

Kritéria přijatelnosti pro pájení

Tato část stanoví kritéria přijatelnosti pro pájené spoje všech typů. I když byly vzaty v úvahu aplikace a prostředí ve Třídě 1, 2 a 3, povaha procesu pájení si může vynutit, že přijatelné spojení bude mít stejné charakteristiky ve všech třídách a nepřijatelné spojení bude zamítnuto pro všechny třídy.

Tam, kde je to vhodné, je uveden popis kritérií pro určité typy pájecího procesu. V každém případě kritéria pro spojení platí bez ohledu na to, jaké metody pájení se používaly, například:

- Pájedla.
- Odporové pájení.
- Indukční vlna nebo pájení vlečením
- Pájení přetavením

Vyjimku k výše uvedenému představují specializované pájecí procesy (např. pin/paste-in-hole, intrusive soldering, atd.), která vyžadují jiná kritéria přijatelnosti, než jsou kritéria uvedená v tomto dokumentu. Kritéria musí vycházet z návrhu, možností procesu a požadavků na výkon.

Tato část se zabývá následujícími tématy.

6.1 Kritéria přijatelnosti pro pájení

6.2 Vyčnívání vývodů

6.3 Pokovené průchozí otvory (PTH) (pokovené otvory)

- 6.3.1 Vertikální výplň otvoru
- 6.3.2 Smáčení po obvodu - primární strana
 - 6.3.2.1 Vývod a pokovený otvor
 - 6.3.2.2 Pokrytí oblasti plošky
- 6.3.3 Obvodové smáčení - sekundární strana (pokovené průchozí a nepokovené otvory)
- 6.3.4 Součástky osazené v pokovených průchozích otvorech
 - 6.3.4.1 Stav pájky
 - 6.3.4.2 Pájka v ohybu vývodu
 - 6.3.4.3 Meniskus v pájce
- 6.3.5 Izolace drátu s povlakem v pájce
- 6.3.6 Propojení vnějších vrstev bez vývodu - propojovací otvory

6.4 Nepokovené otvory

6.5 Ostatní

- 6.5.1 Řezání vývodů po pájení
- 6.5.2 Odhalený kov podložky
- 6.5.3 Nadměrné množství pájky
 - 6.5.3.1 Kuličky/rozstříky pájky
 - 6.5.3.2 Můstky vytvořené pájkou
 - 6.5.3.3 Pájková pavučina/blána
- 6.5.4 Póry/dutiny po bublinách
- 6.5.5 Výčnělky pájky
- 6.5.6 Nesmáčení

6.6 Terminály

- 6.6.1 Vidlicové
- 6.6.2 S věžičkou
- 6.6.3 S háčkem/kolikem
- 6.6.4 S očkem
- 6.6.5 Pájecí miskové zakončení
- 6.6.6 Spojovací materiál s rozšířenou přírubou

6.7 Izolace

- 6.7.1 V pájce
- 6.7.2 Poškození
- 6.7.3 Vzdálenost

6.8 Vysoké napětí

- 6.8.1 Terminály
 - 6.8.1.1 Dráty/vyvody
 - 6.8.1.2 Zakončení naspodu
 - 6.8.1.3 Nepoužívané
- 6.8.2 Pájecí miskové zakončení
 - 6.8.2.1 Dráty/vyvody
 - 6.8.2.2 Nepoužívané
- 6.8.3 Izolace
- 6.8.4 Spoje v průchozích otvorech
- 6.8.5 Terminály s rozšířenou přírubou

6.9 Kolíky konektorů - zalisovávací kolíky

6.10 Kontakty přímého konektoru (zlaté prsty)

6.1 Kritéria přijatelnosti pro pájení

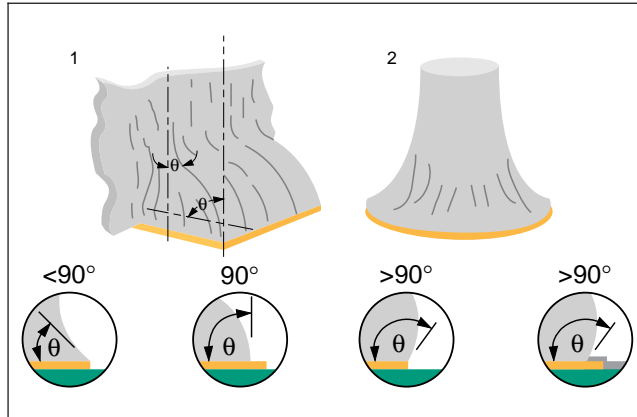
S ohledem na fyzikální zákonitosti smáčení, je upřednostňovaným stavem rozhraní pájky a kovu malý nebo téměř nulový kontaktní úhel.

Smáčení nelze posuzovat podle vzhledu povrchu; lze je pouze odhadovat na základě přítomnosti malého nebo téměř nulového kontaktního úhlu.

Za stav nesmáčení se obvykle považují případy, kdy slitina pájky nesmóčí částí původního povrchu. (Doplňující informace viz poznámka v 6.5.2.) Za normálních okolností to značí, že kontaktní úhel je větší než 90°. Viz také ANSI/J-STD-001.

Všechny cílové pájené spoje mají zářivý až saténový lesk, zpravidla hladký vzhled a vykazují smáčení, jehož příkladnou podobou je konkávní meniskus mezi pájenými předměty. Tvrdé pájky mohou mít matný vzhled. Drobné opravy (přepracování) pájených spojení se provádí uvážlivě, s cílem vyhnout se vyvolání dalších problémů a dosáhnout výsledků, které mají všechny rysy požadované kritérii přijatelnosti pro příslušnou třídu.

6.1 Kritéria přijatelnosti pro pájení (pokr.)



Obr. 6-1

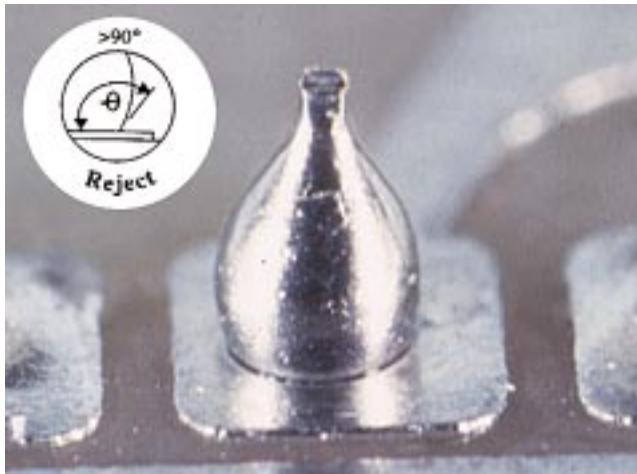
Cíl - Třída 1,2,3

- Kužel pájky se jeví většinou hladký a vykazuje dobré smáčení pájky na součásti, které se spojují. Obrys součástí lze snadno určit. Pájka na součásti, která je spojována, vytváří tenký ostrý okraj. Kužel pájky má konkávní tvar.

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Některá složení slitiny pájky, pokovení vývodů nebo desek s plošnými spoji a speciální pájecí procesy, (např. pomalé ochlazování masivních desek s plošnými spoji) mohou mít za následek matný, šedý nebo zrnitý vzhled pájky, což je u daného procesu nebo materiálu normální. Tato pájená spojení jsou přijatelná.
- Přijatelné pájené spojení musí vykazovat znaky smáčení a přilnutí v místě, kde pájka přechází na pájený povrch a vytváří kontaktní úhel 90° nebo menší, kromě případů, kdy množství pájky má za následek konturu, která se rozširuje přes okraj plošky nebo nepájivého rezistu.

Poznámka: Dutiny po bublinách, póry, atd., jsou indikacemi odchylek procesu za předpokladu, že pájený spoj vyhovuje minimálním požadavkům tabulky 6-2. Viz 6.5.4.



Obr. 6-2

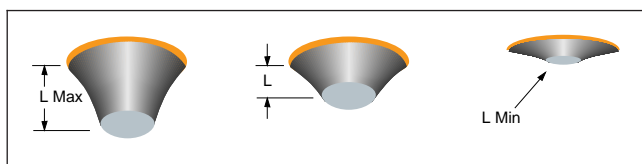
Závada - Třída 1,2,3

- Nesmáčení, jehož výsledkem je větší nebo menší kulička na povrchu, podobně jako se tvoří kuličky vody na navoskovaném povrchu. Kužel pájky bude konvexní, tenký ostrý okraj nebude zřetelný.
- Narušený pájený spoj.
- Studený pájený spoj.

6.2 Vyčnívání vývodů

Vyčnívání vývodů by nemělo umožňovat porušení minimální elektrické izolační vzdálenosti, poškození pájených spojení vlivem vychýlení vývodů nebo propíchnutí obalu chráničeho proti statickým výbojům během následující manipulace nebo v provozním prostředí.

Poznámka: U aplikací pracujících s vysokým napětím může být nutné provádět podrobnější kontrolu vyčnívajících drátů, aby se zabránilo narušení funkčnosti návrhu.



Obr. 6-3

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Vývody vyčnívají z plošky v mezích specifikovaného minima a maxima (L) v tabulce 6-1 za předpokladu, že nehrozí nebezpečí porušení minimální elektrické izolační vzdálenosti.

Odchylka procesu - Třída 2 (otvor s ploškami)

Závada - Třída 3 (otvor s ploškami)

- Vyčnívání vývodů nevyhovuje požadavkům v tabulce 6-1.

Závada - Třída 1,2,3 (otvor s ploškami)

- Vyčnívání vývodů porušuje minimální elektrickou izolační vzdálenost.

Odchylka procesu - Třída 2 (nepokovený otvor)

Závada - Třída 3 (nepokovený otvor)

- Vyčnívání vývodů není dostatečující a neumožňuje zahnutí vývodů minimálně o 45°.

Závada - Třída 1,2,3 (nepokovený otvor)

- Vývody vyčnívají méně než 0,5 mm [0,020 in].
- Vyčnívání vývodů porušuje minimální elektrickou izolační vzdálenost.

Tabulka 6-1 Vyčnívání vývodů

	Třída 1	Třída 2	Třída 3
(L) min.1	Konec rozeznatelný v pájce ²		
(L) max.	Bez nebezpečí zkratu	2,3 mm [0,0984 in]	1,5 mm [0,0591 in]

Poznámka 1. U jednostranných desek je vyčnívání vývodu nebo drátu ve Třídě 1 nebo 2 (L) nejméně 0,5 mm [0,020 in]. Ve Třídě 3 musí být vyčnívání dostatečné na zahnutí.

Poznámka 2. U desek s pokovenými průchozími otvory s tloušťkou větší než 2,3 mm [0,0906 in], nemusí být vyčnívání vývodů součástek s předem stanovenou délkou vývodů (DIP, dutinky) rozpoznatelné.

6.3 Pokovené průchozí otvory (PTH) (pokovené otvory)

Tabulka 6-2 Pokovené průchozí otvory s vývody součástek, minimální přijatelný stav¹

Kritéria	Třída 1	Třída 2	Třída 3
A. Obvodové smáčení na primární straně (solder destination side) vývodu a válcového tělesa	Nespecifikováno	180°	270°
B. Vertikální vyplň pájky ²	Nespecifikováno	75%	75%
C. Obvodový kužel a smáčení na sekundární straně (solder source side) vývodu a válcového tělesa ³	270°	270°	330°
D. Procento oblasti plošky pokryté smáčenou pájkou na primární straně (destination side)	0	0	0
E. Procento oblasti plošky pokryté smáčenou pájkou na primární straně (solder source side) ⁴	75%	75%	75%

Poznámka 1. Smáčená pájka označuje pájku nanesenou v rámci procesu pájení.

Poznámka 2. Nevyplněná výška 25% zahrnuje obě prohlubně na source a destination straně.

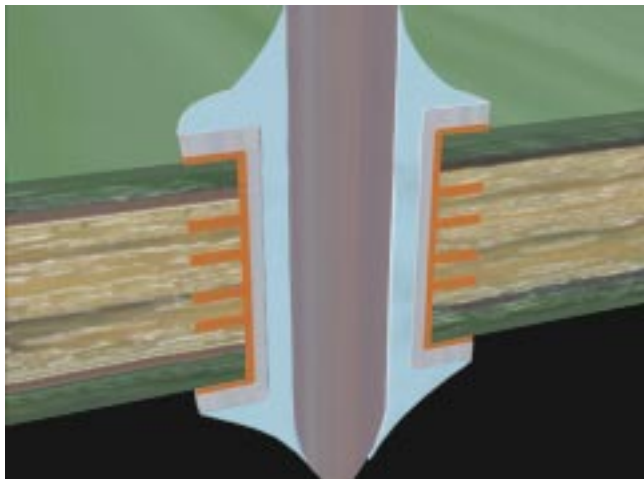
Poznámka 3. Platí také pro vývody a plošky nepokovených otvorů.

Poznámka 4. Platí také pro nepokovené otvory.

Závada - Třída 1,2,3

- Pájený spoj není v souladu s tabulkou 6-2.

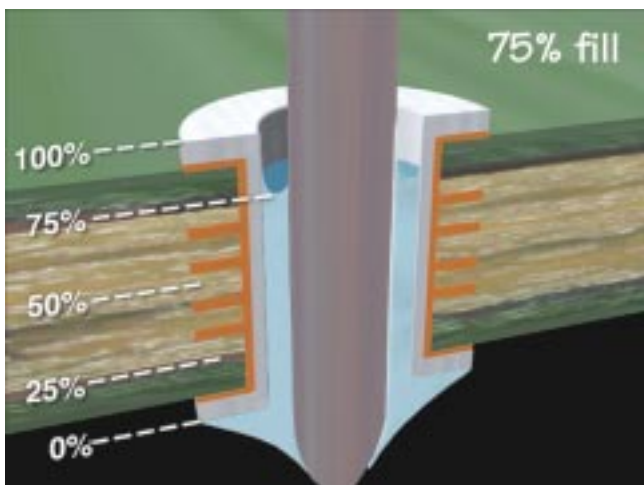
6.3.1 Pokovené průchozí otvory PTH – vertikální výplň otvoru



Obr. 6-4

Cíl - Třída 1,2,3

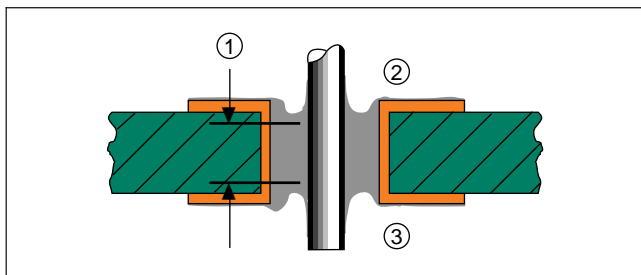
- Výplň dosahuje 100%.



Obr. 6-5

Přijatelné - Třída 1,2,3

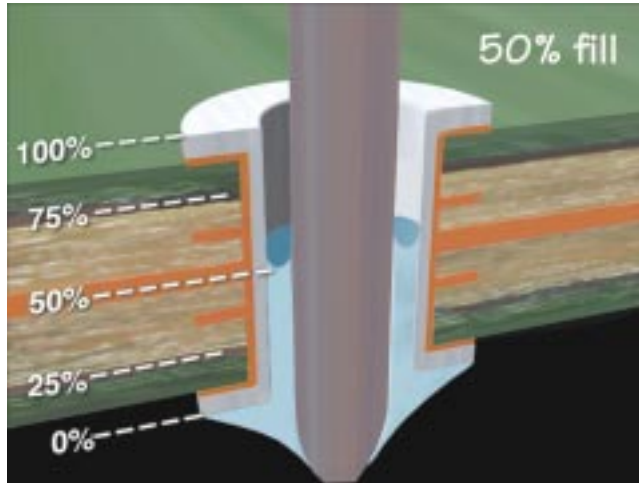
- Minimální výplň 75%. Celkové maximum pro prohlubně je 25%, prohlubně povoleny na sekundární i primární straně.
- Vertikální výplň otvoru je méně než 75%.



Obr. 6-6

1. Vertikální výplň vyhovuje požadavkům v tabulce 6-2
2. Solder destination side
3. Solder source side

6.3.1 Pokovené průchozí otvory PTH – vertikální výplň otvoru (pokr.)



Obr. 6-7

Nespecifikováno - Třída 1

Přijatelné - Třída 2

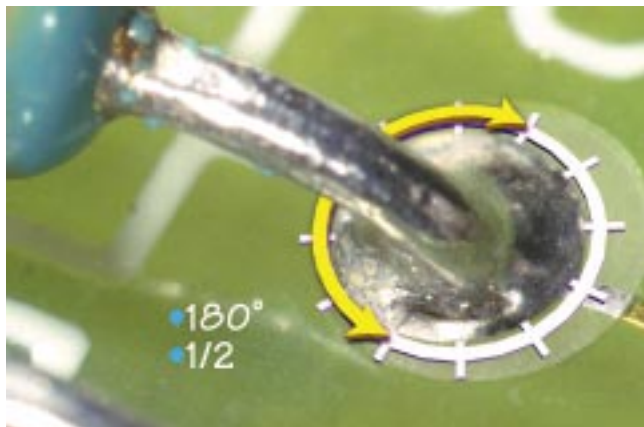
Závada - Třída 3

- Jako výjimka k požadavkům na výplň v tabulce 6-2, je u pokovených průchozích otvorů with thermal planes or conductor planes, které působí jako chladiče, povolena vertikální výplň pájky 50%, ale pájka musí obklopovat vývod v rozsahu 360° a musí mít 100% smáčení mezi stěnami válcového tělesa a vývodem na sekundární straně, a okolní pokovené průchozí otvory musí vyhovovat požadavkům v tabulce 6-2.

Poznámka: Menší než 100% výplň pájky nemusí být přijatelná v některých aplikacích, jako je např. extrémní tepelné namáhání. Uživatel je odpovědný za to, že oznámí podobné situace výrobci.

6.3.2 Pokovené průchozí otvory PTH – obvodové smáčení – primární strana

6.3.2.1 Pokovené průchozí otvory PTH – obvodové smáčení – primární strana – vývod a pokovený otvor



Obr. 6-8

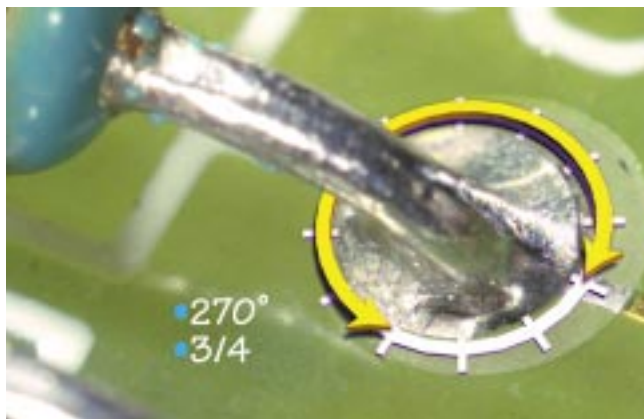
Nespecifikováno - Třída 1

Přijatelné - Třída 2

- Smáčení minimálně 180° na vývodu a válcovém tělese.

Závada - Třída 2

- Smáčení méně než 180° na vývodu a válcovém tělese.



Obr. 6-9

Přijatelné - Třída 3

- Smáčení minimálně 270° na vývodu a válcovém tělese.

Závada - Třída 3

- Smáčení méně než 270° na vývodu a válcovém tělese.

**6.3.2.2 Pokovené průchozí otvory PTH –
pokrytí oblasti plošky – primární strana**



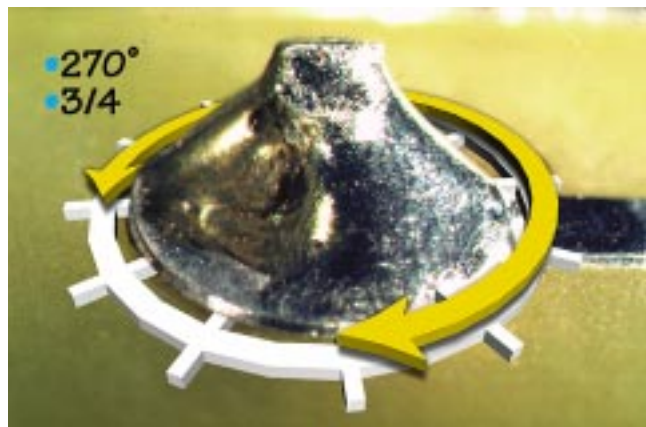
Obr. 6-10

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Oblast plošky nemusí být smáčena pájkou na primární straně.

6.3.3 Pokovené průchozí otvory PTH – obvodové smočení – sekundární strana (pokovené průchozí otvory a nepokovené otvory)

Platí pro pokovené průchozí otvory i nepokovené otvory.



Obr. 6-11

Přijatelné - Třída 1,2

- Kužel pájky a smočení minimálně 270° (vývod, pokovený otvor a oblast zakončení).

Přijatelné - Třída 3

- Kužel pájky a smočení minimálně 330° (vývod, pokovený otvor a oblast zakončení). (Není ukázáno).



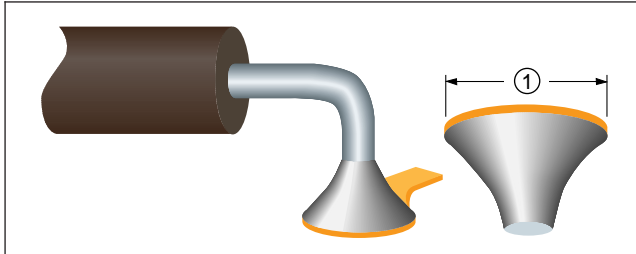
Obr. 6-12

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Minimálně 75% oblasti plošky pokryto smáčenou pájkou na sekundární straně.

6.3.4 Součástky osazené v pokovených průchozích otvorech PTH

6.3.4.1 Součástky osazené v pokovených průchozích otvorech PTH – stav pájky



Obr. 6-13
1. Oblast plošky

Cíl - Třída 1,2,3

- Prázdné oblasti nebo nedokonalosti povrch se nevyskytují.
- Vývod a ploška jsou dobře smáčeny.
- Vývod je rozeznatelný.
- 100% kužel pájky kolem vývodu.
- Pájka pokrývá vývod a vytrácí se do tenkého, ostrého okraje na plošce/vodiči.

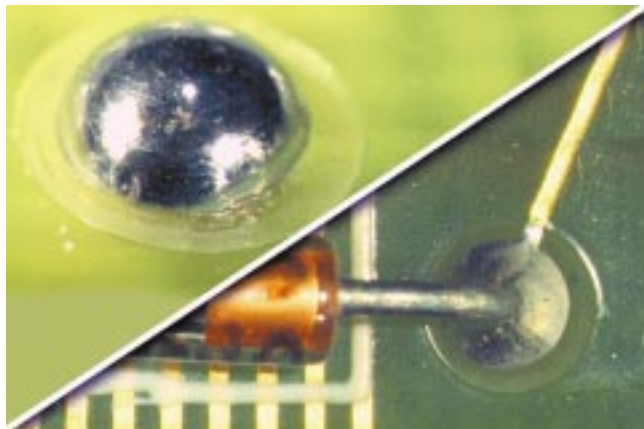


Obr. 6-14

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Kužel je konkávní, smáčení dobré a vývod v pájce rozeznatelný.

6.3.4.1 Součástky osazené v pokovených průchozích otvorech PTH – stav pájky (pokr.)



Obr. 6-15

Přijatelné - Třída 1

Odchylka procesu - Třída 2,3

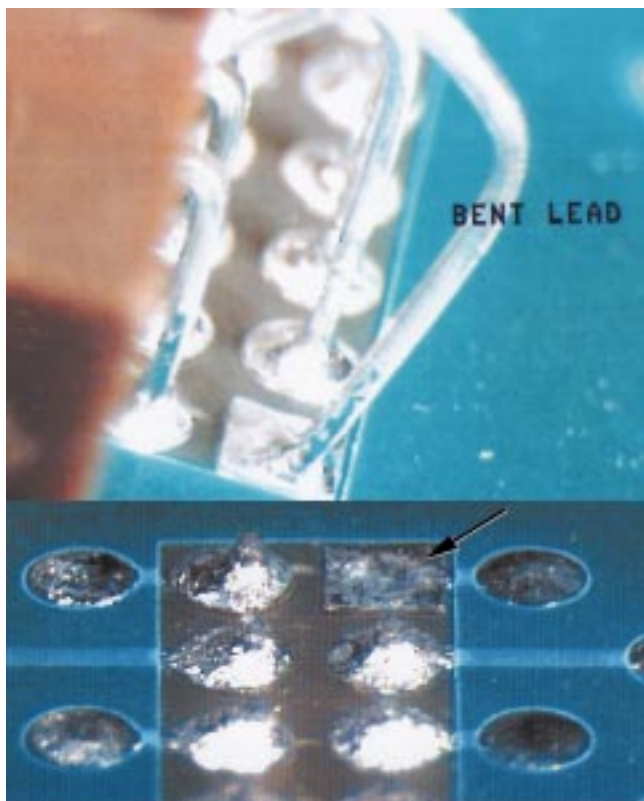
- Kužel je konvexní, vývod není rozeznatelný z důvodu přebytku pájky, za předpokladu, že vizuální důkaz přítomnosti vývodu v otvoru lze získat na primární straně.



Obr. 6-16

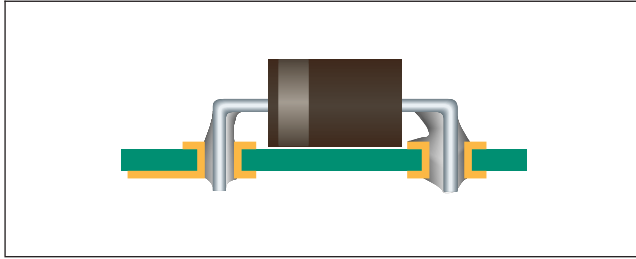
Závada - Třída 1,2,3

- Vývod není rozeznatelný v důsledku ohnutí vývodu.



Obr. 6-17

6.3.4.2 Součástky osazené v pokovených průchozích otvorech PTH – pájka v ohybu vývodu



Obr. 6-18

Přijatelné - Třída 1,2,3

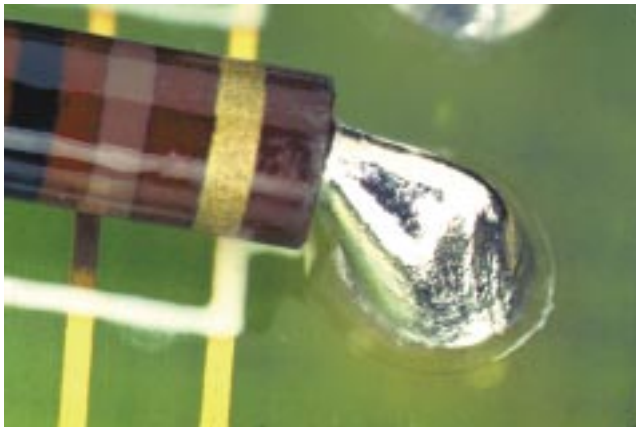
- Pájka v oblasti ohybu vývodu není v kontaktu s tělem součástky.



Obr. 6-19

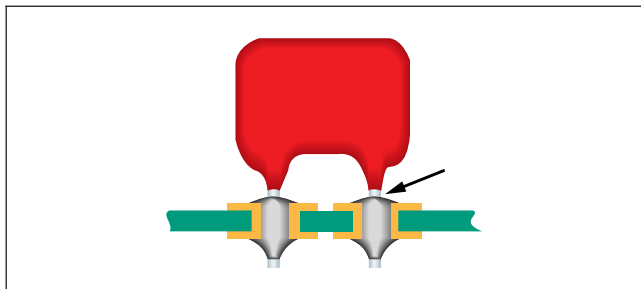
Závada - Třída 1,2,3

- Pájka v oblasti ohybu přichází do kontaktu s tělem součástky nebo koncovým utěsněním.

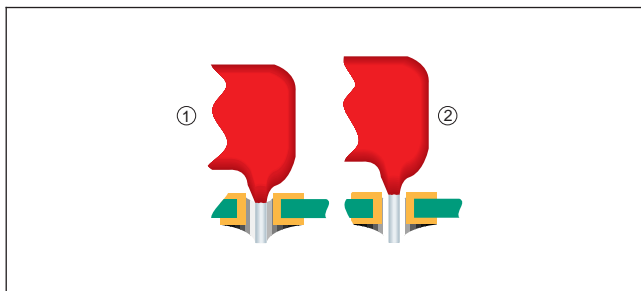


Obr. 6-20

6.3.4.3 Pokovené průchozí otvory PTH – meniskus v pájce



Obr. 6-21



Obr. 6-22
1. Třída 1,2
2. Třída 3

Cíl - Třída 1,2,3

- Součástky s povlakem nebo zapouzdřené součástky: Nad pájeným spojem je rozeznatelná mezera.

Přijatelné - Třída 1,2

- Jako výjimku k tabulce 6-2 lze součástky s meniskem z povlaku osadit meniskem do pájky pokud:
- Smáčení v rozsahu 360° na sekundární straně je dobře rozeznatelné.
- Meniskus tvořící povlak na vývodu nelze rozeznat ve spoji na sekundární straně.

Přijatelné - Třída 3

- Vyhovuje požadavkům v tabulce 6-2.

Závada - Třída 1,2,3

- Nevykazuje dobrá smáčení na sekundární straně.



Obr. 6-23

Závada - Třída 3

- Nevyhovuje požadavkům v tabulce 6-2.

Poznámka: Pokud je požadováno u určitých aplikací, je třeba provádět kontrolu menisků na součástkách, aby se zajistilo, že při plném usazení součástek meniskus na vývodech nezasahuje do pokovených průchozích otvorů sestavy. (Příklad: vysokofrekvenční aplikace, velmi tenké desky s plošnými spoji.)

6.3.5 Pokovené průchozí otvory PTH – izolace drátu s povlakem v pájce

Tyto požadavky platí, když pájený spoj splňuje minimální požadavky tabulky 6-2. Požadavky na staženou izolaci viz 6.7.

Tato část se vztahuje na povlaky, které mohou zasahovat do spojení během operaci pájení za předpokladu, že materiál není korozivní.



Obr. 6-24

Cíl - Třída 1,2,3

- Mezera mezi kuželem pájky a izolací rovna jednomu průměru drátu.



Obr. 6-25

Přijatelné - Třída 1,2

Odchyłka procesu - Třída 3

- Povlak zasahuje do pájeného spoje na primární straně, ale vykazuje dobré smáčení kolem dokola na sekundární straně.
- Povlak není rozeznatelný na sekundární straně.



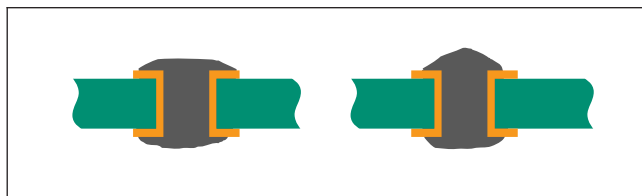
Obr. 6-26

Závada - Třída 1,2,3

- Pájený spoj vykazuje špatné smáčení a nesplňuje minimální požadavky tabulky 6-2.
- Povlak je rozeznatelný na sekundární straně.

6.3.6 Pokovené průchozí otvory PTH – propojení vnějších vrstev bez vývodu – propojovací otvory

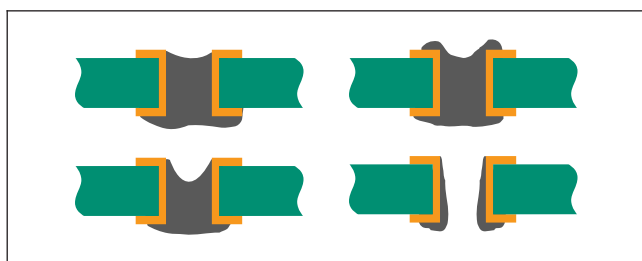
Pokovené průchozí otvory používané na propojení vnějších vrstev, které byly před vystavením pájce chráněny permanentní nebo dočasnou maskou, nemusí být vyplněny pájkou. Pokovené průchozí otvory nebo propojovací otvory bez vývodů musí potom, co jsou vystaveny pájecímu zařízení pro pájení vlnou, ponořením nebo tažením, splňovat následující kritéria přijatelnosti.



Obr. 6-27

Cílový stav - Třída 1,2,3

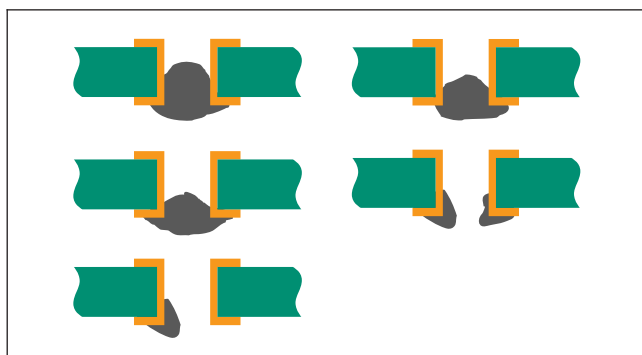
- Otvory jsou zcela vyplněny pájkou.
- Vrcholy plošek vykazují dobré smáčení.



Obr. 6-28

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Strany otvorů jsou smáčeny pájkou.



Obr. 6-29

Přijatelné - Třída 1

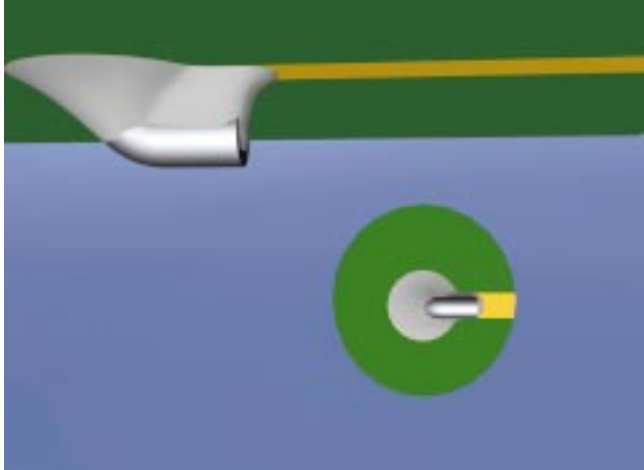
Odchylka procesu - Třída 2,3

- Pájka nesmáčí stěny otvorů.

Poznámka: Nejedná se o závadu.

Poznámka: U pokovených průchozích otvorů zavičkových pájkou existuje možnost zachycení znečišťujících látek, které se těžko odstraňují, je-li požadováno čištění.

6.4 Nepokovené otvory



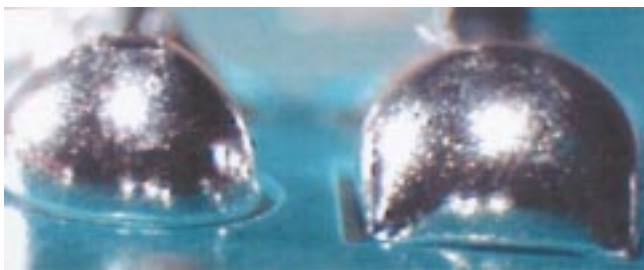
Obr. 6-30

Cíl Třída 1,2,3

- Pájené zakončení, (ploška a vývod), kryty smáčenou pájkou, obrys vývodu rozeznatelný v kuželu pájky.
- Bez prázdných míst nebo povrchových nedokonalostí.
- Vývod a ploška dobře smáčený.
- Vývod je zahnutý.
- Kužel pájky v rozsahu 100% kolem vývodu.



Obr. 6-31



Obr. 6-32

Přijatelné Třída 1

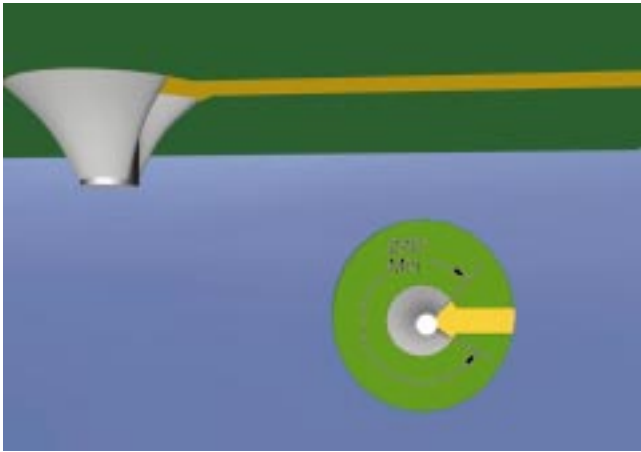
Odchylka procesu - Třída 2,3

- Vývod není rozeznatelný kvůli nadměrnému množství pájky.
- Na primární straně musí být vizuální důkaz, že vývod je v otvoru.

Závada - Třída 3

- Vývody nejsou zahnuté.

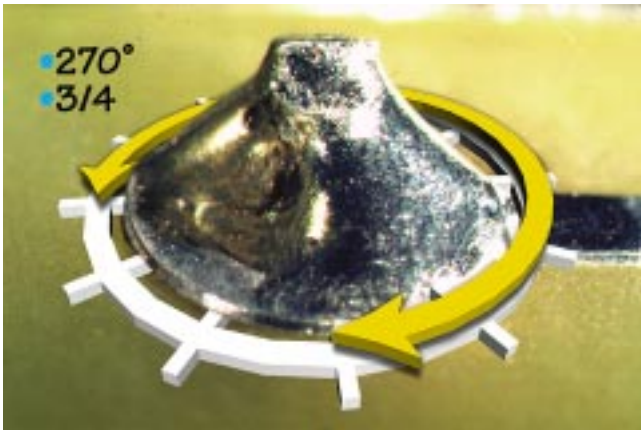
6.4 Nepokovené otvory (pokr.)



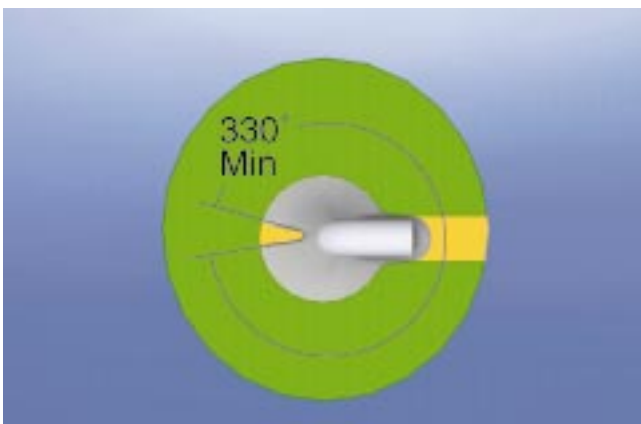
Obr. 6-33

Přijatelné - Třída 1,2

- Pokrytí pájkou splňuje požadavky v tabulce 6-2 C a E.



Obr. 6-34

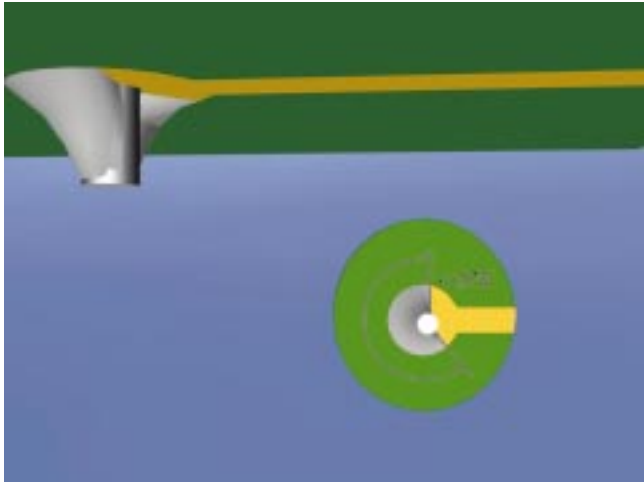


Obr. 6-35

Přijatelné - Třída 3

- Obvodový kužel pájky a smáčení minimálně 330°.
- Smáčení vývodu v oblasti zahnutí.

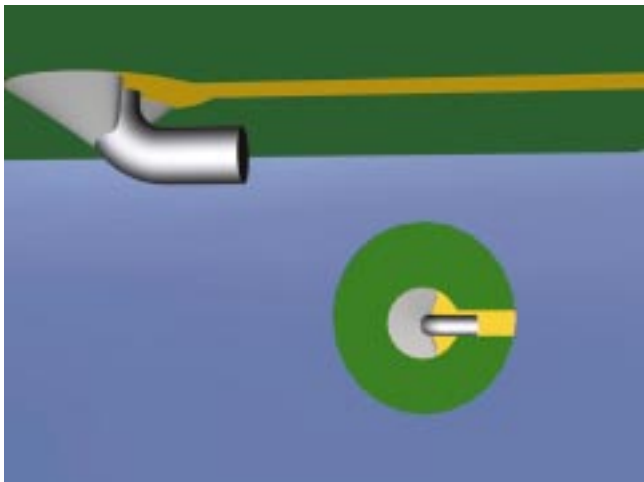
6.4 Nepokovené otvory (pokr.)



Obr. 6-36

Závada - Třída 1,2

- Pájený spoj s rovným zakončením nemá obvodový kužel pájky a smáčení minimálně 270°.
- Pokrytí plošky méně než 75%.



Obr. 6-37

Závada - Třída 3

- Pájený spoj nemá obvodový kužel pájky a smáčení minimálně 330°.
- Není smáčení v oblasti zahnutí vývodu.
- Pokrytí plošky méně než 75%.

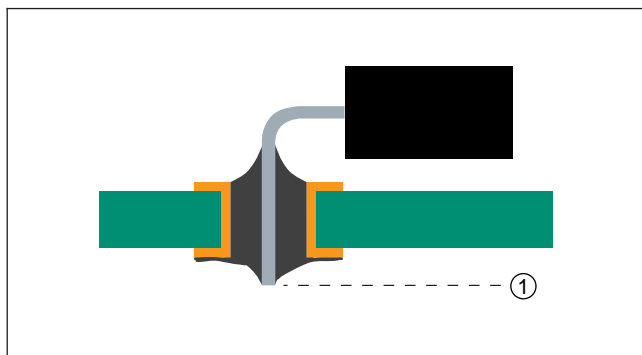
6 Pájení

6.5 Ostatní

Podmínky v této části se vztahují jak na spojení využívající pokovené otvory, tak i na spojení s nepokovenými otvory.

6.5.1 Odstrihnutí/oříznutí vývodů po pájení

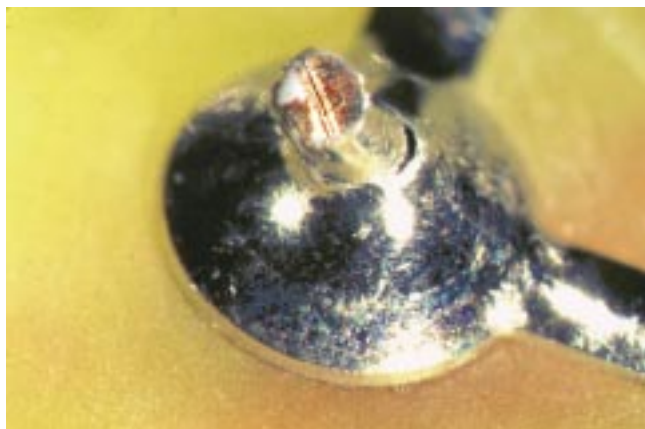
Následující kritérium se vztahuje na sestavy osazených desek s plošnými spoji, kde byly po pájení oříznuty spoje na sekundární straně. Vývody mohou být po pájení oříznuty zkráceny za předpokladu, že rezační nástroje nepoškodí součástku nebo pájený spoj vlivem mechanického šoku. Pokud se po pájení provádí řezání vývodu, musí být pájená zakončení vizuálně zkontrolována při desetinásobném zvětšení, aby se zajistilo, že původní pájený spoj nebyl poškozen (např. nalomen nebo deformován). Alternativně k vizuální kontrole je možné pájená spojení podrobit přetavení. Pokud se provede přetavení pájených spojení, považuje se za součást procesu pájení a nemá se považovat za přepracování. Tento požadavek není určen pro uplatnění na součástky, které jsou konstruovány tak, že část vývodu se po pájení odstraní (odlamovací pokovovací propojky).



Obr. 6-38
1. Vyčnívání vývodu

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Žádné nalomení mezi vývodem a pájkou.
- Vyčnívání vývodu v mezích specifikací.



Obr. 6-39

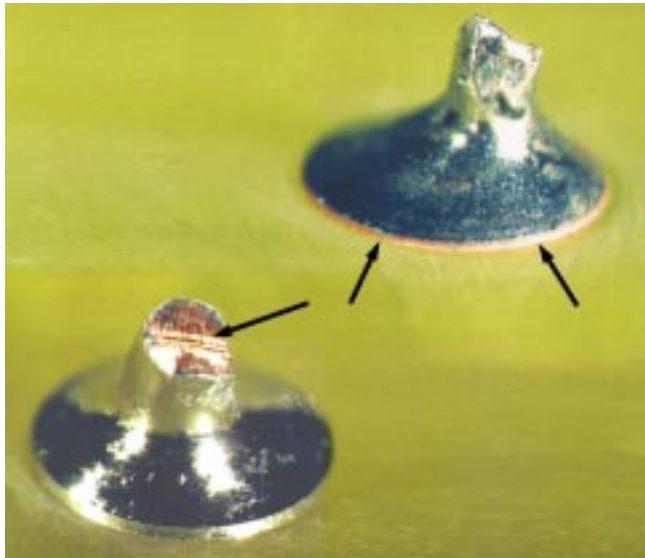
Závada - Třída 1,2,3

- Znamky nalomení mezi vývodem a kuzelem pájky.

6.5.2 Odhalený kov podložky

Integrované obvody pro povrchovou montáž, desky s plošnými spoji s povlakem OSP, součástky s vývody, strany vzorů plošek, vodiče a používání tekutého photoimageable pájecího rezistu mohou s odhaleným kovem podložky počítat již v původním návrhu.

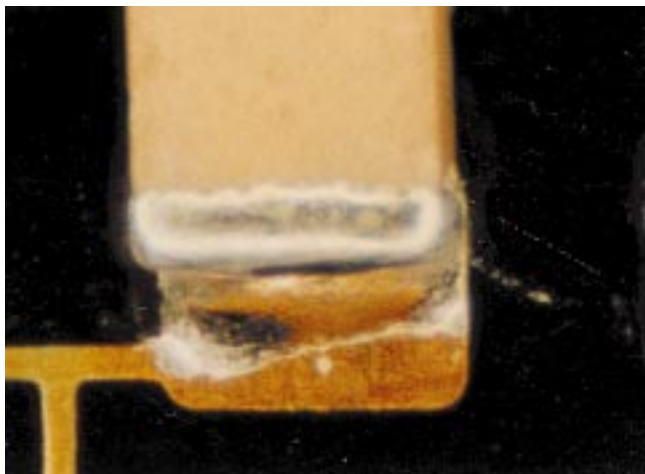
Poznámka: Desky s plošnými spoji a vodiče s alternativními povrchovými úpravami (OSP) mohou vykazovat smáčení pájkou pouze v určitých oblastech určených pro pájku. Za těchto okolností by měl být odhalený kov podložky považován za normální, pokud dosažené charakteristiky smáčení oblasti určených pro pájená spojení jsou přijatelné.



Obr. 6-40

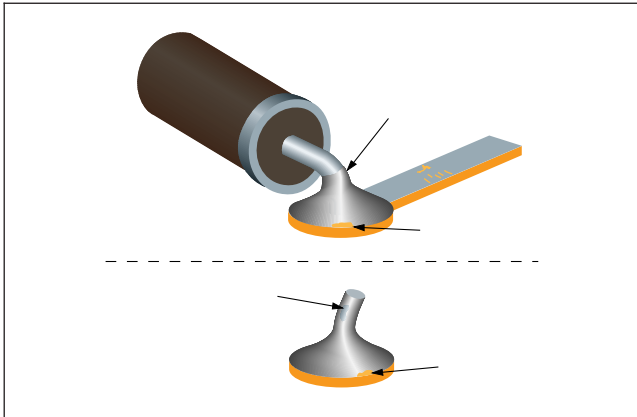
Přijatelné - Třída 1,2,3

- Odhalená měď na hranách vertikálního vodiče.
- Odhalený kov podložky na koncích vývodů součástek.



Obr. 6-41

6.5.2 Odhalený kov podložky (pokr.)



Obr. 6-42

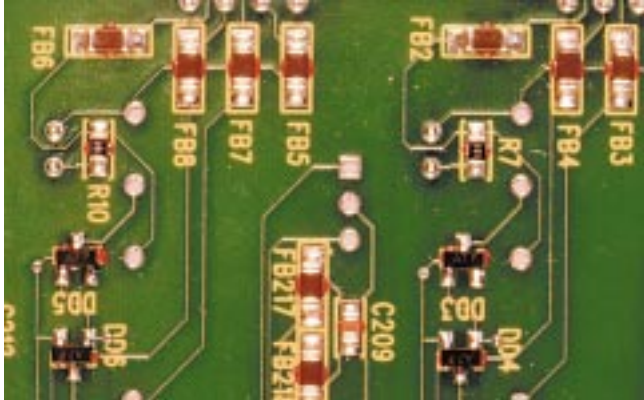
Přijatelné - Třída 1

Odchylka procesu - Třída 2,3

- Odhalení kovu podložky na vývodech součástek, vodičích nebo povrchu plošek ze zářezů, škrábanců a jiných vlivů nemůže překročit požadavky v 5.4.1 pro vývody a v 10.7 pro vodiče a plošky.

6.5.3 Nadměrné množství pájky

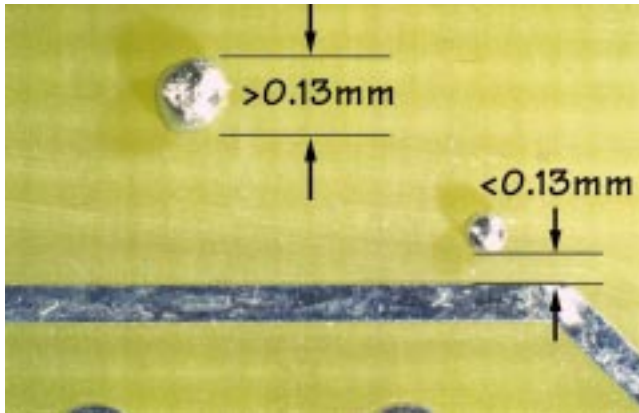
6.5.3.1 Nadměrné množství pájky – kuličky/rozstříky pájky



Obr. 6-43

Cíl - Třída 1,2,3

- Žádné stopy po kuličkách pájky na osazené desce plošných spojů.

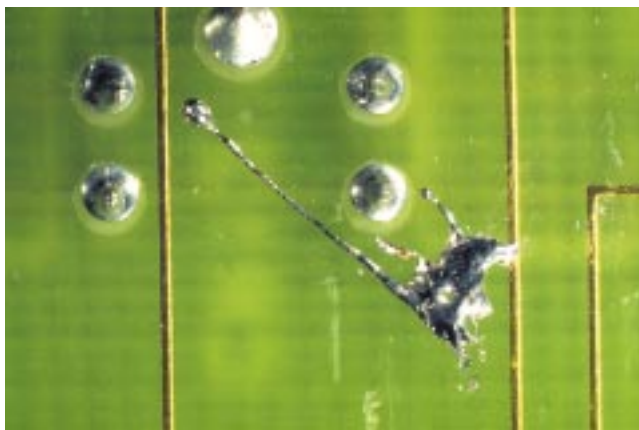


Obr. 6-44

Přijatelné - Třída 1

Odchyłka procesu - Třída 2,3

- Zachycené nebo zapouzdřené kuličky pájky v dosahu 0,13 mm [0,00512 in] plošek a vodičů nebo překračují 0,13 mm [0,00512 in] v průměru.
- Více než pět kuliček/rozstříků pájky (0,13 mm [0,00512 in] nebo méně) na 600 mm² [0,93 in²].



Obr. 6-45

Závada - Třída 1,2,3

- Kuličky/rozstříky pájky porušují minimální elektrickou izolační vzdálenost.
- Kuličky/rozstříky pájky nejsou zachycené nebo zapouzdřené (např. reziduum bez čištění, konformní povlak) nebo nejsou přichyceny ke kovovému povrchu.

Poznámka: Zachycené/zapouzdřené/přichycené má znamenat, že normální provozní prostředí výrobku nezpůsobí změnu polohy kuličky pájky.

6.5.3.2 Nadměrné množství pájky – můstky vytvořené pájkou

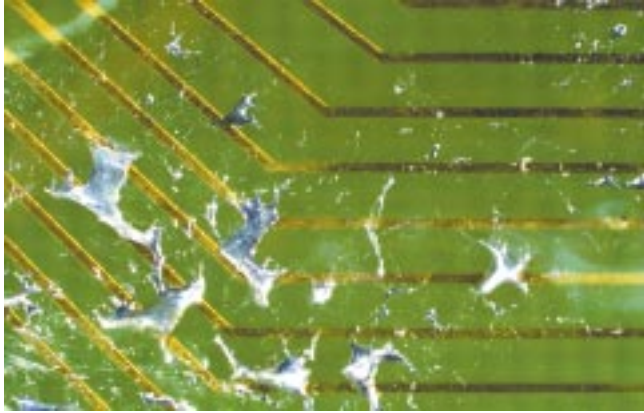


Obr. 6-46

Závada - Třída 1,2,3

- Pájka vytvořila můstek spojující sousední noncommon vodič nebo součástku.

6.5.3.3 Nadměrné množství pájky – pájková pavučina/blána

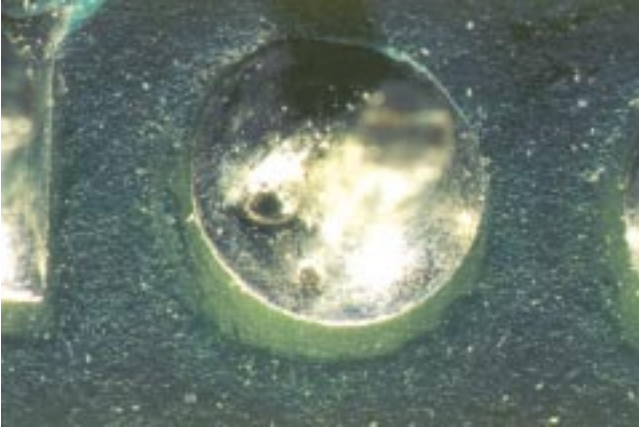


Obr. 6-47

Závada - Třída 1,2,3

- Pájková pavučina/ blána.

6.5.4 Póry/dutiny po bublinách



Obr. 6-48

Přijatelné - Třída 1

Odchylka procesu - Třída 2,3

- Dutiny po bublinách, póry, prázdná místa, atd., za předpokladu, že pájený spoj vyhovuje minimálním požadavkům tabulky 6-2.

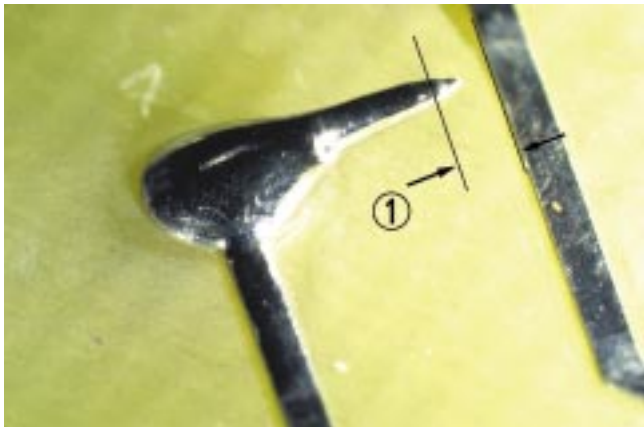
6.5.5 Výčňelky pájky



Obr. 6-49

Závada - Třída 1,2,3

- Výčnělek pájky porušuje požadavky na maximální výšku sestavy nebo požadavky na vyčnívání vývodů (tabulka 6-1) podle toho, která hodnota je větší.



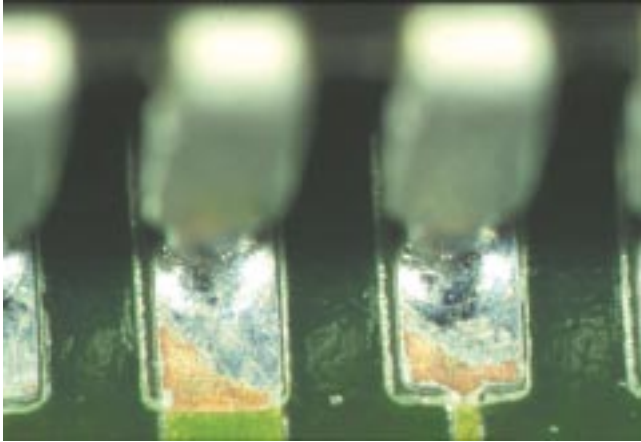
Obr. 6-50

1. Electrical clearance

Závada - Třída 1,2,3

- Výčnělek porušuje minimální elektrickou izolační vzdálenost.

6.5.6 Nesmáčení



Obr. 6-51

Závada - Třída 1,2,3

- Nesmáčený vývod nebo ploška, je-li požadována pájka.

6.6 Terminály

Následují obecné požadavky na všechny terminály:

Cíl - Třída 1,2,3

- 100% výplň pájky kolem rozhraní drátu/vývodu a terminálu (úplné ovinutí).
- Pájka smáčí drát/vývod a terminál a tvoří viditelnou výplň, která přechází do hladkého okraje.
- Drát/vývod je v pájeném spoji jasně rozeznatelný.

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Výplň pájky kolem nejméně 75% obvodu rozhraní drátu/vývodu a terminálu.
- Drát/vývod je v pájce sotva rozeznatelný.

Přijatelné - Třída 1

Odchylka procesu - Třída 2

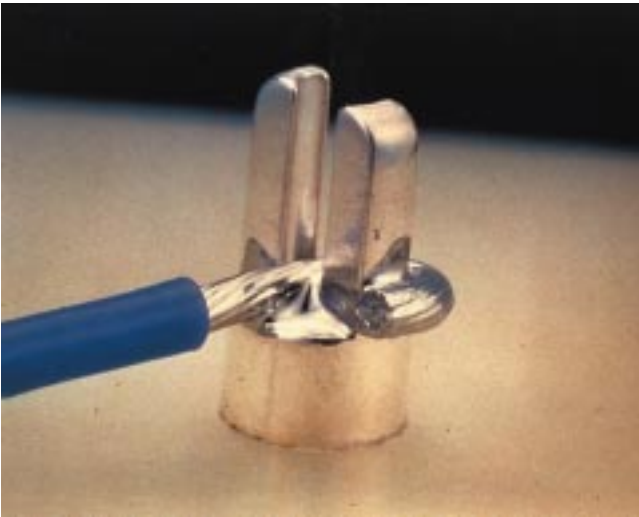
Závada - Třída 3

- Drát/vývod není v pájeném spoji rozeznatelný.

Závada - Třída 1,2,3

- Výplň pájky kolem méně než 75% obvodu rozhraní drátu/vývodu a terminálu.

6.6.1 Terminály – vidlicové



Obr. 6-52

Cíl - Třída 1,2,3

- Obrys vývodu je rozeznatelný, hladký povrch pájky na drátě a terminálu.
- Výplň pájky na všech bodech rozhraní drátu/vývodu a terminálu.



Obr. 6-53

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Pájka smáčí nejméně 75% obvodu rozhraní drátu/vývodu a terminálu.

Odchylka procesu - Třída 2

Závada - Třída 3

- Méně než úplné smočení tam, kde jsou povoleny ohyby 90° - 180°.

6.6.2 Terminály – s věžičkou



Obr. 6-54

Cíl - Třída 1,2,3

- Obrys vývodu je rozeznatelný, hladký povrch pájky na drátě a terminálu.
- Výplň pájky na všech bodech rozhraní drátu/vývodu a terminálu.



Obr. 6-55

Závada - Třída 1,2,3

- Pájka smáčí méně než 75% obvodu rozhraní drátu/vývodu a terminálu.
- Špatné smáčení

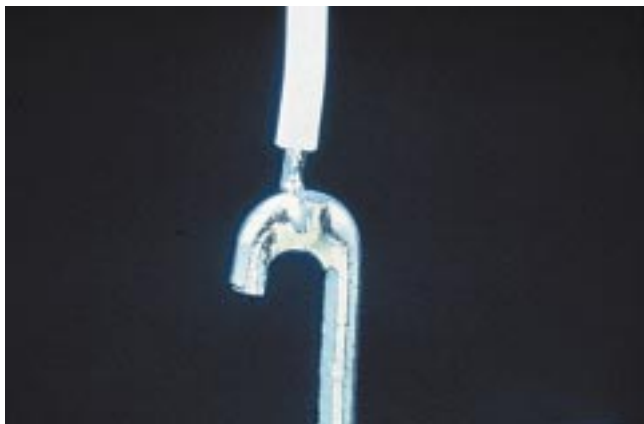
6.6.3 Terminály – s háčkem/kolíkem



Obr. 6-56

Cíl - Třída 1,2,3

- Obrys vývodu je rozeznatelný, hladký povrch pájky na drátě a terminálu.
- Výplň pájky na všech bodech rozhraní drátu/vývodu a terminálu.



Obr. 6-57

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Výplň pájky spojuje drát k terminálu v rozsahu nejméně 75% kontaktu drátu a terminálu.



Obr. 6-58

Závada - Třída 1,2,3

- Výplň pájky nespojuje drát k terminálu v rozsahu nejméně 75% kontaktu drátu a terminálu.
- Úhel kontaktu pájky větší než 90°.

6.6.4 Terminály – s očkem



Obr. 6-59

Cíl - Třída 1,2,3

- Obrys vývodu je rozeznatelný, hladký povrch pájky na drátě a terminálu.
- Výplň pájky na všech bodech rozhraní drátu/vývodu a terminálu.



Obr. 6-60

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Výplň pájky spojuje drát k terminálu v rozsahu nejméně 75% kontaktu drátu a terminálu.

Odchyłka procesu - Třída 2

Závada - Třída 3

- Méně než 100% smáčení rozhraní terminálu/drátu tam, kde jsou povoleny 90° ohyby.



Obr. 6-61

Závada - Třída 1,2,3

- Pájka odsmačena z terminálu.
- Úhel kontaktu pájky větší než 90°.

6.6.5 Terminály – pájecí miskové zakončení

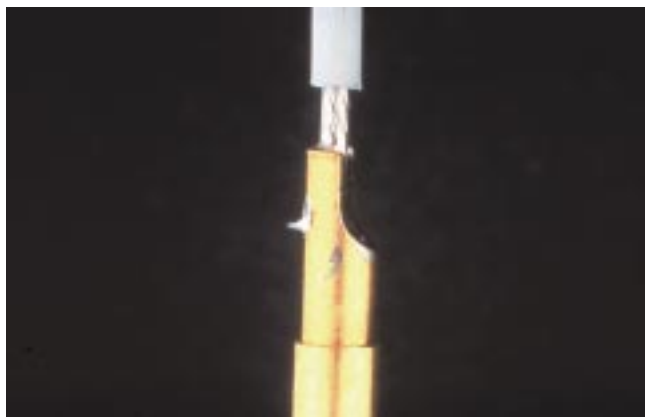
Vztahuje se na plné dráty i splétané dráty, s jednou i několika žilami.



Obr. 6-62

Cíl - Třída 1,2,3

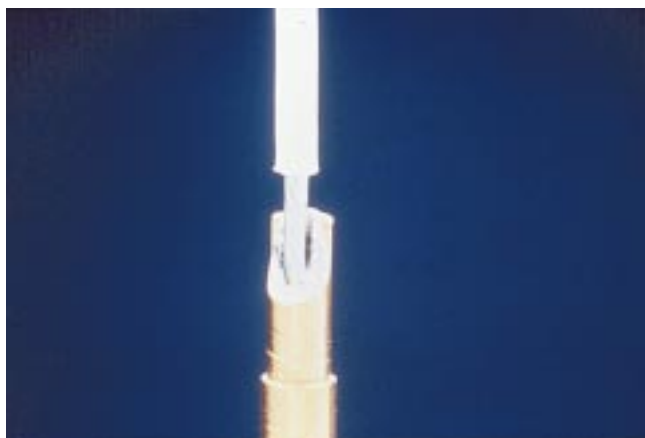
- Pájka smáčí celou vnitřní část misky.
- Výplň pájky je 100%.



Obr. 6-63

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Tenký film pájky na vnější straně misky.
- Výplň pájky je větší než 75%.
- Navrstvení pájky na vnější straně misky, pokud negativně neovlivňuje formu, vhodnost a funkci.



Obr. 6-64

Závada Třída 2,3

- Vertikální výplň pájky méně než 75%.

6.6.6 Terminály – spojovací materiál s rozšířenou přírubou

Příruba není roztržená, prasklá nebo jinak dělená v takovém rozsahu, aby bylo možné zachycení tavidla, oleju, barev nebo jiných tekutých látek používaných při výrobě desek s plošnými spoji v montážním otvoru. Po rozmačkání je plocha prostá obvodových trhlin a prasklin.

Uvnitř válcovité části se může nacházet pájka za předpokladu, že nebude mít negativní vliv na další kroky při osazování.

Vyrobená příruba (hlava) oka musí být v plném kontaktu s povrchem plošky.



Obr. 6-65

Cíl - Třída 1,2,3

- Pájka kolem periferie příruby.
- Dobrý kužel pájky kolem příruby.
- Dobré smáčení příruby a plochy terminálu.
- Rozmačkaná příruba musí být co nejbližší plošce, aby se zabránilo pohybu v ose Z.
- Rozeznatelné stopy tečení pájky mezi rozmačkanou přírubou a ploškou desky s plošnými spoji nebo jiného substrátu.

6.6.6 Terminály – spojovací materiál s rozšířenou přírubou (pokr.)



Obr. 6-66

Přijatelné - Třída 1,2

- Pájka minimálně v rozsahu 270° kolem příruby.
- Všechny trhliny zaplněny pájkou.
- Kužel pájky nejméně do 75% výšky příruby.

Přijatelné - Třída 3

- Pájka minimálně v rozsahu 330° kolem příruby.
- Žádné radiální nebo obvodové trhliny.
- Kužel pájky nejméně do 75% výšky příruby.



Obr. 6-67

Závada - Třída 1,2,3

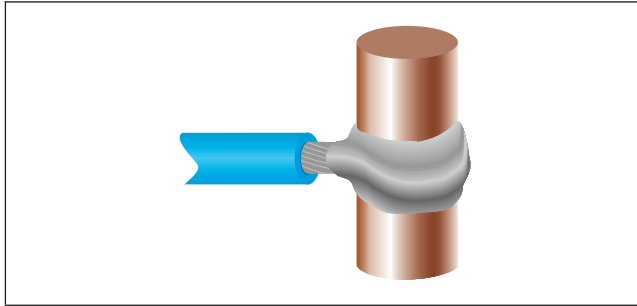
- Nedokonale rozmáčknutá příruba nesedí na ploše terminálu.
- Radiální trhlina není vyplněna pájkou.
- Pájka nesahá do 75% výšky rozšířené příruby nebo 100% výšky plochého oka.
- Pájka v rozsahu menším než 270° kolem periferie rozšířené příruby nebo oka.
- Obvodová trhlina rozšířené příruby nebo oka.

Závada - Třída 3

- Pájka v rozsahu menším než 330° kolem příruby.
- Radiální nebo obvodové trhliny v přírubě.

6.7 Izolace

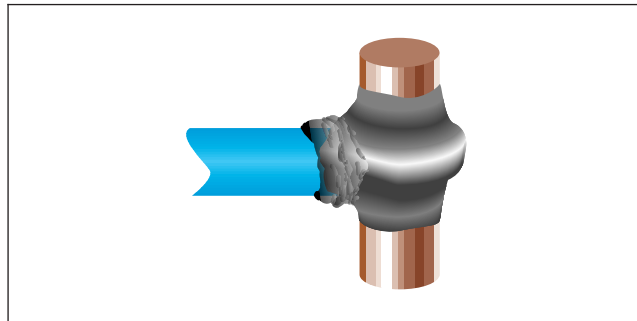
6.7.1 Izolace – v pájce



Obr. 6-68

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Omezené vzlinání pájky během pájení drátu je přípustné, pokud se pájka nerozšíří až na úsek drátu, který musí zůstat pružný.



Obr. 6-69

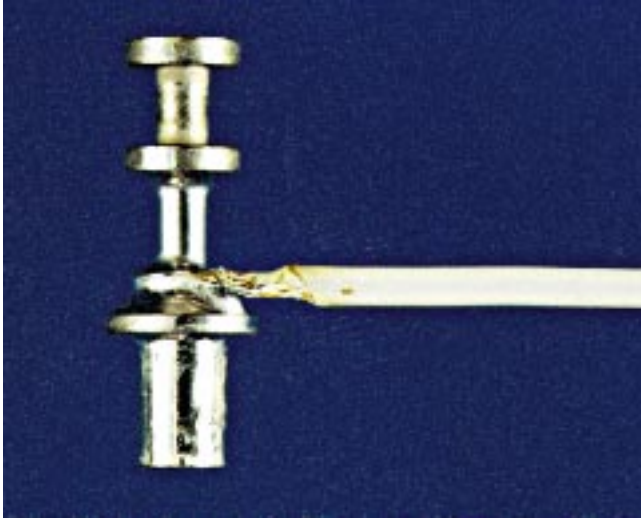
Přijatelné - Třída 1

Odchylka procesu - Třída 2

Závada - Třída 3

- Izolace drátu je zalita v pájce.

6.7.2 Izolace – poškození



Obr. 6-70

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Rozeznatelné lehké roztavení izolace.



Obr. 6-71

Závada - Třída 1,2,3

- Zuhelnatělá izolace.
- Pájený spoj znečištěn spálenou nebo roztavenou izolací.

6.7.3 Izolace – Vzdálenost



Obr. 6-72

Cíl - Třída 1,2,3

- Vzdálenost izolace v mezích tolerance.



Obr. 6-73

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Vzdálenost izolace se blíží nule.



Obr. 6-74

Přijatelné - Třída 1

- Odhalený holý drát je přijatelný za předpokladu, že při pohybu drátu nehrozí nebezpečí zkratu na přilehlé obvody.

Odchylka procesu - Třída 2,3

- Vzdálenost izolace je větší než dva průměry drátu, včetně izolace nebo 1,5 mm [0,0591 in], podle toho, která hodnota je větší.

Závada - Třída 1,2,3

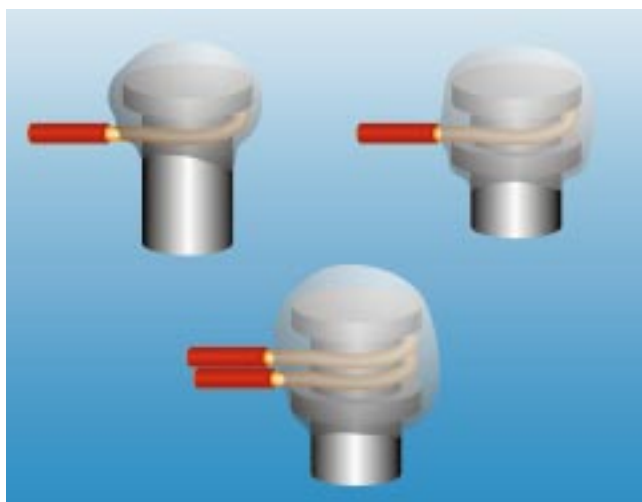
- Vzdálenost izolace umožňuje zkrat na přilehlé obvody.

6.8 Vysoké napětí

Tato část popisuje speciální kritéria pro pájené spoje vystavené vysokému napětí. Viz také 4.2.3.3.

6.8.1 Vysoké napětí – terminály

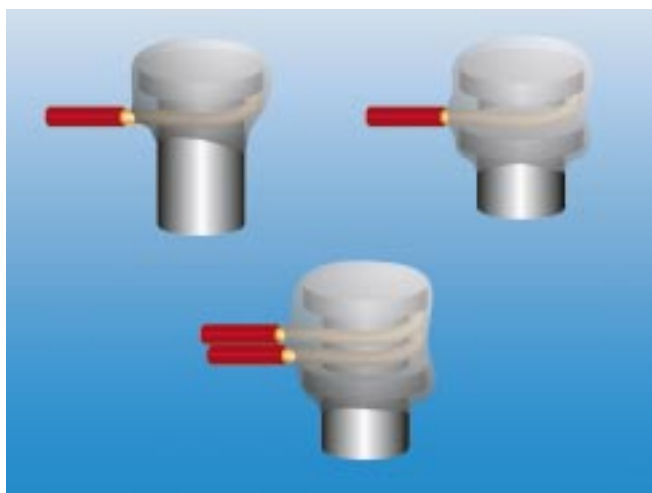
6.8.1.1 Vysoké napětí – terminály – dráty/vývody



Obr. 6-75

Cíl - Třída 1,2,3

- Kulčkový pájený spoj má naprosto kulatý, nepřerušný a hladký profil.
- Zádne stopy ostrých hran, špiček pájky, výčnělků, inkluzí (cizího materiálu) nebo žil drátu.
- Vzdálenost izolace co nejbližší pájenému spoji bez zalití.

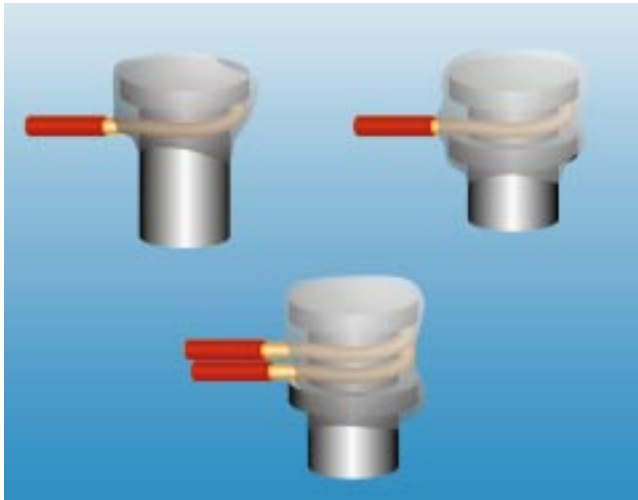


Obr. 6-76

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Pájený spoj má vejčité, kulovité nebo oválný profil, který kopíruje obrys terminálu a ovinutí drátu.
- Zádne stopy ostrých hran, špiček pájky, výčnělků, inkluzí (cizího materiálu) nebo žil drátu.
- Strany mohou být mírně drsné s vrstvami nebo liniemi po přetavení.
- Kulčkový pájený spoj nepřekračuje specifikované požadavky na výšku.
- Vzdálenost izolace maximálně jeden průměr drátu.

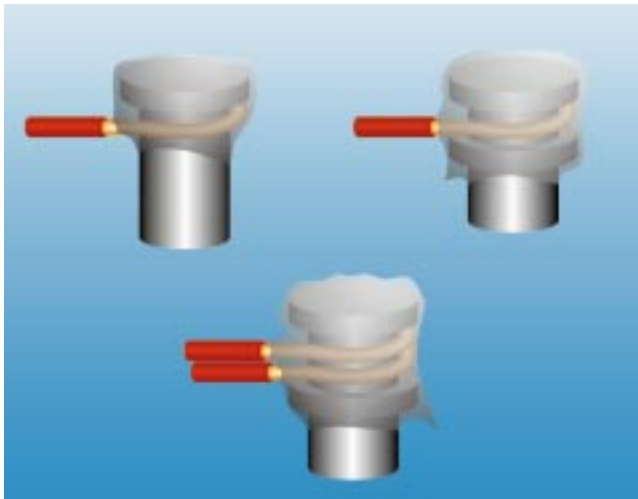
6.8.1.1 Vysoké napětí – terminály – dráty/vývody (pokr.)



Obr. 6-77

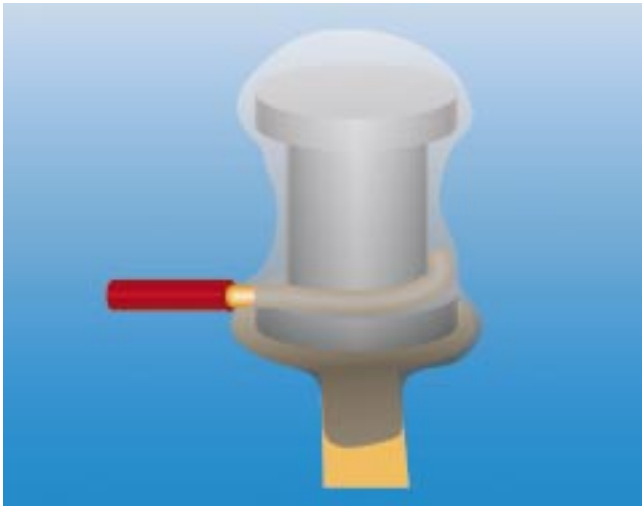
Závada - Třída 1,2,3

- Pájka kopíruje obrys terminálu a ovinutí drátu, ale objevují se stopy vyčnívající ostré hrany terminálu.
- Pájka je kulatá a nepřerušená, ale objevují se stopy špiček pájky.
- Stopy hran, které nejsou hladké a kulaté, ale mají zářezy nebo trhliny.
- Vrchol pájeného spoje není hladký a nepřetržitý a má vrstvy nebo linie po přetavení.
- Stopy ne zcela zakrytých žil drátu nebo rozeznatelných v pájeném spoji.
- Profil pájeného spoje má tvar slzy.



Obr. 6-78

6.8.1.2 Vysoké napětí – terminály – zakončení naspadu



Obr. 6-79

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Obrys drátu/vývodu je rozpoznatelný, hladký povrch pájky na drátu/vývodu a terminálu. Jednotlivé žily mohou být rozeznatelné.
- Žádné stopy ostrých hran, špiček pájky, výčnělků, inkluzí (cizího materiálu).
- Kuličkový pájený spoj nepřekračuje specifikované požadavky na výšku a splňuje všechna kritéria přijatelnosti pro pájení kuliček.

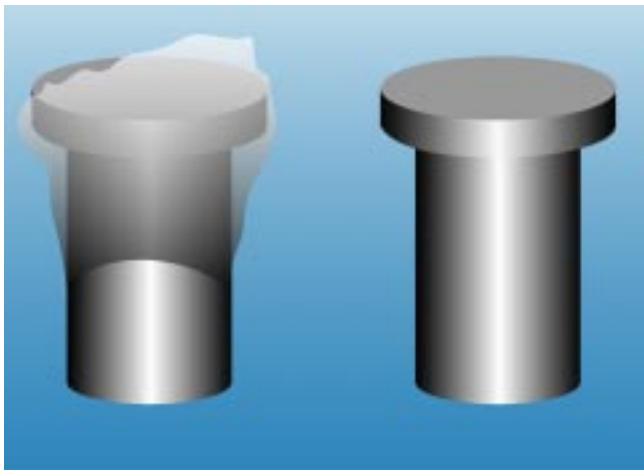
6.8.1.3 Vysoké napětí – terminály – nepoužívané



Obr. 6-80

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Všechny ostré hrany terminálu jsou zcela zakryty nepřerušenou hladkou kuličkou pájky.



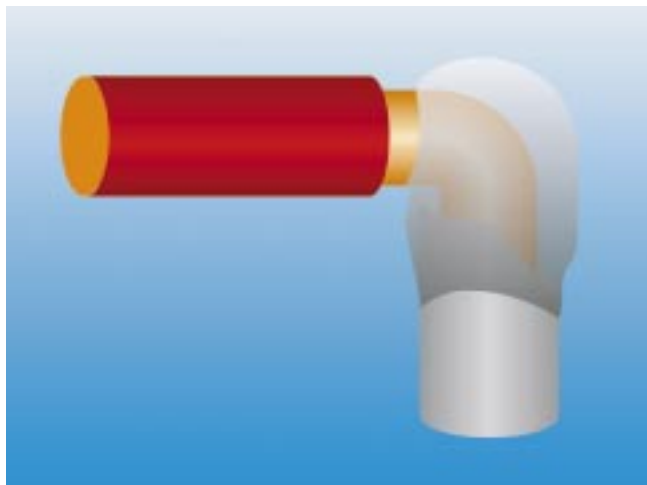
Obr. 6-81

Závada - Třída 1,2,3

- Pájka je nepřerušená, ale objevují se známky špiček pájky, výčnělků nebo vyčnívajících ostrých hran věžičky.
- Kolík terminálu je bez pájky.

6.8.2 Vysoké napětí – pájecí miskové zakončení

6.8.2.1 Vysoké napětí – pájecí miskové zakončení – dráty/vývody



Obr. 6-82

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Pájený spoj má vejčitý, kulovitý nebo oválný profil, který kopíruje obrys terminálu a ovinutí drátu.
- Žádné stopy ostrých hran, špiček pájky, výčnělků, inkluzí (cizího materiálu) nebo žil drátu.
- Vzdálenost izolace maximálně jeden průměr drátu.
- Kulčkový pájený spoj nepřekračuje specifikované požadavky na výšku a splňuje všechna kritéria přijatelnosti pro pájení kulíček.

6.8.2.2 Vysoké napětí – pájecí miskové zakončení – nepoužívané

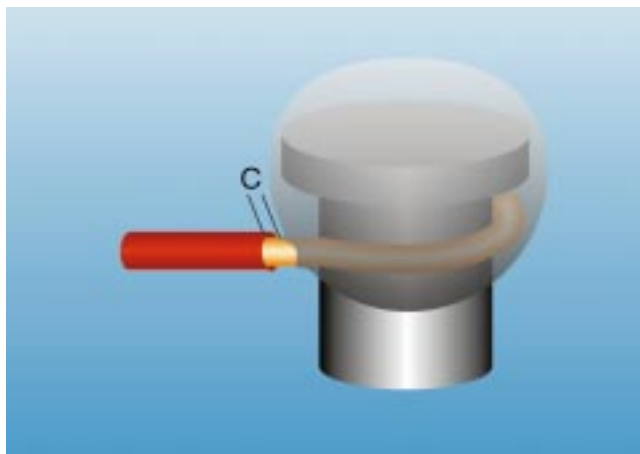


Obr. 6-83

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Pájený spoj má vejčitý, kulovitý nebo oválný profil.
- Žádné stopy ostrých hran, špiček pájky, výčnělků nebo inkluzí (cizího materiálu).
- Kulčkový pájený spoj nepřekračuje specifikované požadavky na výšku a splňuje všechna kritéria přijatelnosti pro pájení kulíček.

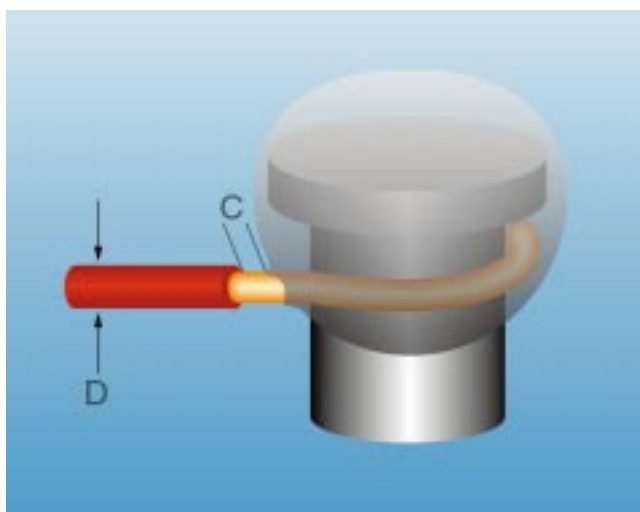
6.8.3 Vysoké napětí – izolace



Obr. 6-84

Cíl - Třída 1,2,3

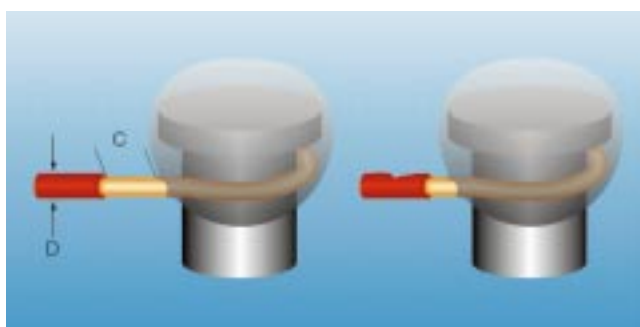
- Vzdálenost (C) je minimální, takže izolace je blízko pájeného spoje, ale není zalita.
- Izolace je bez poškození (roztřepené, zuhelnatělé, roztavené okraje nebo vrypy).



Obr. 6-85

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Vzdálenost izolace (C) od pájeného spoje je o něco menší než jeden celkový průměr (D).
- Beze stop poškození izolace (roztřepené, zuhelnatělé, roztavené okraje nebo vrypy).

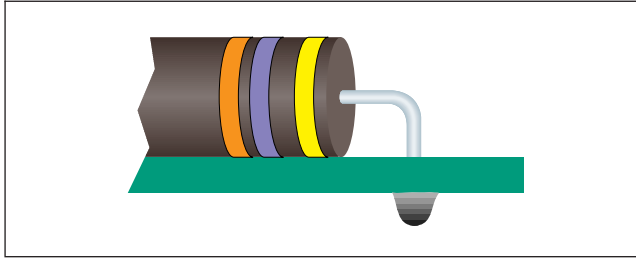


Obr. 6-86

Závada - Třída 1,2,3

- Vzdálenost izolace (C) od pájeného spoje je větší než jeden celkový průměr (D).
- Stopy poškození izolace (roztřepené, zuhelnatělé, roztavené okraje nebo vrypy).

6.8.4 Vysoké napětí – spoje v průchozích otvorech

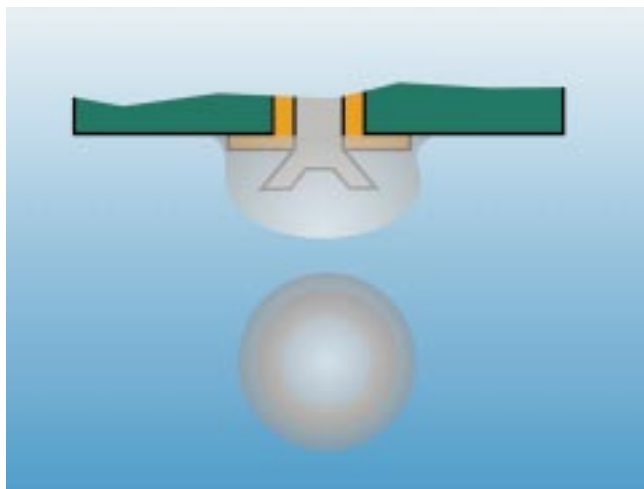


Obr. 6-87

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Všechny ostré hrany vývodu součástky jsou zcela zakryty nepřerušenou hladkou kulatou vrstvou pájky tvořící kuličku pájky.
- Rovné průchozí vývody umožňují pájení kuličky.
- Kulíčkový pájený spoj nepřekračuje specifikované požadavky na výšku.

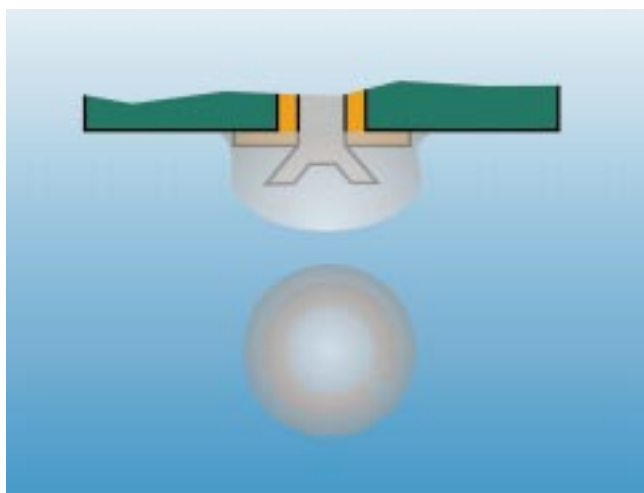
6.8.5 Vysoké napětí – terminály s rozšířenou přírubou



Obr. 6-88

Cíl - Třída 1,2,3

- Všechny ostré hrany terminálu jsou zcela zakryty nepřerušenou hladkou kulatou vrstvou pájky tvořící kuličku pájky.
- Kuličkový pájený spoj nepřekračuje specifikované požadavky na výšku.

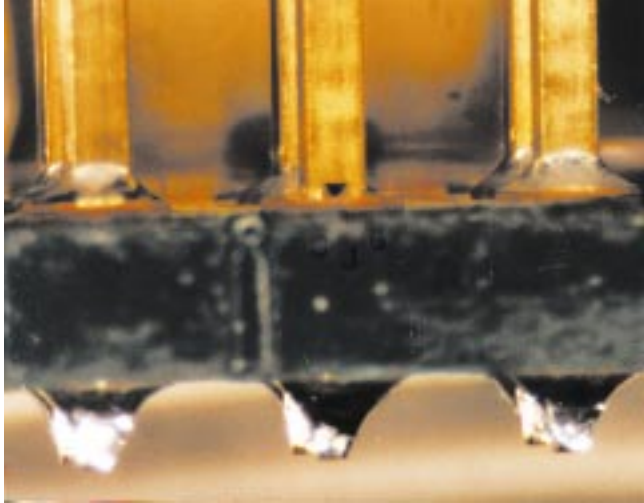


Obr. 6-89

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Všechny ostré hrany radiálního rozdělení terminálu jsou zcela zakryty nepřerušenou hladkou kulatou vrstvou pájky tvořící kuličkový pájený spoj.
- Pájka nepřekračuje specifikované požadavky na výšku.

6.9 Kolíky konektoru – zalisovávací kolíky

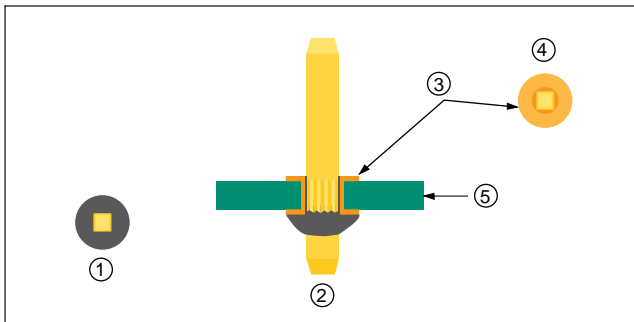


Obr. 6-90

Cíl - Třída 1,2,3

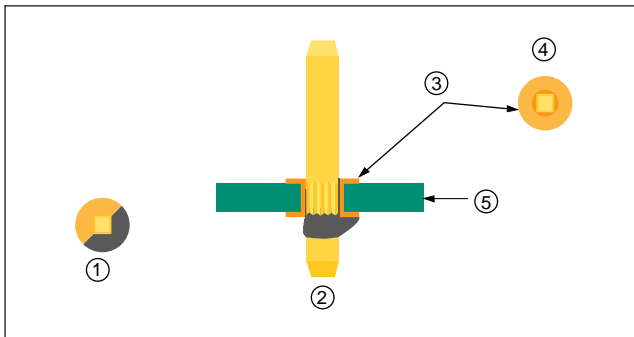
- Na sekundární straně sestavy je zcela zřejmý kužel pájky v rozsahu 360°.

Poznámka: Kužel nebo vyplň pájky na primární straně nejsou požadovány.



Obr. 6-91

1. Pohled zespod
2. Pohled z boku
3. Ploška
4. Pohled shora
5. Deska s plošnými spoji



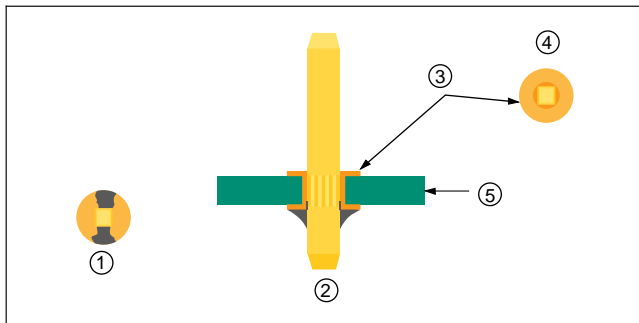
Obr. 6-92

1. Pohled zespod
2. Pohled z boku
3. Ploška
4. Pohled shora
5. Deska s plošnými spoji

Přijatelné - Třída 1,2

- Kužel pájky nebo pokrytí pájkou (sekundární strana) jsou přítomny na dvou přilehlých stranách kolíku.

6.9 Kolíky konektoru – zalisovávací kolíky (pokr.)



Obr. 6-93

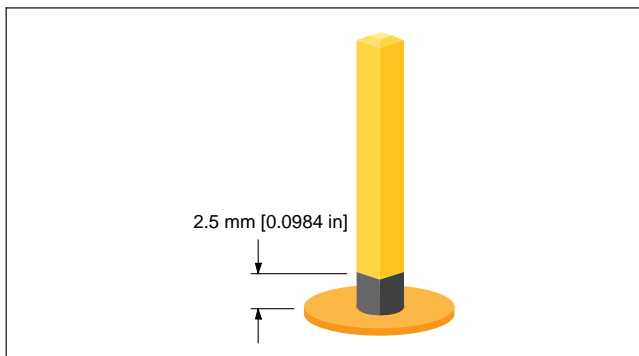
1. Pohled zespu
2. Pohled z boku
3. Ploška
4. Pohled shora
5. Deska s plošnými spoji

Závada - Třída 1,2

- Méně než dvě přilehlé strany s kuželem pájky.
- Méně než dvě strany zapájeny.

Závada - Třída 3

- Méně než čtyři strany kolíku obsahují pájku.



Obr. 6-94

Přijatelné - Třída 1

- Vzlínání pájky je dovoleno nad 2,5 mm [0,0984 in] po stranách kolíků za předpokladu, že nedochází k takovému navrstvení pájky, jež by překáželo následujícímu připojení ke kolíku.

Přijatelné - Třída 2,3

- Vzlínání pájky po stranách kolíků je méně než 2,5 mm [0,0984 in] za předpokladu, že nedochází k vrstvení a pájka nebude překážet následujícím připojením ke kolíku.

Závada - Třída 1,2,3

- Navrstvení pájky překáží následujícím připojením ke kolíku.

Závada - Třída 2,3

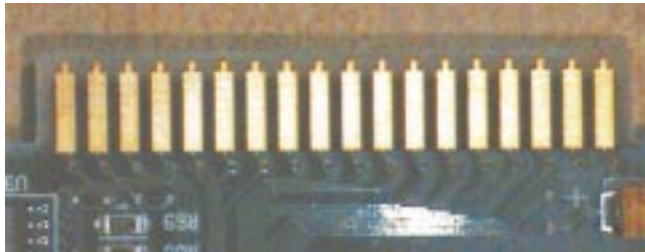
- Vzlínání pájky překračuje 2,5 mm [0,0984 in].

6.10 Kontakty přímého konektoru (zlaté prsty)

Další kritéria pro kontakty přímého konektoru (zlaté prsty) viz IPC-A-600, IPC-6011 a IPC-6012.

Doporučuje se provádět kontrolu pouhým zrakem bez zvětšení.

Kritická kontaktní oblast (jakákoliv část konektorů, která je v kontaktu s odpovídajícím protilehlým povrchem konektoru) závisí na schématu konektoru používaném výrobcem. Příslušné rozměry by měly být stanoveny v dokumentaci.



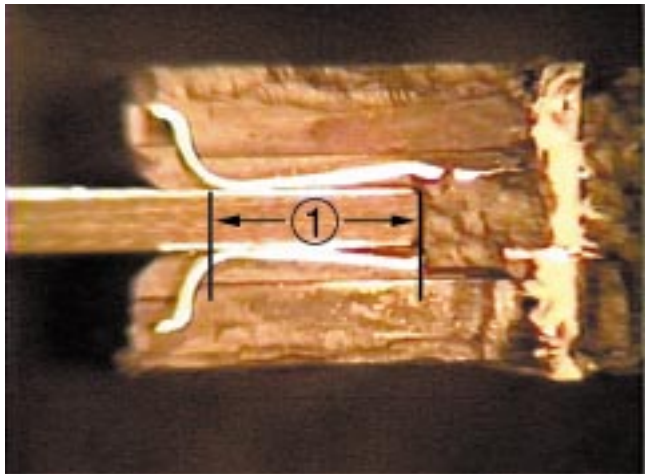
Obr. 6-95

Cíl - Třída 1,2,3

- Žádná pájka na kontaktech přímého konektoru.

Přijatelné - Třída 1,2,3

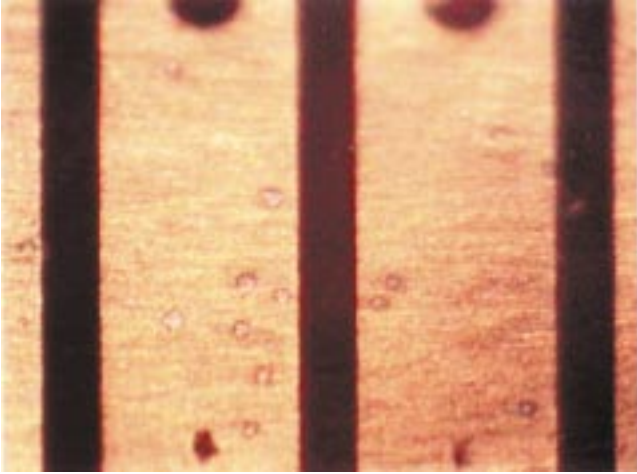
- Pájka je přípustná v nekontaktních oblastech konektorů.



Obr. 6-96

1. Kritická kontaktní oblast hranových konektorů v kontaktu s pérovým kontaktem

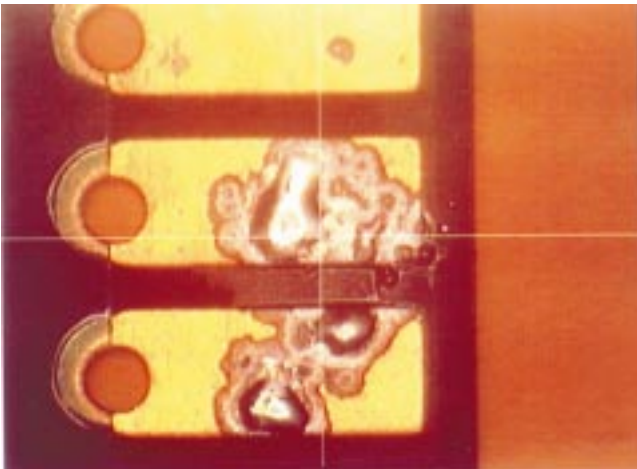
6.10 Kontakty přímého konektoru (zlaté prsty) (pokr.)



Obr. 6-97

Závada - Třída 1,2,3

- Pájka, nebo jakýkoliv jiný kov než zlato, v kritické kontaktní oblasti konektoru.



Obr. 6-98