

Mechanická montáž

Mechanická montáž označuje osazování elektronických součástek na desku s plošnými spoji (PWB) nebo na jiné typy sestav vyžadující použití některé z následujících položek: vruty, šrouby, matice, podložky, upevňovací, svorky, čepy součástek, adheziva, úchytky, nýty, kolíky konektorů, atd.

Tato část se primárně zabývá řádným zajištěním (pevností uchycení) a také kontrolou, zda nedošlo k poškození součástky, spojovacího materiálu a montážního povrchu vlivem mechanické montáže.

Popisována jsou pouze vizuální kritéria. Plnění požadavků týkajících se krouticího momentu musí být ověřováno podle specifikací v zákaznické dokumentaci. Ověřovací postup musí zajistit, že nedojde k poškození součástek nebo sestavy. Pokud nejsou požadavky na krouticí moment specifikovány, řídte se standardní oborovou praxí.

V této části jsou rozvedena následující témata:

4.1 Spojovací materiál

4.2 Montáž spojovacího materiálu

- 4.2.1 Elektrická izolační vzdálenost
- 4.2.2 Přebytná pájka
- 4.2.3 Sroubovaný upevňovací materiál
 - 4.2.3.1 Minimální krouticí moment pro elektrická spojení
 - 4.2.3.2 Dráty
 - 4.2.3.3 Vysokonapětové aplikace
- 4.2.4 Instalace součástek
 - 4.2.4.1 Výkonové součástky
 - 4.2.4.2 Překážka zaplnění otvoru pájkou

4.3 Rozmačkávaný spojovací materiál

- 4.3.1 Nálevkovitá příruba
 - 4.3.1.1 Kontrolované roztržení
- 4.3.2 Plochá příruba - zatavená na místě
- 4.3.3 Terminály

4.4 Osazování součástek

- 4.4.1 Montážní úchytky
- 4.4.2 Přichycení adhezivem - nevyvýšené součástky
- 4.4.3 Přichycení adhezivem - vyvýšené součástky
- 4.4.4 Přidržovací drát
- 4.4.5 Vázání kabelů, vázací pásky, bodové vázání
- 4.4.6 Sněrování
- 4.4.7 Uspořádání drátů u vývodů do konektorů bez odlehčení prnutí/namáhání

4.5 Konektory, držadla, extraktory

4.6 Chladič

- 4.6.1 Izolátory a tepelné směsi
- 4.6.2 Kontakt

4.7 Terminály - hranová svorka

4.8 Kolíky konektorů

- 4.8.1 Kolíky hranového konektoru
- 4.8.2 Zalisovací kolíky

4.1 Spojovací materiál

Tato část ukazuje některé typy montážního spojovacího materiálu.

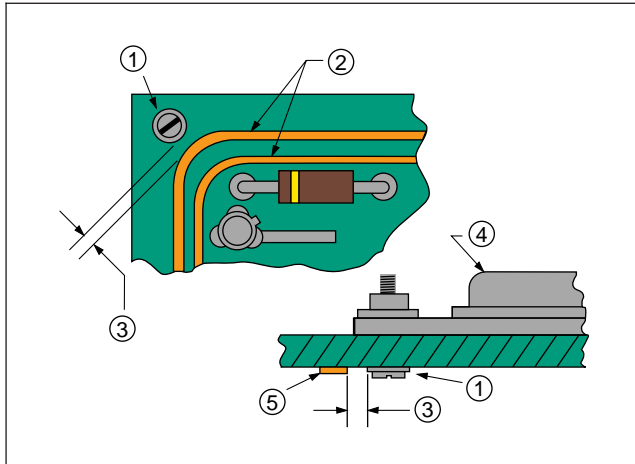
Ve výrobní dokumentaci bude přesně určeno, co se má používat (výkresy, světlotiskové kopie, seznam součástek, sestavovací proces); odchylky musejí být předem odsouhlaseny zákazníkem.

Vizuální kontrola se provádí s cílem ověřit následující podmínky:

- a. Správné součástky a spojovací materiál.
- b. Správné pořadí montáže.
- c. Správné zajištění a utažení součástek a spojovacího materiálu.
- d. Žádné viditelné poškození.
- e. Správná orientace součástek a spojovacího materiálu.

4.2 Montáž spojovacího materiálu

4.2.1 Montáž spojovacího materiálu – Elektrická izolační vzdálenost (1.4.5)

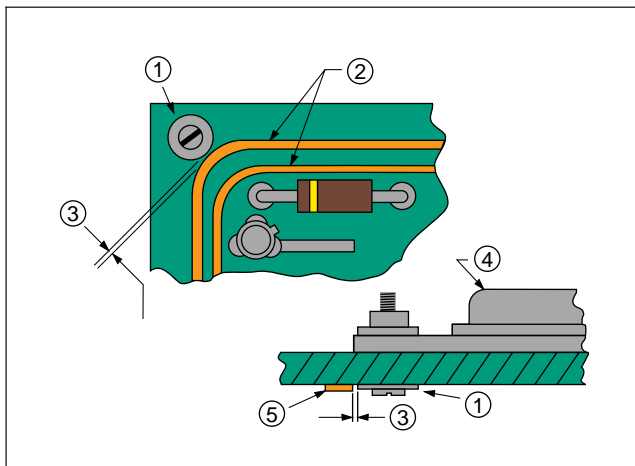


Obr. 4-1

1. Kovový spojovací materiál
2. Vodivý obrazec
3. Specifikovaná minimální elektrická izolační vzdálenost
4. Osazená součástka
5. Vodič

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Specifikovaná minimální elektrická izolační vzdálenost. Na ukázce je znázorněna jako vzdálenost mezi 1 & 2 a 1 & 5.



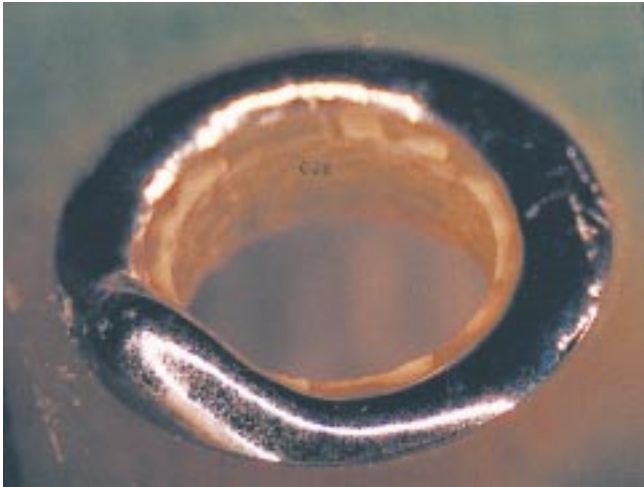
Obr. 4-2

1. Kovový spojovací materiál
2. Vodivý obrazec
3. Specifikovaná minimální elektrická izolační vzdálenost
4. Osazená součástka
5. Vodič

Závada - Třída 1,2,3

- Spojovací materiál zmenšuje mezeru, která je menší než specifikovaná minimální elektrická izolační vzdálenost.

4.2.2 Montáž spojovacího materiálu - Přebytečná pájka



Obr. 4-3

Závada - Třída 1,2,3

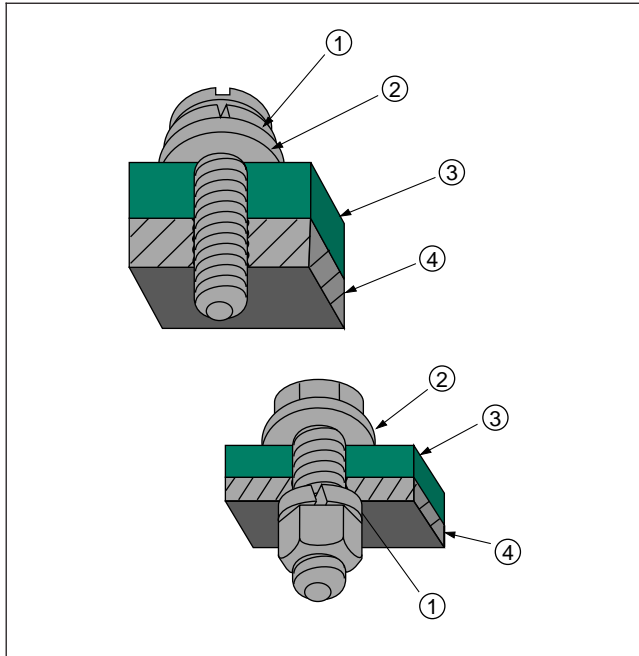
- Přebytečná pájka (nevyrovnaná) na montážních otvorech ovlivní mechanickou montáž.

4.2.3 Montáž spojovacího materiálu – šroubovaný upevňovací materiál

Nejméně jeden a půl závitu musí přesahovat za našroubovaným upevňovacím materiálem (např. maticí), pokud technický výkres nespecifikuje jinak. Šrouby nebo vruty mohou být v jedné rovině s koncem našroubovaného upevňovacího materiálu pouze v případech, kdy by se závity střetávaly s jinými součástkami nebo dráty nebo když se používají zaklapávací mechanismy.

Přesah závitu by neměl být větší než 3,0 mm [0,12 in] plus jeden a půl závitu u šroubů nebo vrutů dlouhých max. 25 mm [0,984 in] nebo více než 6,3 mm [0,248 in] plus jeden a půl závitu u šroubů nebo vrutů nad 25 mm [0,984 in]. To vše za předpokladu, že přesahující část nebude ve střetu s nejbližšími součástkami a že budou splněny navržené požadavky s ohledem na elektrickou izolační vzdálenost.

4.2.3 Montáž spojovacího materiálu – šroubovaný upevňovací materiál (pokr.)

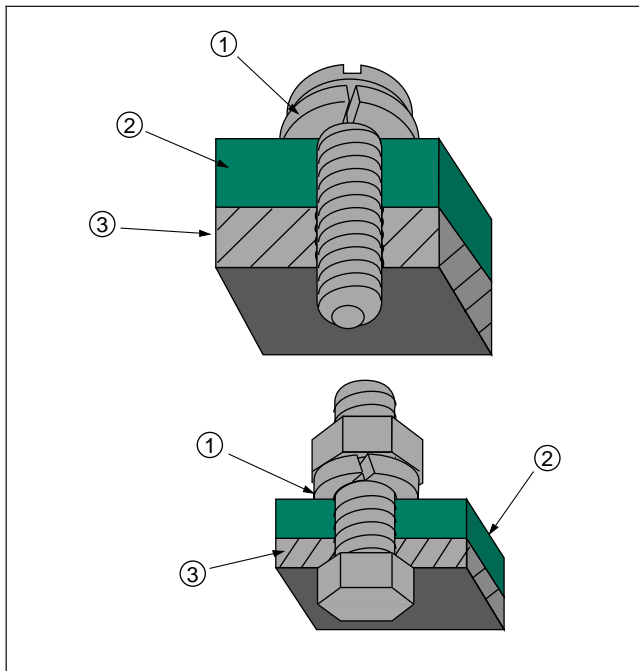


Přijatelné - Třída 1,2,3

- Správný sled spojovacího materiálu.

Obr. 4-4

1. Pojistná podložka
2. Plochá podložka
3. Nekovový materiál
4. Kov (nevodivý obrazec nebo fólie)



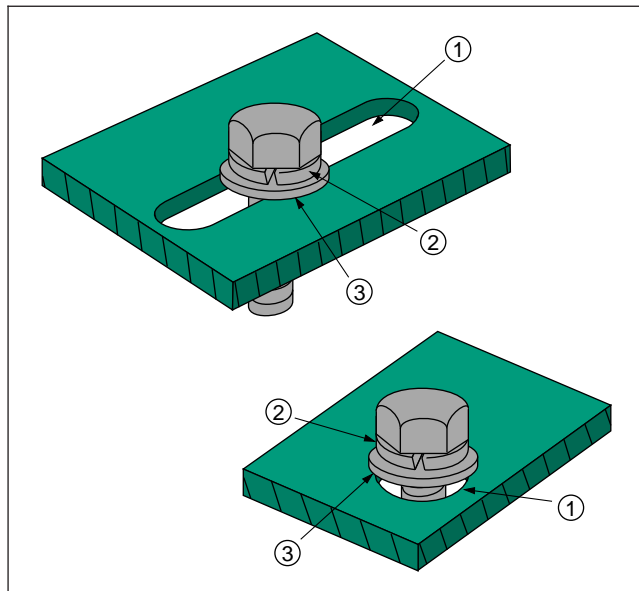
Závada - Třída 1,2,3

- Pojistná podložka leží na nekovovém materiálu/laminátu.
- Chybí plochá podložka.

Obr. 4-5

1. Pojistná podložka
2. Nekovový materiál
3. Kov (nevodivý obrazec nebo fólie)

4.2.3 Montáž spojovacího materiálu – šroubovaný upevňovací materiál (pokr.)

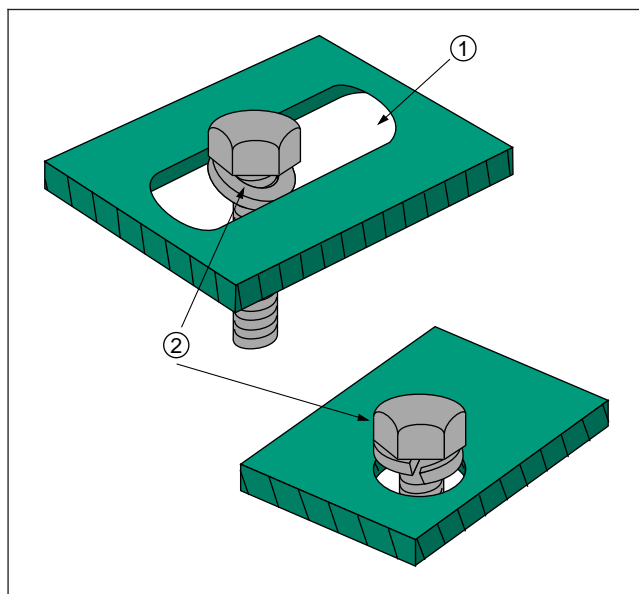


Obr. 4-6

1. Podélný nebo kulatý otvor
2. Pojistná podložka
3. Plochá podložka

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Podélný otvor kryje plochá podložka.
- Kulatý otvor kryje plochá podložka.



Obr. 4-7

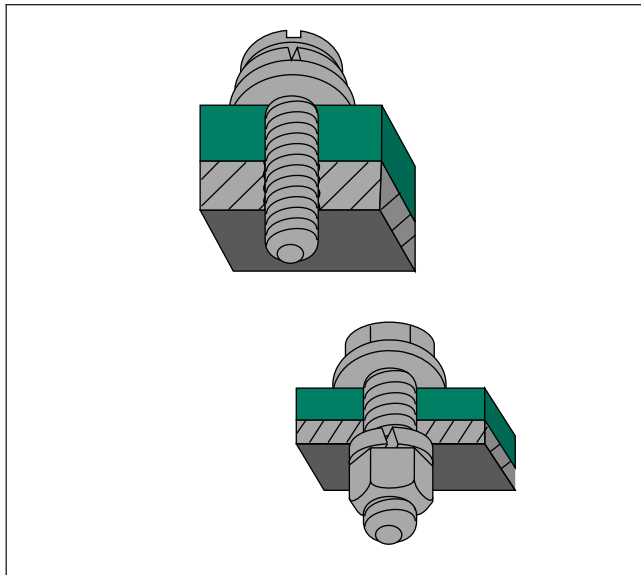
1. Podélný nebo kulatý otvor
2. Pojistná podložka

Závada - Třída 1,2,3

- Spojovací materiál chybí nebo je nesprávně instalován.

4.2.3.1 Montáž spojovacího materiálu – šroubovaný upevňovací materiál – minimální krouticí moment pro elektrická spojení

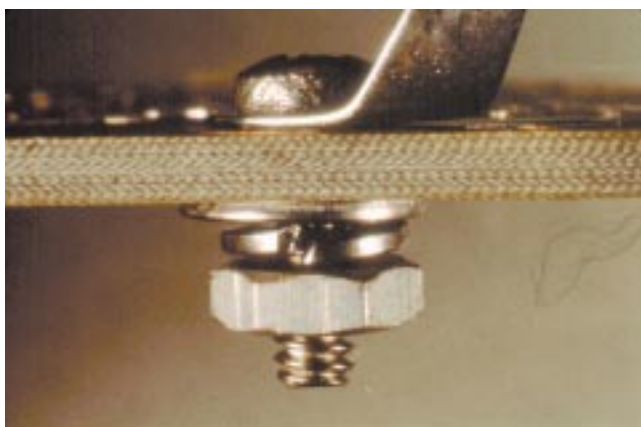
Pokud se provádí elektrická spojení pomocí šroubovaného upevňovacího materiálu musí být pevně dotažena, aby se zajistila spolehlivost spojení. Používají-li se pojistné podložky s přerušným prstencem, musí být šroubovaný upevňovací materiál tak těsně dotažen, aby stlačil pojistný kroužek. Je-li požadováno, je upevňovací materiál dotažen na specifikovanou minimální hodnotu krouticího momentu.



Obr. 4-8

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Upevňovací materiál je těsně dotažen a pojistné podložky s přerušným prstencem (pokud se používají) jsou plně stlačeny.
- Je-li požadován krouticí moment, je tento krouticí moment aplikován.



Obr. 4-9

Závada - Třída 1,2,3

- Pojistný kroužek není stlačený.

4.2.3.2 Montáž spojovacího materiálu – šroubovaný upevňovací materiál – dráty

Není-li požadováno použití drátových vývodů jsou dráty ovinuty kolem šroubových svorek způsobem, který vylučuje uvolnění po utažení šroubu a konce drátu jsou zkráceny, aby se zamezilo zkratu na uzemnění nebo jiné vodiče pod proudem.

Používá-li se podložka, drát/vývod se musí umístit pod podložku.

Pokud není uvedeno jinak, všechny požadavky platí pro splétané i plné dráty.

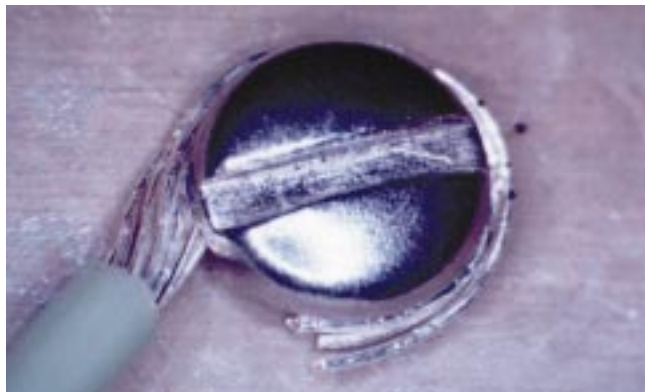


Obr. 4-10

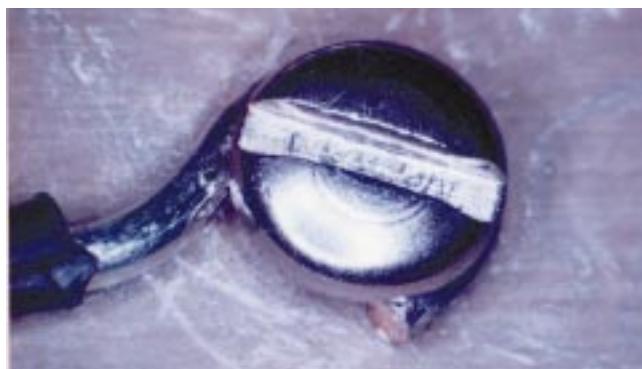
Cíl - Třída 1,2,3

- Žíly drátu pevně spleteny (splétaný drát).
- Drát ovinutý v délce nejméně 270° kolem dířku šroubu.
- Konec drátu zajištěn pod hlavou šroubu.
- Drát ovinutý ve správném směru.
- Všechny žíly se nacházejí pod hlavou šroubu.

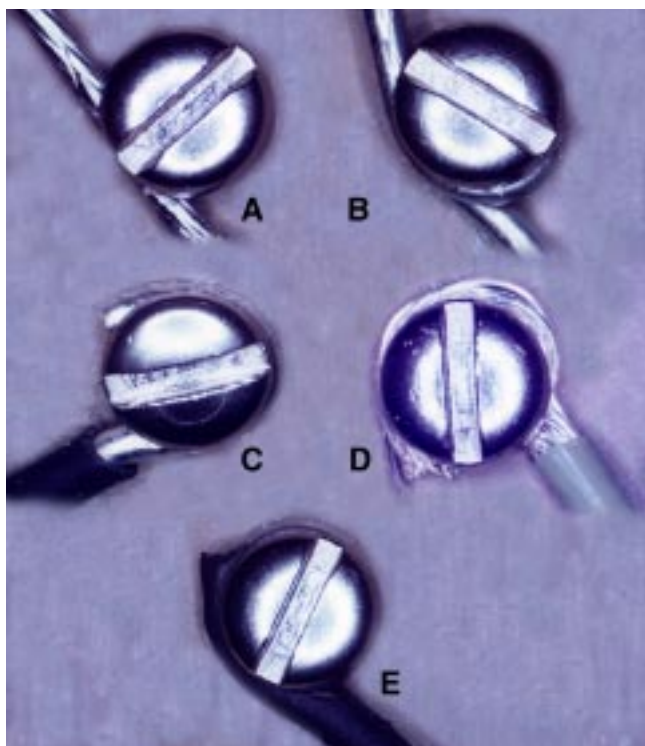
4.2.3.2 Montáž spojovacího materiálu – šroubovaný upevňovací materiál – dráty (pokr.)



Obr. 4-11



Obr. 4-12



Obr. 4-13

Přijatelné - Třída 1,2,3

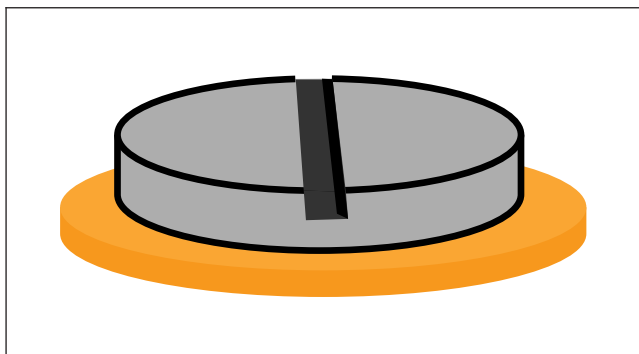
- Drát ovinutý kolem díku šroubu ve správném směru, ale během utahování šroubu se několik žil uvolnilo.
- Méně než 1/3 průměru drátu vyčnívá zpod hlavy šroubu.
- Drát přecházející mimo hlavu šroubu neporušuje minimální elektrickou izolační vzdálenost.
- Mechanické upevnění drátu má kontakt mezi hlavou šroubu a kontaktní plochou v délce nejméně 180° kolem hlavy šroubu.
- V oblasti kontaktu se nevyskytuje žádná izolace.
- Drát nepřekrývá sám sebe.

Závada - Třída 1,2,3

- Drát není ovinutý kolem díku šroubu.
- Drát se překrývá.
- Plný drát ovinutý ve špatném směru.
- Splétaný drát ovinutý ve špatném směru (utahování šroubu rozplétá kroucený drát).
- Izolace v oblasti kontaktu.

4.2.3.3 Montáž spojovacího materiálu – šroubovaný upevňovací materiál – vysokonapěťové aplikace

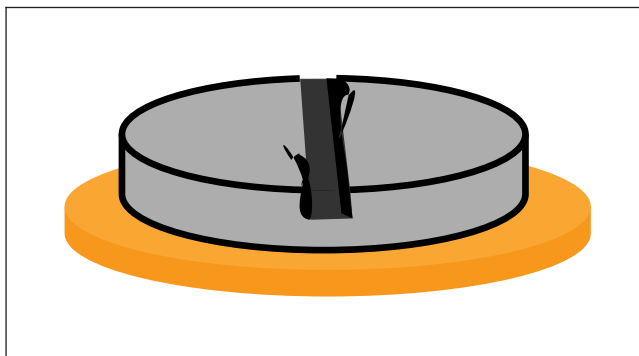
Tato část popisuje zvláštní požadavky na mechanickou montáž sestav vystavených vysokému napětí. Viz také 6.8.



Obr. 4-14

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Na spojovacím materiálu nejsou žádné stopy po otřepch nebo roztřepených okrajích.



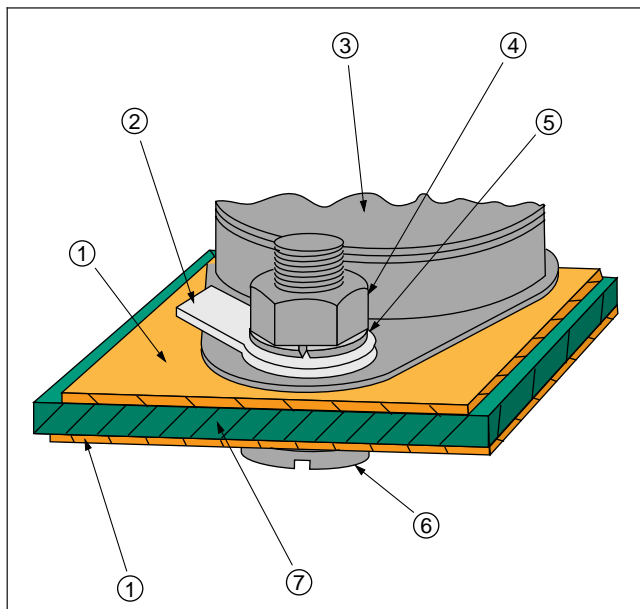
Obr. 4-15

Závada - Třída 1,2,3

- Spojovací materiál má otřepy nebo roztřepené okraje.

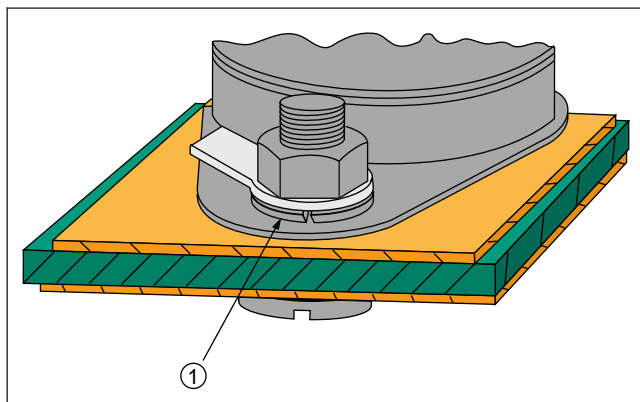
4.2.4 Montáž spojovacího materiálu – instalace součástek

4.2.4.1 Montáž spojovacího materiálu – instalace součástek – výkonové součástky



Obr. 4-16

1. Kov
2. Drátový vývod
3. Pouzdro součástky
4. Matice
5. Pojistná podložka
6. Šroub
7. Nekovový materiál



Obr. 4-17

1. Pojistná podložka mezi drátovým vývodem a pouzdem součástky

Přijatelné - Třída 1,2,3

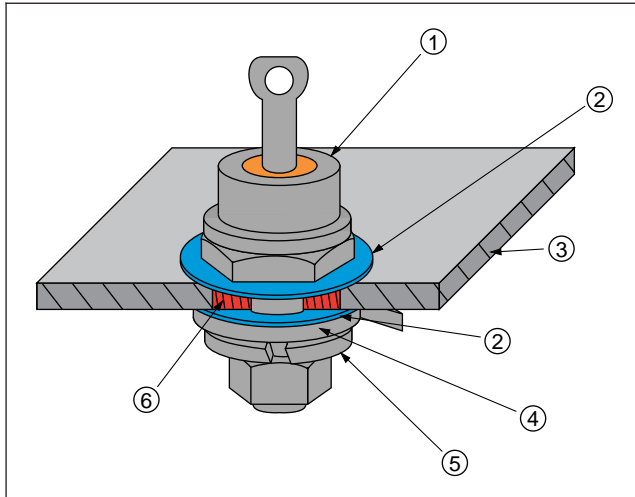
- Správný sled spojovacího materiálu.
- Vývody na součástkách připevněných upevňovacím materiálem nejsou zahnuté (na obr. není vidět).

Poznámka: V případě, že je specifikován tepelný vodič, musí být umístěn mezi styčné povrchy výkonové součástky a chladiče. Tepelné vodiče mohou sestávat z tepelně vodivé podložky nebo z izolační podložky s tepelně vodivou sloučeninou.

Závada - Třída 2,3

- Nesprávný sled spojovacího materiálu.

4.2.4 Montáž spojovacího materiálu – instalace součástek – výkonové součástky (pokr.)

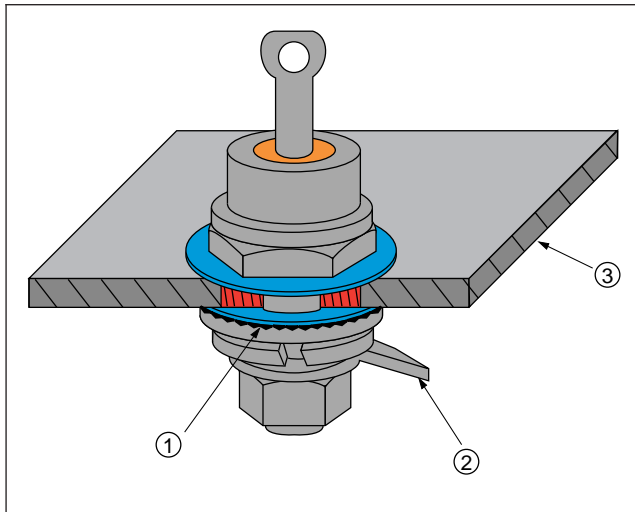


Obr. 4-18

1. Výkonová součástka
2. Izolační podložka (je-li požadována)
3. Chladič (může být kovový nebo nekovový)
4. Drátový vývod
5. Pojistná podložka
6. Izolační objímka

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Izolační podložka zajišťuje elektrickou izolaci, je-li požadována.
- Správný sled spojovacího materiálu.



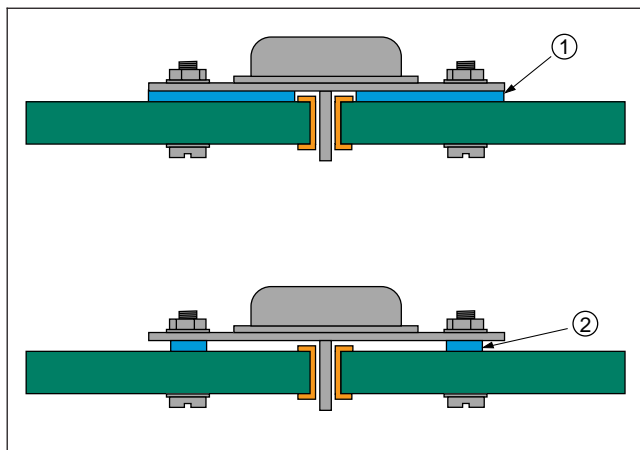
Obr. 4-19

1. Ostrý okraj podložky leží na izolátoru
2. Drátový vývod
3. Kovový chladič

Závada - Třída 1,2,3

- Nesprávný sled spojovacího materiálu.
- Ostrý okraj podložky leží na izolátoru.

4.2.4.2 Montáž spojovacího materiálu – Překážka zaplnění otvoru pájkou

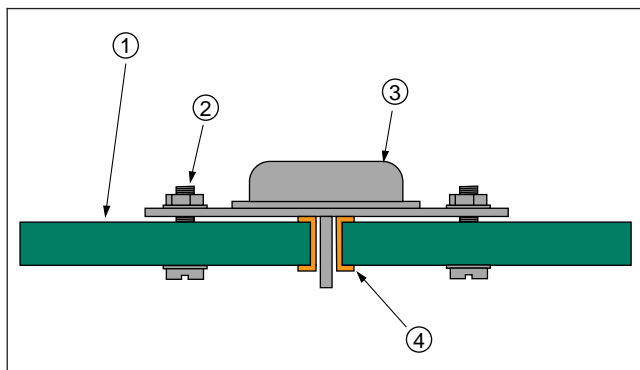


Obr. 4-20

1. Izolační podložka
2. Distanční podložka

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Součástky jsou osazeny tak, že nebrání zaplnění pokovených otvorů, které musí být zapájeny.



Obr. 4-21

1. Nekovový materiál
2. Montážní spojovací materiál
3. Pouzdro součástky
4. Vodivý obrazec

Indikace odchylky - Třída 2

Závada - Třída 3

- Součástky brání zaplnění pokovených otvorů, které musí být zapájeny.

4.3 Rozmačkávaný spojovací materiál

Tato část obsahuje fotografie a kresby základních typů rozmačkávaného spojovacího materiálu a charakteristiky roztríděné podle kvalitativní úrovně kritérií.

Fotografie byly vybrány s ohledem na to, jak dobře ilustrují příslušnou charakteristiku.

Elektrické terminály

Rozmačkávaný spojovací materiál přijatelný pro elektronické sestavy, ve kterých se stává součástí obvodů, musí být z čisté mědi a plně vyžeháný.

Ostatní typy rozmačkávaných součástí, jako jsou nýty, distanční podložky, montážní odstupy, atd. rozmačkávané v otvorech, které nejsou elektricky aktivní, těmto požadavkům vyhověvat nemusí.

Pájitelnost

Pokovování a pájitelnost rozmačkávaného spojovacího materiálu musí být v souladu s příslušnými specifikacemi pro pokovování a pájitelnost. Požadavky s ohledem na pájitelnost viz IPC/EIA J-STD-002 a J-STD-003.

Kontrola

Kontrola rozmačkávaného spojovacího materiálu je obvykle vizuální, pro kvalifikační testování se však doporučují metody využívající mikrořezů.

4.3.1 Rozmačkávaný spojovací materiál – nálevkovitá příruba

Dřík přesahující povrch plošky je rozmáčknut tak, aby se vytvořil dovnitř obrácený, stejnoměrně rozprostřený a s otvorem soustředný kužel.

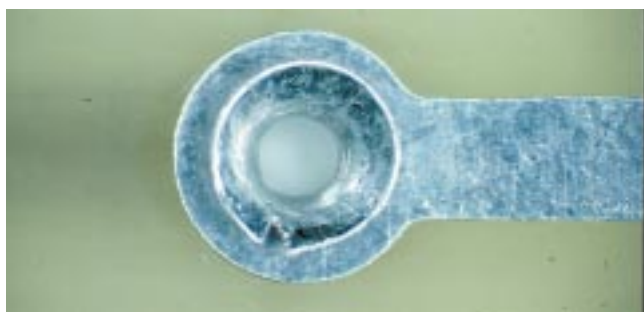
Příruba není roztržená, prasklá nebo jinak dělená v takovém rozsahu, aby bylo možné zachycení tavidla, oleju, barev nebo jiných tekutých látek používaných při výrobě osazených desek s plošnými spoji v montážním otvoru. Po rozmáčkání je plocha prostá obvodových trhlin a prasklin, ale může mít maximálně tři radiální trhliny nebo praskliny za předpokladu, že vzdálenost mezi trhlinami a prasklinami je nejméně 90° a tyto nezasahují do válcového tělesa vyvodu.



Obr. 4-22

Cíl - Třída 1,2,3

- Nálevkovitá příruba je stejnoměrně rozmáčkána a soustředná s otvorem.
- Stopy napětí nebo namáhání vyvolaného nálevkovitým rozšířením jsou minimální.
- Příruba je rozmáčkuta dostatečně těsně, aby se zabránilo pohybu v ose Z.



Obr. 4-23

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Trhlina v nálevkovité přírubě nezasahuje do válcového tělesa.



Obr. 4-24

Přijatelné - Třída 1

- Trhlina v nálevkovité přírubě ve válcovém tělese je přijatelná, pokud pájení následuje po rozmáčkání.

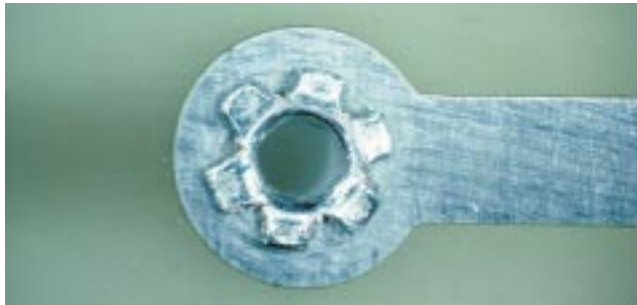
Závada - Třída 2,3

- Periferie nálevkovité příruby je nerovná nebo zubatá.
- Trhlina zasahuje do válcové části.
- Obvodové trhliny a praskliny.

4.3.1.1 Rozmačkávaný spojovací materiál – nálevkovitá příruba – kontrolované roztržení

Tato forma rozmačkávaného spojovacího materiálu vznikne použitím naříznutého spojovacího materiálu s několika stejně velkými segmenty. Po rozmáčknutí se každý segment přizpůsobí v příslušném úhlu.

Spojovací materiál s kontrolovaným roztržením se musí pájet ihned po rozmáčkání, aby se zabránilo oxidaci.



Obr. 4-25

Cíl - Třída 1,2,3

- Příruba je stejně roztržena a soustředná s otvorem.
- Roztržené segmenty nazasahují k vnějšímu poloměru plošky.
- Příruba je rozmáčkuta dostatečně těsně, aby se zabránilo pohybu v ose Z.



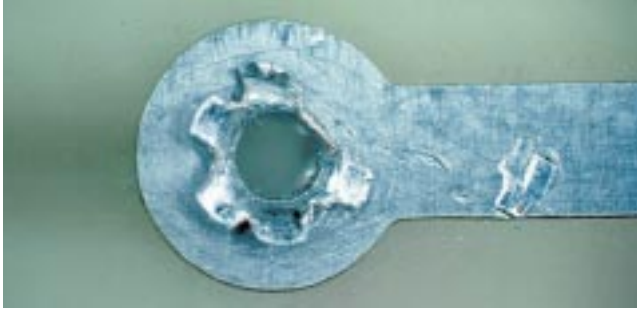
Obr. 4-26

Přijatelné - Třída 1,2

Závada - Třída 3

- Příruba roztržena až k desce, ale bez zasažení válcového tělesa.

4.3.1.1 Rozmačkávaný spojovací materiál – nálevkovitá příruba – kontrolované roztržení (pokr.)



Obr. 4-27

Přijatelné - Třída 1

Závada - Třída 2,3

- Poškozená příruba.
- Segmenty velmi silně deformovány.
- Jeden segment chybí.
- Roztržení zasahuje do válcové části.
- Obvodové trhliny/praskliny.



Obr. 4-28



Obr. 4-29

Závada - Třída 1,2,3

- Poloměr příruby je větší než poloměr plošky.

4.3.2 Rozmačkávaný spojovací materiál – plochá příruba – zatavená na místě

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. 4-30

Cíl - Třída 1,2,3

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

4.3.2 Rozmačkávaný spojovací materiál – plochá příruba – zatavená na místě (pokr.)



Obr. 4-31

Přijatelné - Třída 1,2

- Pájka minimálně v rozsahu 270° kolem příruby.
- Kužel pájky nejméně do 75% výšky příruby.
- Trhlina zaplněná pájkou.

Přijatelné - Třída 3

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



Obr. 4-32

Závada - Třída 1,2,3

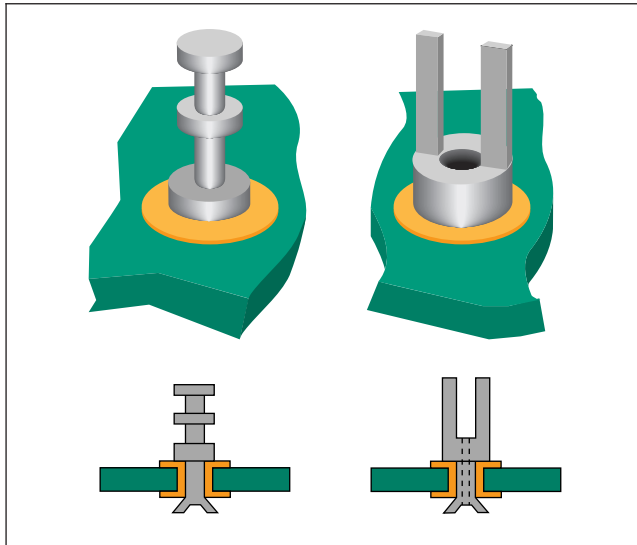
- Nedokonale rozmáčknutá příruba neseď na ploše terminálu.
- Trhlina v přírubě není vyplněna pájkou.
- Pájka nesahá do 75% výšky příruby.
- Pájka v rozsahu menším než 270° kolem příruby.

Závada - Třída 3

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

4.3.3 Rozmačkávaný spojovací materiál – terminály

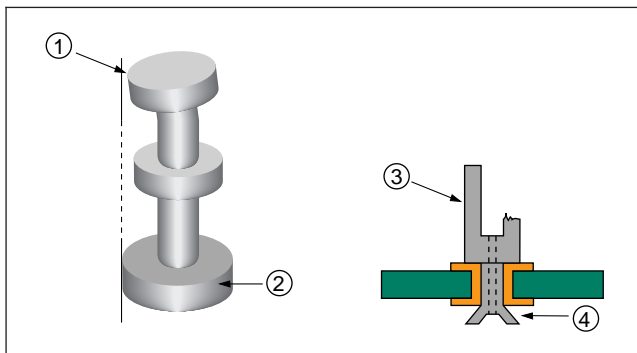
Tato část ukazuje mechanickou montáž dvou typů terminálů, s věžičkou a vidlicového. Terminály, které mají být připájena k plošce mohou být osazena tak, že je lze otočit rukou, přitom však zůstávají vertikálně stabilní.



Obr. 4-33

Cíl - Třída 1,2,3

- Terminál nepoškozený a rovný.



Obr. 4-34

1. Horní okraj
2. Základna
3. Kolík
4. Příruba

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Terminál je ohnutý, ale horní okraj nepřesahuje základnu.

Přijatelné - Třída 1

Závada - Třída 2,3

- Kolík je zlomený, ale zůstává dostatečná montážní plocha na připevnění specifikovaných drátů/vývodů.
- Horní okraj terminálu je ohnutý a přesahuje okraj základny.

Závada - Třída 1,2,3

- Oba kolíky jsou zlomené (vidlice).
- Středový kolík je nalomený (terminál s věžičkou).
- Nedodržení minimální elektrické izolační vzdálenosti.

4.4 Osazování součástek

Tato část ukazuje správné použití montážních úchytek, adheziv a přídržovacích drátů.

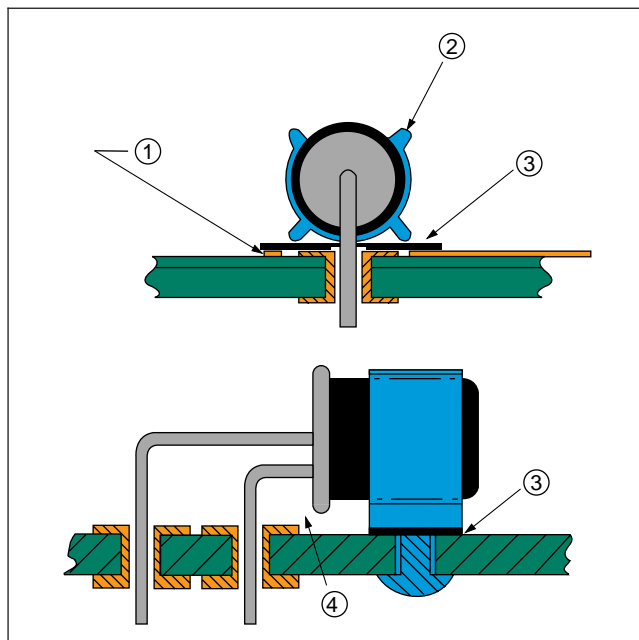
Umístění kterékoliv součástky elektronické sestavy nesmí bránit vložení nebo vyjmutí kterékoliv položky spojovacího materiálu (včetně mezer pro nástroje) používané při montáži sestavy.

Minimální mezera mezi nainstalovaným spojovacím materiálem a vodivou ploškou, vývody součástek nebo součástkami bez izolace závisí na specifikovaném napětí a není menší než specifikovaná minimální elektrická izolační vzdálenost.

Materiál přichycení musí stačit na udržení součástky, ale nesmí obemykat a zakryvat identifikaci součástky.

Vizuální inspekce zahrnuje identifikaci součástky, pořadí při montáži, poškození spojovacího materiálu, součástky nebo desky.

4.4.1 Osazování součástek – Montážní úchytky

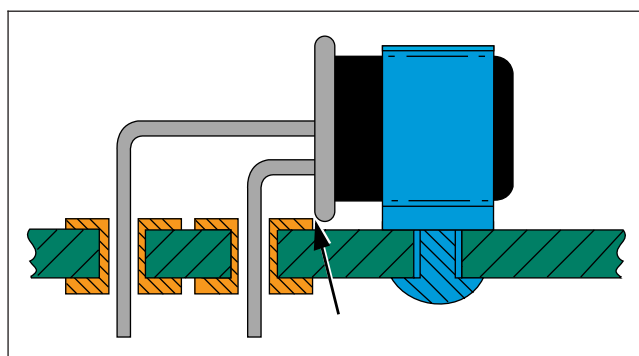


Obr. 4-35

1. Vodivé obrazce
2. Kovová montážní úchytka
3. Izolační materiál
4. Izolační vzdálenost

Cíl - Třída 1,2,3

- Neizolovaná kovová součástka izolovaná pomocí izolačního materiálu od obvodů ležících pod ní.
- Neizolované kovové úchytky a přidržovací součásti používané na zajištění součástek izolovány pomocí vhodného izolačního materiálu od obvodů ležících pod nimi
- Mezera mezi ploškou a neizolovaným tělem součástky je větší než minimální elektrická izolační vzdálenost.

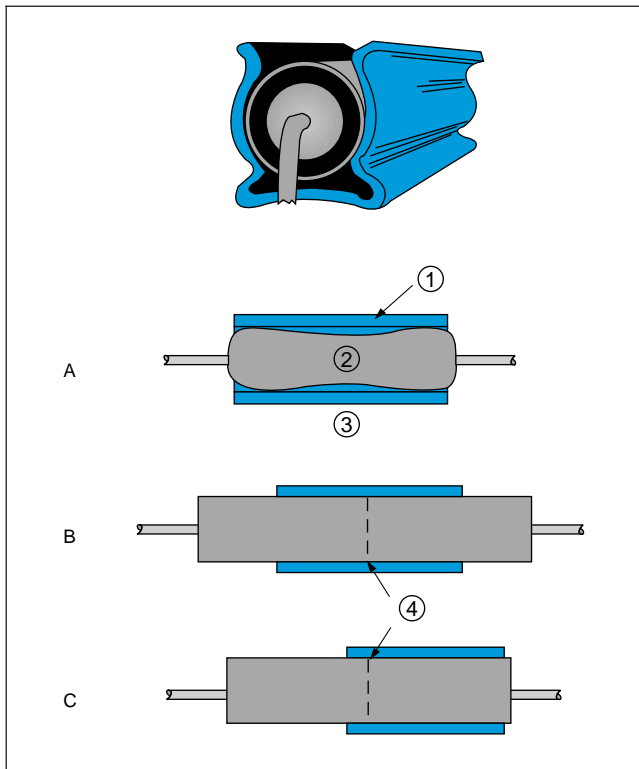


Obr. 4-36

Závada - Třída 1,2,3

- Mezera mezi ploškou a neizolovaným tělem součástky je menší než minimální elektrická izolační vzdálenost.

4.4.1 Osazování součástek – Montážní úchytky (pokr.)



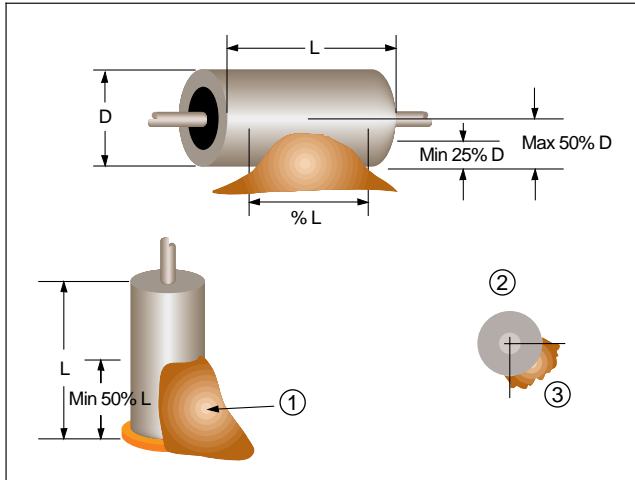
Přijatelné - Třída 1,2,3

- A. Úchytky má kontakt se stranami součástky na obou koncích součástky.
- B. Součástka je osazena tak, že se její těžiště nachází uvnitř úchytky.
- C. Konec součástky je v jedné rovině s koncem úchytky nebo jej přesahuje. Střed součástky je uvnitř úchytky.

Obr. 4-37

- 1. Úchytky
- 2. Nesymetrické tělo
- 3. Pohled shora
- 4. Těžiště

4.4.2 Osazování součástek – přichycení adheziv – nevyvýšené součástky

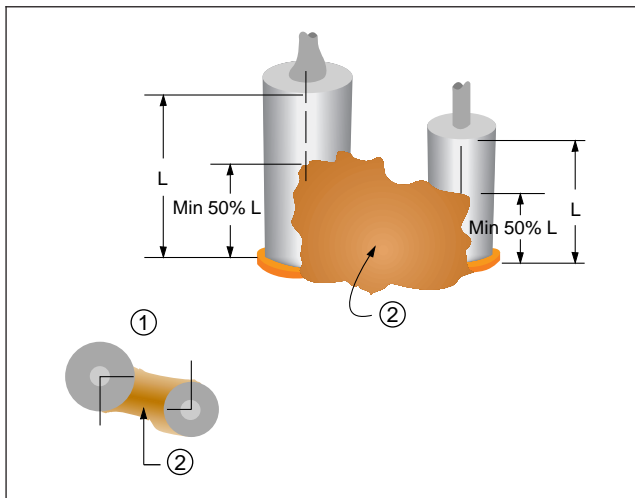


Obr. 4-38

1. Adhezivum
2. Pohled shora
3. 25% obvodu

Přijatelné - Třída 1,2,3

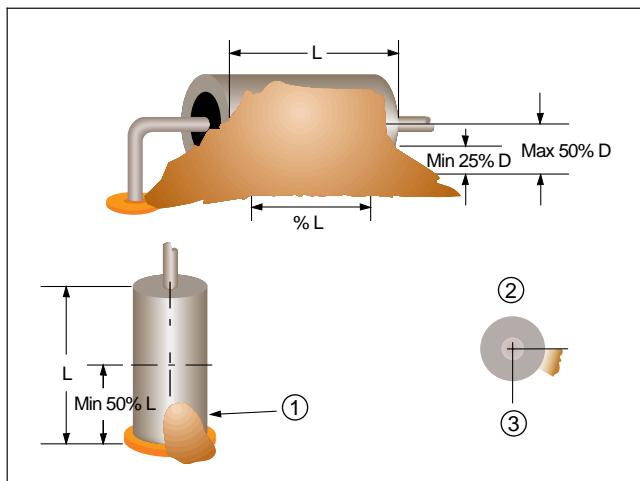
- U horizontálně osazovaných součástek adhezivum přiléhá k součástce nejméně na 50% její délky (L) a 25% jejího průměru, (D), na jedné straně. Vyška adheziva nepřekračuje 50% průměru součástky. Přilnutí k montážnímu povrchu je zřejmé. Adhezivum se nachází přibližně ve středu těla součástky.
- U vertikálně osazovaných součástek adhezivum přiléhá k součástce nejméně na 50% její délky (L) a 25% jejího obvodu. Přilnutí k montážnímu povrchu je zřejmé.
- U několika vertikálně osazovaných součástek adhezivum přiléhá ke každé součástce nejméně na 50% její délky (L) a adheze mezi součástkami je nepřerušena. Přilnutí k montážnímu povrchu je zřejmé. Adhezivum také přiléhá ke každé součástce minimálně na 25% jejího obvodu.



Obr. 4-39

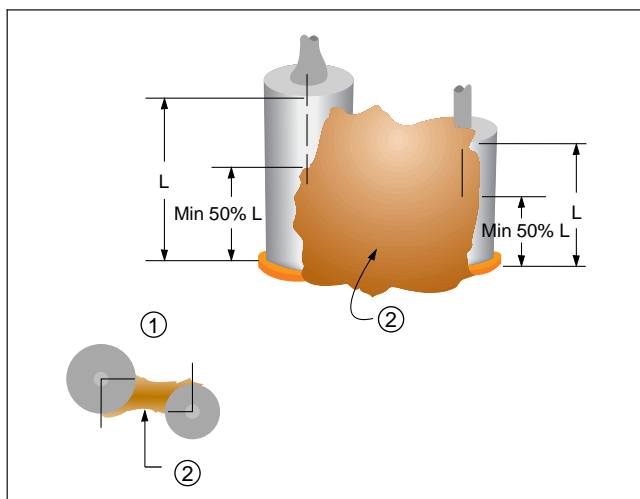
1. Pohled shora
2. Adhezivum

4.4.2 Osazování součástek – přichycení adhezivem – nevyvýšené součástky (pokr.)



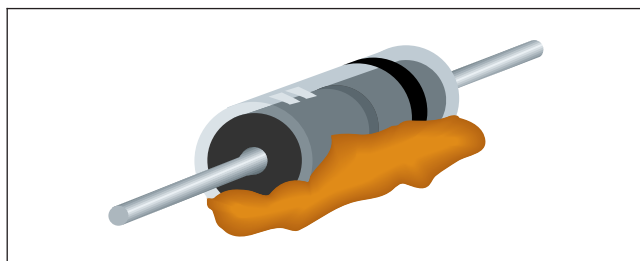
Obr. 4-40

1. 50% délky (L)
2. Pohled shora
3. <25% obvodu



Obr. 4-41

1. Pohled shora
2. Adhezivum



Obr. 4-42

Přijatelné - Třída 1

Indikace odchylky - Třída 2,3

- Adhezivum výše než 50% průměru u horizontálně osazovaných součástek.

Závada - Třída 1,2,3

- Adhezivum smáčí a přiléhá k méně než 25% obvodu nebo ekvivalentní části povrchu desky.
- Neizolované součástky s kovovým pouzdem s přichycením překrývajícím vodivé obrazce.
- Adhezivum na plochách, které se mají pájet, není v souladu s tabulkou 6-2.
- U horizontálně osazované součásti, adhezivum přiléhá k méně než 25% průměru součástky.
- U vertikálně osazované součástky, adhezivum přiléhá k méně než 50% délky součástky.

Přijatelné - Třída 1,2,3

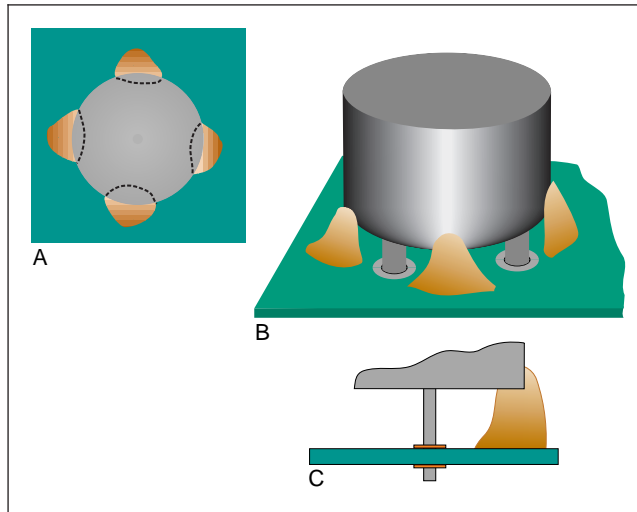
- Součástky se skleněným tělem v návleku před přichycením adhezivem.

Závada - Třída 1,2,3

- Tuhé adhezivum v kontaktu s beznávkovou částí těla skleněné součástky.

4.4.3 Osazování součástek – přichycení adhezivy – vyvýšené součástky

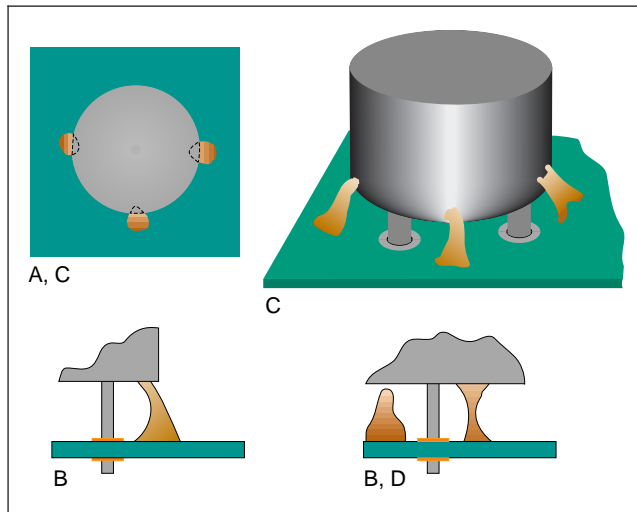
Tato část platí zejména pro zapouzdřené nebo zalité transformátory a/nebo cívky, které nejsou osazovány v jedné rovině s deskou.



Obr. 4-43

Přijatelné - Třída 1,2,3

- A. Požadavky na přichycení musí být specifikovány v technické dokumentaci, ale minimálně, součástky s hmotností 7g a více na vývod jsou přichyceny na montážní povrch nejméně ve čtyřech místech rovnoměrně od sebe vzdálených kolem součástky, pokud se nepoužívá žádná mechanická opěra.
- B. Nejméně 20% celého obvodu součástky je přichyceno.
- C. Materiál přichycení pevně přilíná jak ke spodní části i a stranám součástky, tak k desce s plošnými spoji.

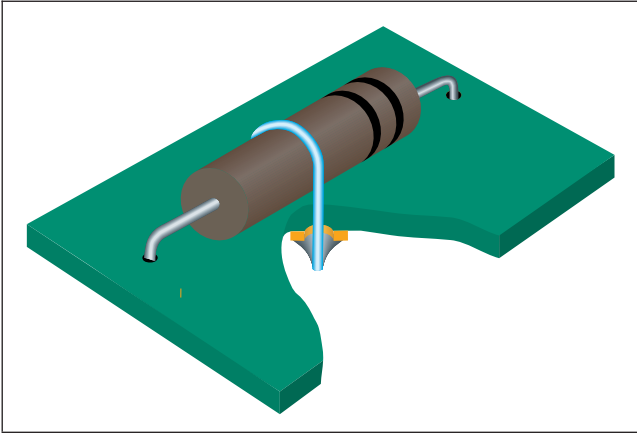


Obr. 4-44

Závada - Třída 1,2,3

- A. Požadavky na přichycení jsou menší než je specifikováno v technické dokumentaci a/nebo součástky s hmotností 7g a více na vývod jsou přichyceny na méně než čtyřech místech.
- B. Některá místa přichycení nesmáčejí a nevykazují známky přilnutí ke spodní části a stranám součástky a k montážnímu povrchu.
- C. Méně než 20% celého obvodu součástky je přichyceno.
- D. Materiál přichycení vytváří příliš tenký sloupec, který nezajišťuje dobrou oporu.

4.4.4 Osazování součástek – Přidržovací drát



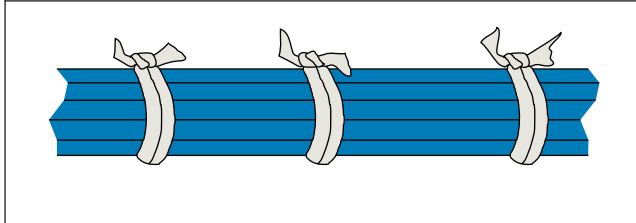
Obr. 4-45

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Součástka je pevně přitažena k montážnímu povrchu.
- Zajišťovací drát nepoškozuje tělo součástky ani izolaci.
- Kovový drát zachovává minimální elektrickou izolační vzdálenost.

4.4.5 Osazování součástí – vázání kabelů, vázací pásky, bodové vázání

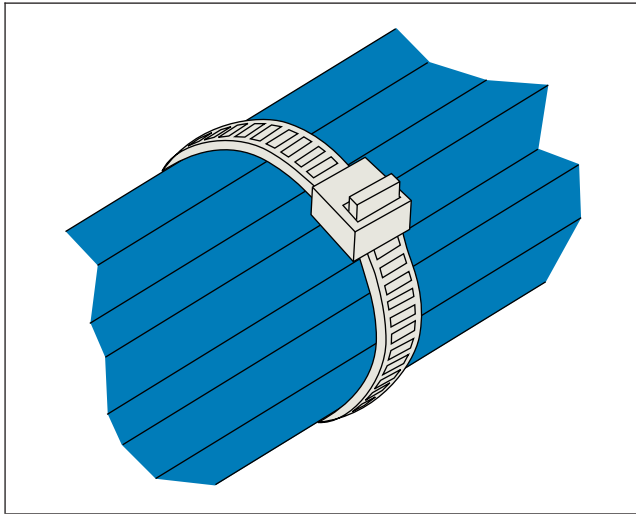
Note: Nepoužívejte na šněrovací pásku impregnovanou voskem čistící rozpouštědla. Včelí vosk je nepřijatelný pro třídu 3.



Obr. 4-46

Cíl - Třída 1,2,3

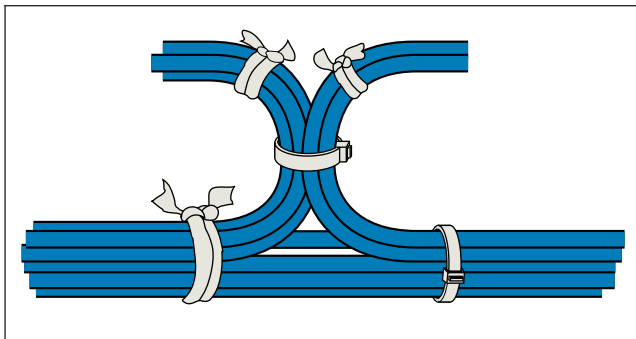
- Bodové vázání je úhledné a pevně utažené ve vzdálenostech, které udržují dráty staženy v pevném, úhledném svazku.



Obr. 4-47

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Konec vázací pásky je:
 - Maximálně 0,75 mm [0,0295 in].
 - Seříznut v pravém úhlu k lici pásky.
- Vázací pásek je pevně utažený.
- Dráty jsou staženy ve svazku drátů.

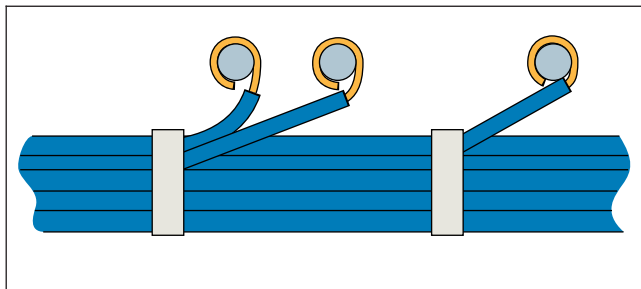


Obr. 4-48

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Sněrování nebo vázací pásky jsou umístěny na obou stranách odbočení drátů.
- Bodové vázací pásky jsou úhledné a pevně utažené.
- Dráty jsou staženy ve svazku drátů.

4.4.5 Osazování součástek – vázací pásky, bodové vázání (pokr.)



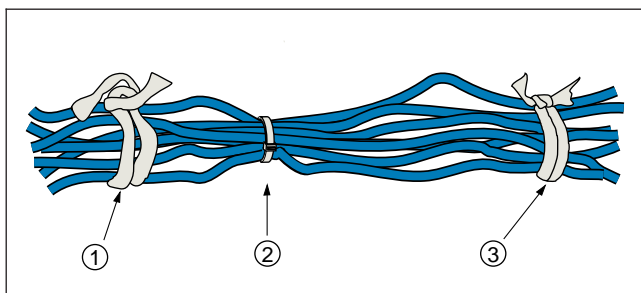
Obr. 4-49

Přijatelné - Třída 1

Indikace odchylky - Třída 2

Závada - Třída 3

- Drát je u vázacího pásku namáhán.



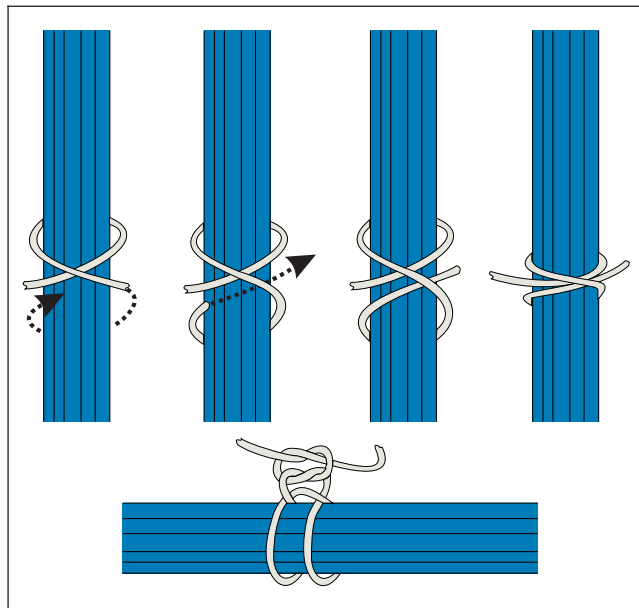
Obr. 4-50

1. Volný uzel/vázací pásek
2. Vázací pásek příliš utažený. Šněrování nebo vázací pásek se zařezává do izolace.
3. Volný svazek

Závada - Třída 1,2,3

- Bodový vázací pásek nebo uzel jsou volné.
- Bodový vázací pásek se zařezává do izolace.
- Svazek drátů je volný.

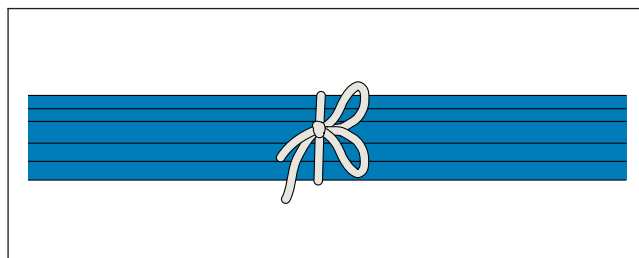
4.4.5 Osazování součástek – vázání kabelů, vázací pásy, bodové vázání (pokr.)



Obr. 4-51

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Příklad vázání s využitím lodní smyčky; plochého uzlu, který zabrání uvolnění vázání.
- Jiné použité uzly, např. chirurgický uzel, atd., musí být takového typu, který zabrání uvolnění v zamýšleném pracovním prostředí.



Obr. 4-52

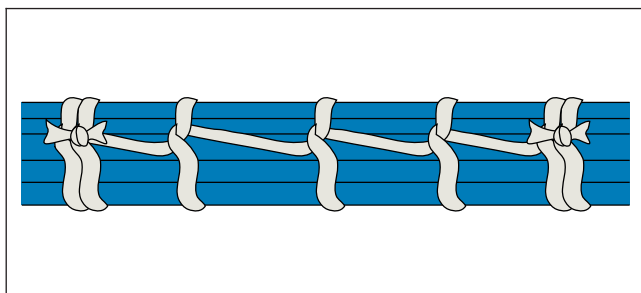
Závada - Třída 1,2,3

- Kabel vázaný nevhodným uzlem. Toto vázání se může nakonec uvolnit.

4.4.6 Osazování součástek – Sněrování

Sněrování se liší od vázání kabelů tím, že je nepřerušované. Vzdálenosti u sněrování jsou menší než u vázání kabelů. Ostatní kritéria pro vázání kabelů platí také pro sněrování.

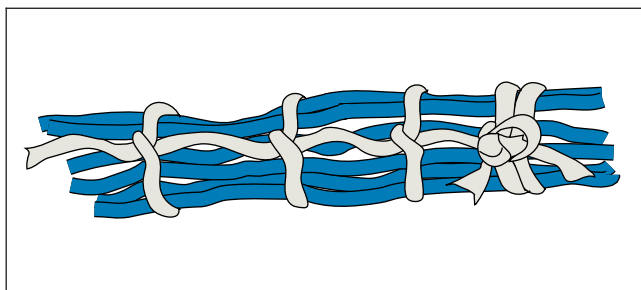
Poznámka: Nepoužívejte na sněrovací pásku impregnovanou voskem čistící rozpouštědla. Včelí vosk je nepřijatelný pro třídu 3.



Obr. 4-53

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Sněrování začíná a končí uzlem.
- Sněrování je pevně utažené a dráty jsou staženy do úhledného svazku.



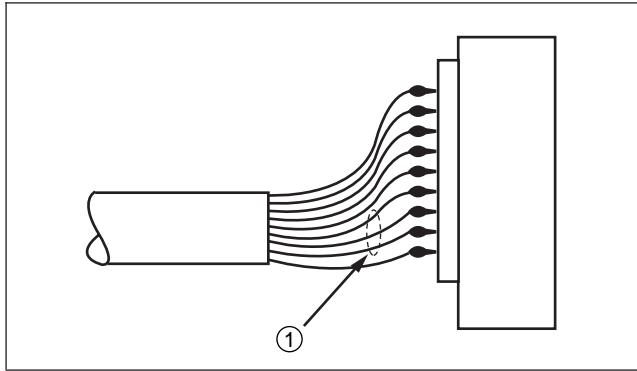
Obr. 4-54

Závada - Třída 1,2,3

- Sněrování je volné a výsledkem jsou volné dráty ve svazku drátů.
- Sněrování je příliš utažené a zařezává se do izolace (není zobrazeno).

4.4.7 Osazování součástek – Uspořádání drátů u vývodů do konektorů bez odlehčení pnutí/namáhání

Dráty připojící se na mnohokontaktové konektory mají rezervu nastavenou tak, aby se zabránilo namáhání jednotlivých drátů.



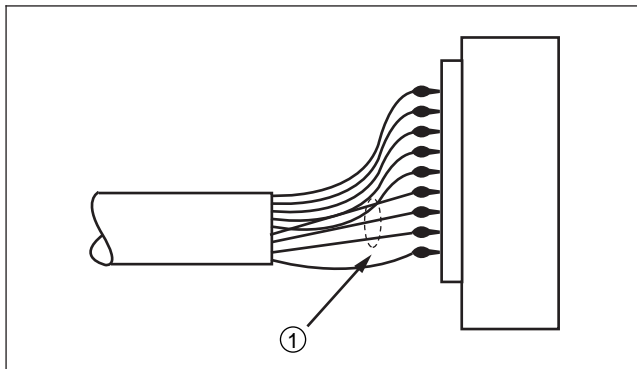
Obr. 4-55

1. Uspořádání vývodů je důležitější u těchto drátů.

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Dráty vycházející z konektoru jsou umístěny tak jako při instalaci.
- Všechny dráty jsou uspořádány se stejnými ohyby, aby se zabránilo namáhání v připojení na kontakty.
- Nejkratší dráty jsou v přímé linii se středovou osou kabelu.

Poznámka: Počet drátů bez rezervy je omezen na sedm nebo méně u kulatých nebo několika-řadových hranatých konektorů a na osm nebo méně u řadových hranatých konektorů s dvojitým kontaktem.



Obr. 4-56

1. Vývody jsou namáhány

Závada - Třída 1

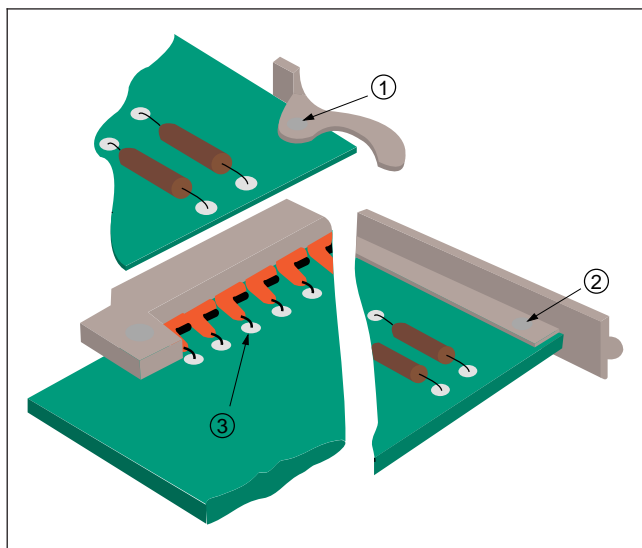
- Dráty jsou odděleny od konektoru.

Závada - Třída 2,3

- Rezerva nepostačuje na to, aby se zabránilo namáhání jednotlivých drátů.

4.5 Konektory, držadla, extraktory

Tato část ukazuje některé z mnoha různých typů přinytovaných konektorů, rukojetí a extraktorů. Tyto součástky musí být vizuálně prohlédnuty kvůli možnému vyskytu prasklin a poškození.

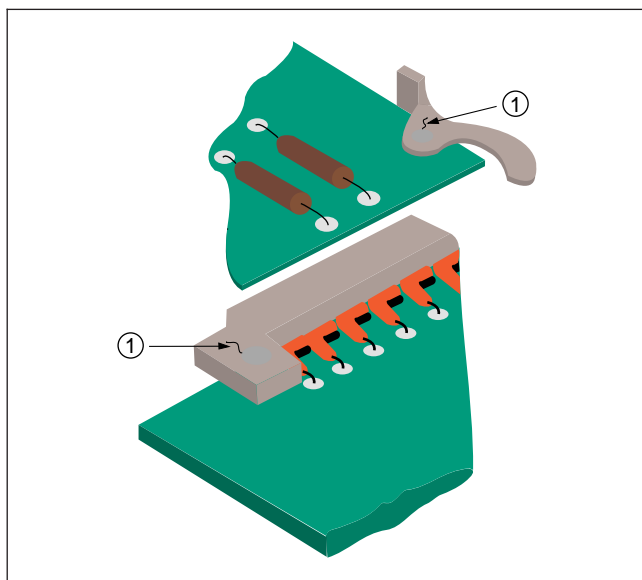


Obr. 4-57

1. Extraktor
2. Zajišťující spojovací materiál
3. Vývod součástky

Cíl - Třída 1,2,3

- Součástka, deska s plošnými spoji a zajišťující spojovací materiál (nůty, šrouby, atd.) bez poškození.



Obr. 4-58

1. Prasklina

Přijatelné - Třída 1

- Praskliny v osazené součásti nezasahují dále, než je 50% vzdálenosti mezi montážním otvorem a vytvořenou hranou.

Závada - Třída 1

- Praskliny v osazené součásti zasahují dále, než je 50% vzdálenosti mezi montážním otvorem a vytvořenou hranou.

Závada - Třída 2,3

- Praskliny v osazené součásti.

Závada - Třída 1,2,3

- Prasklina propojuje montážní otvor s hranou.
- Poškození /namáhání kolíků vývodu konektoru.

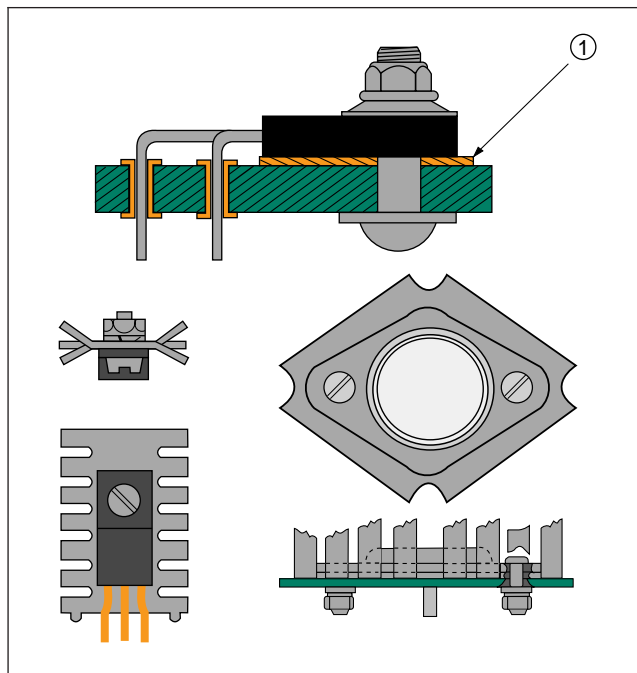
4.6 Chladič

Tato část ukazuje různé typy osazování chladičů. Místo spojovacího materiálu může být specifikováno přichycení pomocí tepelně vodivých adheziv.

Vizuální kontrola musí zahrnovat bezpečnost připevnění pomocí spojovacího materiálu, poškození součástky nebo spojovacího materiálu a správné pořadí při montáži.

U chladičů je nutné se zaměřit na následující problematiku:

- Má součástka dobrý kontakt s chladičem?
- Je součástka bezpečně připevněna spojovacím materiálem k chladiči?
- Jsou součástka a chladič ploché a vzájemně rovnoběžné?
- Jsou teplotní směs /izolátor (slída, silikonový tuk, plastický film, atd.) nanесeny správně?

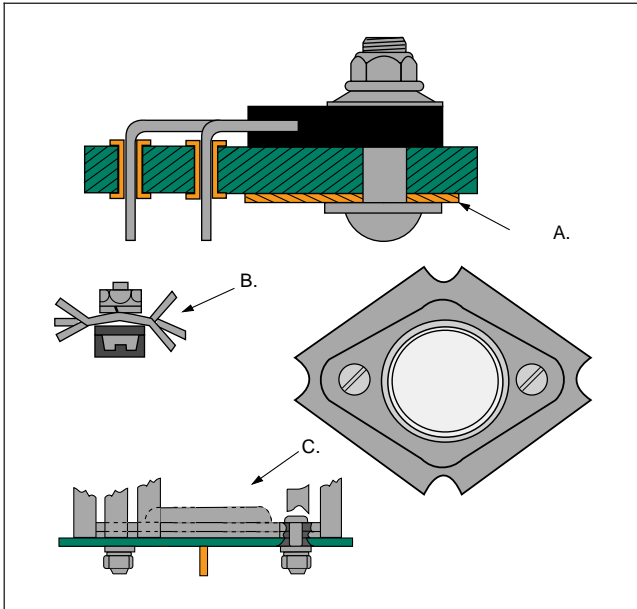


Obr. 4-59
1. Chladič

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Chladiče jsou osazeny v rovině.
- Součástky nejsou poškozeny, ani namáhány.

4.6 Chladič (pokr.)

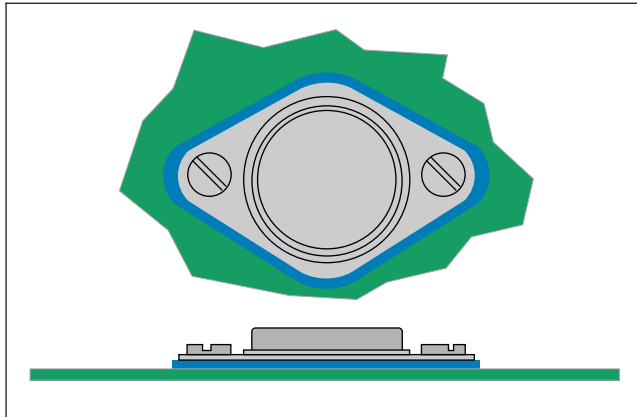


Obr. 4-60

Závada - Třída 1,2,3

- A. Chladič na nesprávné straně desky.
- B. Ohnutý chladič.
- C. Chybějící žebra na chladiči.

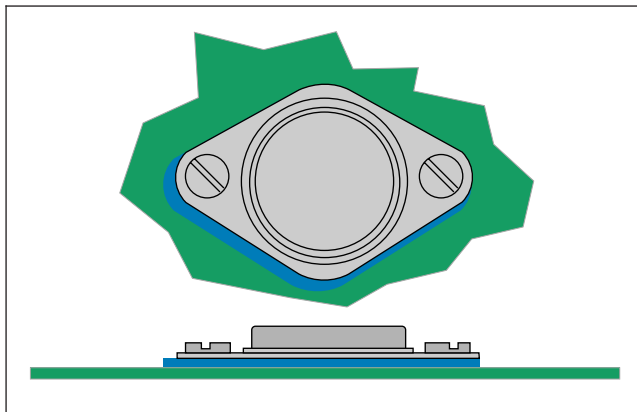
4.6.1 Chladič – izolátory a tepelné směsi



Obr. 4-61

Cíl - Třída 1,2,3

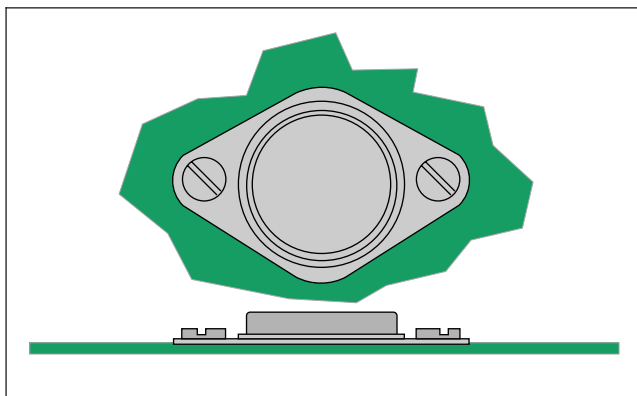
- Stejněoměrně ohraničená slída, plastický film nebo tepelná směs pozorovatelné kolem hran součástky.



Obr. 4-62

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Zřetelné stopy, i když s nestejněoměrným ohraničením, slídy, plastického filmu nebo termální směsi kolem hran součástky.

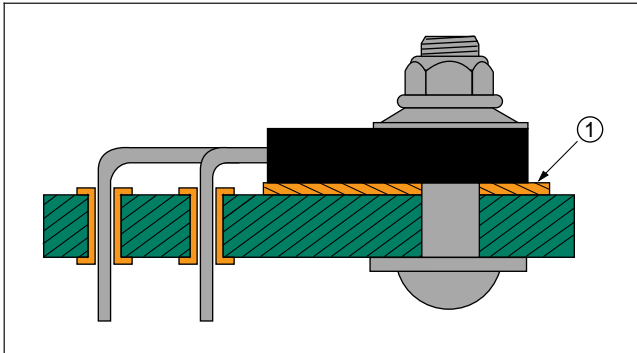


Obr. 4-63

Závada - Třída 1,2,3

- Žádné stopy izolačního materiálu nebo teplotní směsi (je-li požadována)

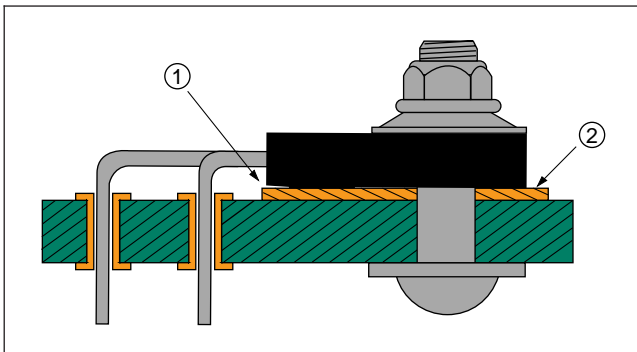
4.6.2 Chladič – kontakt



Obr. 4-64
1. Chladič

Cíl - Třída 1,2,3

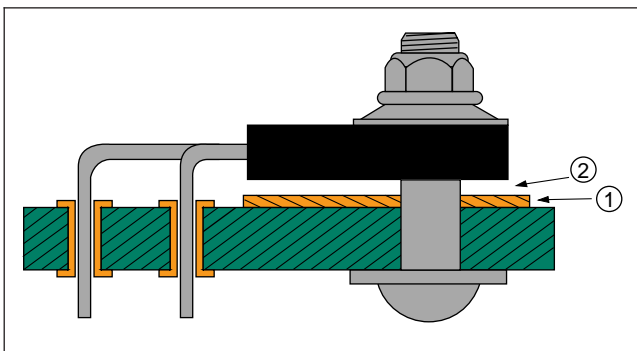
- Součástka a chladič jsou v plném kontaktu s montážním povrchem.
- Spojovací materiál splňuje specifikované požadavky na připevnění.



Obr. 4-65
1. Mezera
2. Chladič

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Součástka není v rovině.
- Minimálně 75% kontakt s montážním povrchem.
- Spojovací materiál splňuje požadavky na krouticí moment, pokud jsou specifikovány.

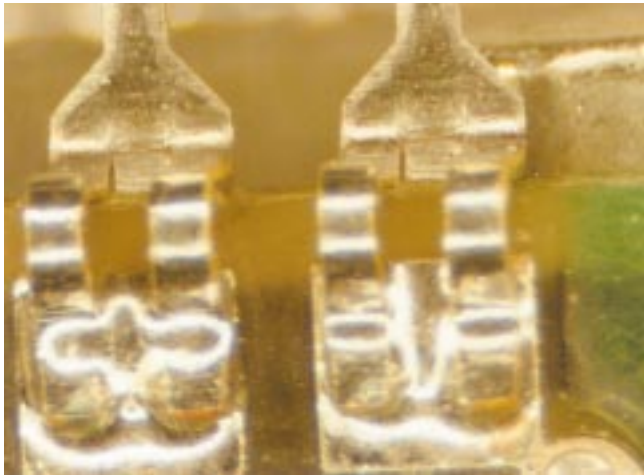


Obr. 4-66
1. Chladič
2. Mezera

Závada - Třída 1,2,3

- Součástka není v kontaktu s montážním povrchem.
- Spojovací materiál je volný a pohybuje se.

4.7 Terminály – hranová svorka



Obr. 4-67

Cíl - Třída 1,2,3

- Svorka vycentrována na plošce bez přechívání po stranách.



Obr. 4-68

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Svorka přechívá plošku o maximálně 25%.
- Převís nezmenšuje mezeru pod minimální elektrickou izolační vzdálenost.



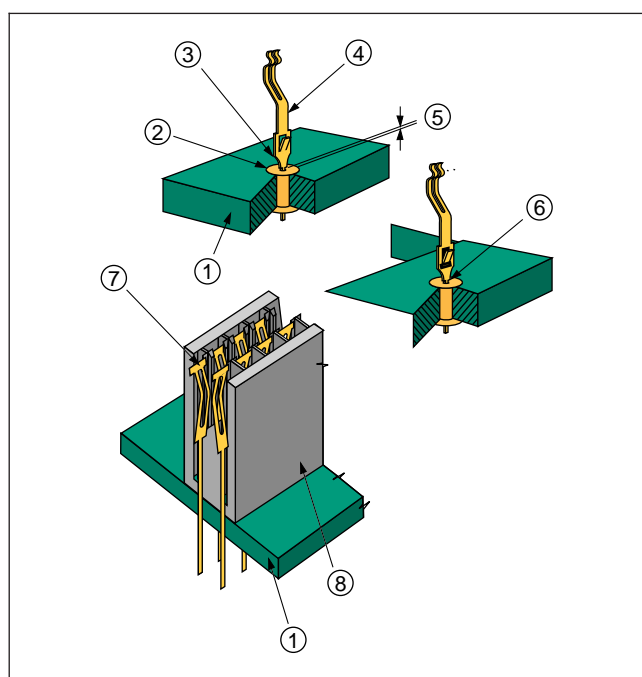
Obr. 4-69

Závada - Třída 1,2,3

- Svorka přechívá plošku o více než 25%.
- Svorka přechívá plošku a snižuje mezeru pod minimální elektrickou izolační vzdálenost.

4.8 Kolíky konektoru

Tato část se zabývá dvěma typy instalací kolíků; kolíky hranového konektoru a zalisovávacími kolíky. Instalace těchto součástí se většinou provádí automatizovaným zařízením. Vizuální kontrola této mechanické operace obsahuje: bezchybné kolíky, poškozené kolíky, ohnuté a zlomené kolíky, poškozené pružinové kontakty a poškození substrátu nebo vodivého obrazce.



Obr. 4-70

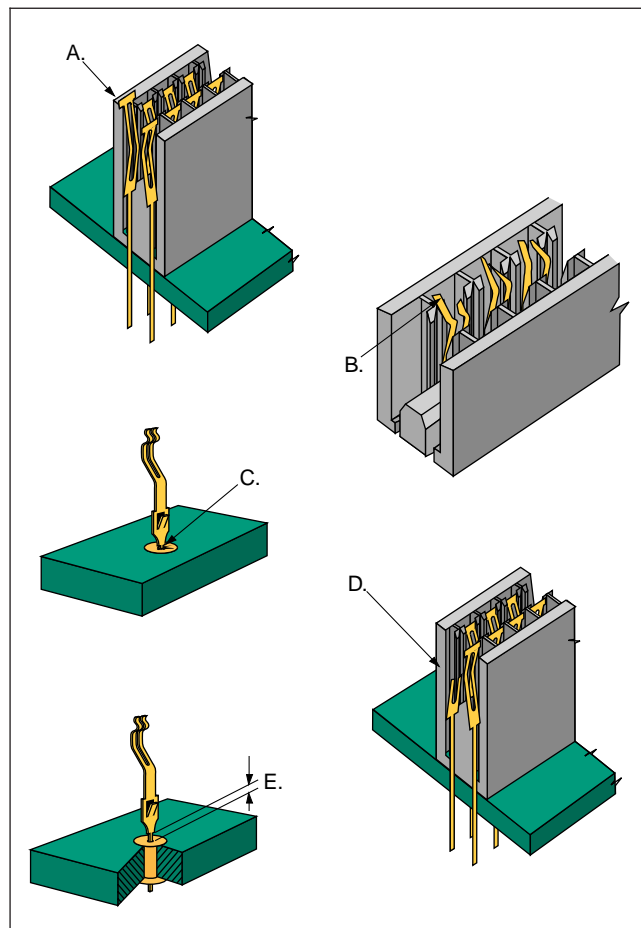
1. Zadní propojovací panel
2. Ploška
3. Rozšíření
4. Kontakt
5. Mezera
6. Ploška bez poškození
7. Není viditelné poškození
8. Izolátor

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Kontakt není zlomený nebo zkroucený. Mezera v rámci specifikované tolerance.
- Ploška bez poškození.
- Kontakt se nachází uvnitř izolátoru.

Poznámka: Pro umožnění přístupu nástroje pro vytažení, mezera mezi rozšířením kontaktu a ploškou musí odpovídat nástrojům pro opravy od všech výrobců.

4.8.1 Kolíky konektoru – kolíky hranového konektoru

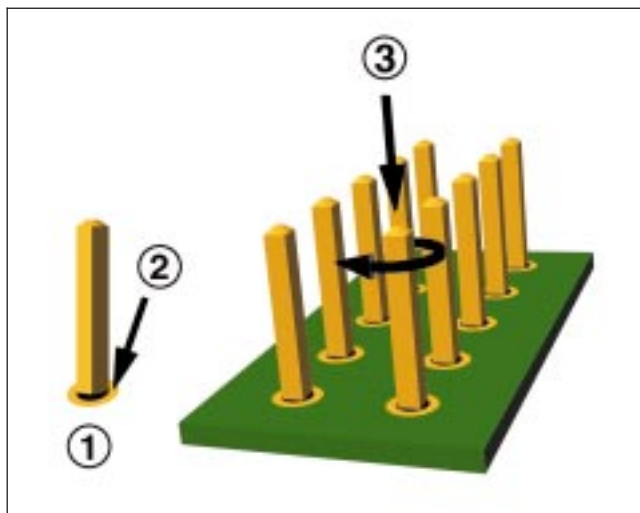


Obr. 4-71

Závada - Třída 1,2,3

- A. Kontakt je nad izolátorem.
- B. Kontakty jsou zkrouceny nebo jinak deformovány.
- C. Ploška je poškozena.
- D. Kontakt je zlomený.
- E. Mezera mezi rozšířením kontaktu a ploškou je větší než ve specifikacích.

4.8.2 Kolíky konektoru – zalisovací kolíky

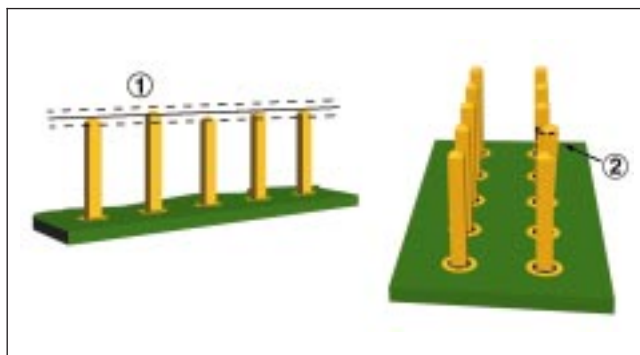


Obr. 4-72

1. Není viditelné poškození
2. Ploška
3. Není viditelné zkroucení

Cíl - Třída 1,2,3

- Kolíky jsou rovné, nezkroucené a řádně usazené.
- Není viditelné poškození.



Obr. 4-73

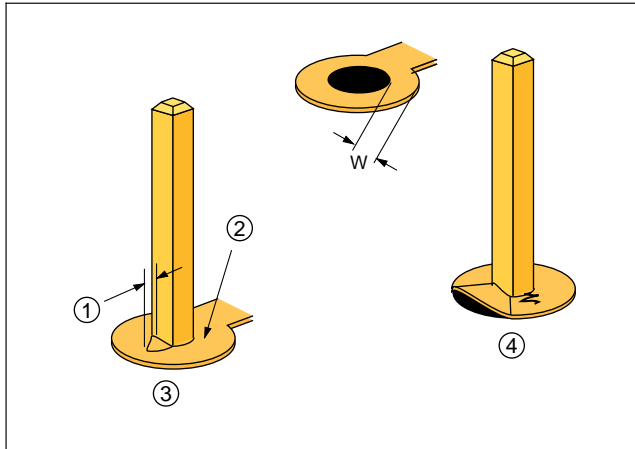
1. Tolerance výšky kolíku
2. Méně než 50% tloušťky kolíku

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Kolíky jsou mírně odkloněny od středu s odklonem 50% tloušťky kolíku nebo méně.
- Výška kolíků se pohybuje v rámci tolerance.

Poznámka: Jmenovitá výšková tolerance je specifikována pro kolíkový konektor nebo v hlavním výkresu. Mezi kolíky konektoru a konektorem, do kterého zapadají, musí být dobrý kontakt.

4.8.2 Kolíky konektoru – zalisovávací kolíky (pokr.)

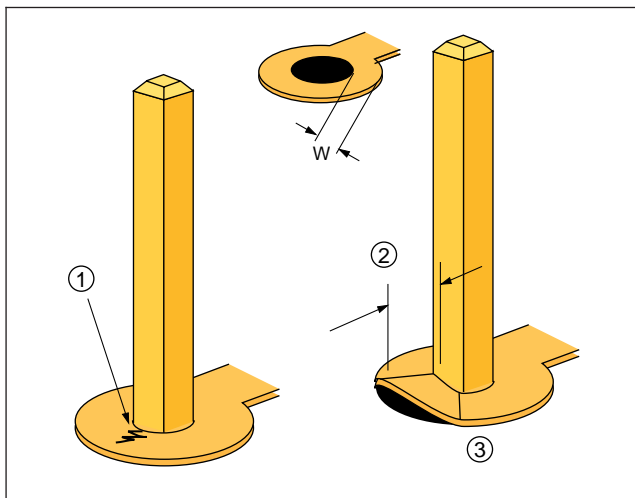


Obr. 4-74

1. Ploška zvednuta o 75% prstencového mezikruží nebo méně
2. Ploška s vodičem
3. Ploška není nalomena
4. Zvednutá, nalomená, ale pevně připevněná ploška bez vodiče (nefunkční)

Přijatelné - Třída 1,2

- Zvednutí méně než nebo rovno 75% šířky (W) prstencového mezikruží.
- Poškozené nefunkční plošky u jednostranných nebo dvoustranných desek jsou přijatelné, pokud jsou pevně připevněny k desce v nezvednutých oblastech.



Obr. 4-75

1. Ploška nalomena
2. Funkční ploška zvednuta o více než 75% šířky prstencového mezikruží
3. Ploška zvednuta

Závada - Třída 1,2

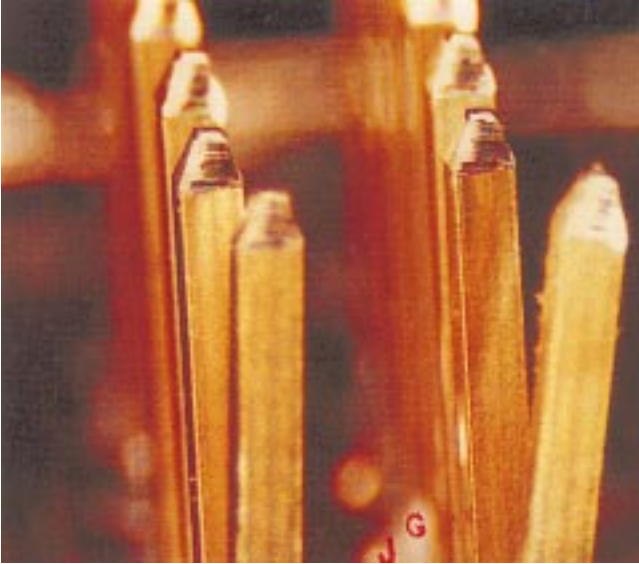
- Funkční prstencové mezikruží zvednuté o více než 75% šířky (W).

Závada - Třída 3

- Zvednutá nebo nalomená mezikruží se strojně vkládanými kolíky.

Poznámka: Doplnující informace viz 10.7.2 Poškození vodiče/plošky - zvednuté plošky.

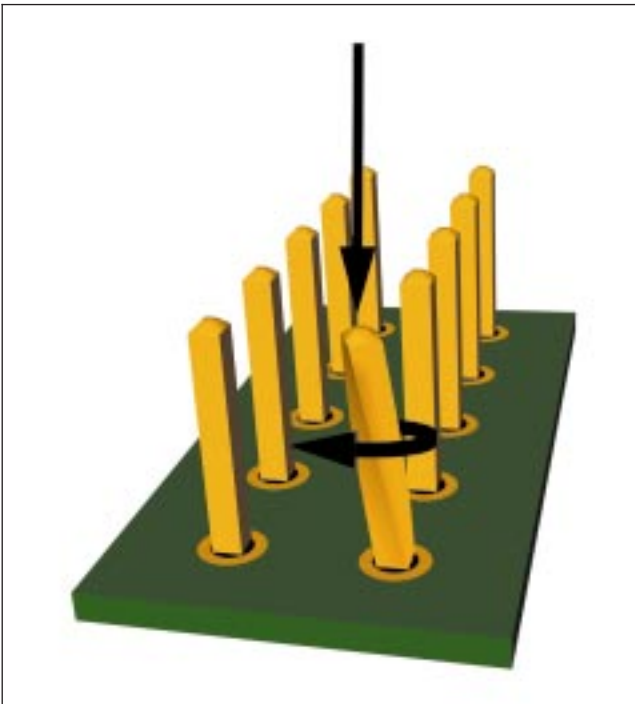
4.8.2 Kolíky konektoru – zalisovací kolíky (pokr.)



Obr. 4-76

Závada - Třída 1,2,3

- Kolík ohnut mimo řadu. (Kolík ohnut mimo střed o více než 50% tloušťky kolíku.)

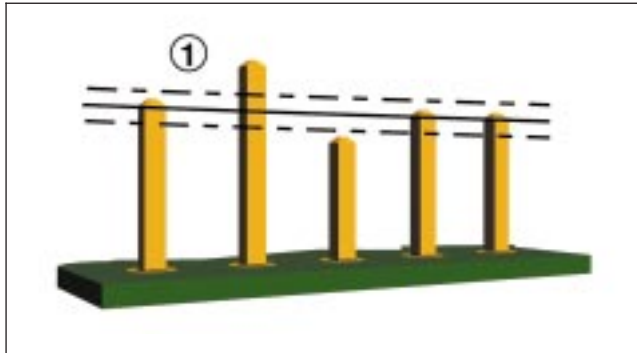


Obr. 4-77

Závada - Třída 1,2,3

- Kolík viditelně zkroucen.

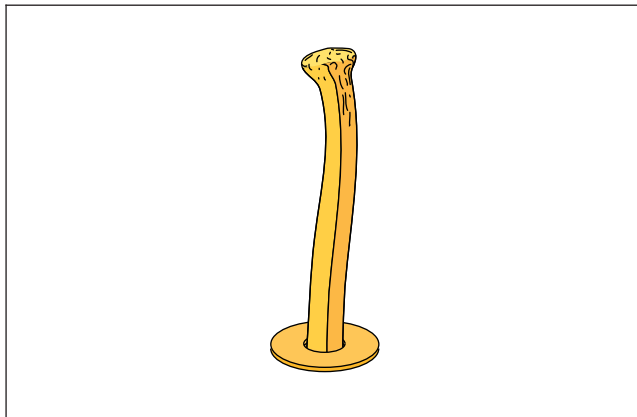
4.8.2 Kolíky konektoru – zalisovací kolíky (pokr.)



Obr. 4-78

Závada - Třída 1,2,3

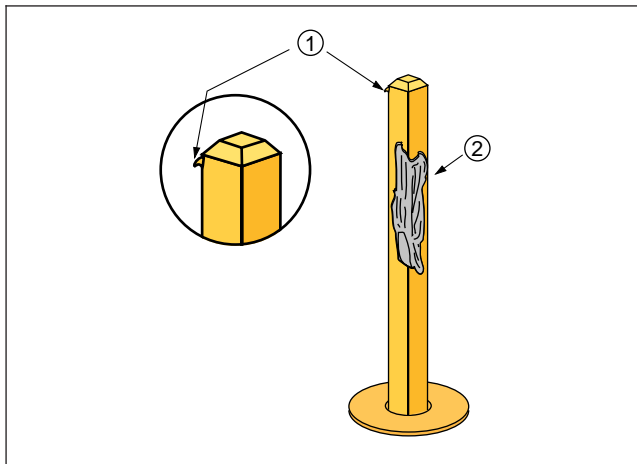
- Výška kolíku je mimo toleranci uvedenou ve specifikacích.



Obr. 4-79

Závada - Třída 1,2,3

- Poškozený kolík během manipulace nebo při zasunování.
 - Hříbovitě vypouklý
 - Ohnutý



Obr. 4-80

1. Otřep
2. Chybí pokovení

Závada - Třída 1,2,3

- Poškozený kolík (odkrytý kov podložky).

Závada - Třída 2,3

- Otřep

4 Mechanická montáž

Tato strana je úmyslně ponechána prázdná