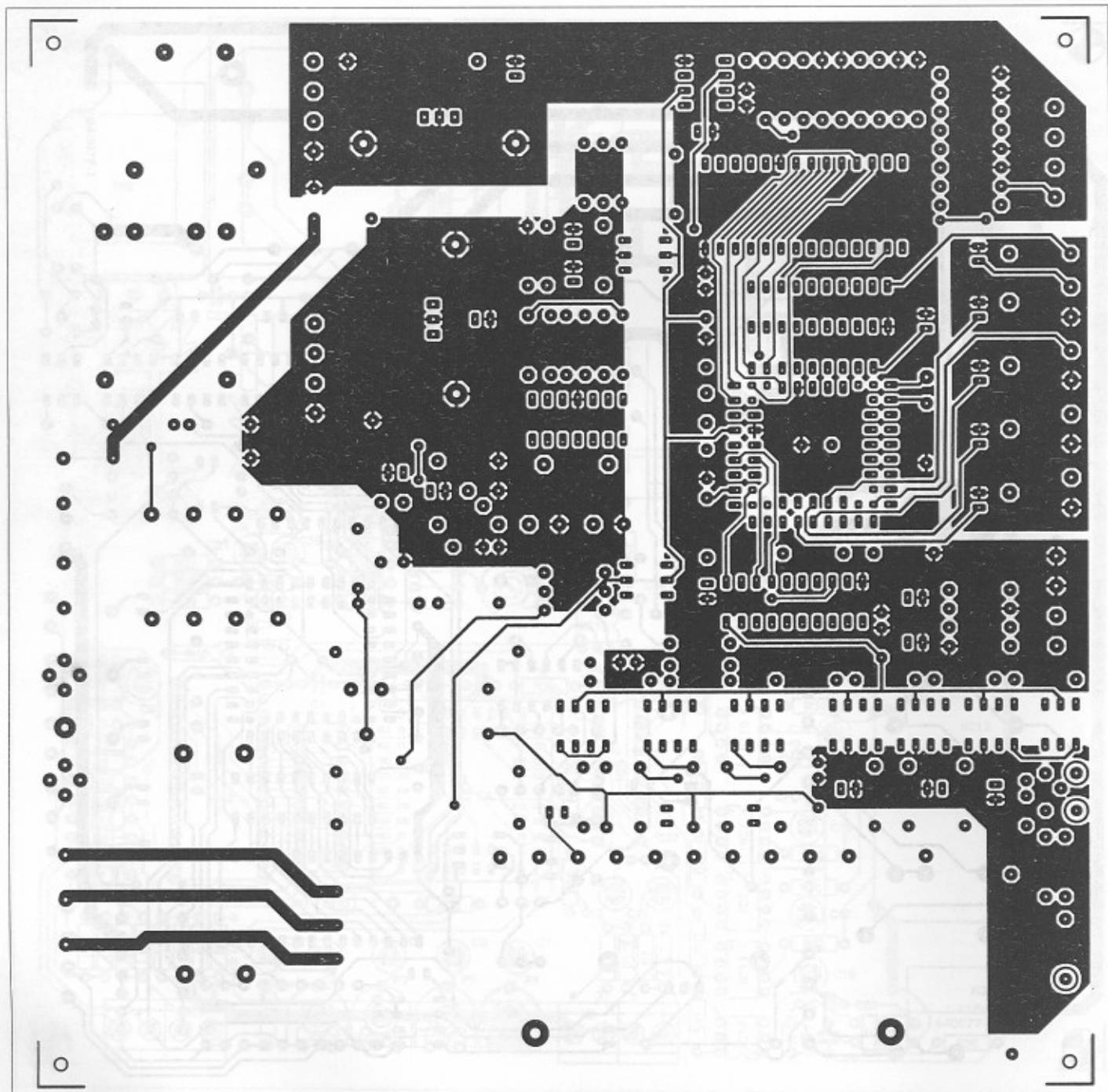
i o takich samych wymiarach co płytka. Blachę mocuje się z jednej strony wprost do radiatora, a z drugiej, przez słupki dystansowe, do płytki drukowanej. Trzeba wywiercić w niej odpowiednie otwory, umożliwiające dostęp do potencjometrów montażowych.

Rys. 7b przedstawia IGBT ze zgiętymi wyprowadzeniami, umocowany do płytki drukowanej poprzez kątowny wspornik aluminiowy (300mm). Nie może on stykać się z żadną ścieżką, musi też być odsunięty o co najmniej 3mm od R35 i ścieżek prowadzących do K5.

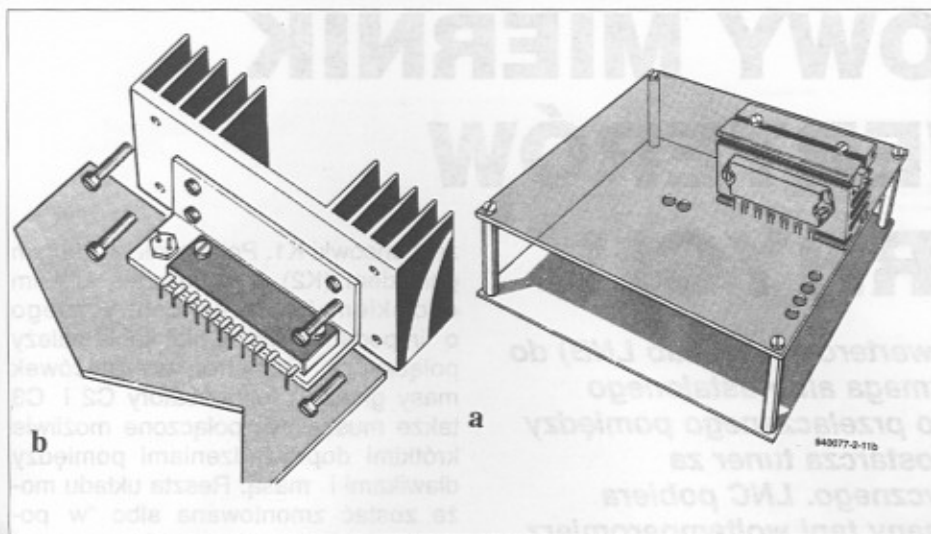
Przy montażu modułu należy użyć pasty termoprzewodzącej. Następnie do wspornika przykręca się radiator o przewodności co najmniej 2K/W (SK04). Na koniec do radiatora, jak najbliżej IGBT, przymocowuje się rezystor NTC.

Zmontowana płytka drukowana powinna zostać umieszczona w metalowej obudowie, z zachowaniem od niej odstępu co najmniej 3mm. Obudowa (**rysunek 8**) musi być oczywiście uziemiona zgodnie z obowiązującymi zasadami i przepisami.

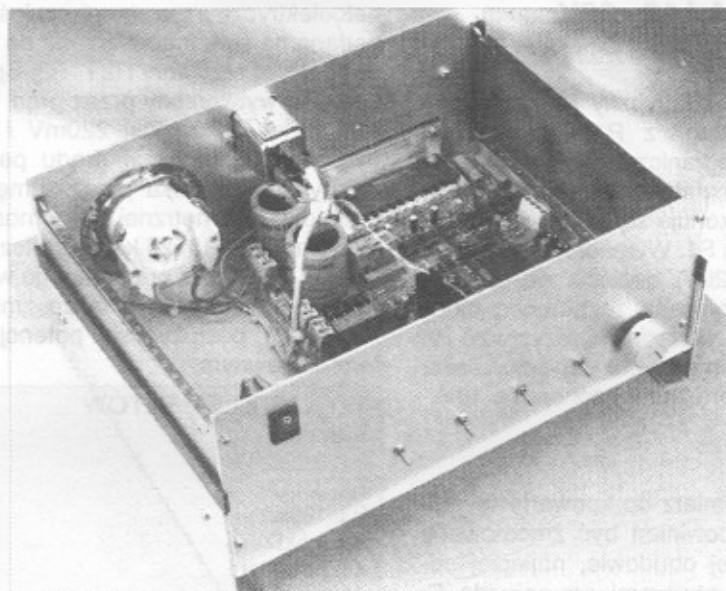
Po włączeniu nieobciążonego przetwornika do sieci powinien się włączyć



Rys. 6. Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej



Rys. 7. Dwa sposoby mocowania modułu do głównego radiatora.



Rys. 8. Przetwornik w (uziemionej!) obudowie.

przekaznik, zaś na kondensatorze C25 powinno pojawić się napięcie około 340V. Po wyłączeniu sieci napięcie to powinno zaniknąć w ciągu 5...6 sekund.

Płytką została zaprojektowana dla modułu IGBT typu MP6750 firmy Toshiba. W razie trudności z jego nabyciem można zastosować moduł CPV363MF firmy International Rectifiers. Rozkład jego wyprowadzeń różni się od układu Toshiba, niektóre z nich trzeba więc będzie połączyć przewodami według rysunku 9.

Jeżeli w trakcie uruchamiania jest do dyspozycji transformator regulowanym (wariak), należy zasilic z niego przetwornik i tak dobrać napięcie zasilające, aby napięcie na C26 wyniosło 270V. Wówczas za pomocą P7 trzeba doprowadzić do zmiany stanu końcówki 4 IC16d z wysokiego na niski. Następnie za pomocą wariaka podwy-

ższyc napięcie na C26 do 360V, a za pomocą P6 doprowadzić do zmiany stanu końcówki 8 IC6c z niskiego na wysoki. Można teraz odłączyć wariak i połączyć przetwornik bezpośrednio z siecią.

Jeżeli wariak nie jest dostępny, to trzeba zmierzyć napięcia na C26 i C35, a następnie pokręcając P6 doprowadzić napięcie na jego suwaku do $(U_{C26}/360)U_{C35}$ woltów i w ten sam sposób napięcie na suwaku P7 do $(U_{C26}/270)U_{C35}$ woltów.

Jeżeli dysponuje się miernikiem temperatury warto jeszcze sprawdzić, czy ochrona termiczna jest włączana przy temperaturze 80...85°C.

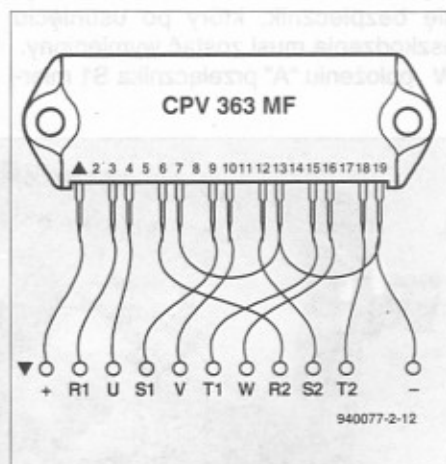
Teraz można przyłączyć do przetwornika silnik trójfazowy i włączyć zasilanie. Masa silnika powinna być połączona z zerowym przewodem sieci. Wszystkie potencjometry (poza P6 i P7) powinny być ustawione w środ-

kowym położeniu. Po połączeniu K2 z K4 silnik powinien stopniowo zacząć się obracać. Szybkość wirowania silnika powinna dać się regulować P5. Efektowi zbyt szybkiego wyłączenia się i włączaniu silnika można przeciwdziałać za pomocą odpowiedniego ustawiania P4 i P3. Na koniec, zgodnie z potrzebą, ustawia się P1 (kierunek wirowania silnika zgodny z kierunkiem obrotu wskazówek zegara) i P2 (kierunek wirowania silnika przeciwny kierunkowi obrotu wskazówek zegara).

Gdy przetwornik w trakcie eksploatacji będzie narażony na wibracje (na przykład silnika), godne polecenia jest usztywnienie montażu elementów (rezonator kwarcowy, kondensatory) za pomocą kleju odpornego na temperaturę.

Jeżeli jedno z wejść 1...4 (końcówki 5...8 K3 i K4) jest aktywne, a napięcie sieci zostanie włączone, przetwornik przechodzi w stan awaryjny, sygnalizowany świeceniem D7 (gdy wyjście nie może zostać uaktywnione). Stan ten można zlikwidować uziemiacz odnośne wejście. Gaśnie wtedy D7 a wyjście może zostać włączone.

Z uwagi na sygnały PWM z modulacją szerokości impulsów, napięcia wyjściowego nie można zmierzyć multimetrem. Musi być do tego stosowany woltomierz True RMS (rzeczywistej wartości skutecznej) albo oscyloskop. Napięcie międzyfazowe może dochodzić do 220V.



Rys. 9. Sposób połączenia wyprowadzeń modułu IGBT International Rectifiers.