

Postup výroby plošných spojů pomocí dodávané sady :

Rozdíly mezi pevným a tekutým fotorezistem :

Pevný fotorezist vyžaduje pro osvit negativní motiv, tedy vodiče průhledné. Fotorezist je monomer, který působením UV záření polymeruje, tedy je vytvrzen. Po polymeraci je poměrně odolný mechanicky i vůči chemikáliím používaných při výrobě DPS. Fotocitlivý rezist je krytý ochrannou průhlednou fólií, na kterou lze kreslit lihovým fixem např. čáry pro ostříhnutí desky. Negativní obrazec má velkou výhodu při domácím tisku předlohy - rozlité plochy mědi jsou průhledné (bez toneru), šetří se tím toner či inkoust a navíc absolutní většina laserových tiskáren má problém se souvislým a dostatečným krytím ve velkých černých plochách. Nalaminovaný fotorezist má po celé ploše definovanou a konstantní tloušťku 50 um. Tekutý fotorezist často steče k jedné straně a tam vytvoří silnější vrstvu. Při laminování se navíc tolik nezanáší prach a další nečistoty a motiv je pak kvalitnější. **Skladování:** 5-25 °C, 30 - 60% relativní vlhkosti vzduchu, tloušťka fotorezistu 50 um.

Příprava před výrobou :

Předloha : film z osvitové jednotky nebo pauzák z laserové tiskárny

Předloha musí být negativní, tedy budoucí spoje jsou průhledné.

Základní fotocitlivý materiál FR4 s fotorezistem Photec : dodávaná sada materiálu

Základní materiál ostříhnete asi o 5 až 10 mm větší než je obrys předlohy.

Osvit : dodávaná sada UV zářivky

Zdroj ultrafialového světla - lze použít rtuťovou výbojku z pouličního osvětlení, UV zářivku trubcovou nebo kompaktní a konečně i samotné slunce.

Vývojka : dodávaná sada materiálu

Sáček s vývojkou (uhlíčan sodný Na_2CO_3), rozmíchejte v 1 litru nejlépe destilované vody, není však nutnou podmínkou. Roztok nalijeme do vhodné ploché misky.

Leptací roztok : dodávaná sada materiálu

Sáček s leptadlem (chlorid železitý, bezvodý FeCl_3), rozmíchejte v 1 litru nejlépe destilované vody, není však nutnou podmínkou. Při sypaní prášku se roztok začne zahřívát. Roztok nalijeme do vhodné ploché misky.

Stripovací roztok : dodávaná sada materiálu

Sáček se striperem (hydroxid draselný NaOH), rozmíchejte v 1 litru teplé vody z rychlovarné konvice. Roztok nalijeme do vhodné ploché misky.

Postup výroby :

Příprava předlohy :

První a důležitý krok, na kvalitě předlohy závisí kvalita budoucího plošného spoje. Předloha musí být dostatečně ostrá a černá barva co nejméně průhledná. Negativní obrazec má v tomto velikou výhodu pokud si tiskneme předlohu doma na tiskárně. Nemusí se tisknout velké černé plochy rozlité mědi. Jednak rychle ubývá toner a především laserové tiskárny mají problém vytisknout velkou černou plochu dostatečně krytou tonerem. Tento jev je možné vylepšit tím, že se vytištěná předloha na pauzáku připevní na víko krabice, např. od bot. Na dno krabice se umístí molitan, na nějž se nalije trocha acetonu. Víko pak vložíme na krabici předlohou směrem dolů a výpary z acetonu naleptají toner. Jeho částičky se slíjí a vytvoří kontrastnější plochu. Každopádně předlohu vždy pečlivě zkontrolujte a případně opravte černým lihovým fixem.

Nejlépe je však nechat vyrobit fotopředlohu v reklamním studiu, kde mají osvitovou jednotku.

Ostříhnutí materiálu :

Je vhodné jej stříhat na stolních pákových nůžkách, kde se materiál nekroučí. Ovšem problém není ani stříhat ručními nůžkami na plech - je ale nutné nechat větší rezervu na okraji materiálu a ten pak zkontrolovat a v ruce narovnat případné prohnutí. S fotocitlivým materiálem manipulujte výhradně při žlutém světle žárovkou 25W, je dostatečné a přitom neublíží fotovrstvě. Běžné zářivky i úsporné žárovky vydávají již nějaké množství UV záření, které může osvitit fotovrstvu. Fotovrstva má na sobě ještě krycí průhlednou fólii, takže klidně můžete na materiál malovat lihovým fixem (např. linky pro ostříhnutí). Tuto fólii tam necháváme až do vyvolávání.

Příprava pro osvit :

Nejlépe je si opatřit dvě silnější desky plexiskla o požadovaných rozměrech cca 25 x 35 cm a tloušťce asi 6 mm. Lze použít i normální sklo, ale to vždy nějakým způsobem filtruje UV záření, takže osvit bude trvat déle. Laminát s fotorezistem a předlohu vložíme mezi skla tak, aby fotopředloha byla tiskem k laminátu a obě skla sepneme vhodnými svorkami (silnější kolíčky na prádlo, kancelářské svorky).

Osvit :

Vhodná je rtuťová výbojka 125W s rozbitým vnějším obalem nebo UV trubice nebo kompaktní zářivky. Při práci je vhodné používat sluneční brýle, ale osvit ze vzdálenosti 50 cm trvá asi 60 sekund. Výbojku je nutné nechat asi 5 minut nažhavit na plný svit. S osvitom je zapotřebí experimentovat. Po úspěšném osvícení a sundání předlohy bude vidět obrazec – v místě osvíceném bude fotocitlivá fólie tmavomodrá až fialová, v místě kam se UV světlo nedostalo musí zůstat světle modré. Intenzita osvitu má být 10 stupni 21stupňového klínu (energie 80 mJ/cm²).

Vyvolání :

Vyvolání se provádí v roztoku uhličitanu sodného Na_2CO_3 nebo K_2CO_3 , optimální koncentrace 1% (váhových). Roztok má mít teplotu 28 až 32°C a vyvolání trvá asi 3 až 5 minut. Pokud necháte běžnou pokojovou teplotu 20°C bude vyvolání trvat déle. Při vyvolávání je vhodné s deskou pohybovat, případně ji otírat v roztoku měkkým štětečkem nebo houbičkou. Po vyvolání zkontrolujeme vady v obrazci a případně lakem opravíme.

POZOR: vyvolání nelze provádět hydroxidem sodným (NaOH, louh) jakou u desek s fotocitlivým lakem. Zde se NaOH používá pro tzv. stripování, tj. úplné odstranění fotocitlivé fólie po vyleptání.

Vyleptání :

Leptání se provádí v roztoku chloridu železitého FeCl_3 hustoty 42 Baumé, tedy 1,41 kg/litr. Roztok má mít teplotu až 50 °C a leptání trvá cca asi 3 až 5 minut. Pokud necháte běžnou pokojovou teplotu 20°C bude leptání trvat déle. Při leptání vhodné s deskou pohybovat, případně ji otírat v roztoku měkkým štětečkem nebo houbičkou. Po leptání zkontrolujeme vady v obrazci a pokud něco objevíme, už s tím nic nenaděláme. Z 1 litru roztoku vyleptáme cca 20 dm² běžného plošného spoje.

POZOR: chlorid železitý poměrně hodně špiní, je potřeba s ním pracovat opatrně !

Stripování :

Stripování se provádí v roztoku hydroxidu sodného nebo draselného, koncentrace 2 – 4 %. Roztok má mít teplotu až 50 °C a stripování trvá cca asi 3 až 5 minut. V rychlovarné konvici zahřejte 1 litr vody z vodovodu, nalijte do plastové misky a přidejte opatrně sáček louhu. Pokud necháte běžnou pokojovou teplotu 20°C bude stripování trvat déle. Při stripování je vhodné s deskou pohybovat, případně ji otírat v roztoku měkkým štětečkem nebo houbičkou.

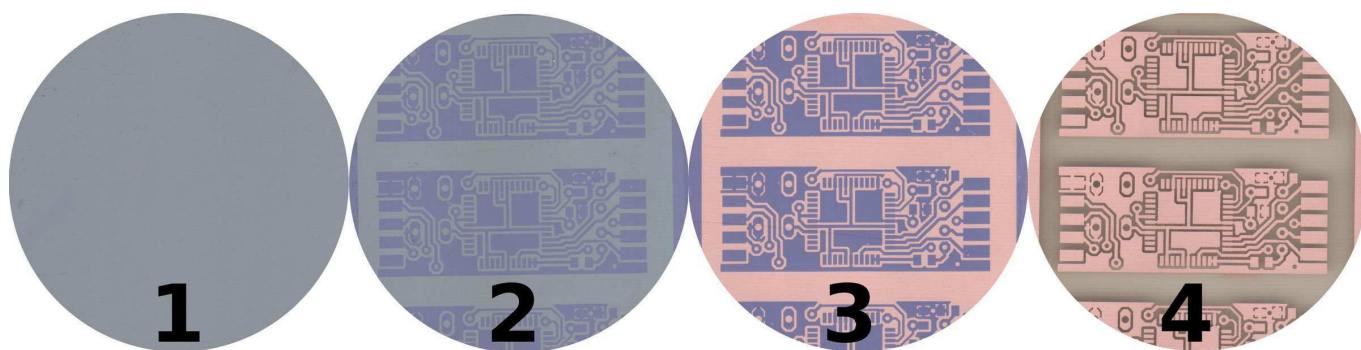
Odstranění fotorezistu lze i mechanicky jemným smirkovým papírem nebo jemnou ocelovou čistící vatou, další možností je silnější koncentrace vývojky, uhličitanu sodného, což je soda na praní. Je to každopádně bezpečnější.

S louhem pracujte velmi opatrně, používejte ochranné brýle, gumové rukavice a staré oblečení. Po ukončení všechna místa a nádoby opláchněte množstvím vody.

Finální úprava :

Hotovou desku umyjte pod tekoucí vodou a vyčistěte kuchyňskou houbičkou s mýdlem. Měď se krásně vyleští a srazí se hrany, mýdlo slouží k zachycení odbroušené zoxidované vrstvy a jejímu snadnému omytí. Poté desku osušte a nalakujte pájitelným lakem, který zabrání oxidaci u usnadní pozdější pájení. Pájitelný lak lze vyrobit rozpuštěním kalafuny na pájení v ředidle, nejlépe lihu.

Postup výroby v obrázcích :



1. nalaminovaný fotorezist : barva světle modrá, krytý ochrannou fólií
2. osvětlený motiv : osvětlená místa ztmavnou do tmavomodré až fialové barvy.
3. po vyvolání : vyvolaný obrazec je velmi kontrastní a odolný i proti seškrábnutí např. nehtem.
4. vyleptaná DPS : a už zbavená fotorezistu ve stripovacím roztoku.

Likvidace použité chemie :

Dodávané chemikálie nejsou nijak nebezpečné, i v praxi se používá vývojka jako změkčovadlo při praní prádla, striper jako krtek na čištění potrubí a čisté leptadlo jako flokuant v čistírnách odpadních vod. Avšak měď rozpuštěná při leptání neprospívá životnímu prostředí a je vhodné vše z výroby, i zbytky laminátu odevzdat do sběrného dvoru.

Mechanické úpravy :

Stříhání :

Laminát FR4 lze stříhat nůžkami na plech, nejlépe se zpracuje na stolních, klempířských.

Vrtání :

Tvrdokovové vrtáky jsou poměrně křehké nástroje, které jsou speciálně určeny pro vrtání laminátu a vydrží až 10 000 otvorů. Jsou však velmi křehké a je potřeba vrtat ve vrtačce se stojanem, při držení v ruce dojde rychle k jejich zlomení.

Frézování :

Tvrdokovové frézy jsou křehké nástroje, které jsou speciálně určeny pro frézování laminátu a vydrží cca 50 metrů délky. Jsou však velmi křehké a je potřeba frézovat ve vrtačce se stojanem, při držení v ruce dojde rychle k jejich zlomení.

Semach, plošné spoje