

Instytut Elektroniki Politechniki Łódzkiej

Reguły projektowe dla płytek wykonywanych na frezarce LPKF Protomat S-62, wersja 1.1 (18/12/2012)

Zasady ogólne:

- Zalecane przygotowanie plików w dowolnej wersji programu Altium Designer (zainstalowany na wszystkich stanowiskach w Laboratorium 215 ZEM), w starszej wersji (Protel) lub innym pakiecie do projektowania PCB, umożliwiającym eksport do formatu GERBER.
- Maksymalny możliwy do wykonania format płytki to 250 x 190 mm.
- Podłoże: laminat FR4, grubość 1,5 mm, jedno- lub dwu-stronny miedź o grubości 35µm (1 OZ).

Wysyłanie projektów:

- Projekty należy wysyłać na adres: frezarka.ie@gmail.com, dodatkowo należy opisać następujące szczegóły:
 - Imię, nazwisko i numer indeksu osoby zamawiającej płytki oraz odpowiedzialnej za ich odebranie,
 - Rodzaj projektu (praca inżynierska / magisterska, projekt kompetencyjny, koło naukowe, projekt własny),
 - Osobę prowadzącą projekt (promotor, prowadzący przedmiot),
 - Ilość płytek do wykonania.
- Dopuszczalne jest wysyłanie plików w formatach:
 - Altium Designer (*.PcbDoc)
 - GERBER
- Należy unikać wysyłania kompletnych katalogów projektów wraz z plikami *.PrjPCB, *.SchDoc, *.PcbLib, *.SchLib, *.IntLib, historią projektu itp.,
- Projekty należy wysyłać jako osobne pliki (zbiory plików w projektach wysyłanych w formacie Gerber) dla różnych płytek (nie należy samodzielnie składać większych formatek), dodatkowo należy zaznaczyć na jakiej warstwie zaznaczono obrys płytki drukowanej (KeepOut Layer, Mechanical X Layer, etc.),
- W przypadku problemów z wysłaniem archiwów zip / rar (odpowiednia informacja o odrzuceniu wiadomości z serwera GMail) należy ponowić próbę po zmianie rozszerzenia archiwum odpowiednio na: *.zi_ i *.ra_.

Odbiór gotowych płytek:

- Po wykonaniu płytki wysyłane są odpowiednie informacje zwrotne z adresu frezarka.ie@gmail.com wraz ze szczegółami dot. możliwego terminu i miejsca odbioru płytki.

Filozofia projektowania:

- W przypadku prostych płytek należy dążyć do zmieszczenia wszystkich ścieżek na jednej warstwie. Niedopuszczalne jest przenoszenie zaledwie kilku ścieżek na drugą warstwę.
- Połączenia, których nie można poprowadzić w postaci jednolitej ścieżki ze względu na nieuniknione przecięcie z inną ścieżką, należy wykonać w postaci zworek (w projekcie należy wstawić pola lutowicze z odpowiednimi otworami do wykonania takiego połączenia).
- Płytki dwustronne wykonujemy w przypadku, gdy wykonanie płytki w postaci jednowarstwowej:
 - jest bardzo utrudnione,
 - spowodowałoby nadmierne zwiększenie rozmiaru płytki.

Wymiarowanie:

- Płytki wymiarowane w milimetrach (*Design – Board Options – Measurement Unit – Unit: Metric*).

Obrys płytki, frezowanie większych otworów w płytce:

- Obrys płytki (linia cięcia po zewnątrz: *CuttingOutside*) na dowolnej warstwie mechanicznej (koniecznie samodzielnie, bez dodatkowych elementów).
- Większe otwory frezowane wewnątrz płytki (*CuttingInside* np. ze względu na nietypową obudowę) na dowolnej warstwie mechanicznej (koniecznie samodzielnie, bez dodatkowych elementów).

Obszary usunięcia zbędnej miedzi:

- Szczególnie istotne w przypadku stosowania precyzyjnych złączy o gęstym rastrze wyprowadzeń, drobnych elementów oraz układów scalonych SMD – należy zaznaczyć na dowolnej warstwie mechanicznej (koniecznie samodzielnie, bez dodatkowych elementów).

Płytki jednostronne:

- Dla płytek z montażem przewlekany (THT) należy typowo użyć warstwy *BottomLayer*, dla płytek z montażem powierzchniowym (SMD) typowo używamy warstwy *TopLayer*.

Płytki dwustronne:

Bez metalizacji otworów (domyślnie)

- Niezależnie od wykorzystywanej metody montażu (przewlekany / powierzchniowy lub mieszany) wykorzystujemy warstwy *BottomLayer* oraz *TopLayer*.
- Ew. przelotki pomiędzy warstwami należy wykonać samodzielnie, w pierwszej kolejności (przed montażem innych elementów) srebrzanką

- Nie jest zalecane układanie przelotek pod elementami w obudowach znajdujących się nisko nad powierzchnią laminatu (trudności z wykonaniem przelotki srebrzanką, konieczność szlifowania przelotek).
- W przypadku montażu przewlekanego lub mieszanego zalecane jest wykorzystywanie wyprowadzeń elementów przewlekanych w roli przelotek pomiędzy warstwami (o ile możliwe jest lutowanie wyprowadzenia elementu po obu stronach laminatu).
- W przypadku złączy (np. *goldpin*), kondensatorów elektrolitycznych i innych elementów, których obudowy uniemożliwiają lutowanie po obu stronach laminatu należy
 - zaprojektować doprowadzenia ścieżek po stronie lutowania,
 - ew. przelotki wykonać poza obrysem elementu.

Z metalizacją otworów (po konsultacji)

- Metalizacja możliwa po uzgodnieniu w przypadku złożonych projektów z dużą liczbą przelotek

Wykaz szczegółowych reguł projektowych:

Reguły	Minimalne (po konsultacji)	Zalecane	Maksymalnie	Uwagi	Gdzie skonfigurować?
Minimalna szerokość ścieżki	0,2 mm	0,3 mm	-	-	<i>Design Rules – Routing – Width</i>
Minimalna izolacja między ścieżkami / polami lutowniczymi / przelotkami / poligonem	0,2 mm	0,24 mm	-	-	<i>Design Rules – Electrical – Clearance</i>
Łączna liczba narzędzi (średnic otworów pól lutowniczych i przelotek)	-	-	5	Nie wliczając otworów o średnicy powyżej 2,5 mm	-
Średnice otworów dla pól lutowniczych (<i>pad</i>)	0,7 – 0,8 – 1,0	0,9 – 1,1 – 1,3 – 1,5 – dowolna większa od 2,5 mm	-	-	<i>Design Rules – Manufacturing – Hole Size</i>
Minimalna odległość dwu otworów	0,3 mm	0,5 mm	-	-	<i>Design Rules – Manufacturing – Hole To Hole Clearance</i>
Średnice otworów dla przelotek (<i>vias</i>)	-	0,7 mm	-	Ewentualnie: 0,8 – 0,9 – 1,0 – 1,1, pod warunkiem nie przekroczenia maksymalnej liczby narzędzi	<i>Design Rules – Routing – Routing Vias</i>
Średnica padów i przelotek	średnica otworu danej przelotki lub pola lutowniczego + 0,3 mm	2 x średnica otworu danej przelotki lub pola lutowniczego	-	-	<i>Design Rules – Manufacturing – Minimum Annular Ring</i>
Minimalna odległość dowolnego obiektu (ścieżki, pola lutowniczego, przelotki) od krawędzi płytki	0,3 mm	0,3 mm	-	-	<i>Design Rules – Electrical – Clearance</i>