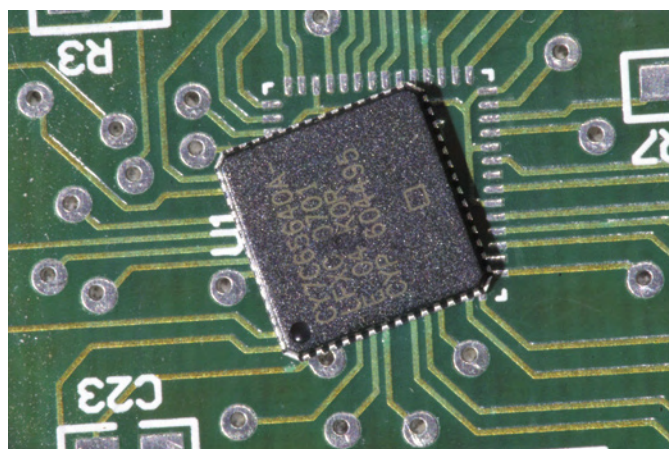
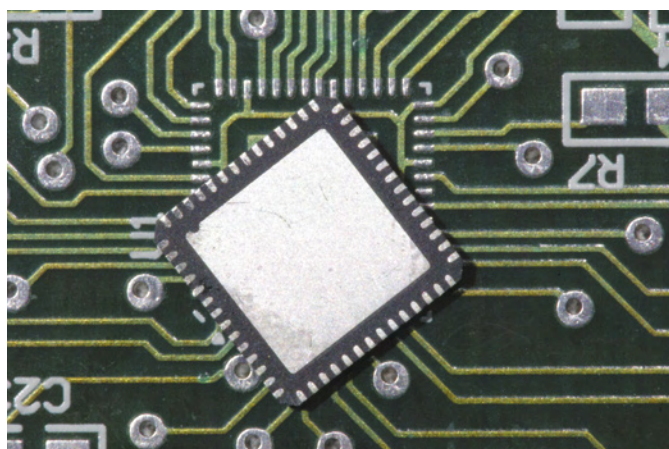
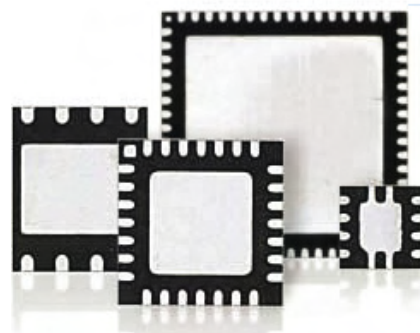


Montaż elementów SMD w obudowach QFN

Jak łatwo zauważyć, nowoczesne podzespoły elektroniczne są umieszczane w coraz mniejszych obudowach. Z montażem takich podzespołów dobrze radzą sobie maszyny, ale w przypadku montażu ręcznego powstają dość poważne problemy. W artykule przedstawiamy sposób ręcznego montażu układów scalonych w miniaturowych obudowach QFN (Quad Flat No-Leads) z wykorzystaniem typowej lutownicy z cienkim grotem oraz lutownicy na gorące powietrze (Hot Air).



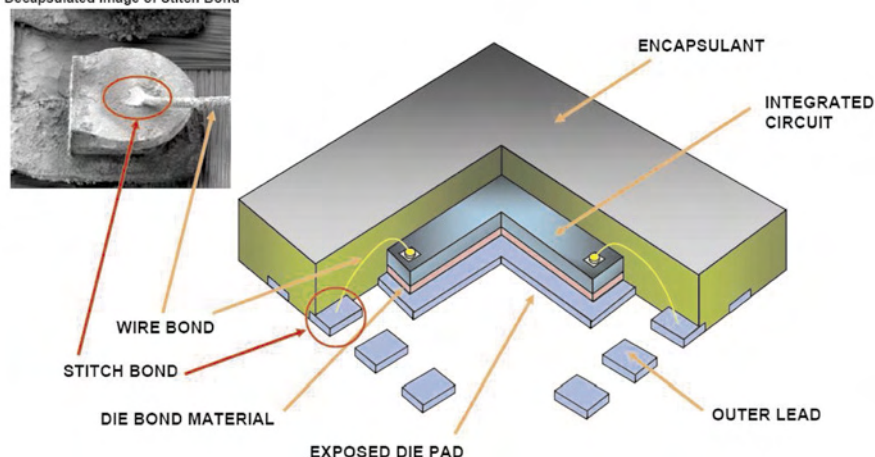
Producenci coraz częściej umieszczają swoje układy w obudowach QFN, które charakteryzują się bardzo małymi wymiarami i brakiem (wygodnie) wystających wyprowadzeń. Swego czasu na łamach EP pojawił się cykl artykułów opisujących sposób montażu różnych

elementów SMD, w których bardzo dokładnie przedstawiono techniki montażu elementów SMD, pomijając jednakże montaż elementów w obudowach QFN. Dlatego teraz pokażemy, jak przeprowadzić w warunkach domowych montaż elementów w obudowach QFN.

Obudowy QFN

Układy scalone z obudowach QFN mają płaskie wyprowadzenia, które są ukryte pod plastikowym korpusem, co utrudnia ich ręczny montaż. Dość często układy scalone można spotkać w kwadratowych obudowach QFN o wymiarach zaledwie 3x3 mm. Na rys. 1 pokazano przekrój obudowy QFN, natomiast w tab. 1 przedstawiono wymiary typowych obudów QFN, wraz z liczbą ich wyprowadzeń. Dość często obudowy QFN są wyposażane (od

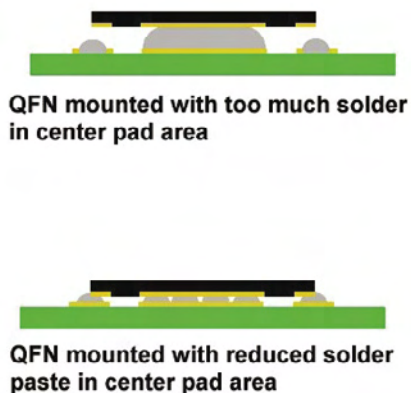
Decapsulated Image of Stitch Bond



Rys. 1.

Tab. 1. Dostępne wymiary obudów QFN

Wielkość obudowy	Ilość wyprowadzeń
3x3	8, 12, 16, 20
4x4	16, 20, 24
5x5	20, 28, 32
6x6	40
7x7	48, 56
8x8	52, 56
9x9	64
12x12	100



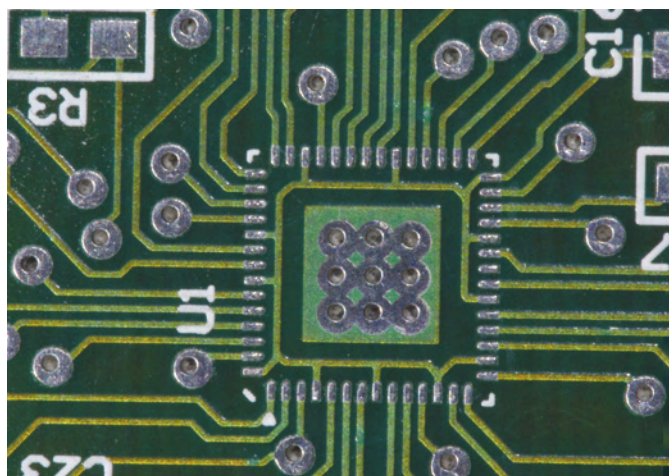
Rys. 2.

spodu) w metalową wkładkę, służącą do odprowadzania ciepła. Odstępki pomiędzy wyprowadzeniami obudowy QFN są bardzo małe i wynoszą 0,5...0,65 mm. Dlatego największym problemem podczas montażu będzie dokładne ułożenie elementu na płytce PCB. Na rys. 2 został pokazany prawidłowo przyłutowany układ w obudowie QFN.

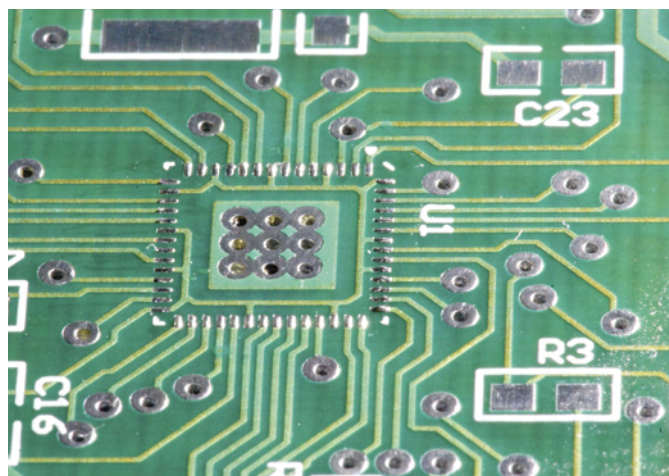
Potrzebne narzędzia

Do montażu elementów z obudowami QFN nie będą potrzebne wyspecjalizowane narzędzia. Pomocny

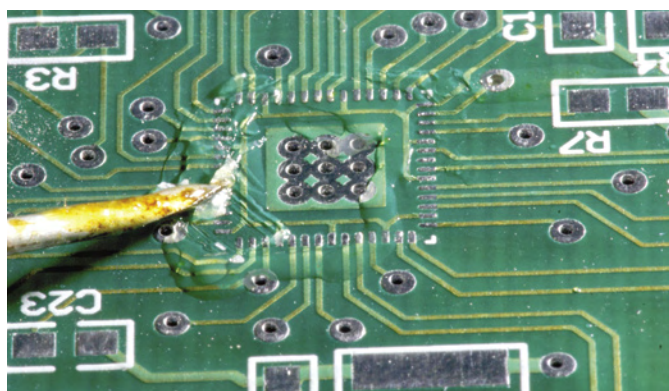
będzie zestaw pincet lub chwytak podciśnieniowy, dzięki którym będzie można lutowany układ dokładnie wyprofilować na płytce PCB. Pomocna może być także lupa, a to ze względu na bardzo małe wyprowadzenia lutowanego układu. Konieczna będzie także lutownica z cienkim grotem lub lutownica z gorące powietrze (ich ceny są coraz niższe). Wystarczy jedno z tych urządzeń. Nieodzowny będzie natomiast dobry topnik oraz cienki stop lutowniczy, najlepiej o średnicy 0,25 mm. W przykładzie wykorzy-



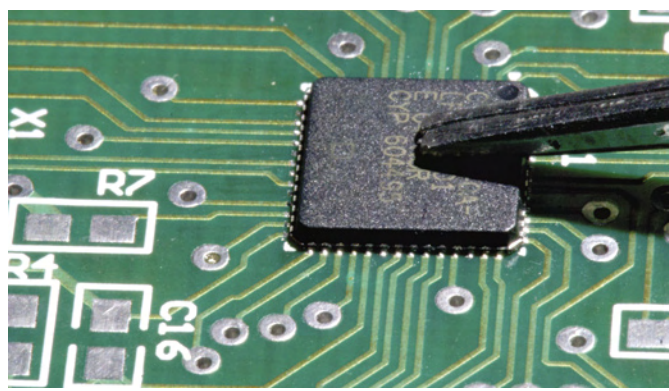
Fot. 3.



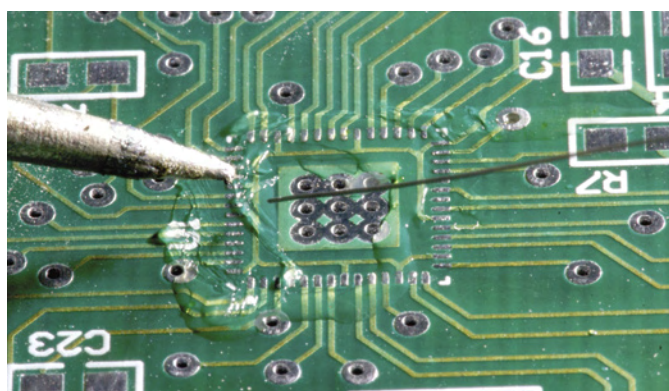
Fot. 6.



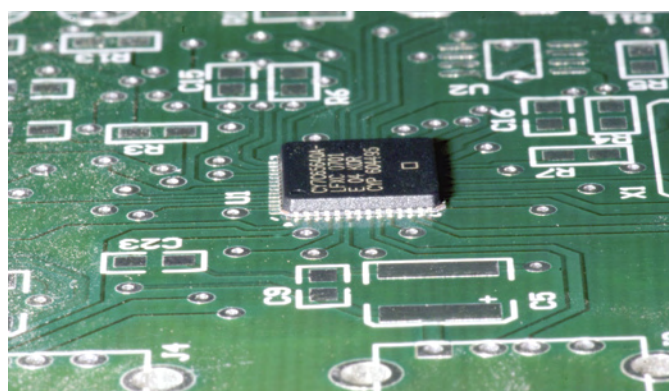
Fot. 4.



Fot. 7.



Fot. 5.



Fot. 8.

stano topnik Flux RMA-223, który ma na celu ułatwienie lutowania, pomagając w rozproszaniu cyny. Pomocny będzie również dowolny wolnoschnący klej, który umożliwi przyklejenie układu po jego wyprofilowaniu. Wykorzystywane podczas montażu narzędzia są dostępne prawie w każdym sklepie. Sposób montażu elementów QFN zostanie pokazany z wykorzystaniem układu scalonego, który został umieszczony w 56-wyprowadzeniowej obudowie QFN o wymiarach 8x8 mm. Na fot. 3 pokazano wygląd pół lutowniczych montowanego układu.

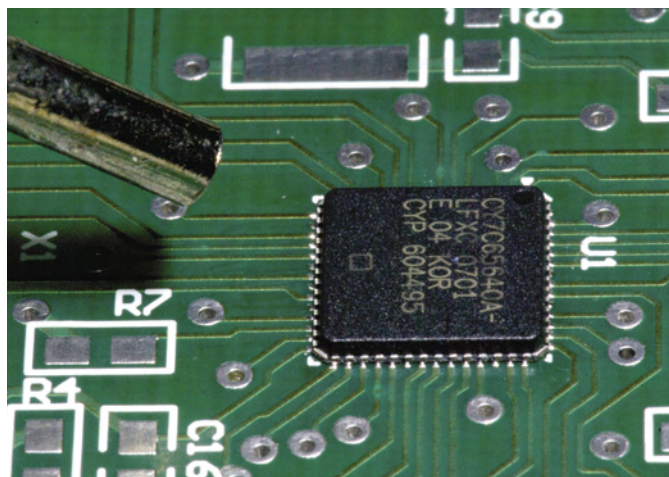
Montaż elementów QFN z wykorzystaniem lutownicy na gorące powietrze (HotAir)

W pierwszej kolejności należy pocynować pola lutownicze układu z wykorzystaniem topnika. Nakładanie topnika zostało pokazane na fot. 4, natomiast sposób cynowania na fot. 5. Pocynowane pola lutownicze, po usunięciu ściereczką nadmiaru topnika, powinny wyglądać jak na fot. 6. Po pocynowaniu, na-

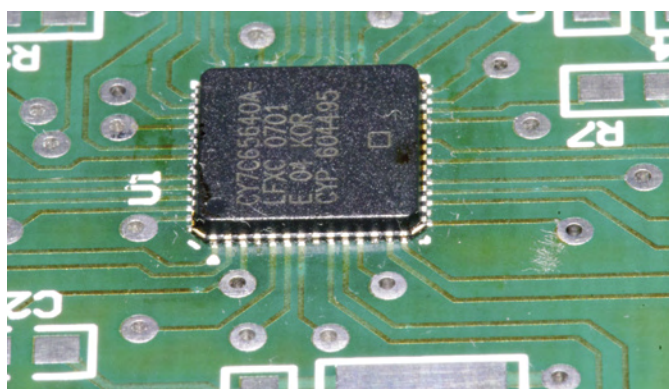
leży nałożyć ponownie topnik i dokładnie wyprofilować montowany układ wykorzystując do tego celu chwytak podciśnieniowy lub pincetę. Montowany układ można przykleić wolno schnącym klejem (co umożliwia późniejsze jego wyprofilowanie) lub przytrzymać przygniatając go np. pincetą (fot. 7). Poprawnie wyprofilowany i przyklejony układ pokazano na fot. 8. Pozostaje jedynie przylutowanie tak przygotowanego układu z wykorzystaniem lutownicy na gorące powietrze z zamontowaną dyszą o średnicy poniżej 5 mm (fot. 9). W przykładzie lutowano układ gorącym powietrzem o temperaturze około 360°C. Na fot. 10 pokazano poprawnie przylutowany układ w obudowie QFN. Przylutowanie układu z wykorzystaniem lutownicy na gorące powietrze nie jest wielkim problemem nawet dla początkującego. Po zamontowaniu tego typu układu warto sprawdzić lupą poprawność montażu. W razie niedolutowania któreś z końcówek układu, można ponownie umieścić na niej topnik i przygrzać gorącym powietrzem.

Montaż elementów QFN z wykorzystaniem lutownicy z cienkim grotem

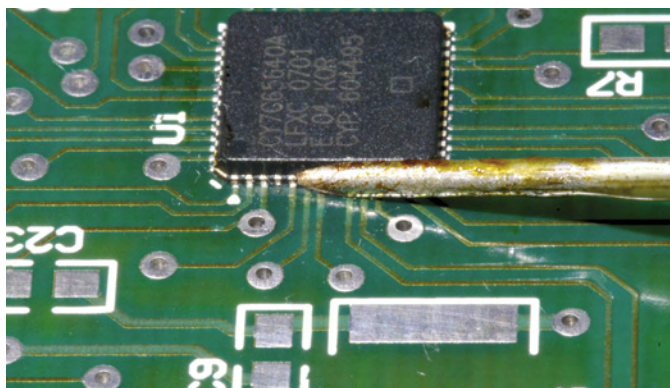
Nie wszyscy posiadają jednak lutownicę na gorące powietrze, dlatego też przedstawię drugi sposób montażu układów w obudowach QFN, gdzie wystarczająca będzie lutownica z cienkim grotem. W przypadku montażu układu w obudowie QFN z wykorzystaniem takiej lutownicy, należy również w pierwszej kolejności pocynować (z dodatkiem topnika) pola lutownicze płytki drukowanej, do której będzie lutowany układ. Następnie należy wyprofilować lutowany układ przyklejając go wolnoschnącym klejem. Po przyklejeniu układu, na jego pola lutownicze należy nanieść topnik w sposób pokazany na fot. 11. Na fot. 12 pokazano układ już po naniesieniu topnika. Do przylutowania układu z wykorzystaniem lutownicy z cienkim grotem potrzebna będzie cienka cyna, najlepiej o średnicy 0,25 mm. Temperatura grota lutownicy nie powinna przekraczać 360°C. Aby przylutować nóżki układu, należy przesuwając grot lutowni-



Fot. 9.



Fot. 10.



Fot. 11.



Fot. 12.

MONTAŻ SMT (ZGODNIE Z ROHS):

- na paście
- na kleju

PROJEKTOWANIE I KONSTRUOWANIE:

- systemów zabezpieczeń budynków, głównie oświetlenia awaryjnego,
- sterowników embedded do urządzeń medycznych,
- podzespołów elektronicznych dla branży motoryzacyjnej, głównie sterowników programowalnych i ich otoczenia

PONADTO:

- montaż mieszany: przewlekany i SMT
- lutowanie na fali lutowniczej

cy wzdłuż nóżek układu jednocześnie dawkując cynę, co pokazano na fot. 13. Wcześniej nałożony topnik polepsza lutowanie i zapobiega powstawaniu zwarc. Poprawnie zalutowany układ metodą lutownicy z cienkim grotem i cyną pokazano na fot. 14. Gdyby powstały zwarcia, można posłużyć się plecionką, która umożliwi odessanie nadmiaru cyny. Do usunięcia zwarc można również posłużyć się topnikiem, który należy ponownie nałożyć. Po nałożeniu topnika ponownie przejd-

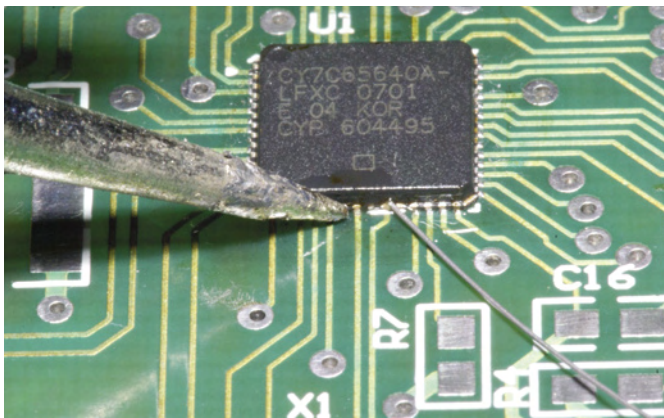
dziemy oczyszczonym grotem lutownicy wzdłuż wyprowadzeń lutowanego układu, co powinno doprowadzić do usunięcia zwarc.

Podsumowanie

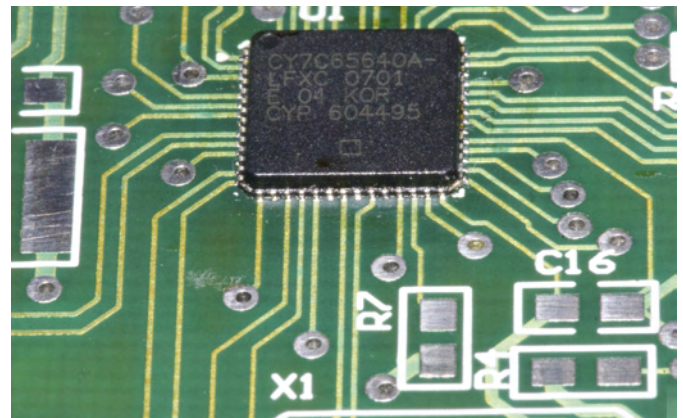
Jak pokazano w artykule przyłutowanie tak małego układu scalonego w obudowie bez wyprowadzeń na zewnątrz nie powinno stanowić większego problemu nawet dla nieodświadczonego konstruktora. Do tego celu nie są potrzebne nawet specjalistyczne narzędzia. Wystarczy

lutownica z cienkim grotem, cienka cyna i topnik. Podczas lutowania układu w obudowie QFN nie korzystano nawet z pasty lutowniczej, która jest powszechnie stosowana podczas lutowania elementów za pomocą automatów. Oczywiście wygodniej tego typu układy montuje się z wykorzystaniem lutownicy na gorące powietrze, ale jak pokazano można sobie poradzić bez niej.

Marcin Wiązania, EP
marcin.wiazania@ep.com.pl



Fot. 13.



Fot. 14.

R E K L A M

OFERUJEMY SZEROKĄ GAMĘ MIKROKONTROLERÓW:



MIKROKONTROLERY FIRMY ATMEL
TYPU AVR... ORAZ AT89...



MIKROKONTROLERY PIC
FIRMY MICROCHIP



MICROS Sp. j.

PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE

Kraków, ul. Godlewskiego 38

tel. (0-12) 636 95 66,

fax. (0-12) 636 93 99,

mail. biuro@micros.com.pl

www.micros.com.pl