

Předmluva (pokr.)

IPC-SM-782, IPC-2221, IPC-6011 a IPC-A-600. Pokud sestava nevyhovuje uvedeným nebo ekvivalentním požadavkům, musí být kritéria přijatelnosti stanovena mezi zákazníkem a dodavatelem.

Ilustrace v tomto dokumentu zobrazují určité body uvedené v názvu každé strany. Každá ilustrace je doplněna stručným popisem. Cílem tohoto dokumentu není vylučovat přijatelné postupy osazování součástek nebo nanášení tavidla či pájky používané pro vytvoření elektrických propojení; použitými metodami však musí vzniknout plně zapájené spoje vyhovující kritériím přijatelnosti popsáním v tomto dokumentu.

V případě nesrovnalostí má popis nebo písemná podoba kritéria vždy přednost před ilustrací.

1.3 Specializované návrhy

IPC-A-610, jako dokument založený na konsenzu celého výrobního odvětví, nemůže pokrývat všechny možné kombinace součástek a návrhů výrobků. Přesto však dany standard poskytuje kritéria pro běžně používané technologie. Je-li používání méně běžných či specializovaných součástek nebo technologií nevyhnutelné, je nutno používat spolu s aplikací kritérií obsažených v tomto standardu i zdravý úsudek. Pokud jsou však charakteristiky podobné, může tento dokument posloužit jako vodítko pro stanovení kritérií přijatelnosti výrobku. Často je nezbytné připravit vlastní definici, která zahrne specializované charakteristiky a bude brát ohled i na výkonová kritéria výrobku. Na jejím vytváření by měl spolupracovat i zákazník, nebo by ji měl alespoň odsouhlasit, a kritéria by měla zahrnovat i odsouhlasenou definici přejímání výrobku.

Kdykoliv je to možné, měla by být tato kritéria zaslána i Technickému výboru IPC, který zváží jejich zapracování do budoucích revizí tohoto standardu.

1.4 Pojmy & definice

Položky označené hvězdičkou (*) jsou citace ze standardu IPC-T-50.

1.4.1 Klasifikace

Kritéria definovaná v tomto dokumentu jsou rozdělena do následujících tří tříd:

Třída 1 – Elektronické výrobky pro obecné použití

Zahrnuje spotřební výrobky, některé počítače a počítačové periferie vhodné pro aplikace, kde drobné kosmetické vady nejsou důležité a hlavním požadavkem je funkčnost hotové elektronické sestavy.

Třída 2 – Elektronické výrobky pro specializované použití

Zahrnuje komunikační zařízení, vyspělé kancelářské stroje a nástroje, u kterých je požadován vysoký výkon prodloužená životnost a kde nepřerušovaný provoz je žádoucí, ale není kritický. Určité drobné kosmetické vady jsou povoleny.

Třída 3 – Elektronické výrobky pro kritické aplikace

Zahrnuje zařízení a výrobky, kde nepřetržitý výkon či výkon na vyžádání má kritickou důležitost. Odstavení zařízení není tolerováno a zařízení musí fungovat vždy, když je jeho funkce vyžadována, např. v jednotkách intenzivní péče nebo letových navigačních systémech. Sestavy v této třídě jsou vhodné pro aplikace, kde je požadována vysoká úroveň kvality, kde zajištění provozu má zásadní záležitost nebo kde je velmi nepříznivé prostředí pro koncové použití.

1.4.2 Zákazník nese nejvyšší odpovědnost za určení třídy, podle které bude jeho sestava hodnocena.

Z tohoto důvodu musí být rozhodnutí o přijetí nebo zamítnutí podloženo příslušnou dokumentací, jako jsou smlouvy, výkresy, specifikace, standardy nebo referenční dokumenty.

1.4.3 Kritéria přijatelnosti

Je-li standard IPC-A-610 citován nebo požadován smlouvou jako samostatný dokument pro kontrolu a/nebo přejímky, požadavky standardu ANSI/J-STD-001 "Požadavky na pájené elektrické a elektronické sestavy" nebudou uplatněny (pokud nejsou zvlášť a výslovně požadovány).

V případě konfliktu mají přednost dokumenty v následujícím pořadí:

1. Dodávka schválená a zdokumentovaná mezi zákazníkem a dodavatelem.
2. Hlavní výkres nebo hlavní výkres sestavy obsahující podrobné požadavky zákazníka.
3. Odvolává-li se na tento standard zákazník nebo písemná smlouva, IPC-A-610.
4. Další dokumenty v rozsahu stanoveném zákazníkem.

Uživatel (zákazník) nese odpovědnost za stanovení kritérií přijatelnosti. Pokud nejsou stanovena, požadována nebo citována žádná kritéria platí zásady správné výrobní praxe. Jsou-li citovány J-STD-001 a IPC-A-610 nebo další související dokumenty, má být stanoveno pořadí přednosti dokumentů v dokumentaci dodávky.

Pro každou třídu jsou dána kritéria na čtyřech úrovních přijatelnosti: cílový stav, přijatelný stav a buď závadový stav nebo indikovaný stav.

1.4.3.1 Cílový stav (Target)

Stav na hranici dokonalosti, v minulosti označován jako "žádoucí", tento žádoucí stav však není vždy

Předmluva (pokr.)

dosažitelný a nemusí být nezbytný pro zajištění spolehlivosti sestavy v provozním prostředí.

1.4.3.2 Přijatelný stav (Acceptable)

Tato charakteristika naznačuje stav který, i když není nezbytně dokonale, zajistí integritu a spolehlivost sestavy v provozním prostředí. Přijatelný stav může být mírně lepší, než jsou minimální požadavky na koncový výrobek, aby byly umožněny určité posuny v rámci procesu.

1.4.3.3 Závadový stav (Defect)

Závada je stav, který nepostačuje na zajištění formy, způsobilosti a funkce sestavy v prostředí koncového použití. Nakládání s vadnými výrobky bude záviset na jejich návrhu, zamýšleném použití a požadavcích zákazníka. Možnosti dalšího nakládání zahrnují přepracování, opravu, vyřazení do odpadu nebo použití tak, jak je. Při použití "tak, jak je" může být požadována součinnost (souhlas) zákazníka.

1.4.3.4 Indikovaný stav (Process indicator)

Indikace je stav (nikoliv vada) určující charakteristiku, která neovlivňuje "formu, způsobilost nebo funkci" výrobku.

- Tento stav je výsledkem příčin vyvolaných materiálem, návrhem nebo operátorem či zařízením, kdy vzniká stav, který nevyhovuje plně kritériím přijatelnosti, ale není ani vadou.
- Jednotlivé indikace by měly být sledovány v rámci systému kontroly procesu a když počet indikací bude signalizovat abnormální odchylku v procesu nebo odhalí nežádoucí trend, měl by být provedena analýza procesu. Výsledkem pak může být záměr na snížení odchylek a zvýšení výtěžnosti.
- Zvláštní nakládání s jednotlivými výrobky s indikací není požadováno a tyto výrobky lze používat tak, jak jsou.
- Při plánování, zavádění a vyhodnocování výrobních procesů používaných při výrobě pájených elektrických a elektronických sestav se má používat metodika řízení procesů. Filozofie, strategie zavádění, nástroje a techniky se mají aplikovat v různém sledu v závislosti na konkrétní společnosti, operaci nebo proměnné tak, aby došlo k provádění kontroly a možností procesu s požadavky na koncový výrobek. Výrobce musí uchovávat záznamy týkající se aktuálního plánu kontroly procesu/trvalého zlepšování a mít je k dispozici pro nahlédnutí.

1.4.3.5 Nespecifikované stavy

Stavy, které nejsou jinak specifikovány jako závada nebo jako indikace jsou považovány za přijatelné kromě případů, kdy lze stanovit, že stav ovlivňuje formu, způsobilost a funkci určenou koncovým zákazníkem.

1.4.3.6 Orientace desky

V dokumentu se používají následující pojmy pro určení strany desky:

1.4.4.1 *Primární strana (strany)

Strana packaging and interconnecting structure (PWB), která je takto definována na hlavním výkresu. (Je to obvykle strana, která má nejsložitější obsah nebo největší počet součástí. Tato strana je v technice osazování do otvorů někdy nazývána strana součástí nebo solder destination side.)

1.4.4.2 *Sekundární strana (strany)

Strana packaging and interconnecting structure (PWB), která je opačná primární straně. (Tato strana je v technice osazování do otvorů někdy nazývána strana pájení nebo solder source side.)

1.4.4.3 Solder Source Side

solder source side je strana PWB, na kterou je nanášena pájka. Solder source side je za normálních okolností sekundární stranou PWB, používá-li se pájení vlnou, ponořením nebo vlečením. Solder source side může být primární stranou PWB, provádí-li se operace ručního pájení. Při aplikaci některých kritérií, například z tabulky 6-2, je nutno brát v úvahu source/destination side.

1.4.4.4 Solder Destination Side

solder destination side je strana PWB, směrem k níž teče pájka. Solder destination side je za normálních okolností primární stranou PWB, používá-li se pájení vlnou, ponořením nebo vlečením. Destination side může být sekundární stranou PWB, provádí-li se operace ručního pájení. Při aplikaci některých kritérií, například z tabulky 6-2, je nutno brát v úvahu source/destination side.

1.4.5 Elektrická izolační vzdálenost

Minimální mezera mezi non-common neizolovanými vodiči (např. vzory, materiály, spojovací prvky, reziduum) je v tomto dokumentu nazývána "minimální elektrická izolační vzdálenost" a je definována v příslušném standardu pro návrhy nebo ve schválené či kontrolované dokumentaci. Izolační materiál musí zajistit dostatečnou elektrickou izolaci. V případě neexistence známého návrhového standardu použijte Přílohu A (odvozenou z IPC-2221). Jakékoliv narušení minimální elektrické izolační vzdálenosti v důsledku nedodržení stanovených kritérií IPC-A-610 je hodnoceno jako závadový stav.

1.4.6 *Studený pájený spoj

Pájený spoj se znaky špatné smáčivosti, který je charakteristicky šedavým porézním vzhledem. (To je

Předmluva (pokr.)

způsobeno nadměrným obsahem nečistot v pájce, nedostatečným očištěním před pájením a/nebo nedostatečným přívodem tepla během procesu pájení.)

1.4.7 *Vyluhování

Úbytek nebo odstranění kovu podložky nebo povlaku během operací pájení.

1.4.8 Meniskus (na součástce)

Těsnící nebo zapouzdřující hmota na vývodu, vyčnívající z usazovací roviny součástky. Jedná se o materiál jako keramika, epoxyd či jiná kompozita a výrony u lisovaných součástek.

1.5 Příklady a ilustrace

Mnohé z uvedených příkladů (ilustrací) jsou nepoměrně zvětšené pro větší názornost důvodů jejich klasifikace.

Závada ve třídě 1 automaticky znamená i závadu ve třídě 2 a 3. Závada ve třídě 2 znamená také závadu ve třídě 3.

Je důležité, aby uživatelé tohoto standardu věnovali zvláštní pozornost předmětu každého oddílu a zabránili tak omylům při interpretaci.

1.6 Metodika kontrol

Rozhodnutí o přijetí nebo zamítnutí musí být podloženo příslušnou dokumentací, jako jsou smlouvy, výkresy, specifikace nebo odkazované dokumenty.

Kontrolor nevybírá třídu pro kontrolovanou sestavu. Dokumentace, která stanoví třídu uplatněnou na kontrolovanou sestavu musí být kontrolorovi dodána.

Prakticky použitelnou alternativou vizuální kontroly je Automatizovaná kontrolní technologie (AIT), která je doplňkem automatického testovacího zařízení. Mnohé z charakteristik popsaných v tomto dokumentu lze kontrolovat pomocí systému AIT. Další informace o automatizovaných kontrolních technologiích poskytují standardy IPC-AI-641 "Směrnice pro uživatele automatizovaných kontrolních systémů pájených spojů" a IPC-AI-642 "Směrnice pro uživatele automatické kontroly kresby předlohy, vnitřních vrstev a neosazených desek s plošným propojením (PWB)".

Pokud zákazník požaduje používání standardních oborových požadavků upravujících četnost kontrol a přejímku, doporučuje se standard J-STD-001 s dalšími podrobnými požadavky na pájení.

1.7 Ověření rozměrů

Měření uvedená v tomto dokumentu (např. montáž určité součástky nebo rozměry kužele pájky, stanovení procentuálních hodnot) nejsou požadována kromě použití i za účelem rozhodování.

1.8 Zvětšovací pomůcky a osvětlení

U vizuální inspekce mohou některé specifikace vyžadovat při zkoumání sestavených desek zvětšovací pomůcky.

Tolerance pro zvětšovací pomůcky je $\pm 15\%$ zvoleného zvětšení. Zvětšovací pomůcky používané při kontrole musí být vhodné pro kontrolované položky. Osvětlení musí být odpovídající pro používané zvětšovací pomůcky. Zvětšení při kontrole pájených spojů vychází z minimální šířky pájecí plochy používané na kontrolovaném zařízení. Je-li zvětšení vyžadováno smlouvou, platí zvětšení uvedená v tabulce 1-2.

Tabulka 1-2 Zvětšení při kontrole

Šířka nebo poloměr pájecí plochy	Kontrola	Rozhodování
	Zvětšení	Zvětšení
>1,0 mm [0,039 in]	1.75X	4X
0,5 to 1,0 mm [0,020 až 0,039 in]	4X	10X
0,25 až 0,5 mm [0,00984 až 0,020 in]	10X	20X
<0,25 mm [0,00984 in]	20X	40X

Zvětšení ve sloupci pro rozhodování je pro ověření výrobků zamínutých pod zvětšením používaným při kontrole. U sestav s různými šířkami pájecích ploch se může větší zvětšení použít pro celou sestavu.