

Moje pierwsze SMD



W numerze 12/98 oraz 1/99 EdW zamieszczone były dwie części artykułu na temat technologii i elementów do montażu powierzchniowego (SMD). W EdW 2/99 ogłoszony był konkurs związany z wprowadzeniem do oferty AVT zestawów startowych SMD. Duże zainteresowanie tą tematyką i wielka liczba listów, które napłynęły do Redakcji zaowocowały nie tylko pojawieniem się nowych zestawów startowych z elementami SMD, ale też powstaniem serii projektów z użyciem tych elementów.

W tym numerze EdW prezentujemy trzy proste projekty, które znakomicie nadają się dla wszystkich, którzy chcą bez ryzyka porażki zapoznać się z montażem powierzchniowym. Wprawdzie ze strony elektronicznej wszystkie zaprezentowane układy są bardzo proste, niemniej jednak okażą się przydatne nie tylko do zabawy i pochwalenia się znajomym, ale także można je wykorzystać praktycznie.

Płytki i elementy do wszystkich trzech projektów wchodziły w skład jednego zestawu AVT-2377.

Warto zacząć od pierwszego projektu - "Uniwersalnego generatora". Zestaw AVT-2377 zawiera identyczne płytki i co najmniej dwa komplety elementów. Te płytki i zapas elementów przewidziano z dwóch powodów:

- w przypadku fatalnego błędu czy uszkodzenia płytki lub elementów, nawet niewprawny elektronik z pewnością zmontuje przynajmniej jeden działający układ,
- moduły można łatwo łączyć w "kanapkę", uzyskując nowe możliwości i funkcje.

Drugi projekt pt. "Przełącznik sensory" ma nie tylko walory dydaktyczne, ale z powodzeniem może być wykorzystany jako moduł w większym urządzeniu.

Kolejny projekt pt. "Trójkolorowa mrygałka" będzie znakomitą ozdobą. Nasi młodzi Czytelnicy dobrze wiedzą, jak go wykorzystać.

Wszystkie układy zaprezentowane w tym numerze są zasilane pojedynczą

baterią litową o napięciu nominalnym 3V. Baterie nie wchodziły w skład kitów. Modele pokazane na fotografiach były podczas testów zasilane bateriami o oznaczeniu CR2032. Baterie takie są obecnie powszechnie dostępne, nie będzie kłopotów z ich zdobyciem, nie będzie nich można wykorzystać jakiegokolwiek baterie o napięciu 3V, dowolne litowe o średnicy 20mm, czyli oznaczone CR20XX. Czym większe dwie ostatnie cyfry wyrażające wysokość baterii w dziesiątych częściach milimetra, tym lepiej - większa bateria przy niemal jednakowej cenie ma większą pojemność, mniejszą rezystancję wewnętrzną i lepszy stosunek ceny do pojemności.

Zamiast baterii litowej można wykorzystać dwie dowolne baterie o napięciu 1,5V.

Wskazówki montażowe

Początkujący z pewnością będą się obawiać, czy posiadany przez nich sprzęt pozwoli zmontować tak małe elementy. Nie trzeba się bać! Wszystkie modele pokazane na fotografiach zostały zmontowane przy pomocy niewielkiej pincety lekarskiej oraz klasycznej, dużej lutownicy Weller TCP-50.

Płytki podczas montażu były mocowane w uchwycie "trzeciej ręki", doskonale znanej Czytelnikom EdW. Taka "trzecia ręka" (nawet bez szkła powiększającego) jest w tym przypadku wręcz niezbędna, bo płytkę trzeba koniecznie zamocować, by mieć wolne obie ręce: jedną dla lutownicy, drugą dla pincety.

Przy montażu elementów SMD dobra pinceta to połowa sukcesu. Warto wypróbować różne posiadane pincety i ewentualnie zakupić specjalną (jest w ofercie AVT).

Jeśli chodzi o lutownicę, to na pewno nie jest zalecana transformatorówka (choć niektórzy zapewne zechcą takiej używać). Warto rozważyć, czy nie kupić tańszej lutownicy o mocy 15..20W tylko dla po-

trzeb
S M D .

W sklepach i na bazarach można kupić proste lutownice dosłownie za kilka złotych. Grot takiej lutownicy należy spiliować, uzyskując delikatne narzędzie specjalnie dla miniaturowych elementów.

Ponieważ nie da się wykluczyć uszkodzenia elementów przy pierwszych próbach, we wszystkich prezentowanych zestawach przewidziano podwójną ilość elementów SMD, tak na wszelki wypadek. Dodano też kawałek cienkiej "cyny" o średnicy 0,5mm, bo prawdopodobnie nie wszyscy takową mają w swej pracowni.

Warto wypróbować różne sposoby montażu, a przede wszystkim przyzwyczaić się do operowania pincetą.

Montaż wbrew pozorom nie jest wcale trudny. Trzeba tylko dobrze przygotować stanowisko pracy i umocować płytkę. Przed właściwym lutowaniem warto nanieść troszkę cyny na jedno z pól lutowniczych danego elementu. Następnie przylutować tylko to wyprowadzenie, a dopiero potem, gdy element będzie równo ułożony - resztę wyprowadzeń.

Nie należy nadmiernie bać się uszkodzeń elementów. Owszem, należy zachować ostrożność, lutować szybko i nie przegrzewać części. Ale bez przesady! W środku, w tranzystorach czy układach scalonych tkwią takie same struktury, jak w klasycznych, dużych obudowach. Ryzyko ich uszkodzenia jest tylko trochę większe ze względu na mniejsze rozmiary obudów.

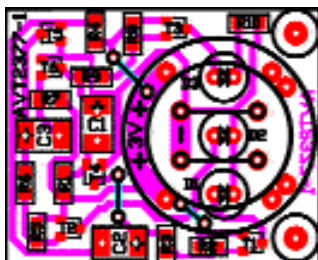
W przypadku, gdy trzeba wylutować element SMD można posłużyć się dobrym odsysaczem i odessać cynę z końcówek.

Dobrym sposobem odessania cyny jest wykorzystanie plecienki (oplotu) kabla ekranowanego.

Ciąg dalszy na stronie 20

Montaż i uruchomienie

Układ można zmontować na płytce pokazanej na **rysunku 10**. Fotografia pokazuje umieszczenie baterii i zespołu diod LED - muszą być umieszczone po przeciwnych stronach płytki. Przed zmontowaniem elementów SMD na podstawie rysunku 10 oraz fotografii należy wykonać trzy zwory. Montaż należy przeprowadzić według wskazówek podanych wcześniej.



Rys. 10. Schemat montażowy

Układ zmontowany bezbłędnie ze sprawnych elementów nie wymaga uruchomienia i od razu będzie pracował poprawnie. Pobór prądu przy zasilaniu napięciem 3V może wynosić nawet 30mA. Przy zasilaniu z baterii napięcie zasilające i prąd będą niższe.

W razie kłopotów należy przede wszystkim dokładnie obejrzeć płytkę przez szkło powiększające i skontrolować poprawność montażu. Czy nie zostały pomyłone tranzystory PNP i NPN? Gdy wszystko wygląda dobrze, należy sprawdzić, czy wszystkie diody świecą. Jeśli nie, trzeba skontrolować odpowiednią gałąź. W każdym przypadku warto kontrolnie zwierzać do masy kolejno bazy tranzystorów T4...T6. Diody powinny gasnąć, a po rozwarciu bazy układ powinien zacząć pracę. Gdy cykl pracy zatrzymuje się zawsze w tej samej gałęzi, właśnie tam trzeba szukać błędów.

Trzeba też dodać, że taki trzystopniowy układ trudniej rozpoczyna pracę, niż układ

dwustopniowy. Gdyby przypadkiem układ nie chciał "ruszyć", należy po prostu dotknąć palcem płytki - tak wprowadzone zakłócenie pobudzi układ do pracy.

Piotr Górecki
Zbigniew Orłowski

Wykaz elementów trój kolorowej mrygałki

| | |
|--|---------------------------|
| C1-C3 | 1...2,2μF SMD (6szt) |
| D1 | LED żółta 3mm |
| D2 | LED zielona 3mm |
| D3 | LED czerwona 3mm |
| R1, R4, R7 | 100kΩ SMD (6szt) |
| R2, R3, R5, R6, R8, R9 | 10kΩ SMD (12szt) |
| R10 | zwora |
| T1-T3 | tranzystor PNP SMD (6szt) |
| T4-T6 | tranzystor NPN SMD (6szt) |
| Płytką drukowaną stop lutowniczy (cyna) o średnicy 0,5mm | |

Uwaga! Bateria CR2032 nie wchodzi w skład kitu AVT-2377

Komplet zawierający podwójną ilość podzespołów i płytek do wszystkich trzech projektów wchodzi w skład jednego zestawu, dostępnego w sieci handlowej AVT jako kit AVT-2377.

Ciąg dalszy ze strony 15

Miedzianą plecionkę zdjętą z kabla ekranowanego należy nasycić kalafonią. Potem dotknąć do rozlutowanego połączenia i rozgrzać lutownicą - plecionka wciągnie cynę.

Praktycy mają jeszcze inne, ciekawe sposoby wylutowania elementów SMD, zwłaszcza układów scalonych. Na przykład używają jednego cienkiego drutu przeciągniętego pod układem scalonym. Rozgrzewanie kolejnych wyprowadzeń układu scalonego z jednoczesnym ciągnięciem drutu powoduje uwalnianie kolejnych nóżek.

Trochę trudności może być związanych z identyfikacją elementów. Rezystory SMD oznaczane są kodem, w którym dwie pierwsze cyfry są znaczące, trzecia określa ilość zer. Przykładowo oznaczenie

223 to rezystancja 22000Ω czyli 22kΩ

102 to 1000Ω czyli 1kΩ

474 to 470000Ω czyli 470kΩ

Podobnie jest z kondensatorami stałymi. O ile są oznaczone, pojemność wyrażana jest w pikofaradach, np.:

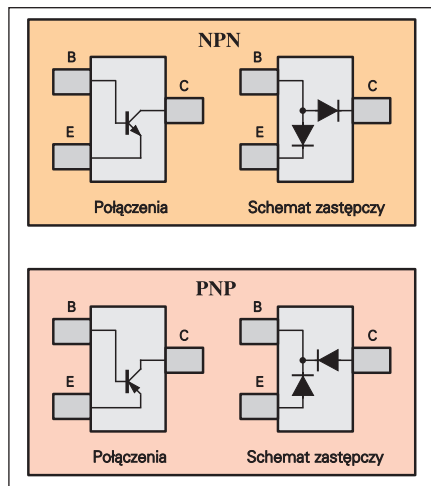
101 to 100pF

224 to 220000pF czyli 220nF

Wyjątkiem jest ostatnia cyfra 9, która oznacza nie dziewięć zer, tylko mnożnik x0,1, na przykład:

569 to 56 x 0,1 czyli 5,6pF

W razie wątpliwości, czy to jest rezystor, kondensator, a może diodzik, dany element można zmierzyć - wystarczy omomierz.



Rys. A. Tranzystory SMD

Tak samo w przypadku wątpliwości, czy jest to tranzystor NPN czy PNP, można go zmierzyć omomierzem, jak każdy inny tranzystor. Na **rysunku A** pokazano szkielet obudowy tranzystora w widoku z góry, zaznaczono wyprowadzenia i złącza.

W prezentowanych układach zastosowano zwykłe diody LED o średnicy 3mm, a nie diody LED w wersji SMD. Jest to związane z większym ryzykiem przegrzania miniaturowych "pchełek".

Piotr Górecki
Zbigniew Orłowski

AVT wprowadza do oferty dwa zestawy startowe SMD

Zestaw startowy AVT-713 zawiera rezystory SMD:

Po 20 sztuk - 10-22-47-k10-k22-k47-1k5-2k2-3k3-4k7-6k8-15k-22k-33k-47k-68k-220k-470k-1M

Po 50 sztuk - 1k-10k-100k

Cena 11 zł netto.

Zestaw startowy AVT-714 zawiera kondensatory SMD:

Po 10 sztuk - 100p-220p-470p-1n-2n-2n-4n-7-10n-22n-47n-100n-220n

Po 5 sztuk - 1u/16V-10u/16V

Cena 16 zł netto.

Zestawy te można zamawiać w Dziale Handlowym AVT.

KONKURS SMD

Na drugą część konkursu SMD, ogłoszonym w EdW 2/99 napłynęło wiele listów z propozycjami dotyczącymi zestawów startowych SMD i układów zrealizowanych z elementami SMD.

Najciekawsze listy i propozycje nadesłał: **Bartłomiej Gross** z Malborka, **Maciej Ciechowski** z Gdyni, **Wiesław Kusek** z Mielca, **Hubert Patyna** z Kielc i **Marcin Korytowski** z Mławy.

Wymienieni koledzy otrzymują nagrody w postaci elementów SMD.