

Podstawowe zasady przy projektowaniu płytek drukowanych *ang. - Printed Circuit Board (PCB)*

Układ połączeń ścieżek masy powinien tworzyć gwiazdę. Szeregowo połączona masa przy dużych prądach zachowuje się jak rezystancja, powodując na niej zmienny spadek napięcia, który przy pewnym poziomie staje się przyczyną niestabilnej pracy układów cyfrowych. **Masa nie powinna tworzyć zamkniętej pętli.**

Długie przewody zasilające, masa i dodatni biegun doprowadzające zasilanie do płytki drukowanej powinny być wzajemnie ze sobą skręcone. Jeszcze lepszym rozwiązaniem jest poprowadzenie 2 par skrętek, w której jedna zwarta para jest plusem a druga zwarta para minusem napięcia zasilającego. Skręcone wzajemnie przewody kompensują zmiany napięcia wspólnego, które jest indukowane przez fale elektromagnetyczne przenikające przewody zasilające. Przewody tworzą filtr dolnoprzepustowy i przeciwdziałają szybkim zmianom napięcia. W podobny sposób działa dławik bifilarny, posiadający podwójne poprzepletane między sobą uzwojenia, eliminujący zakłócenia wspólne.

Moduły o największym poborze prądu należy umieszczać jak najbliżej źródła zasilania, dalej o mniejszym i stałym poborze prądu.

Ścieżki zasilania i masy modułów o znacznym poborze prądu powinny być jak najszersze, osobno prowadzone do każdego z modułów, jak najbliżej siebie.

Magistrale danych i obwody taktujące związane z sygnałami o wysokiej częstotliwości powinny być "otoczone" wypełniającymi połączeniami mas, które redukuje wytwarzane przez sygnały w. cz. pole elektromagnetyczne.

Powierzchnie wypełniające powinny być łączone w jednym punkcie z sygnałem masy, możliwie jak najbliżej masy źródła zasilania.

Powierzchnie wypełniające nie powinny pozostawać niepodłączone do masy układu. Stają się wtedy źródłem napięć wywołanych prądami błędzącymi.

Pola lutownicze wyprowadzeń kondensatorów o dużych pojemnościach powinny być umieszczone w taki sposób, aby prąd ładowania kondensatora nie przepływał tą samą drogą, co prąd rozładowania. Dotyczy to szczególnie kondensatorów elektrolitycznych dużych pojemnościach.

Ścieżki sygnałowe powinny być jak najkrótsze i jak najszersze. Schemat zastępczy ścieżek można przedstawić w postaci szeregu indukcyjności i pojemności tworzących obwody rezonansowe. Harmoniczne zawarte są w widmach przełączanych sygnałów zależą od długości poprowadzonej ścieżki. Im krótsza ścieżka tym wyższa częstotliwość rezonansowa, a jej pokrewne prążki są rozmieszczone dalej w widmie sygnału, na częstotliwościach będących wielokrotnością pierwotnej częstotliwości rezonansowej. Szerokość ścieżek natomiast ma znaczący wpływ na poziom emisji zakłóceń EMI malejący wraz ze wzrostem szerokości ścieżki.

Ścieżki prowadzone pod elementami indukcyjnymi powinny przebiegać równoległe do linii sił pola magnetycznego lub omijać tego typu elementy. Nie należy także tworzyć pod elementami indukcyjnymi pól lutowniczych, ponieważ indukują one w punkcie masy napięcia.

Każde pięć układów analogowych powinno być odsprężane dwoma równoległe połączonymi kondensatorami 220 pF i 10 nF.

Do eliminowania wpływu zewnętrznych pól elektromagnetycznych, zakłóceń EMI na obwody elektroniczne pracujące z dużym wzmocnieniem lub wpływu układu na otoczenie, można użyć aluminiowego ekranu. Ekran powinien być uziemiony w jednym punkcie, najlepiej punkcie zbiegania się wszystkich mas.

Układ o wzmocnieniu powyżej 30 dB można wyposażyć w osobną linię zasilającą.

W punkcie dołączenia zasilania na płytce powinno się umieścić kondensator tantalowy o pojemności 1 μ F.

Każdy układ cyfrowy powinien być odsprzęgany kondensatorem ceramicznym o pojemności 100 nF umieszczonym jak najbliżej wyprowadzeń zasilania układu scalonego.

Dodatkową wiedzę i większe kompetencje związane z projektowaniem układów elektronicznych i płytek drukowanych można uzyskać po zapoznaniu się z materiałami ze stron internetowych, np.:

http://neo.dmcs.p.lodz.pl/pium/instrukcje_arch/pium_7a_1-8-1.pdf

http://home.agh.edu.pl/~maziarz/Wyklad_4-Projektowanie-PCB-uwzgl-montaz.pdf

http://mightyohm.com/files/soldercomic/translations/FullSolderComic_PL.pdf