

Kritéria přijatelnosti pro povrchověmontované sestavy

Tato část popisuje požadavky na přijatelnost při výrobě povrchově montovaných sestav. Kromě kritérií pro montáž a umístování součástek jsou zde uvedena také kritéria přijatelnosti pro pájení.

Kritéria jsou v této části seskupena do pěti hlavních podskupin. První tři jsou spojeny přímo s procesem montáže, počínaje adhezivou pro přichycování a připojování, přes umístování a vyrovnávání součástek po požadavky na různé konfigurace pájených spojů, které mohou být požadovány. Poslední dvě podskupiny se zabývají kritérii přijatelnosti pro různé stupně a druhy závad při pájení a poškození součástek.

Rozměr (G), tloušťka pájky, není kontrolovatelným stavem. Rozměr (G) je výplň pájky z vrchu podložky ke spodní části zakončení.

Pokud kritéria uvádějí požadavek na čištění, platí pouze tehdy, je-li čištění sestavy požadováno.

Kritéria přijatelnosti pro povrchověmontované sestavy (pokr.)

V této části jsou pojednána následující témata:

12 Povrchově montované sestavy

12.1 Adhezivum pro přichycování

12.2 Pájené spoje

- 12.2.1 Čipy - pouze spodní zakončení
 - 12.2.1.1 Boční posunutí (A)
 - 12.2.1.2 Koncový posunutí (B)
 - 12.2.1.3 Koncová šířka spoje (C)
 - 12.2.1.4 Boční délka spoje (D)
 - 12.2.1.5 Maximální výška výplně (E)
 - 12.2.1.6 Minimální výška výplně (F)
 - 12.2.1.7 Tloušťka pájky (G)
- 12.2.2 Čipy - součástky s obdélníkovým nebo čtvercovým koncem - 1, 3 nebo 5 straně zakončení
 - 12.2.2.1 Boční posunutí (A)
 - 12.2.2.2 Koncový posunutí (B)
 - 12.2.2.3 Koncová šířka spoje (C)
 - 12.2.2.4 Boční délka spoje (D)
 - 12.2.2.5 Maximální výška výplně (E)
 - 12.2.2.6 Minimální výška výplně (F)
 - 12.2.2.7 Tloušťka pájky (G)
 - 12.2.2.8 Koncové překrytí (J)
- 12.2.3 Zakončení s válcovými koncovými tvary
 - 12.2.3.1 Boční posunutí (A)
 - 12.2.3.2 Koncový posunutí (B)
 - 12.2.3.3 Koncová šířka spoje (C)
 - 12.2.3.4 Boční délka spoje (D)
 - 12.2.3.5 Maximální výška výplně (E)
 - 12.2.3.6 Minimální výška výplně (F)
 - 12.2.3.7 Tloušťka pájky (G)
 - 12.2.3.8 Koncové překrytí (J)
- 12.2.4 Nosiče bezvývodových čipů s drážkovanými zakončeními
 - 12.2.4.1 Boční posunutí (A)
 - 12.2.4.2 Koncový posunutí (B)
 - 12.2.4.3 Koncová šířka spoje (C)
 - 12.2.4.4 Boční délka spoje (D)
 - 12.2.4.5 Maximální výška výplně (E)
 - 12.2.4.6 Minimální výška výplně (F)
 - 12.2.4.7 Tloušťka pájky (G)
- 12.2.5 Ploché vývody, tvaru L a racciho křídla
 - 12.2.5.1 Boční posunutí (A)
 - 12.2.5.2 Koncový posunutí (B)
 - 12.2.5.3 Koncová šířka spoje (C)
 - 12.2.5.4 Boční délka spoje (D)
 - 12.2.5.5 Maximální výška patní výplně (E)
 - 12.2.5.6 Minimální výška výplně (F)
 - 12.2.5.7 Tloušťka pájky (G)
- 12.2.6 Kulaté nebo zploštělé vývody

- 12.2.6.1 Boční posunutí (A)
- 12.2.6.2 Posunutí špičky (B)
- 12.2.6.3 Minimální koncová šířka spoje (C)
- 12.2.6.4 Minimální boční délka spoje (D)
- 12.2.6.5 Maximální výška patní výplně (E)
- 12.2.6.6 Minimální výška patní výplně (F)
- 12.2.6.7 Tloušťka pájky (G)
- 12.2.6.8 Minimální boční výška spoje (Q)
- 12.2.7 Vývody tvaru J
 - 12.2.7.1 Boční posunutí (A)
 - 12.2.7.2 Posunutí špičky (B)
 - 12.2.7.3 Koncová šířka spoje (C)
 - 12.2.7.4 Boční délka spoje (D)
 - 12.2.7.5 Maximální výška výplně (E)
 - 12.2.7.6 Minimální výška patní výplně (F)
 - 12.2.7.7 Tloušťka pájky (G)
- 12.2.8 Spojení na tupo/spojení tvaru I
 - 12.2.8.1 Maximální boční posunutí (A)
 - 12.2.8.2 Maximální posunutí špičky (B)
 - 12.2.8.3 Minimální koncová šířka spoje (C)
 - 12.2.8.4 Minimální boční délka spoje (D)
 - 12.2.8.5 Maximální výška výplně (E)
 - 12.2.8.6 Minimální výška výplně (F)
 - 12.2.8.7 Tloušťka pájky (G)
- 12.2.9 Ploché kolíkové vývody
- 12.2.10 Součástky s vysokým profilem a pouze spodním zakončením
- 12.2.11 Dovnitř zahnuté páskové vývody tvaru L
- 12.2.12 Pouzdra Area Array/Ball Grid Array

12.3 Čipové součástky - variantní zakončení

- 12.3.1 Troj- a pětistranné zakončení - boční montáž
- 12.3.2 Čipové součástky s vrstvenými elektrickými prvky - montáž vzhůru nohama

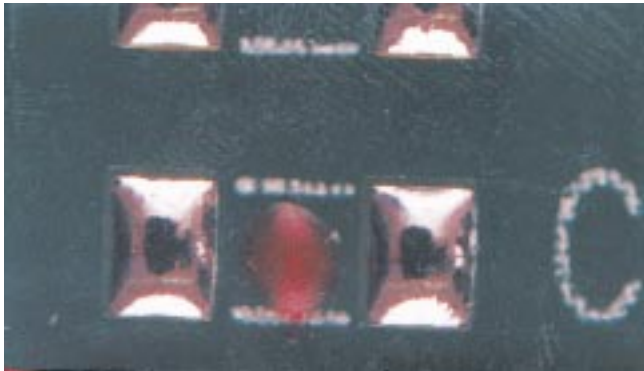
12.4 Anomálie při pájení SMT

- 12.4.1 Pomníkovaný efekt
- 12.4.2 Porušená koplanarita
- 12.4.3 Nedokonalé přetavení pájecí pasty
- 12.4.4 Nesmáčení
- 12.4.5 Odsmáčení
- 12.4.6 Narušená pájka
- 12.4.7 Zlomená pájka
- 12.4.8 Póry/dutiny po bublinách
- 12.4.9 Můstky
- 12.4.10 Kuličky pájky/částice pájky
- 12.4.11 Pavučina pájky

12.5 Poškození součástek

- 12.5.1 Praskliny a vyštípnutí
- 12.5.2 Pokovení
- 12.5.3 Vyluhování

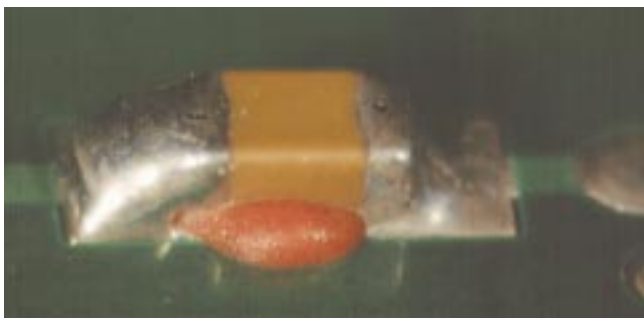
12.1 Adhezivum pro přichycování



Obr. 12-1

Cílový stav - Třída 1,2,3

- Žádné adhezivum není přítomno na pájených površích oblasti spoje.
- Adhezivum je ve středu mezi pájecími ploškami.



Obr. 12-2

Přijatelné - Třída 1

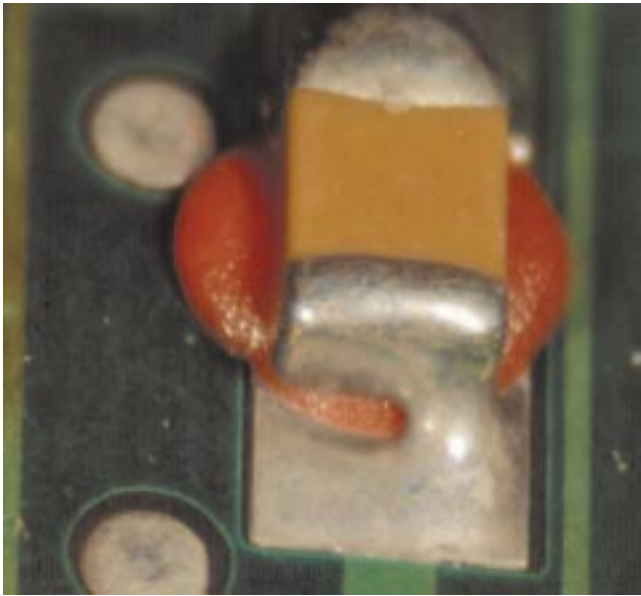
Indikace odchylky - Třída 2

- Adhezivní materiál vyčnívající zpod součástky je viditelný v oblasti zakončení, ale koncová šířka spoje vyhovuje minimálním požadavkům.

Závada - Třída 3

- Adhezivní materiály vyčnívající zpod součástky jsou viditelné v oblasti zakončení.

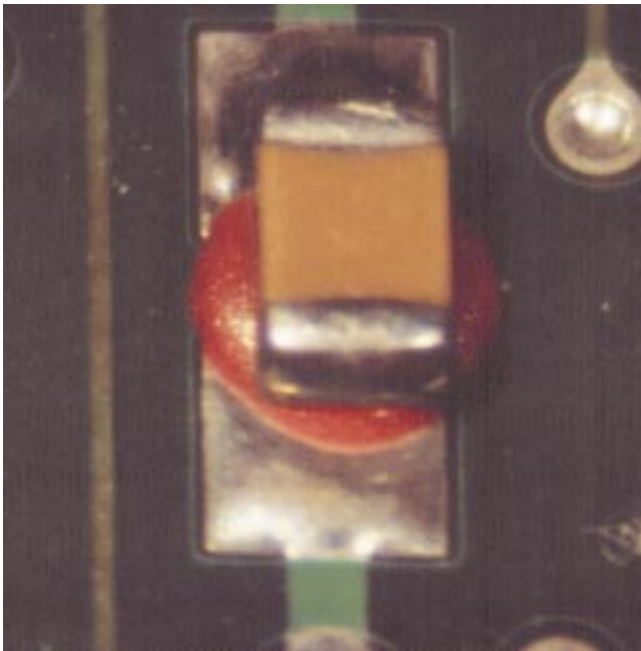
12.1 Adhezivum pro přichycování (pokr.)



Obr. 12-3

Závada - Třída 1,2

- V oblasti pájeného spoje je přítomno adhezivum, které snižuje kontakt pájky na méně než 50% šířky zakončení součástky.



Obr. 12-4

Závada - Třída 1,2,3

- Plošky a zakončení jsou znečištěny adhezivem, bez výplně pájky.

12.2 Pájené spoje

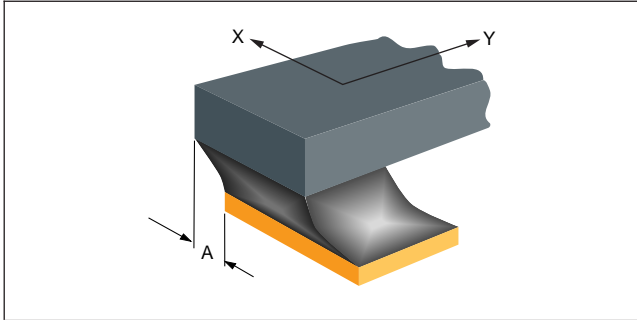
12.2.1 Čipy – pouze spodní zakončení

Diskrétní čipy, nosiče bezvývodových čipů a další součástky, které mají pokovená zakončení pouze na spodní straně musí splňovat požadavky na rozměry a výplň pájky uvedené níže pro všechny třídy výrobků. Šírky součástek jsou označeny (W) a šírky plošek (P). Posunutí zakončení označuje stav, kdy menší zakončení přesahuje větší zakončení (t.j. W nebo P).

Tabulka 12-1 Čipy - pouze spodní zakončení - vlastnosti

Vlastnost	Rozměr
Maximální boční posunutí	A
Maximální koncový posunutí	B
Minimální koncová šírka spoje	C
Minimální boční délka spoje	D
Maximální výška výplně	E
Minimální výška výplně	F
Tloušťka pájky	P
Délka zakončení	T
Šírka zakončení součástky	W

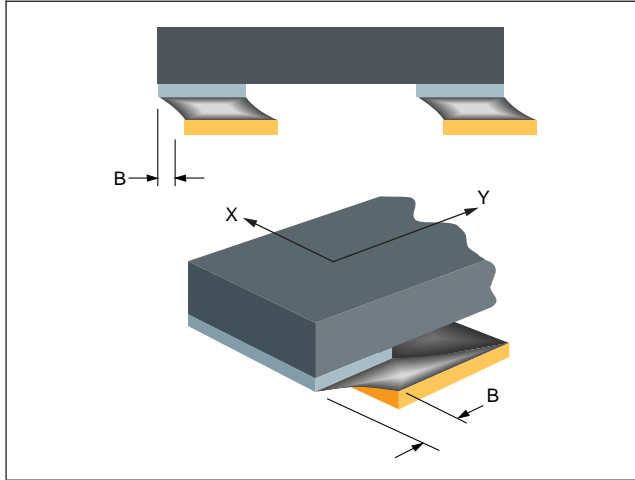
12.2.1.1 Čipy – pouze spodní zakončení, boční posunutí (A)



Poznámka: Požadavky na boční posunutí (A) nejsou pro Třídy 1,2,3 specifikovány.

Obr. 12-5

12.2.1.2 Čipy – pouze spodní zakončení, koncový posunutí (B)

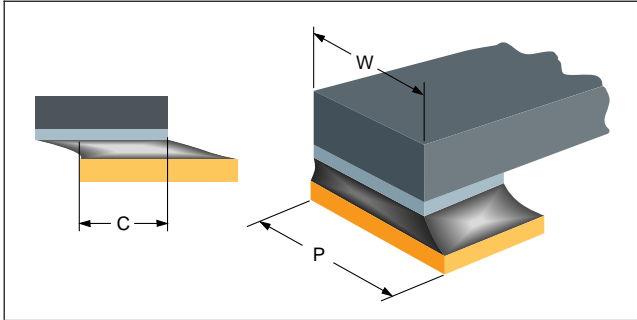


Obr. 12-6

Závada - Třída 1,2,3

- Koncový posunutí (B) v ose Y není přípustný.

12.2.1.3 Čipy – pouze spodní zakončení, koncová šířka spoje (C)



Obr. 12-7

Cílový stav - Třída 1,2,3

- Koncová šířka spoje (C) se rovná šířce zakončení součástky (W) nebo šířce plošky (P), podle toho, která hodnota je nižší.

Přijatelné - Třída 1,2

- Minimální koncová šířka spoje (C) se rovná 50% šířky zakončení součástky (W) nebo 50% šířky plošky (P), podle toho, která hodnota je nižší.

Přijatelné - Třída 3

- Minimální koncová šířka spoje (C) se rovná 75% šířky zakončení součástky (W) nebo 75% šířky plošky (P), podle toho, která hodnota je nižší.

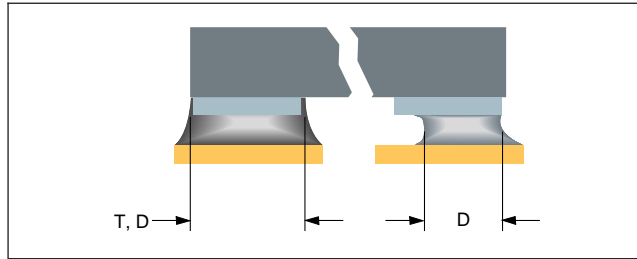
Závada - Třída 1,2

- Koncová šířka spoje (C) je menší než 50% šířky zakončení součástky (W) nebo menší než 50% šířky plošky (P), podle toho, která hodnota je nižší.

Závada - Třída 3

- Koncová šířka spoje (C) je menší než 75% šířky zakončení součástky (W) nebo menší než 75% šířky plošky (P), podle toho, která hodnota je nižší.

12.2.1.4 Čipy – pouze spodní zakončení, boční délka spoje (D)



Obr. 12-8

Cílový stav - Třída 1,2,3

- Boční délka spoje (D) se rovná délce zakončení součástky (T).

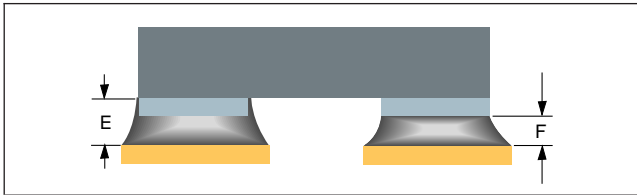
Přijatelné - Třída 1,2,3

- Jakákoliv boční délka spoje (D) je přijatelná, pokud jsou splněny všechny další požadované parametry spoje.

12.2.1.5 Čipy – pouze spodní zakončení, maximální výška výplně (E)

Požadavky na maximální výšku výplně (E) nejsou pro Třídy 1,2,3 specifikovány.

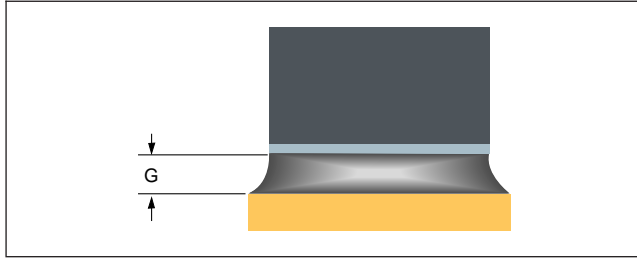
12.2.1.6 Čipy – pouze spodní zakončení, minimální výška výplně (F)



Obr. 12-9

Požadavky na minimální výšku výplně (F) nejsou pro Třídy 1,2,3 specifikovány. Řádné smáčení výplně je však zřejmé.

12.2.1.7 Čipy – pouze spodní zakončení, tloušťka pájky (G)



Obr. 12-10

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Rádné smáčení výplně je zřejmé.

12.2.2 Čipy – součástky s obdélníkovým nebo čtvercovým koncem – 1, 3 nebo 5 stranné zakončení

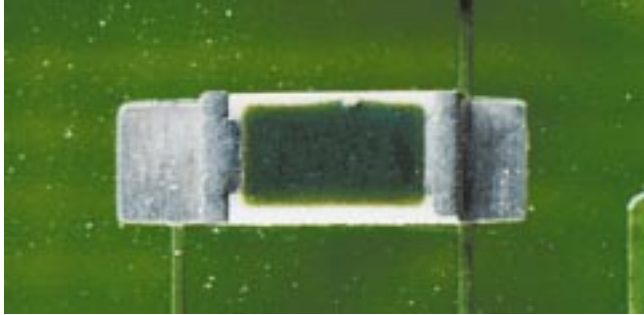
Pájené spoje u součástek se zakončeními s obdélníkovou nebo čtvercovou konfigurací musí splňovat požadavky na rozměry a výplň pájky uvedené níže pro všechny třídy výrobků. Pro 1 stranná zakončení platí, že pájitelná strana je lící strana součástky.

Tabulka 12-2 Čipy - 1, 3 nebo 5 stranné zakončení - vlastnosti

Vlastnost	Rozměr
Maximální boční posunutí	A
Maximální koncový posunutí	B
Minimální koncová šířka spoje ¹	C
Minimální boční délka spoje	D
Maximální výška výplně	E
Minimální výška výplně	F
Tloušťka pájky	G
Výška zakončení	H
Minimální koncové překrytí	J
Šířka plošky	P
Šířka zakončení	T
Šířka zakončení součástky	W

Poznámka: (C) se měří od nejužší strany výplně pájky.

12.2.2.1 Čipy – součástky s obdélníkovým nebo čtvercovým koncem – 1, 3 nebo 5 stranné zakončení, boční posunutí (A)



Obr. 12-11

Cílový stav - Třída 1,2,3

- Bez bočního posunutí.



Obr. 12-12

1. Třída 2
2. Třída 3

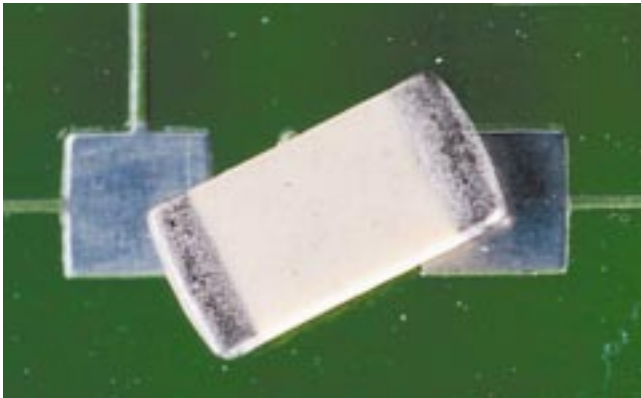
Přijatelné - Třída 1,2

- Boční posunutí (A) je menší nebo se rovná 50% šířky zakončení součástky (W) nebo 50% šířky plošky (P), podle toho, která hodnota je menší.

Přijatelné - Třída 3

- Boční posunutí (A) je menší nebo se rovná 25% šířky zakončení součástky (W) nebo 25% šířky plošky (P), podle toho, která hodnota je menší.

12.2.2.1 Čipy – součástky s obdélníkovým nebo čtvercovým koncem – 1, 3 nebo 5 stranné zakončení, boční posunutí (A) (pokr.)



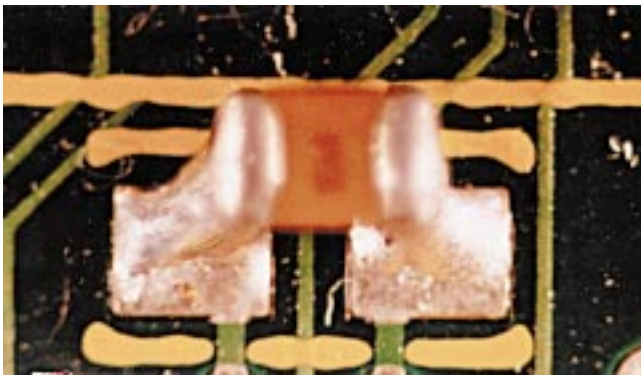
Obr. 12-13

Závada - Třída 1,2

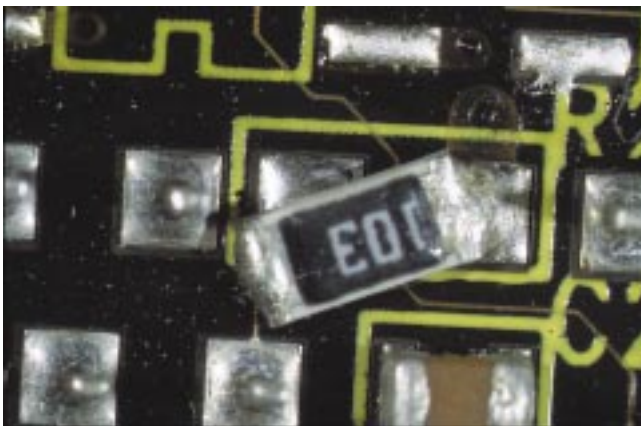
- Boční posunutí (A) je větší než 50% šířky zakončení součástky (W) nebo 50% šířky plošky (P), podle toho, která hodnota je menší.

Závada - Třída 3

- Boční posunutí (A) je větší než 25% šířky zakončení součástky (W) nebo 25% šířky plošky (P), podle toho, která hodnota je menší.

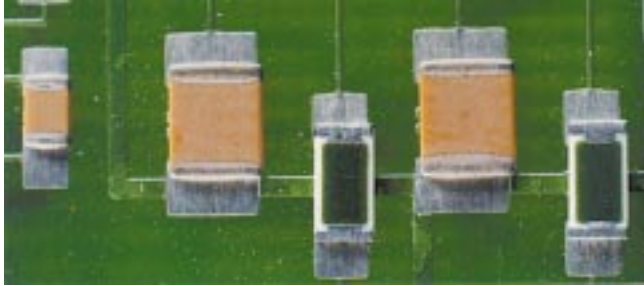


Obr. 12-14



Obr. 12-15

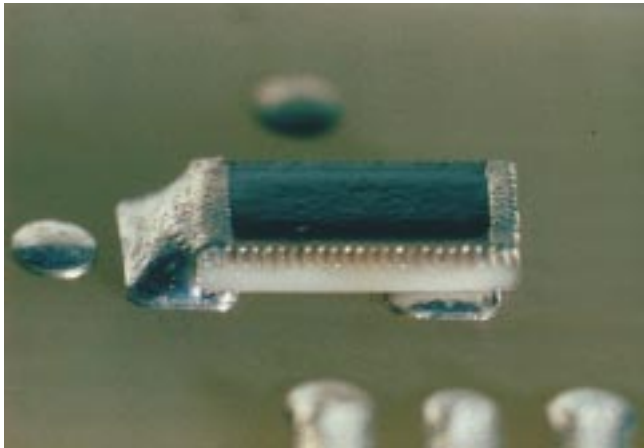
12.2.2.2 Čipy – součástky s obdélníkovým nebo čtvercovým koncem – 1, 3 nebo 5 stranné zakončení, koncový posunutí (B)



Obr. 12-16

Cíl - Třída 1,2,3

- Bez koncového posunutí.

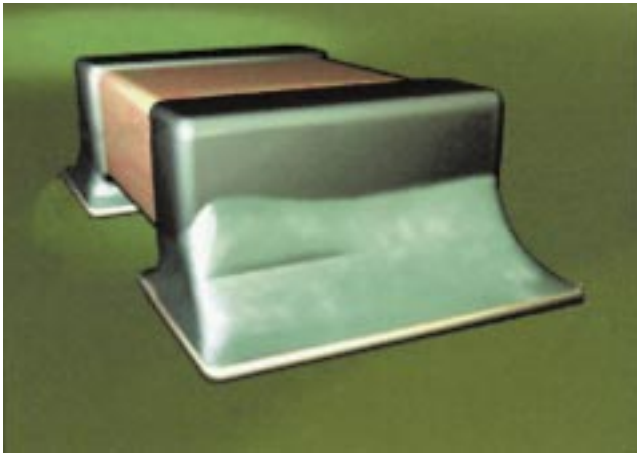


Obr. 12-17

Závada - Třída 1,2,3

- Zakončení je posunutí nad ploškou.

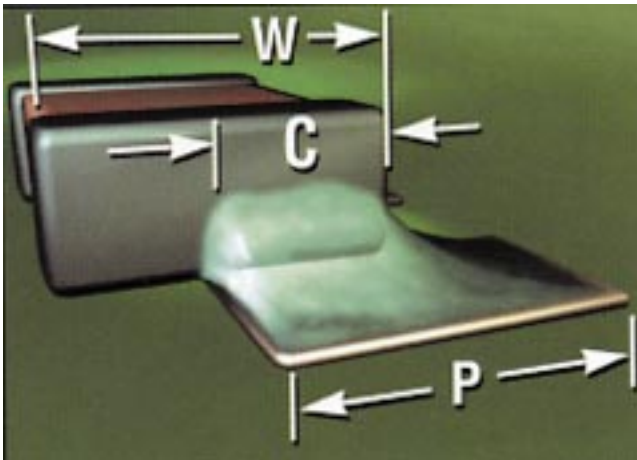
12.2.2.3 Čipy – součástky s obdélníkovým nebo čtvercovým koncem – 1, 3 nebo 5 stranné zakončení, koncová šířka spoje (C)



Obr. 12-18

Cílový stav - Třída 1,2,3

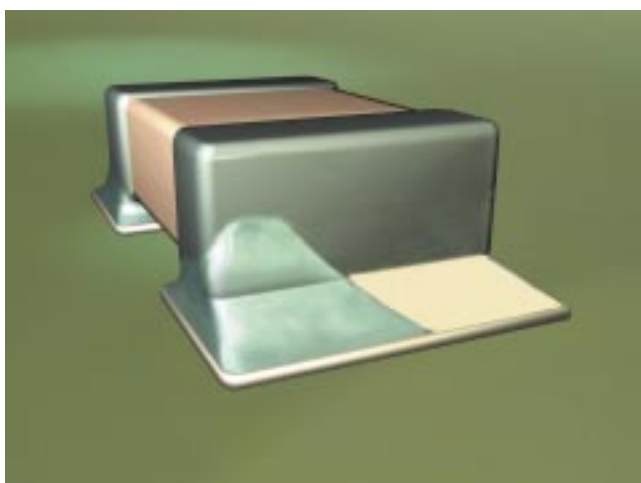
- Koncová šířka spoje se rovná šířce zakončení součástky nebo šířce plošky, podle toho, která hodnota je menší.



Obr. 12-19

Přijatelné - Třída 1,2

- Koncová šířka spoje (C) je minimálně 50% šířky zakončení součástky (W) nebo 50% šířky plošky (P), podle toho, která hodnota je menší.

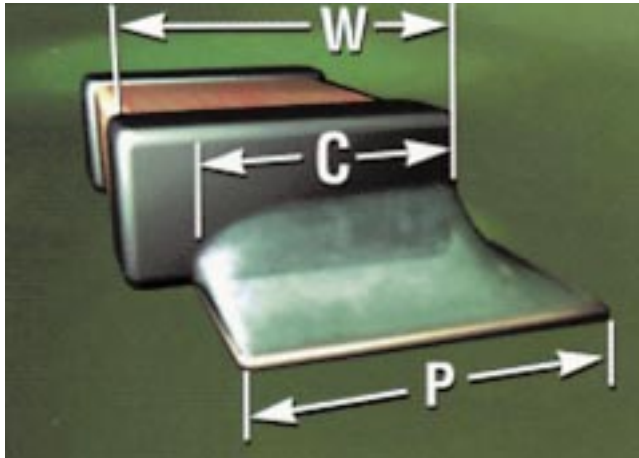


Obr. 12-20

Závada - Třída 1,2,3

- Menší než minimálně přijatelná koncová šířka spoje.

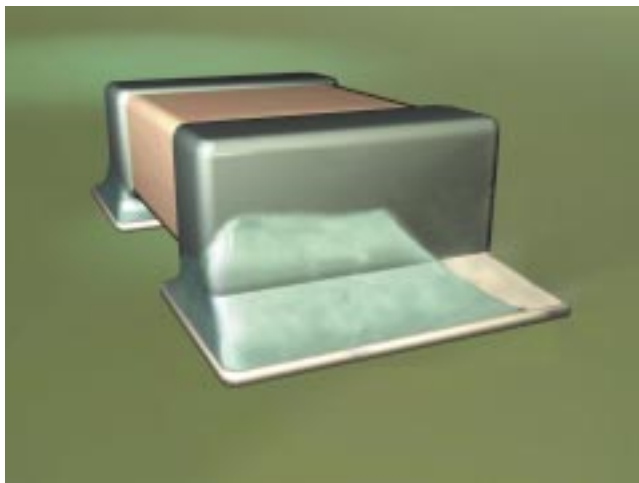
12.2.2.3 Čipy – součástky s obdélníkovým nebo čtvercovým koncem – 1, 3 nebo 5 stranné zakončení, koncová šířka spoje (C) (pokr.)



Obr. 12-21

Přijatelné - Třída 3

- Koncová šířka spoje (C) je minimálně 75% šířky zakončení součástky (W) nebo 75% šířky plošky (P), podle toho, která hodnota je menší.



Obr. 12-22

12.2.2.4 Čipy – součástky s obdélníkovým nebo čtvercovým koncem – 1, 3 nebo 5 stranné zakončení, boční délka spoje (D)

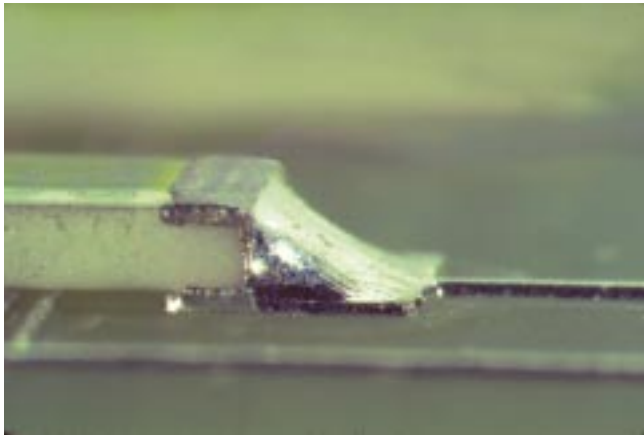


Obr. 12-23

Cílový stav - Třída 1,2,3

- Boční délka spoje se rovná délce zakončení součástky.
- Přijatelné - Třída 1,2,3 Boční délka spoje není požadována. Rádné smáčení výplně je však zřejmé.

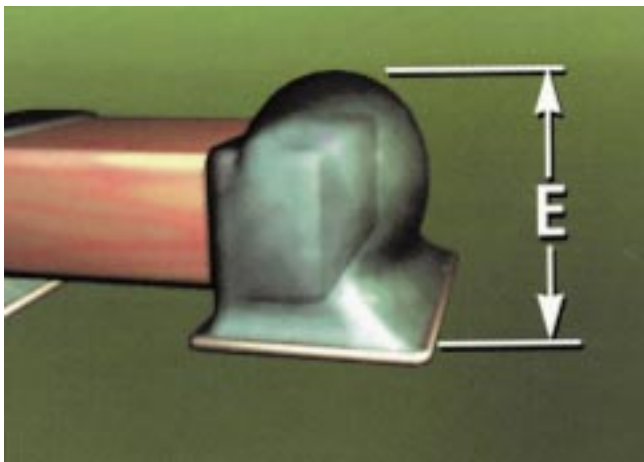
12.2.2.5 Čipy – součástky s obdélníkovým nebo čtvercovým koncem – 1, 3 nebo 5 stranné zakončení, maximální výška výplně (E)



Obr. 12-24

Cílový stav - Třída 1,2,3

- Maximální výška výplně je tloušťka pájky plus výška zakončení součástky.



Obr. 12-25

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Maximální výška výplně (E) může být posunutá nad ploškou nebo zasahovat na vrchol pokovení součástky, ale nesmí zasahovat dále na tělo součástky.

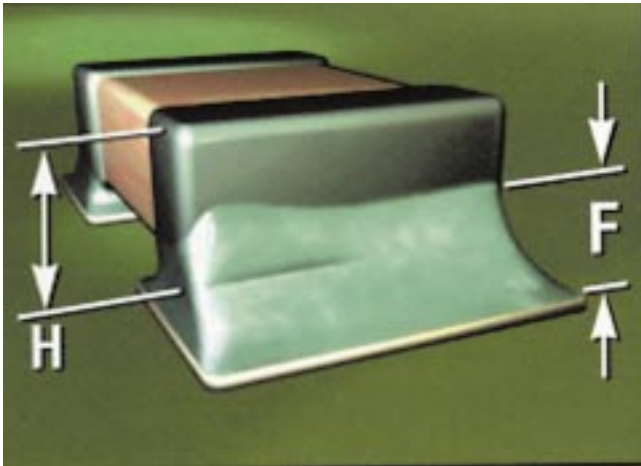


Obr. 12-26

Závada - Třída 1,2,3

- Výplň pájky zasahuje na tělo součástky.

12.2.2.6 Čipy – součástky s obdélníkovým nebo čtvercovým koncem – 1, 3 nebo 5 stranné zakončení, minimální výška výplně (F)



Obr. 12-27

Přijatelné - Třída 1,2

- Řádné smáčení výplně je zřejmé.

Přijatelné - Třída 3

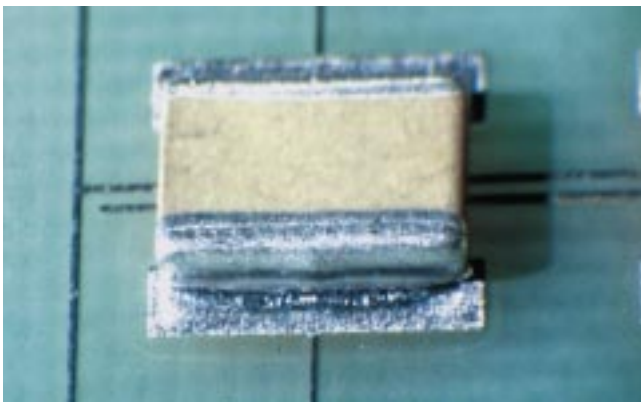
- Minimální výška výplně (F) je tloušťka pájky (G) plus 25% výšky zakončení (H) nebo 0,5 mm [0,02 in], podle toho, která hodnota je menší.

Závada - Třída 1,2

- Řádné smáčení výplně není zřejmé.

Závada - Třída 3

- Minimální výška výplně (F) je menší než tloušťka pájky (G) plus 25% výšky zakončení (H) nebo 0,5 mm [0,02 in], podle toho, která hodnota je menší.

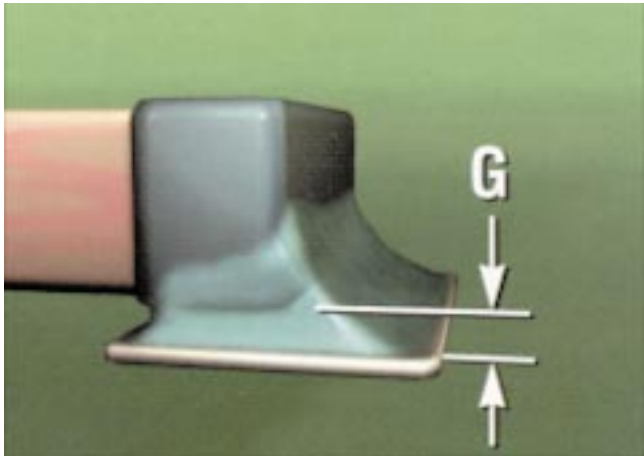


Obr. 12-28

Závada - Třída 1,2,3

- Nedostatečné množství pájky.

12.2.2.7 Čipy – součástky s obdélníkovým nebo čtvercovým koncem – 1, 3 nebo 5 stranné zakončení, tloušťka (G)

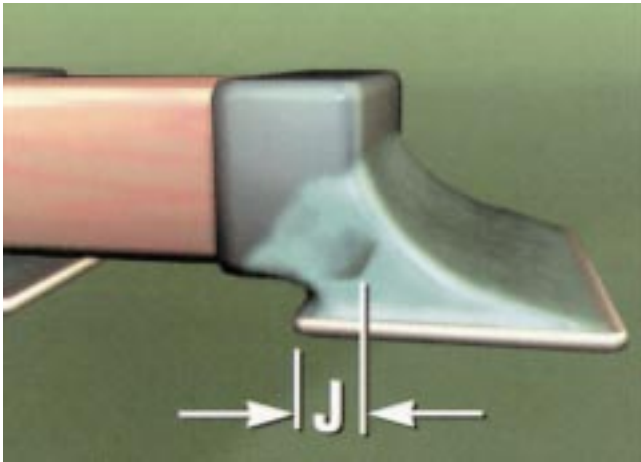


Přijatelné - Třída 1,2,3

- Rádné smáčení výplně je zřejmé.

Obr. 12-29

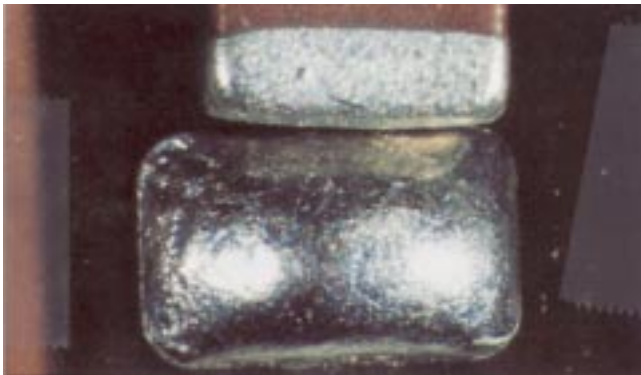
12.2.2.8 Čipy – součástky s obdélníkovým nebo čtvercovým koncem – 1, 3 nebo 5 stranné zakončení, koncové překrytí (J)



Obr. 12-30

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Požadován průkazný kontakt překrytím (J) mezi zakončením součástky a ploškou.



Obr. 12-31

Závada - Třída 1,2,3

- Nedostatečné koncové překrytí.



Obr. 12-32

12.2.3 Zakončení s válcovými koncovými tvary

Pájené spoje u součástek se zakončeními s válcovými koncovými tvary musí splňovat požadavky na rozměry a výplň pájky uvedené níže pro všechny třídy výrobků.

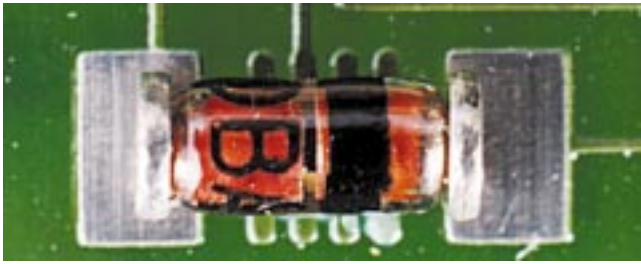
Tabulka 12-3 Zakončení s válcovými koncovými tvary - vlastnosti

Vlastnost	Rozměr
Maximální boční posunutí	A
Maximální koncový posunutí	B
Minimální koncová šířka spoje ¹	C
Minimální boční délka spoje ²	D
Maximální výška výplně	E
Minimální výška výplně (konec a bok)	F
Tloušťka pájky	G
Minimální koncové překrytí	J
Šířka plošky	P
Délka plošky	S
Délka zakončení/pokovení	T
Průměr součástky	W

Poznámka 1. (C) se měří od nejužší strany výplně pájky.

Poznámka 2. Nevztahuje se na součástky s pouze koncovými zakončeními.

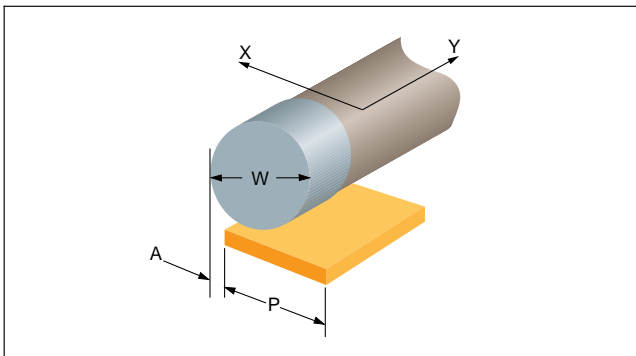
12.2.3.1 Zakončení s válcovými koncovými tvary, boční posunutí (A)



Obr. 12-33

Cílový stav - Třída 1,2,3

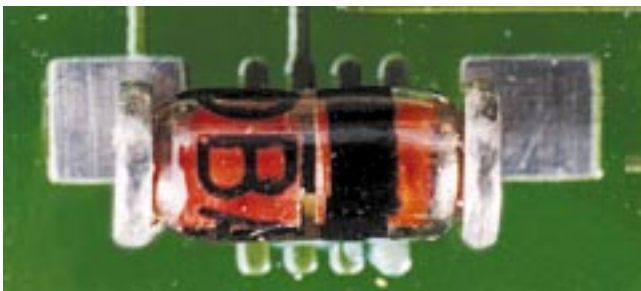
- Bez bočního posunutí.



Obr. 12-34

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Boční posunutí (A) je menší nebo se rovná 25% průměru součástky (W) nebo šířky plošky (P), podle toho, která hodnota je menší.

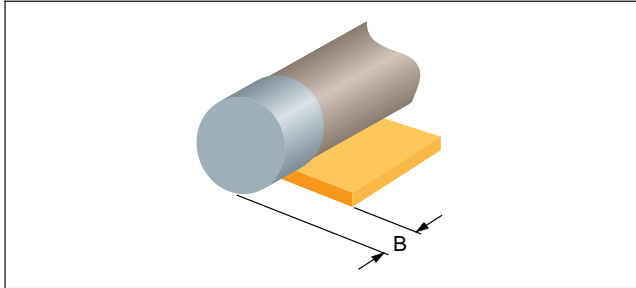


Obr. 12-35

Závada - Třída 1,2,3

- Boční posunutí (A) je větší než 25% průměru součástky (W) nebo šířky plošky (P), podle toho, která hodnota je menší.

12.2.3.2 Zakončení s válcovými koncovými tvary, koncový posunutí (B)



Obr. 12-36

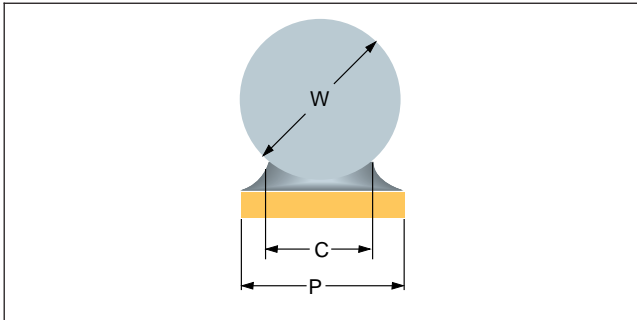
Cíl - Třída 1,2,3

- Bez koncového posunutí (B).

Závada - Třída 1,2,3

- Jakýkoliv koncový posunutí (B).

12.2.3.3 Zakončení s válcovými koncovými tvary, koncová šířka spoje (C)



Obr. 12-37

Cílový stav - Třída 1,2,3

- Koncová šířka spoje se rovná nebo je větší než průměru součástky (W) nebo šířka plošky (P) podle toho, která hodnota je menší.

Přijatelné - Třída 1

- Koncový pájený spoj vykazuje řádné smáčení výplně.

Přijatelné - Třída 2,3

- Koncová šířka spoje (C) je minimálně 50% průměru součástky (W) nebo šířka plošky (P) podle toho, která hodnota je menší.



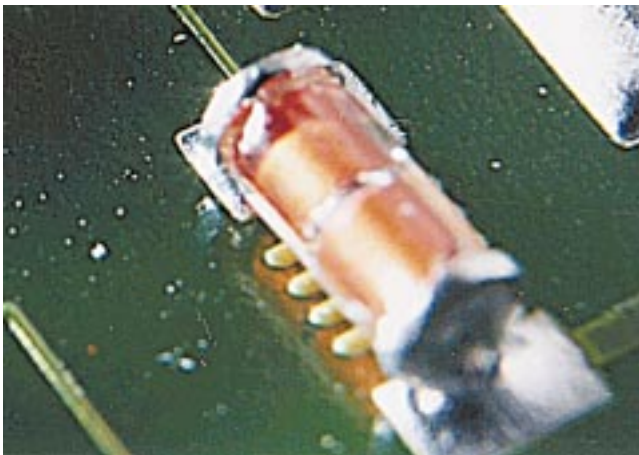
Obr. 12-38

Závada - Třída 1

- Koncový pájený spoj nevykazuje řádné smáčení výplně.

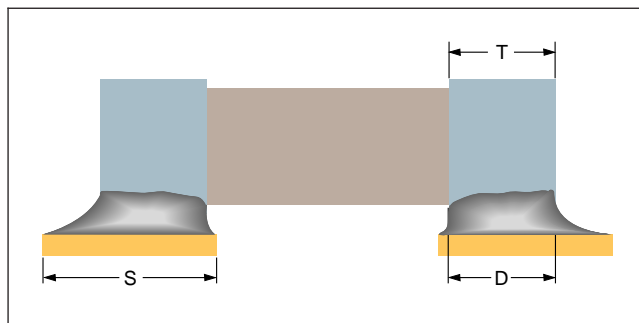
Závada - Třída 2,3

- Koncová šířka spoje (C) je menší než 50% průměru součástky (W) nebo šířky plošky (P), podle toho, která hodnota je menší.



Obr. 12-39

12.2.3.4 Zakončení s válcovými koncovými tvary, boční délka spoje (D)



Obr. 12-40



Obr. 12-41

Cílový stav - Třída 1,2,3

- Boční délka spoje (D) se rovná délce zakončení součástky (T) nebo délce plošky (S), podle toho, která hodnota je menší.

Přijatelné - Třída 1

- Boční délka spoje (D) vykazuje řádné smáčení výplně.

Přijatelné - Třída 2

- Boční délka spoje (D) je minimálně 50% délky zakončení součástky (T) nebo délky plošky (S), podle toho, která hodnota je menší.

Přijatelné - Třída 3

- Boční délka spoje (D) je minimálně 75% délky zakončení součástky (T) nebo délky plošky (S), podle toho, která hodnota je menší.

Závada - Třída 1

- Boční délka spoje (D) nevykazuje řádné smáčení výplně.

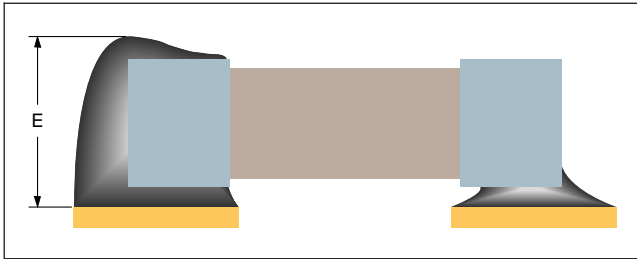
Závada - Třída 2

- Boční délka spoje (D) je menší než 50% délky zakončení součástky (T) nebo délky plošky (S), podle toho, která hodnota je menší.

Závada - Třída 3

- Boční délka spoje (D) je menší než 75% délky zakončení součástky (T) nebo délky plošky (S), podle toho, která hodnota je menší.

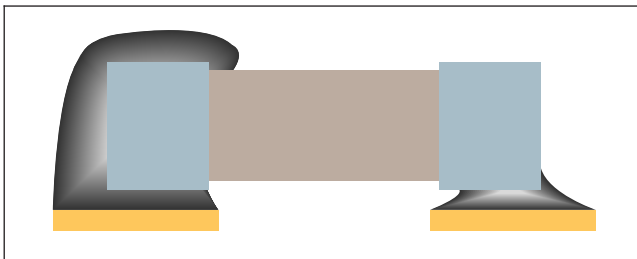
12.2.3.5 Zakončení s válcovými koncovými tvary, maximální výška výplně (E)



Obr. 12-42

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Maximální výška výplně (E) může být posunutá nad ploškou nebo zasahovat na vrchol pokovení součástky, ale nesmí zasahovat dále na tělo součástky.

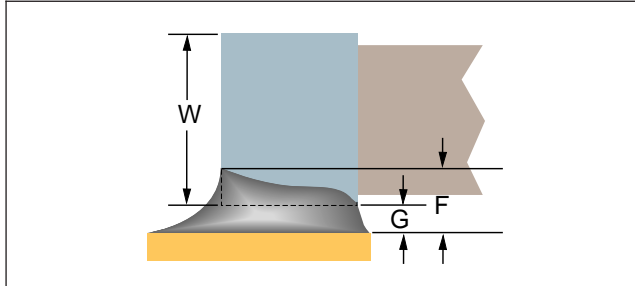


Obr. 12-43

Závada - Třída 1,2,3

- Výplň pájky zasahuje na tělo součástky.

12.2.3.6 Zakončení s válcovými koncovými tvary, minimální výška výplně (F)



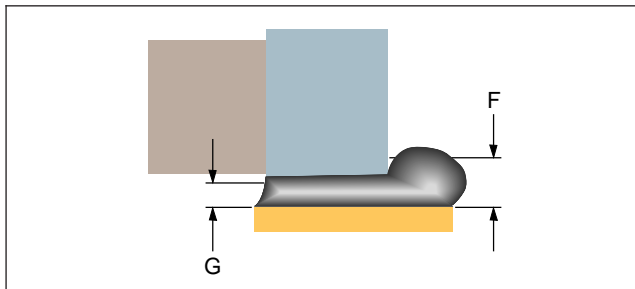
Obr. 12-44

Přijatelné - Třída 1,2

- Minimální výška výplně (F) vykazuje řádné smáčení.

Přijatelné - Třída 3

- Minimální výška výplně (F) je tloušťka pájky (G) plus 25% průměru (W) součástky nebo 1,0 mm [0,039 in], podle toho, která hodnota je menší.



Obr. 12-45

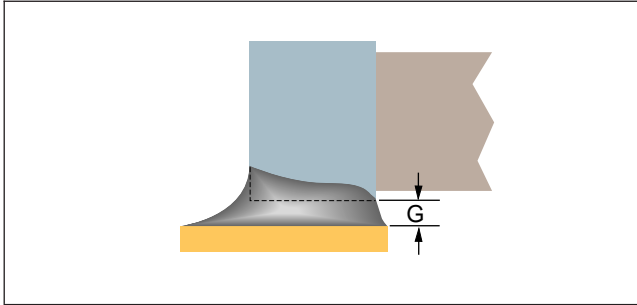
Závada - Třída 1,2,3

- Minimální výška výplně (F) nevykazuje řádné smáčení.

Závada - Třída 3

- Minimální výška výplně (F) je menší než tloušťka pájky (G) plus 25% průměru (W) součástky nebo 1,0 mm [0,039 in], podle toho, která hodnota je menší.

12.2.3.7 Zakončení s válcovými koncovými tvary, tloušťka pájky (G)

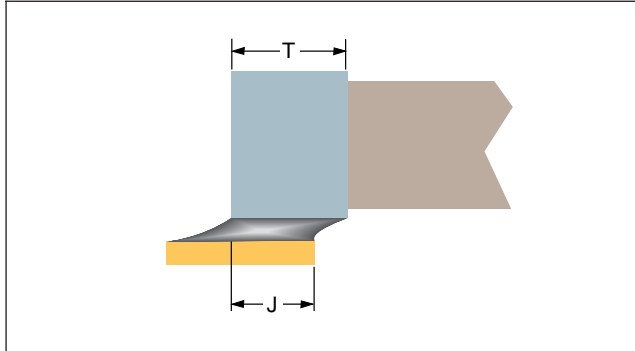


Obr. 12-46

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Rádné smáčení výplně je zřejmé.

12.2.3.8 Zakončení s válcovými koncovými tvary, koncové překrytí (J)



Obr. 12-47

Přijatelné - Třída 1

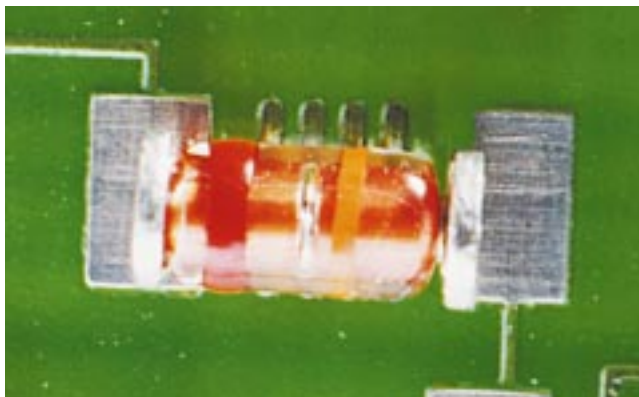
- Řádné smáčení výplně je zřejmé.

Přijatelné - Třída 2

- Koncové překrytí (J) mezi zakončením součástky a ploškou je minimálně 50% délky zakončení součástky (T).

Přijatelné - Třída 3

- Koncové překrytí (J) mezi zakončením součástky a ploškou je minimálně 75% délky zakončení součástky (T).



Obr. 12-48

Závada - Třída 1,2,3

- Oblast zakončení součástky a ploška se nepřekývají.

Závada - Třída 2

- Koncové překrytí (J) je menší než 50% délky zakončení součástky (T).

Závada - Třída 3

- Koncové překrytí (J) je menší než 75% délky zakončení součástky (T).

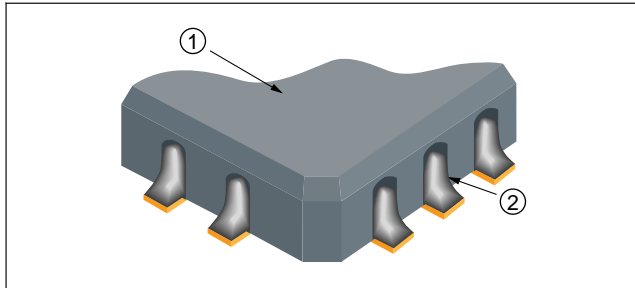
12.2.4 Nosiče bezvývodových čipů s drážkovanými zakončeními

Spoje u drážkovaných zakončení nosičů bezvývodových čipů musí splňovat požadavky na rozměry a výplň pájky uvedené níže pro všechny třídy výrobků.

Tabulka 12-4 Nosiče bezvývodových čipů - vlastnosti

Vlastnost	Rozměry
Maximální boční posunutí	A
Maximální koncový posunutí	B
Minimální koncová šířka spoje	C
Minimální boční délka spoje	D
Maximální výška výplně	E
Minimální výška výplně	F
Tloušťka pájky	G
Výška drážky	H
Délka plošky mimo pouzdro	S
Šířka drážky	W

12.2.4.1 Nosiče bezvývodových čipů s drážkovanými zakončeními, boční posunutí (A)

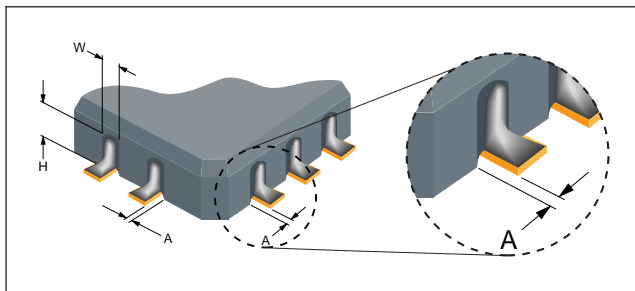


Obr. 12-49

1. Nosič bezvývodového čipu
2. Drážky (zakončení)

Cílový stav - Třída 1,2,3

- Bez bočního posunutí.



Obr. 12-50

Přijatelné - Třída 1,2

- Maximální boční posunutí (A) je 50% šířky drážky (W).

Přijatelné - Třída 3

- Maximální boční posunutí (A) je 25% šířky drážky (W).

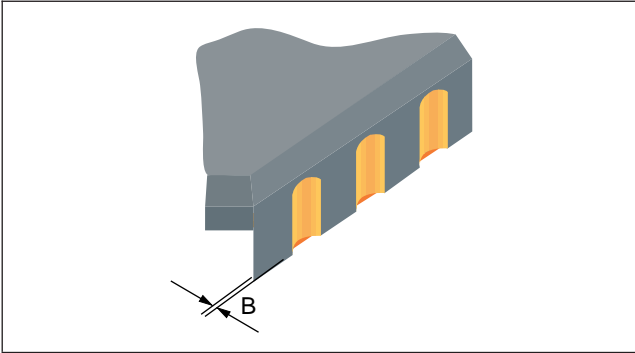
Závada - Třída 1,2

- Boční posunutí (A) je větší než 50% šířky drážky (W).

Závada - Třída 3

- Boční posunutí (A) je větší než 25% šířky drážky (W).

12.2.4.2 Nosiče bezvývodových čipů s drážkovanými zakončeními, koncový posunutí (B)

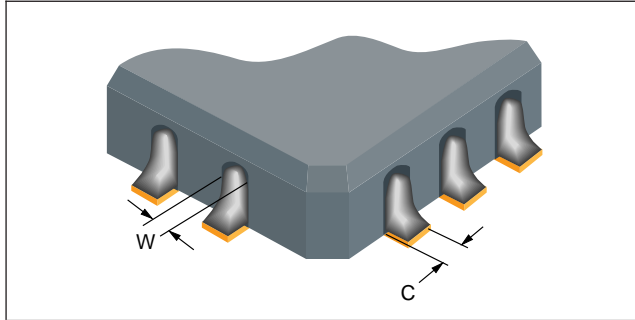


Obr. 12-51

Závada - Třída 1,2,3

- Jakýkoliv koncový posunutí (B).

12.2.4.3 Nosiče bezvývodových čipů s drážkovanými zakončeními, minimální koncová šířka spoje (C)



Obr. 12-52

Cílový stav - Třída 1,2,3

- Koncová šířka spoje (C) se rovná šířce drážky (W).

Přijatelné - Třída 1,2

- Minimální koncová šířka spoje (C) je 50% šířky drážky (W).

Přijatelné - Třída 3

- Minimální koncová šířka spoje (C) je 75% šířky drážky (W).

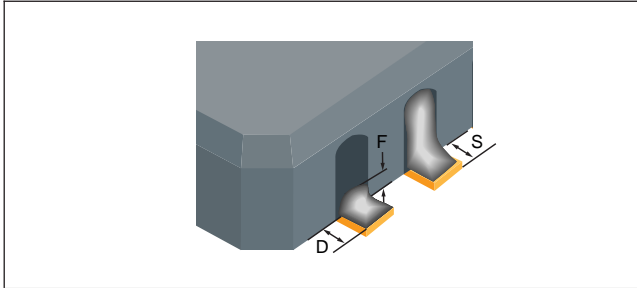
Závada - Třída 1,2

- Koncová šířka spoje (C) je menší než 50% šířky drážky (W).

Závada - Třída 3

- Koncová šířka spoje (C) je menší než 75% šířky drážky (W).

12.2.4.4 Nosiče bezvývodových čipů s drážkovanými zakončeními, minimální boční délka spoje (D)



Obr. 12-53

Přijatelné - Třída 1

- Řádné smáčení výplně je zřejmé.

Přijatelné - Třída 2,3

- Minimální boční délka spoje (D) je 50% minimální výšky výplně (F) nebo délky plošky mimo pouzdro (S), podle toho, která hodnota je menší.

Závada - Třída 1

- Řádné smáčení výplně spoje není zřejmé.

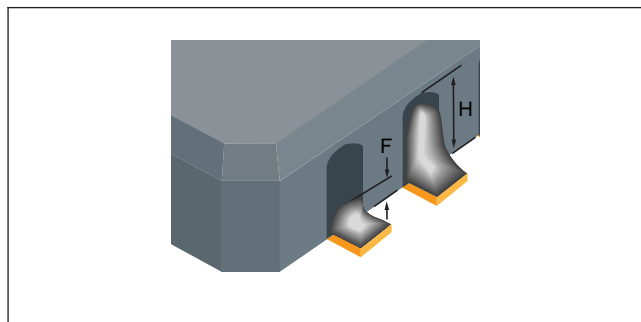
Závada - Třída 2,3

- Minimální boční délka spoje (D) je menší než 50% minimální výšky výplně (F) nebo délky plošky mimo pouzdro (S), podle toho, která hodnota je menší.

12.2.4.5 Nosiče bezvývodových čipů s drážkovanými zakončeními, maximální výška výplně (E)

Požadavky na maximální výšku výplně (E) pro Třídy 1,2,3 nejsou specifikovány.

12.2.4.6 Nosiče bezvývodových čipů s drážkovanými zakončeními, minimální výška výplně (F)



Obr. 12-54

Přijatelné - Třída 1

- Řádné smáčení výplně je zřejmé.

Přijatelné - Třída 2,3

- Minimální výška výplně (F) je tloušťka pájky (G) (není ukázáno) plus 25% výšky drážky (H).



Obr. 12-55

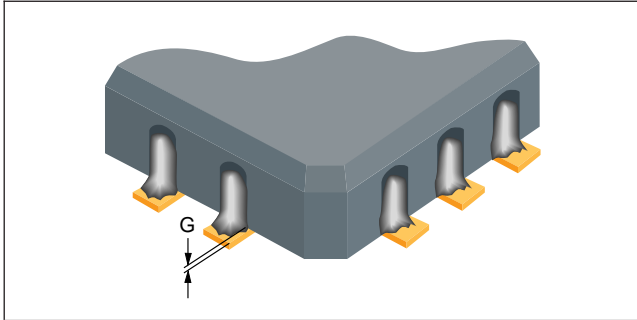
Závada - Třída 1

- Řádné smáčení výplně není zřejmé.

Závada - Třída 2,3

- Minimální výška výplně (F) je menší než tloušťka pájky (G) (není ukázáno) plus 25% výšky drážky (H).

**12.2.4.7 Nosiče bezvývodových čipů s
drážkovanými zakončeními, tloušťka pájky (G)**



Přijatelné - Třída 1,2,3

- Rádné smáčení výplně je zřejmé.

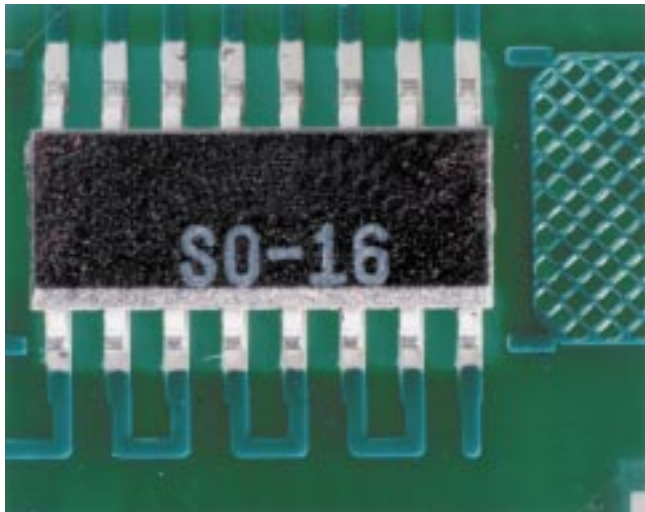
Obr. 12-56

12.2.5 Ploché vývody, tvaru L a racčího křídla

12.2.5 Ploché vývody, tvaru L a racčího křídla

Vlastnost	Rozměr
Maximální boční posunutí	A
Maximální posunutí špičky	B
Minimální koncová šířka spoje	C
Minimální boční délka spoje	D
Maximální výška patní výplně	E
Minimální výška patní výplně	F
Tloušťka pájky	G
Tloušťka vývodu	T
Šířka vývodu	W

12.2.5.1 Ploché vývody, tvaru L a racčího křídla, boční posunutí (A)

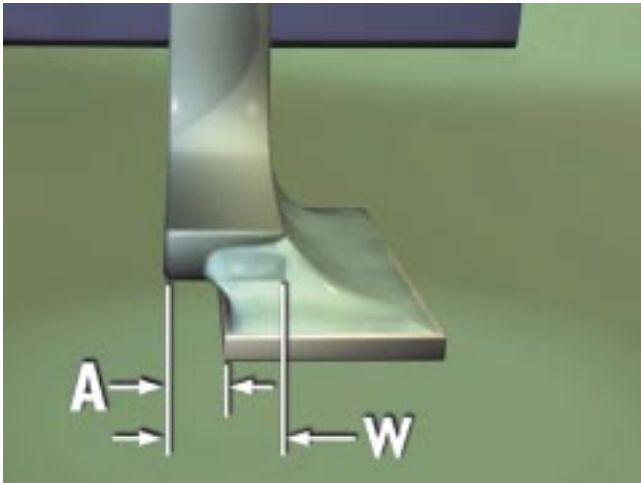


Obr. 12-57

Cílový stav - Třída 1,2,3

- Bez bočního posunutí.

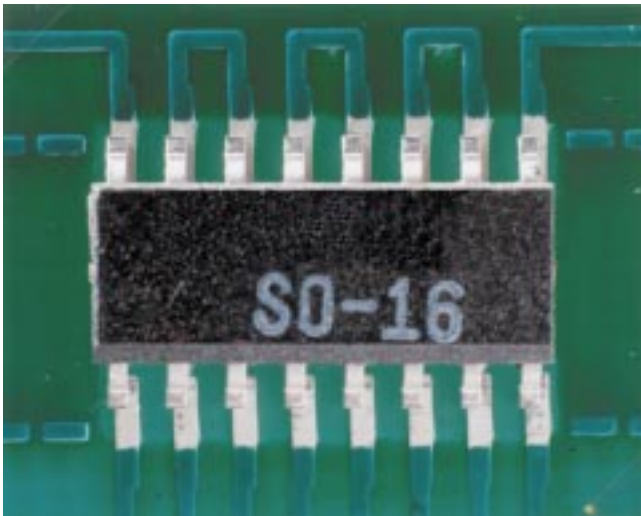
12.2.5.1 Ploché vývody, tvaru L a racího křídla, boční posunutí (A) (pokr.)



Obr. 12-58

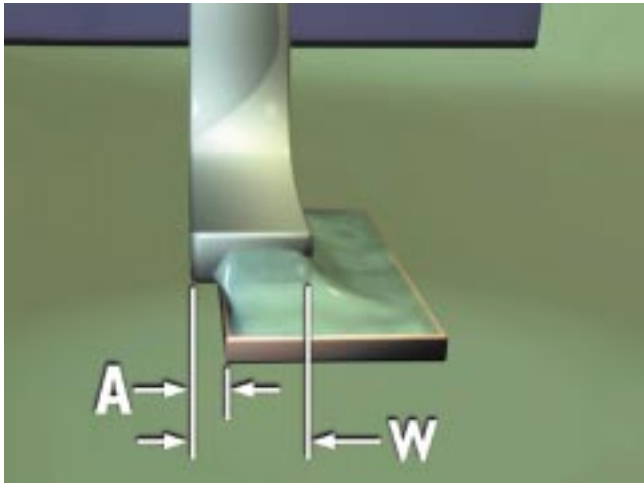
Přijatelné - Třída 1,2

- Maximální posunutí (A) není větší než 50% šířky vývodu (W) nebo 0,5 mm [0,02 in], podle toho, která hodnota je menší.



Obr. 12-59

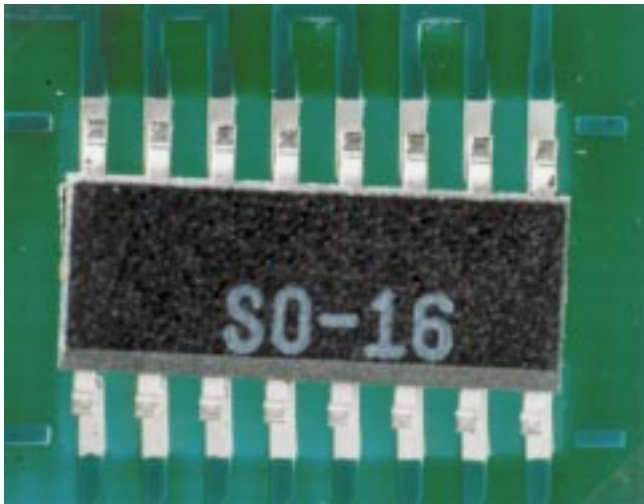
12.2.5.1 Ploché vývody, tvaru L a racího křídla, boční posunutí (A) (pokr.)



Obr. 12-60

Přijatelné - Třída 3

- Maximální posunutí (A) není větší než 25% šířky vývodu (W) nebo 0,5 mm [0,02 in], podle toho, která hodnota je menší.



Obr. 12-61

12.2.5.1 Ploché vývody, tvaru L a racčího křídla, boční posunutí (A) (pokr.)



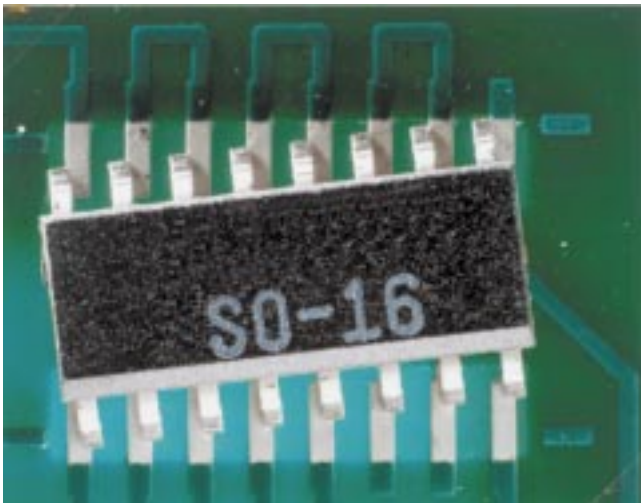
Obr. 12-62

Závada - Třída 1,2

- Boční posunutí (A) je větší než 50% šířky vývodu (W) nebo 0,5 mm [0,02 in], podle toho, která hodnota je menší.

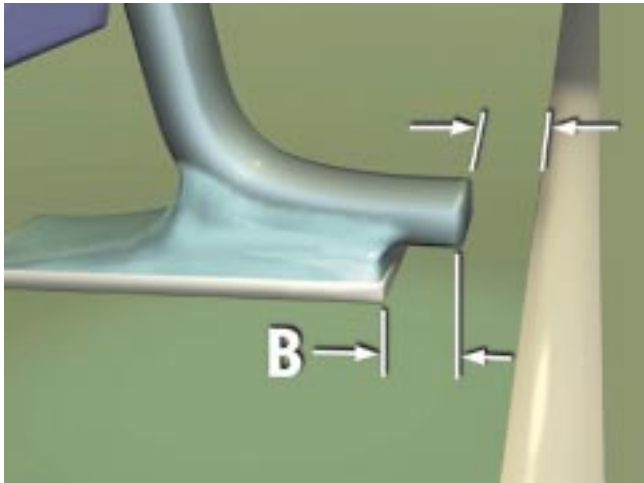
Závada - Třída 3

- Boční posunutí (A) je větší než 25% šířky vývodu (W) nebo 0,5 mm [0,02 in], podle toho, která hodnota je menší.



Obr. 12-63

12.2.5.2 Ploché vývody, tvaru L a rracčího křídla, posunutí špičky (B)



Obr. 12-64

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Posunutí špičky neporušuje požadavky na minimální elektrickou izolační vzdálenost nebo minimální patní výplň.

Závada - Třída 1,2,3

- Posunutí špičky porušuje minimální elektrickou vzdálenost.

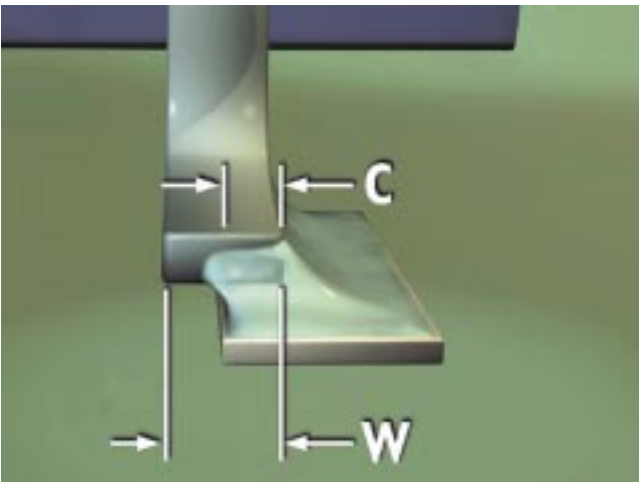
12.2.5.3 Ploché vývody, tvaru L a racčího křídla, minimální koncová šířka spoje (C)



Obr. 12-65

Cílový stav - Třída 1,2,3

- Koncová šířka spoje se rovná nebo je větší než šířka vývodu.

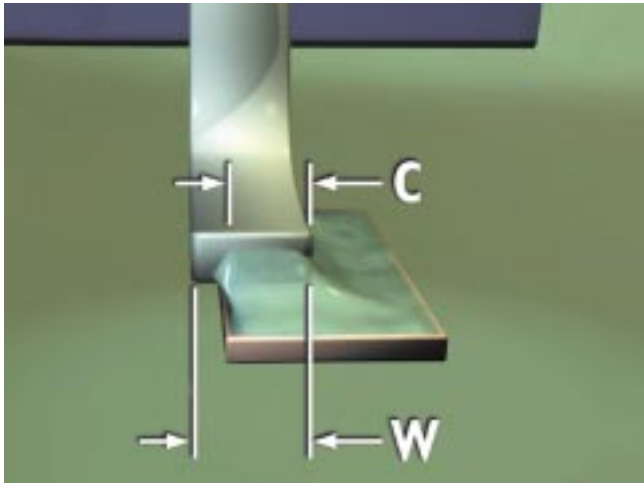


Obr. 12-66

Přijatelné - Třída 1,2

- Minimální koncová šířka spoje (C) je 50% šířky vývodu (W).

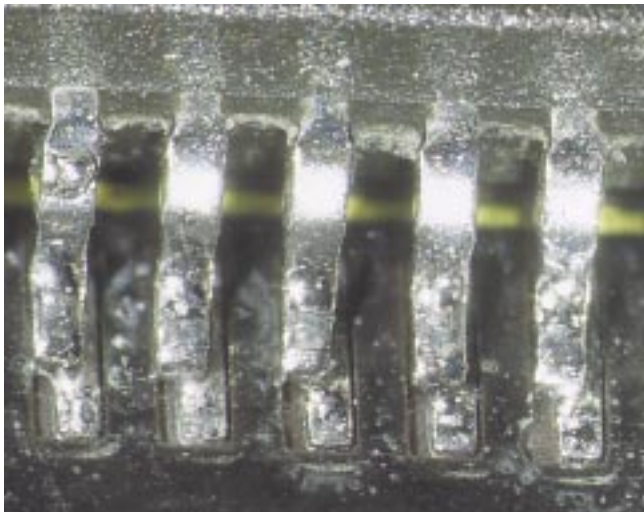
12.2.5.3 Ploché vývody, tvaru L a racčího křídla, minimální koncová šířka spoje (C) (pokr.)



Obr. 12-67

Přijatelné - Třída 3

- Minimální koncová šířka spoje (C) je 75% šířky vývodu (W).



Obr. 12-68

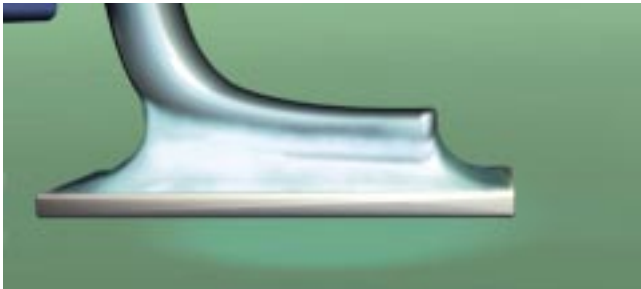
Závada - Třída 1,2

- Minimální koncová šířka spoje (C) je menší než 50% šířky vývodu (W).

Závada - Třída 3

- Minimální koncová šířka spoje (C) je menší než 75% šířky vývodu (W).

12.2.5.4 Ploché vývody, tvaru L a racčího křídla, minimální boční délka spoje (D)



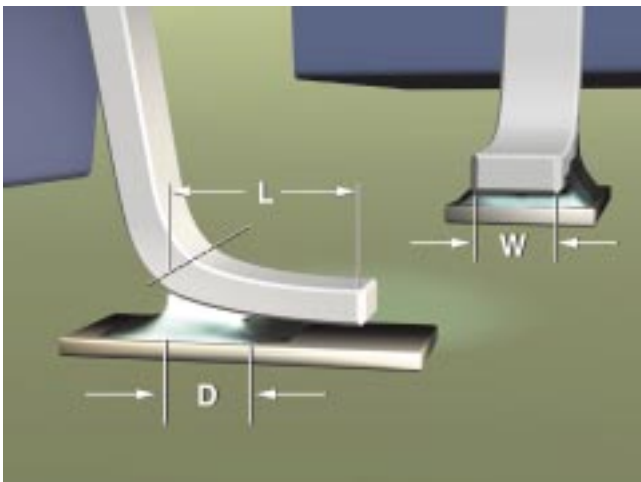
Obr. 12-69

Cíl - Třída 1,2,3

- Zřejmé řádné smáčení výplně po celé délce vývodu.



Obr. 12-70



Obr. 12-71

Přijatelné - Třída 1

- Minimální boční délka spoje (D) se rovná šířce vývodu (W) nebo 0,5 mm [0,02 in], podle toho, která hodnota je menší.

Přijatelné - Třída 2,3

- Minimální boční délka spoje (D) se rovná šířce vývodu (W).
- Pokud je délka vývodu (L) (měřená od špičky do poloviny zaoblení paty) menší než (W), minimální boční délka spoje (D) je nejméně 75% délky vývodu (L).

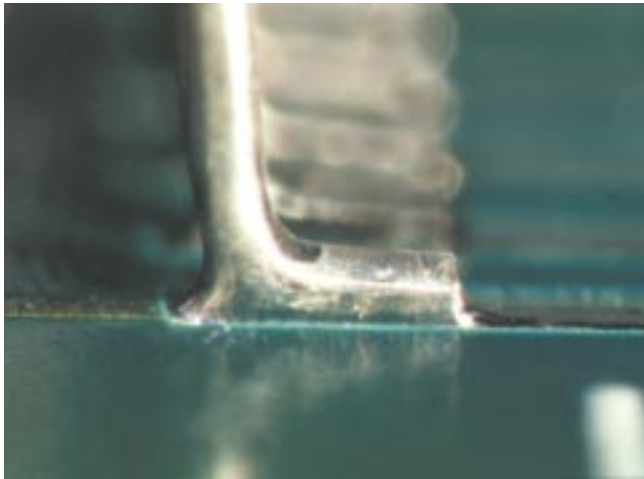
Závada - Třída 1

- Minimální boční délka spoje (D) je menší než šířka vývodu (W) nebo 0,5 mm [0,02 in], podle toho, která hodnota je menší.

Závada - Třída 2,3

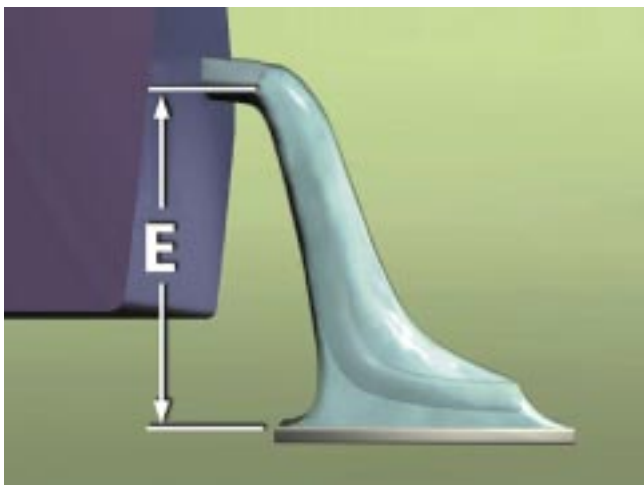
- Boční délka spoje (D) je menší než šířka vývodu (W) nebo 75% délky vývodu (L), podle toho, která hodnota je menší.

12.2.5.5 Ploché vývody, tvaru L a racčího křídla, maximální výška patní výplně (E)



Obr. 12-72

- Patní výplň přesahuje tloušťku vývodu, ale nevyplňuje horní ohyb vývodu.



Obr. 12-73

Přijatelné - Třída 1,2,3

- U součástek s vysokými vývody (vystupujícími z horní poloviny těla, např. QFP, SOL, atd.), pájka může zasahovat až k tělu pouzdra nebo koncovému utěsnění, ale nesmí se ho dotýkat.



Obr. 12-74

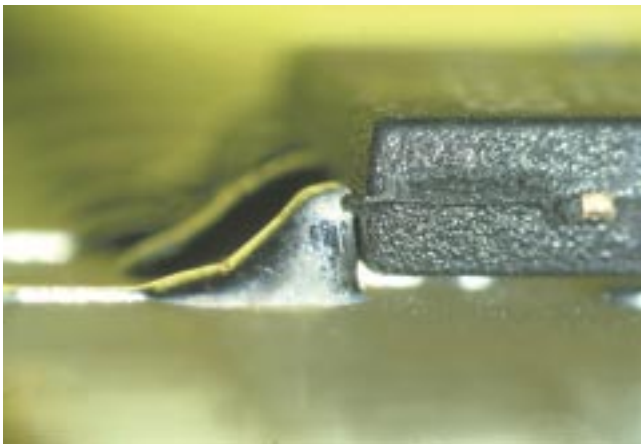
12.2.5.5 Ploché vývody, tvaru L a racčího křídla, maximální výška patní výplně (E) (pokr.)



Obr. 12-75

Přijatelné - Třída 1,2,3

- U součástek s nízkými vývody (vystupujícími z dolní poloviny těla nebo blízko ní, např. SOIC, SOT, atd.), pájka může zasahovat až k pouzdru nebo pod jeho tělo.



Obr. 12-76

Závada - Třída 2,3

- Pájka se dotýká těla nebo koncového utěsnění součástek s vysokými vývody.

12.2.5.6 Ploché vývody, tvaru L a racčího křídla, minimální výška patní výplně (F)

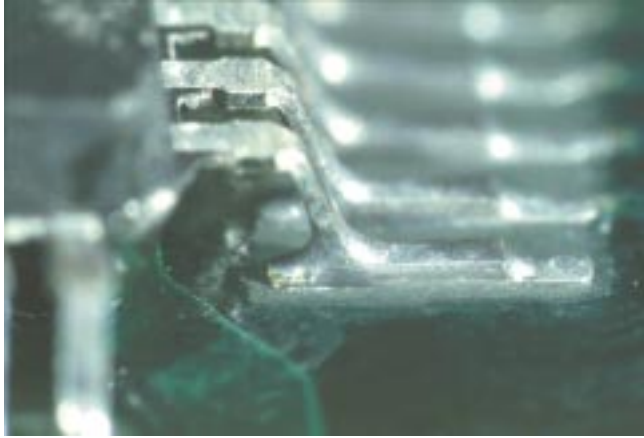
Přijatelné - Třída 1,2,3

- V případě konfigurace se špičkami dolů (není ukázána), minimální výška patní výplně (F) zasahuje alespoň do středního bodu vnějšího ohybu vývodu.

Závada - Třída 1,2,3

- V případě konfigurace se špičkami dolů, minimální výška patní výplně (F) nezasahuje alespoň do středního bodu vnějšího ohybu vývodu.

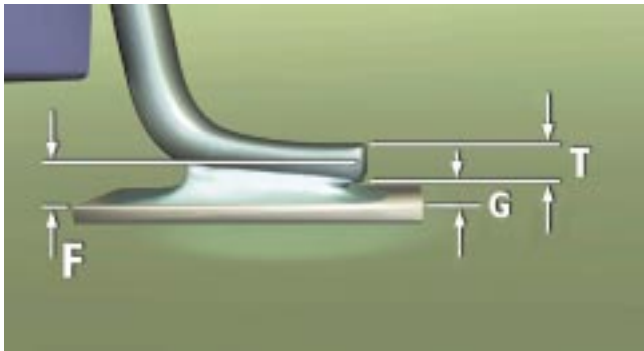
12.2.5.6 Ploché vývody, tvaru L a racčího křídla, minimální výška patní výplně (F) (pokr.)



Obr. 12-77

Přijatelné - Třída 1

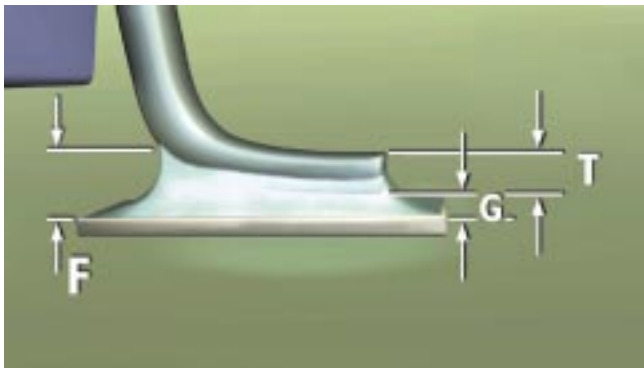
- Rádné smáčení výplně je zřejmé.



Obr. 12-78

Přijatelné - Třída 2

- Minimální výška patní výplně (F) se rovná tloušťce pájky (G) plus 50% tloušťky vývodu (T) na straně spoje.



Obr. 12-79

Přijatelné - Třída 3

- Minimální výška patní výplně (F) se rovná tloušťce pájky (G) plus tloušťka vývodu (T) na straně spoje.

12.2.5.6 Ploché vývody, tvaru L a racčího křídla, minimální výška patní výplně (F) (pokr.)



Obr. 12-80

Závada - Třída 1

- Řádné smáčení výplně není zřejmé.

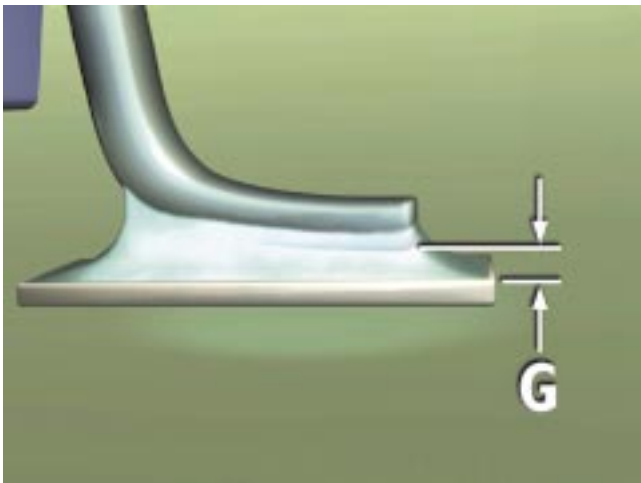
Závada - Třída 2

- Minimální výška patní výplně (F) je menší než tloušťka pájky (G) plus 50% tloušťky vývodu (T) na straně spoje.

Závada - Třída 3

- Minimální výška patní výplně (F) je menší než tloušťka pájky (G) plus tloušťka vývodu (T) na straně spoje.

12.2.5.7 Ploché vývody, tvaru L a racčího křídla, tloušťka pájky (G)



Obr. 12-81

Přijatelné - Třída 1,2,3

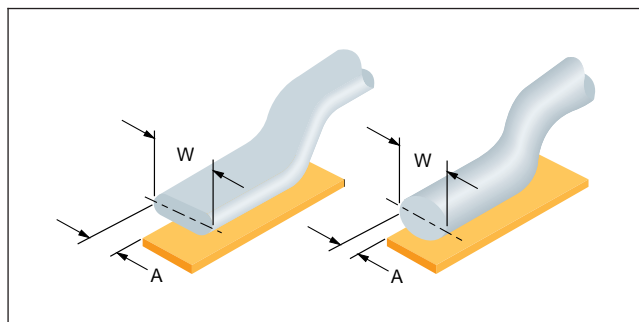
- Řádné smáčení výplně je zřejmé.

12.2.6 Kulaté nebo zploštělé vývody

Tabulka 12-6 Kulaté nebo zploštělé vývody - vlastnosti

Vlastnost	Rozměr
Maximální boční posunutí	A
Maximální posunutí špičky	B
Minimální koncová šířka spoje	C
Minimální boční délka spoje	D
Maximální výška patní výplně	E
Minimální výška patní výplně	F
Tloušťka pájky	G
Minimální boční výška spoje	Q
Tloušťka vývodu na straně spoje	T
Šířka zploštělého vývodu/průměr kulatého vývodu	W

12.2.6.1 Kulaté nebo zploštělé vývody, boční posunutí (A)



Obr. 12-82

Cílový stav - Třída 1,2,3

- Bez bočního posunutí.

Přijatelné - Třída 1,2

- Boční posunutí (A) není větší než 50% šířky/průměru vývodu (W).

Přijatelné - Třída 3

- Boční posunutí (A) není větší než 25% šířky/průměru vývodu (W).

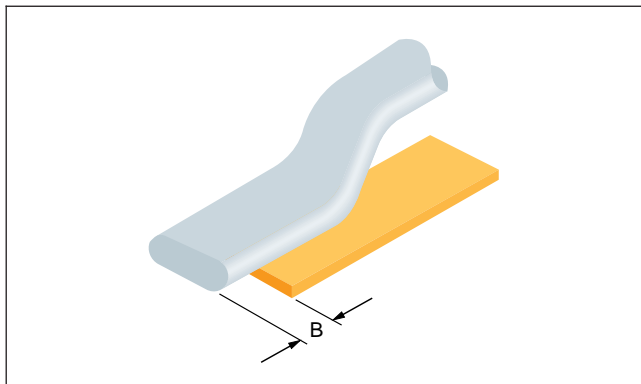
Závada - Třída 1,2

- Boční posunutí (A) je větší než 50% šířky/průměru vývodu (W).

Závada - Třída 3

- Boční posunutí (A) je větší než 25% šířky/průměru vývodu (W).

12.2.6.2 Kulaté nebo zploštělé vývody, posunutí špičky (B)



Obr. 12-83

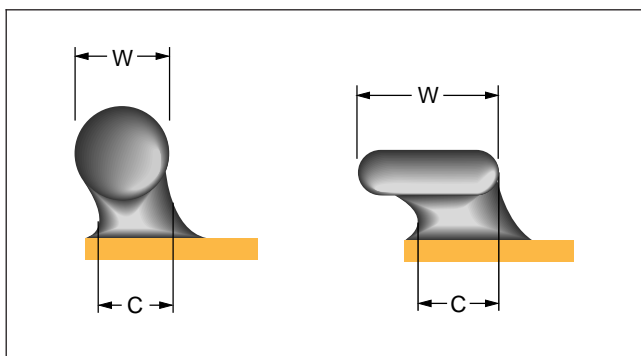
Přijatelné - Třída 1,2,3

- Posunutí špičky (B) není specifikován.
- Neporušuje minimální elektrickou izolační vzdálenost

Závada - Třída 1,2,3

- Posunutí špičky porušuje minimální elektrickou izolační vzdálenost.

12.2.6.3 Kulaté nebo zploštělé vývody, minimální koncová šířka spoje (C)



Obr. 12-84

Cílový stav - Třída 1,2,3

- Koncová šířka spoje (C) se rovná nebo je větší než šířka/průměr drátu (W).

Přijatelné - Třída 1,2

- Řádné smáčení výplně je zřejmé.

Přijatelné - Třída 3

- Koncová šířka spoje (C) je minimálně 75% šířky/průměru drátu (W).

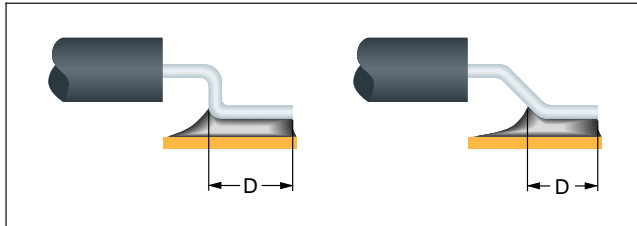
Závada - Třída 1,2

- Řádné smáčení výplně není zřejmé.

Závada - Třída 3

- Minimální koncová šířka spoje (C) je menší než 75% šířky/průměru drátu (W).

12.2.6.4 Kulaté nebo zploštělé vývody, minimální boční délka spoje (D)



Obr. 12-85

Přijatelné - Třída 1,2

- Boční délka spoje (D) se rovná šířce/průměru vývodu (W).

Přijatelné - Třída 3

- Minimální boční délka spoje (D) se rovná 150% šířky/průměru vývodu (W).

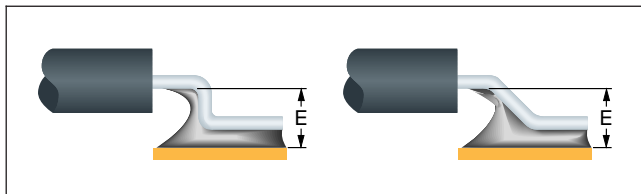
Závada - Třída 1,2

- Boční délka spoje (D) je menší než šířka/průměr vývodu (W).

Závada - Třída 3

- Minimální boční délka spoje (D) je menší než 150% šířky/průměru vývodu (W).

12.2.6.5 Kulaté nebo zploštělé vývody, maximální výška patní výplně (E)



Obr. 12-86

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Pájka se nedotýká těla pouzdra s vysokými vývody.

Poznámka: Některé konfigurace vývodů mají tendenci podporovat, z podstaty návrhu, vystupování pájky směrem vzhůru, zejména při pájení vlnou. Při rozhodování o přijatelnosti musí kontrolori vzít v úvahu normální pájecí charakteristiky.

Závada - Třída 1

- Řádné smáčení výplně není zřejmé.
- Pájka se dotýká pouzdra nebo koncového utěsnění s výjimkou součástek s nízkými vývody.

Závada - Třída 1,2,3

- Vlivem nadbytečného množství pájky je porušena minimální elektrická izolační vzdálenost.

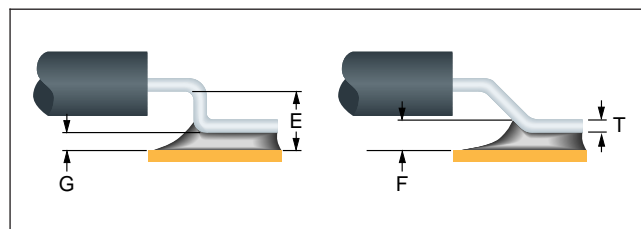
12.2.6.6 Kulaté nebo zploštělé vývody, minimální výška patní výplně (F)

Přijatelné - Třída 1,2,3

- V případě konfigurace se špičkami dolů (není ukázána), minimální výška patní výplně (F) zasahuje alespoň do středního bodu vnějšího ohybu vývodu.

Závada - Třída 1,2,3

- V případě konfigurace se špičkami dolů, minimální výška patní výplně (F) nezasahuje alespoň do středního bodu vnějšího ohybu vývodu.



Obr. 12-87

Přijatelné - Třída 1

- Řádné smáčení výplně je zřejmé.

Přijatelné - Třída 2

- Minimální výška patní výplně (F) se rovná tloušťce pájky (G) plus 50% tloušťky vývodu (T) na straně spoje.

Přijatelné - Třída 3

- Minimální výška patní výplně (F) se rovná tloušťce pájky (G) plus tloušťka vývodu (T) na straně spoje.

Závada - Třída 1

- Řádné smáčení výplně není zřejmé.

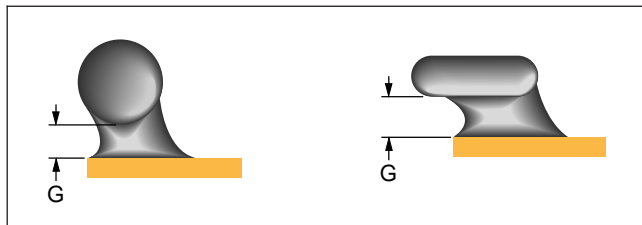
Závada - Třída 2

- Minimální výška patní výplně (F) je menší než tloušťka pájky (G) plus 50% tloušťky vývodu (T) na straně spoje.

Závada - Třída 3

- Minimální výška patní výplně (F) je menší než tloušťka pájky (G) plus tloušťka vývodu (T) na straně spoje.

12.2.6.7 Kulaté nebo zploštělé vývody, tloušťka pájky (G)

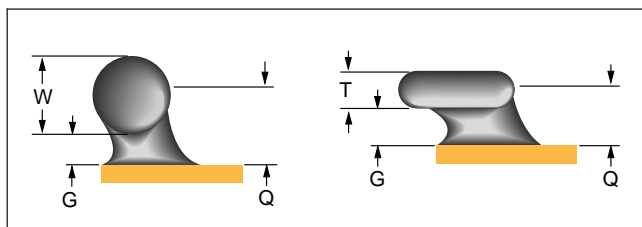


Obr. 12-88

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Řádné smáčení výplně je zřejmé.

12.2.6.8 Kulaté nebo zploštělé vývody, minimální boční výška spoje (Q)



Obr. 12-89

Přijatelné - Třída 1

- Řádné smáčení výplně je zřejmé.

Přijatelné - Třída 2,3

- Minimální boční výška spoje (Q) se rovná nebo je větší než tloušťka pájky (G) plus 50% průměru (W) kulatého vývodu nebo 50% tloušťky vývodu na straně spoje (T) u zploštělého vývodu.

Závada - Třída 1

- Řádné smáčení výplně není zřejmé.

Závada - Třída 2,3

- Minimální boční výška spoje (Q) je menší než tloušťka pájky (G) plus 50% průměru (W) kulatého vývodu nebo 50% tloušťky vývodu na straně spoje (T) u zploštělého vývodu.

12 Povrchověmontované sestavy

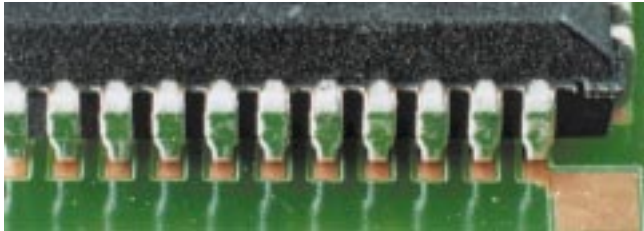
12.2.7 Vývody tvaru J

Spoje vytvořené u vývodů tvaru J musí splňovat požadavky na rozměry a výplň pájky uvedené níže pro všechny třídy výrobků.

Tabulka 12-7 Vývody tvaru J - vlastnosti

Vlastnost	Rozměr
Maximální boční posunutí	A
Maximální posunutí špičky	B
Minimální koncová šířka spoje	C
Minimální boční délka spoje	D
Maximální výška výplně	E
Minimální výška patní výplně	F
Tloušťka pájky	G
Tloušťka vývodu	T
Šířka vývodu	W

12.2.7.1 Vývody tvaru J, boční posunutí (A)

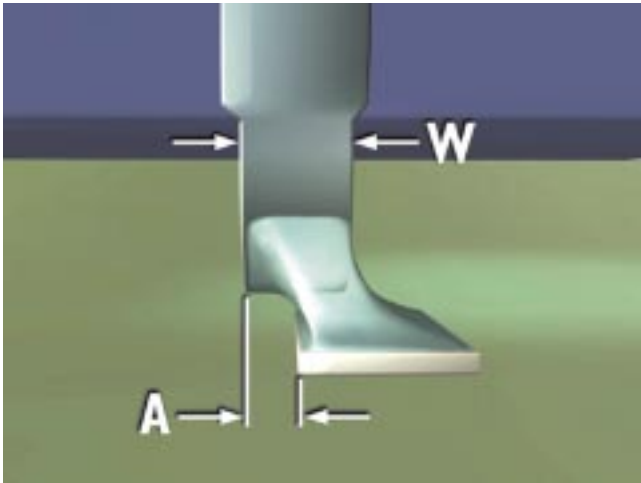


Obr. 12-90

Cíl - Třída 1,2,3

- Bez bočního posunutí.

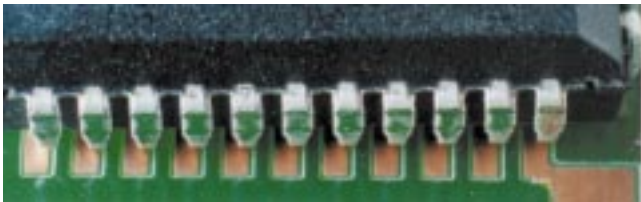
12.2.7.1 Vývody tvaru J, boční posunutí (A) (pokr.)



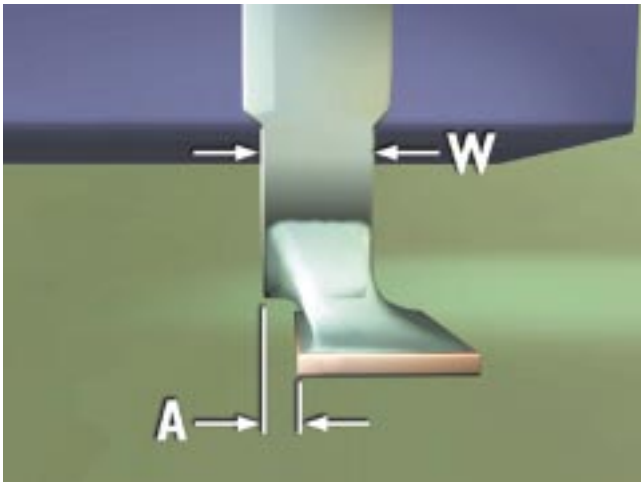
Obr. 12-91

Přijatelné - Třída 1,2

- Boční posunutí (A) se rovná nebo je menší než 50% šířky vývodu (W).



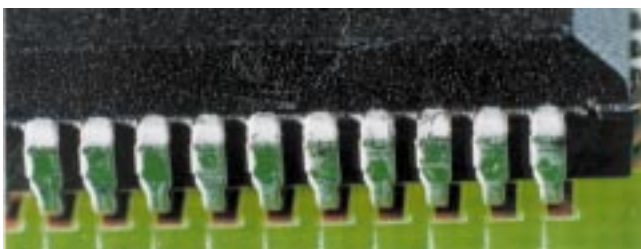
Obr. 12-92



Obr. 12-93

Přijatelné - Třída 3

- Boční posunutí (A) se rovná nebo je menší než 25% šířky vývodu (W).



Obr. 12-94

12.2.7.1 Vývody tvaru J, boční posunutí (A) (pokr.)



Obr. 12-95

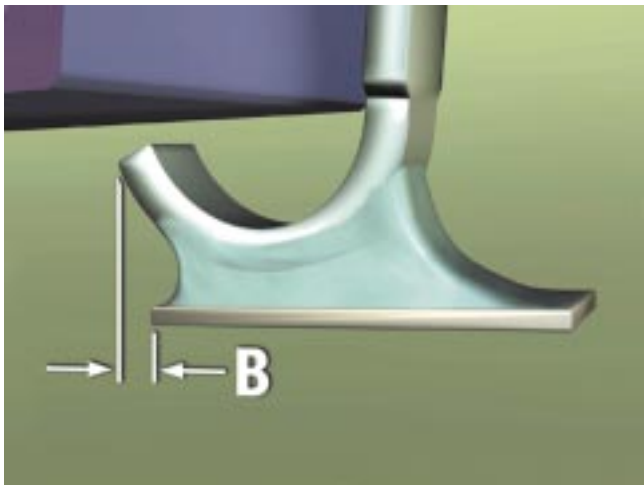
Závada - Třída 1,2

- Boční posunutí je větší než 50% šířky vývodu (W).

Závada - Třída 3

- Boční posunutí je větší než 25% šířky vývodu (W).

12.2.7.1 Vývody tvaru J, boční posunutí (A)

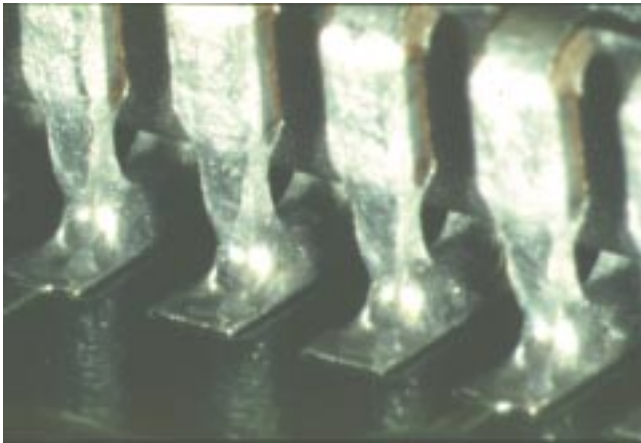


Obr. 12-96

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Posunutí špičky (B) není specifikovaným parametrem.

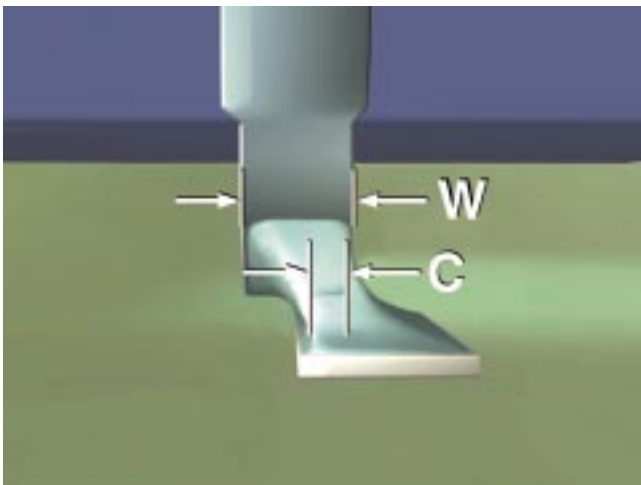
12.2.7.3 Vývody tvaru J, koncová šířka spoje (C)



Obr. 12-97

Cílový stav - Třída 1,2,3

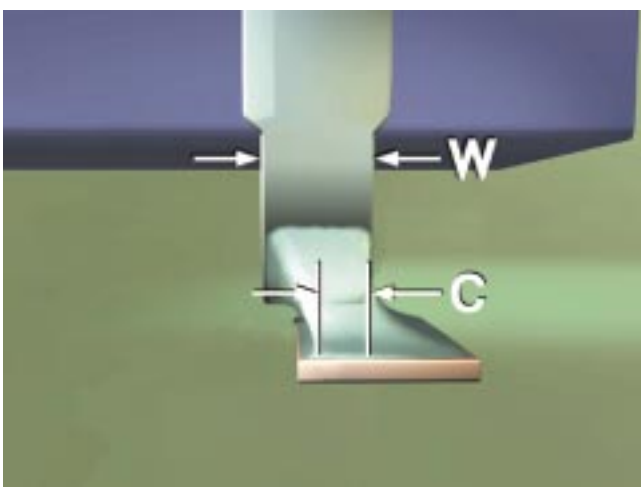
- Koncová šířka spoje (C) se rovná nebo je větší než šířka drátu (W).



Obr. 12-98

Přijatelné - Třída 1,2

- Minimální koncová šířka spoje (C) je 50% šířky vývodu (W).



Obr. 12-99

Přijatelné - Třída 3

- Minimální koncová šířka spoje (C) je 75% šířky vývodu (W).

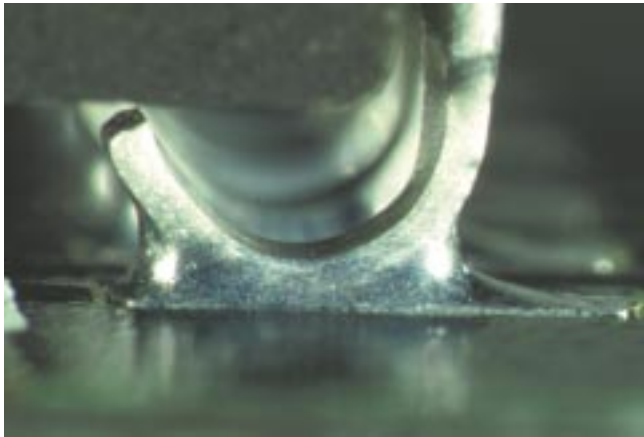
Závada - Třída 1,2

- Minimální koncová šířka spoje (C) je menší než 50% šířky vývodu (W).

Závada - Třída 3

- Minimální koncová šířka spoje (C) je menší než 75% šířky vývodu (W).

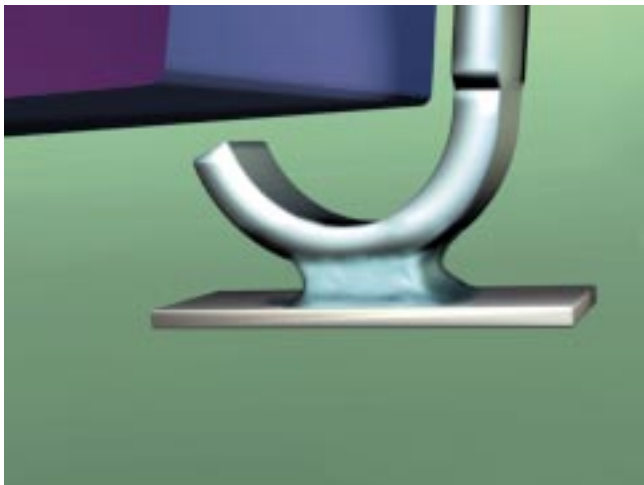
12.2.7.4 Vývody tvaru J, boční délka spoje (D)



Obr. 12-100

Cíl - Třída 1,2,3

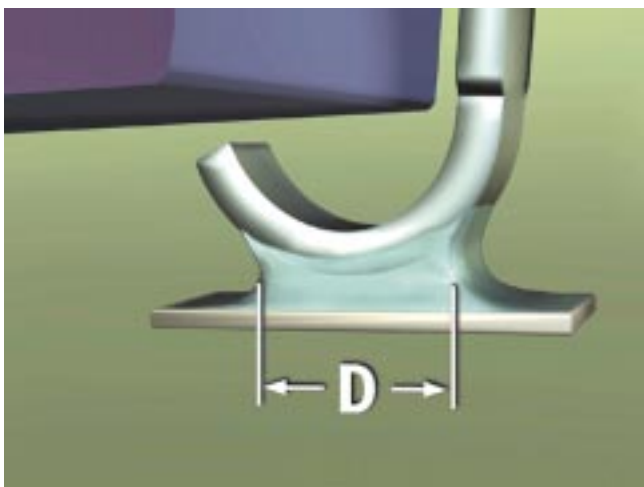
- Boční délka spoje (D) je větší než 200% šířky vývodu (W).



Obr. 12-101

Přijatelné - Třída 1

- Řádné smáčení výplně.



Obr. 12-102

Přijatelné - Třída 2,3

- Boční výplň spoje (D) je větší než 150% šířky vývodu (W).

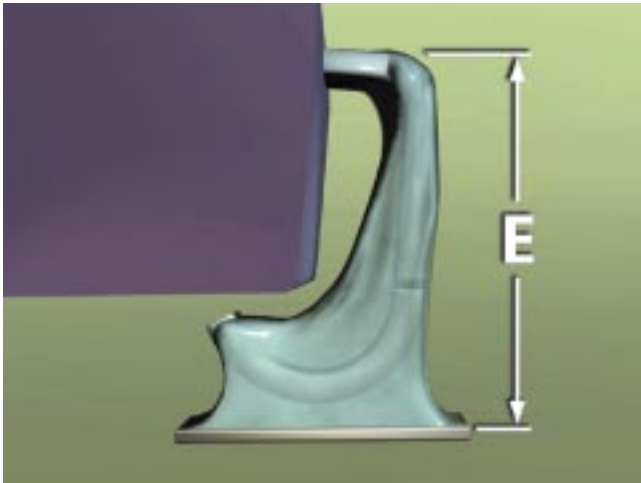
Závada - Třída 2,3

- Boční výplň spoje (D) je menší než 150% šířky vývodu (W).

Závada - Třída 1,2,3

- Řádné smáčení výplně není zřejmé.

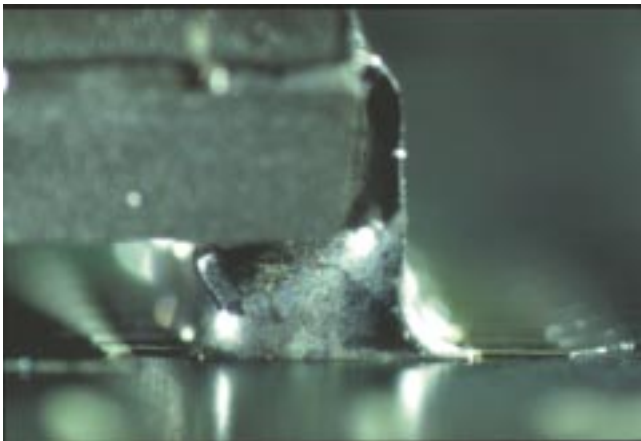
12.2.7.5 Vývody tvaru J, maximální výška výplně (E)



Obr. 12-103

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Výplň pájky se nedotýká těla pouzdra.

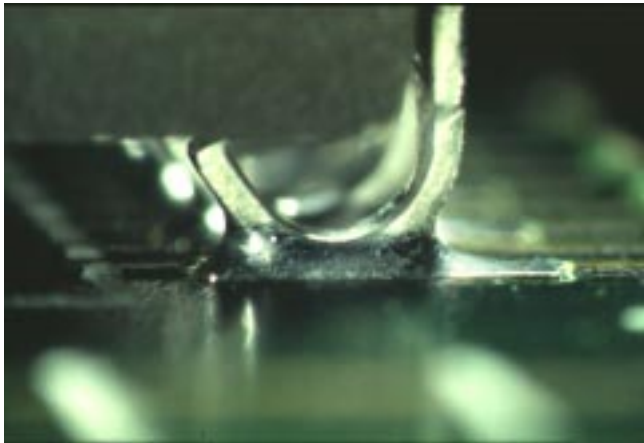


Obr. 12-104

Závada - Třída 1,2,3

- Výplň pájky se dotýká těla pouzdra.

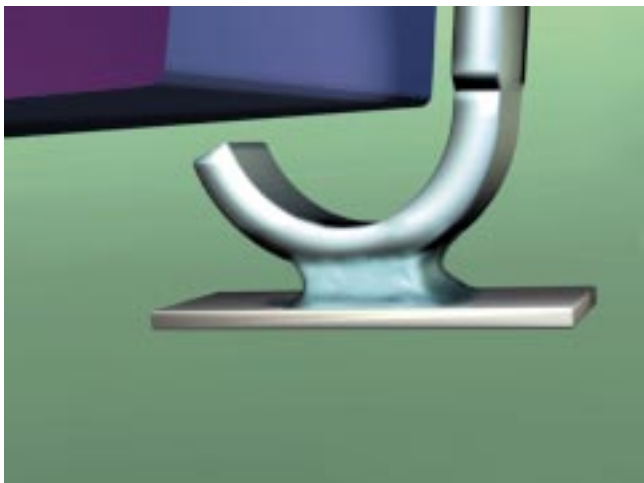
12.2.7.6 Vývody tvaru J, minimální výška patní výplně (F)



Obr. 12-105

Cíl - Třída 1,2,3

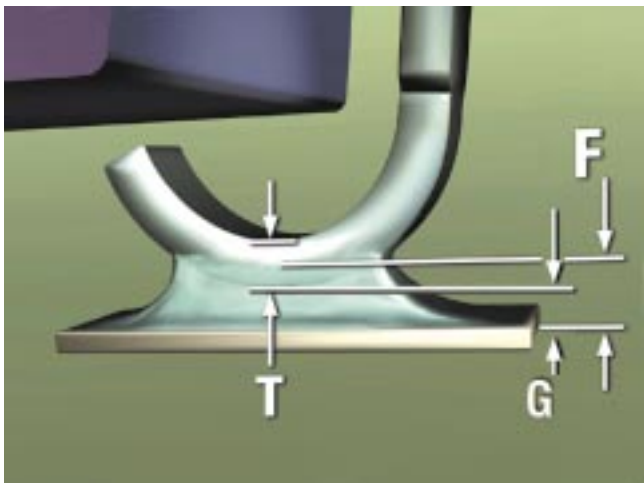
- Výška patní výplně (F) je větší než tloušťka vývodu (T) plus tloušťka pájky (G).



Obr. 12-106

Přijatelné - Třída 1

- Řádné smáčení patní výplně.

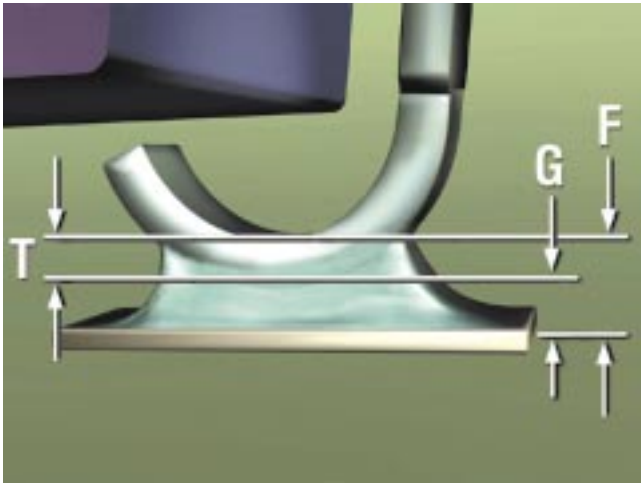


Obr. 12-107

Přijatelné - Třída 2

- Výška patní výplně (F) je minimálně 50% tloušťky vývodu (T) plus tloušťka pájky (G).

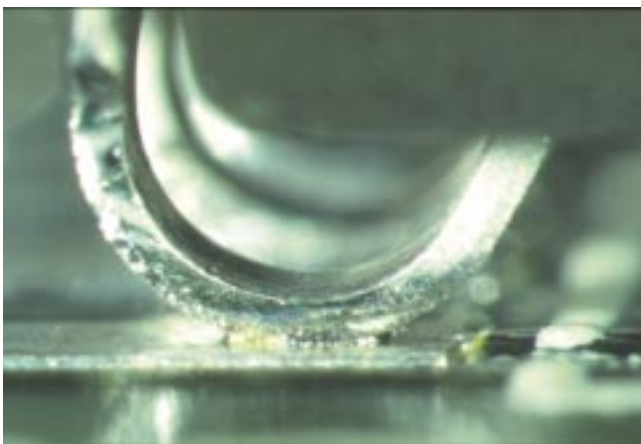
12.2.7.6 Vývody tvaru J, minimální patní výška výplně (F) (pokr.)



Obr. 12-108

Přijatelné - Třída 3

- Výška patní výplně (F) je alespoň rovna tloušťce vývodu (T) plus tloušťce pájky (G).



Obr. 12-109

Závada - Třída 1,2,3

- Bez řádného smáčení patní výplně.

Závada - Třída 2

- Výška patní výplně (F) je menší než tloušťka pájky (G) plus 50% tloušťky vývodu (T).

Závada - Třída 3

- Výška patní výplně (F) je menší než tloušťka pájky (G) plus tloušťka vývodu (T).

12.2.7.7 Vývody tvaru J, tloušťka pájky (G)



Přijatelné - Třída 1,2,3

- Rádné smáčení výplně je zřejmé.

Obr. 12-110

12.2.8 Spoje na tupo/spoje tvaru I

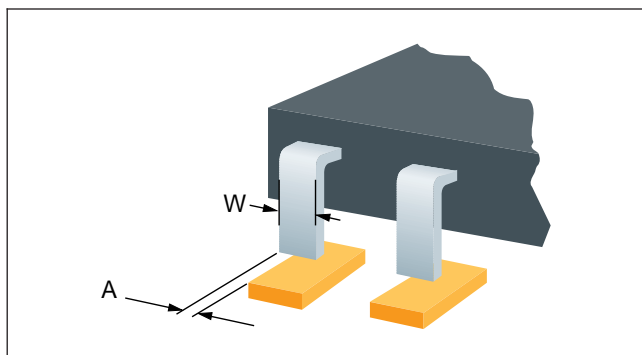
Spoje na tupo vytvořené k vývodům umístěným kolmo na plošku obvodu musí splňovat požadavky na rozměry a výplň pájky uvedené níže. Spoje na tupo nejsou dovoleny u výrobků ve Třídě 3. U výrobků ve Třídě 1 a 2, vývody, které nemají smáčitelné strany podle návrhu (například vývody vyražené nebo odstříhávané z předem pokoveného materiálu), nemusejí mít boční výplně. Návrh by však měl umožnit snadnou kontrolu smáčení na smáčitelných površích.

Tabulka 12-8 Spoje na tupo/spoje tvaru I - vlastnosti

Vlastnost	Rozměr
Maximální boční posunutí	A
Maximální posunutí špičky	B
Minimální koncová šířka spoje	C
Minimální boční délka spoje	D
Maximální výška výplně ¹	E
Minimální výška výplně	F
Tloušťka pájky	G
Tloušťka vývodu	T
Šířka vývodu	W

Poznámka 1. Maximální výplň může zasahovat do zaoblení ohybu.

12.2.8.1 Spoje na tupo/spoje tvaru I, maximální boční posunutí (A)



Obr. 12-111

Cíl - Třída 1,2

- Bez bočního posunutí.

Přijatelné - Třída 1

- Posunutí (A) menší než 25% šířky vývodu (W).

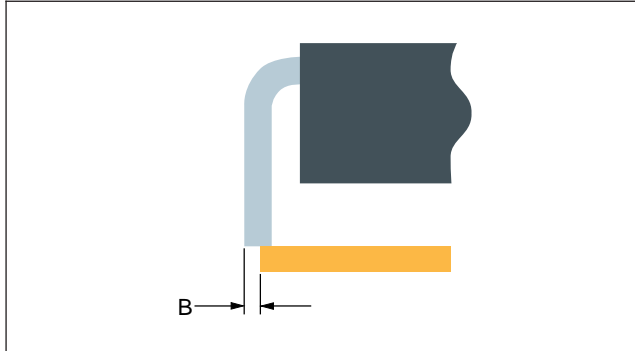
Závada - Třída 1

- Posunutí (A) větší než 25% šířky vývodu (W).

Závada - Třída 2

- Jákýkoliv boční posunutí (A).

12.2.8.2 Spoje na tupo/spoje tvaru I, maximální posunutí špičky (B)

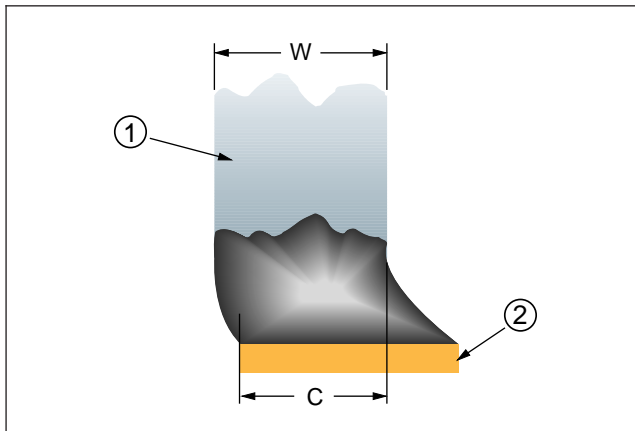


Obr. 12-112

Závada - Třída 1,2

- Jakýkoliv posunutí špičky (B).

12.2.8.3 Spoje na tupo/spoje tvaru I, minimální koncová šířka spoje (C)



Obr. 12-113

1. Vývod
2. Ploška

Cíl - Třída 1,2

- Koncová šířka spoje (C) je větší než šířka vývodu (W).

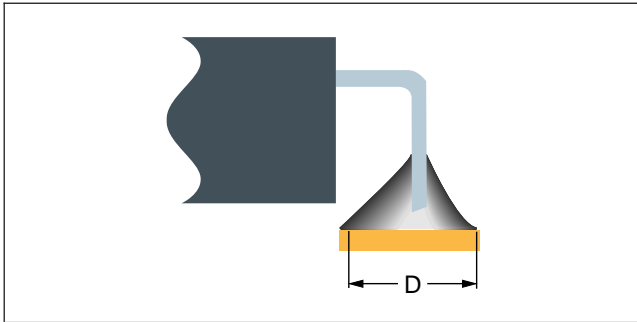
Přijatelné - Třída 1,2

- Koncová šířka spoje (C) je minimálně 75% šířky vývodu (W).

Závada - Třída 1,2

- Koncová šířka spoje (C) je menší než 75% šířky vývodu (W).

12.2.8.4 Spoje na tupo/spoje tvaru I, minimální boční délka spoje (D)

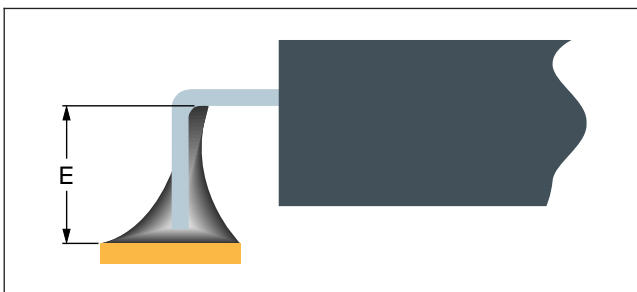


Obr. 12-114

Přijatelné - Třída 1,2

- Minimální boční délka spoje (D) není specifikovaným parametrem.

12.2.8.5 Spoje na tupo/spoje tvaru I, maximální výška výplně (E)



Obr. 12-115

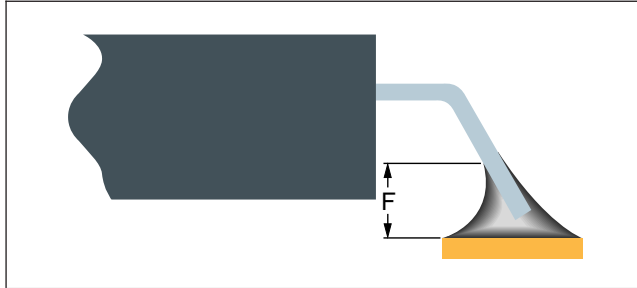
Přijatelné - Třída 1,2

- Řádné smáčení výplně je zřejmé.

Závada - Třída 1,2

- Bez řádného smáčení výplně.
- Pájka se dotýká těla pouzdra.

12.2.8.6 Spoje na tupo/spoje tvaru I, minimální výška výplně (F)



Obr. 12-116

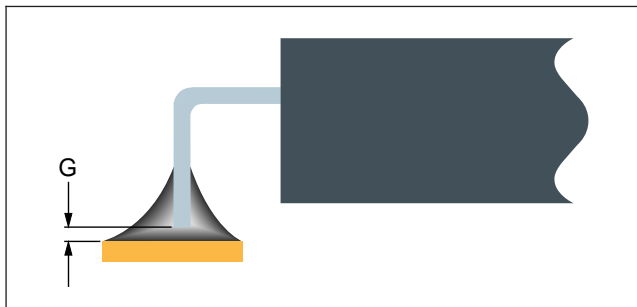
Přijatelné - Třída 1,2

- Výška výplně (F) je minimálně 0,5 mm [0,02 in].

Závada - Třída 1,2

- Výška výplně (F) je méně než 0,5 mm [0,02 in].

12.2.8.7 Spoje na tupo/spoje tvaru I, tloušťka pájky (G)



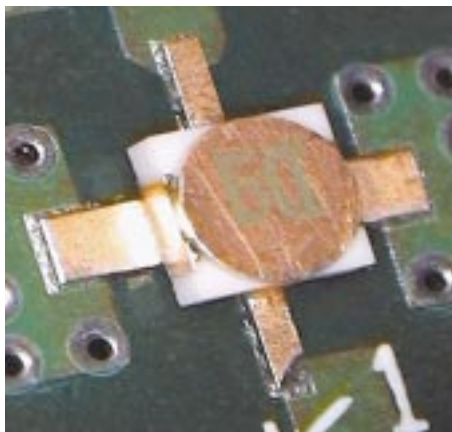
Obr. 12-117

Přijatelné - Třída 1,2

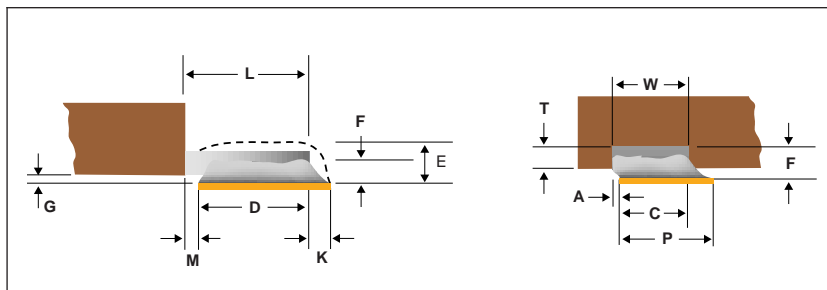
- Řádné smáčení výplně je zřejmé.

12.2.9 Ploché kolíkové vývody

Spoje vytvořené k vývodům součástek pro rozptýlení výkonu s plochými kolíkovými vývody musí splňovat rozměrové požadavky v tabulce 12-9 a obr. 12-119. Návrh by měl umožnit snadnou kontrolu smáčení na smáčitelných površích. Nesplnění požadavků z tabulky 12-9 je hodnoceno jako závada.



Obr. 12-118



Obr. 12-119

Tabulka 12-9 Rozměrová kritéria - ploché kolíkové vývody

Vlastnost	Rozměr	Třída 1	Třída 2	Třída 3
Boční posunutí	A	50% (W) Poznámka ¹	25% (W) Poznámka ¹	Není povoleno
Posunutí špičky (není ukázáno)	B	Poznámka ¹	Není povoleno	Není povoleno
Minimální koncová šířka spoje	C	50% (W)	75% (W)	(W)
Minimální boční délka spoje	D	Poznámka ³	(L)-(M), Poznámka ⁴	(L)-(M), Poznámka ⁴
Maximální výška výplně	E	Poznámka ²	Poznámka ²	(G) + (T) + 1,0 mm [0,039 in]
Minimální výška výplně	F	Poznámka ³	Poznámka ³	(G) + (T)
Tloušťka výplně pájky	G	Poznámka ³	Poznámka ³	Poznámka ³
Maximální přečnívání plošky	K	Poznámka ²	Poznámka ²	Poznámka ²
Délka vývodu	L	Poznámka ²	Poznámka ²	Poznámka ²
Maximální mezera	M	Poznámka ²	Poznámka ²	Poznámka ²
Šířka plošky	P	Poznámka ²	Poznámka ²	Poznámka ²
Tloušťka vývodu	T	Poznámka ²	Poznámka ²	Poznámka ²
Šířka vývodu	W	Poznámka ²	Poznámka ²	Poznámka ²

Poznámka 1. Nesmí porušit minimální elektrickou izolační vzdálenost.

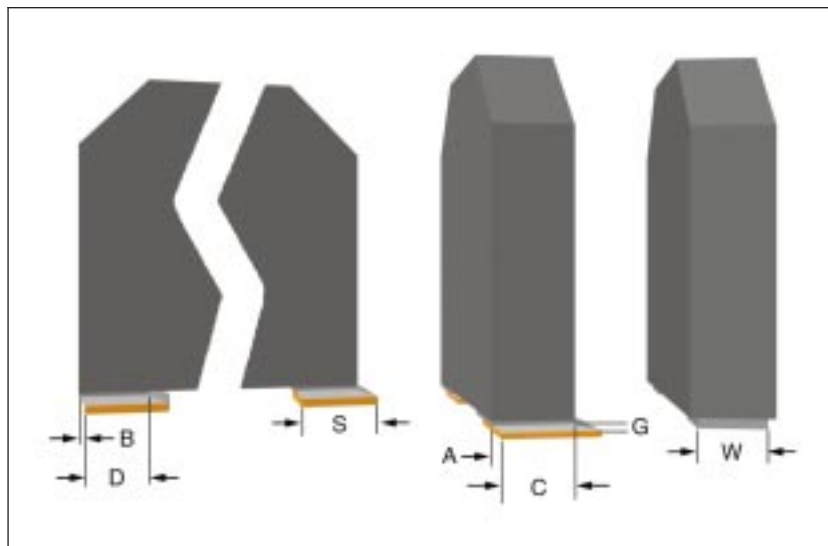
Poznámka 2. Nespecifikovaný parametr nebo s proměnlivou velikostí v závislosti na návrhu.

Poznámka 3. Musí být zřejmé řádné smáčení výplně.

Poznámka 4. Má-li být kolík zapájen pod tělem součástky a ploška je navržena pro tento účel, vývod musí prokazatelně vykazovat smáčení v mezeře M. (V.)

12.2.10 Součástky s vysokým profilem a pouze spodním zakončením

Spoje vytvořené k oblastem zakončení součástek s vysokým profilem a pouze spodním zakončením musí splňovat rozměrové požadavky v tabulce 12-10 a obr. 12-120. Pokud výška součástky je větší než její tloušťka, součástka by se neměla používat ve výrobcích vystavených vibracím a/nebo otřesům, pokud není použito vhodné adhezivum na zesílení uchycení součástky. Nesplnění požadavků z tabulky 12-10 je hodnoceno jako závada.



Obr. 12-120

Tabulka 12-10 Rozměrová kritéria - Součástky s vysokým profilem a pouze spodním zakončením

Vlastnost	Rozměr.	Třída 1	Třída 2	Třída 3
Boční posunutí	A	50% (W); ^{1,4}	25% (W); Poznámky ^{1,4}	Není povoleno; Poznámky ^{1,4}
Koncový posunutí	B	Poznámky ^{1,4}	Není povoleno	Není povoleno
Minimální koncová šířka spoje	C	50% (W)	75% (W)	(W)
Minimální boční délka spoje	D	Poznámka ³	50% (S)	75% (S)
Tloušťka výplně pájky	G	Poznámka ³	Poznámka ³	Poznámka ³
Délka plošky	S	Poznámka ²	Poznámka ²	Poznámka ²
Šířka plošky	W	Poznámka ²	Poznámka ²	Poznámka ²

Poznámka 1. Nesmí porušit minimální elektrickou izolační vzdálenost.

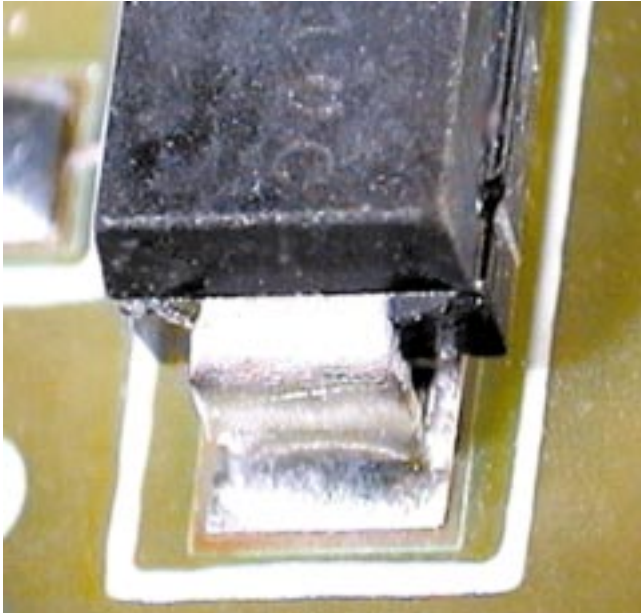
Poznámka 2. Nespecifikovaný parametr nebo s proměnlivou velikostí v závislosti na návrhu.

Poznámka 3. Musí být zřejmé řádné smáčení výplně.

Poznámka 4. Jakožto funkce návrhu součástky, zakončení nesmí zasahovat až k hraně součástky a tělo součástky může mít posunutí nad pájecí ploškou na desce s plochými spoji. Oblast pájitelného zakončení součástky nesmí mít posunutí nad oblastí pájecí plošky na desce s plochými spoji. {V.}

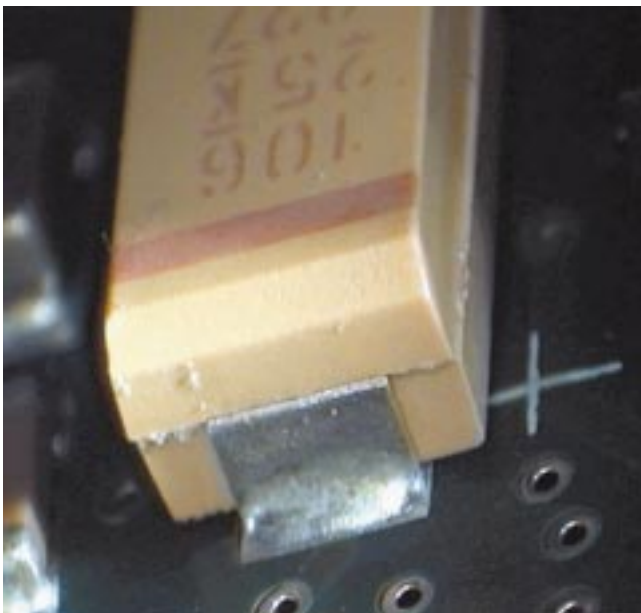
12.2.11 Dovnitř zahnuté páskové vývody tvaru L

Spoje vytvořené k součástkám s dovnitř zahnutými páskovými vývody tvaru L musí splňovat požadavky na rozměry a výplň pájky v tabulce 12-11 a obr. 12-123. součástky. Návrh by měl umožnit snadnou kontrolu smáčení na smáčitelných površích. Nesplnění požadavků z tabulky 12-1 je hodnoceno jako závada.



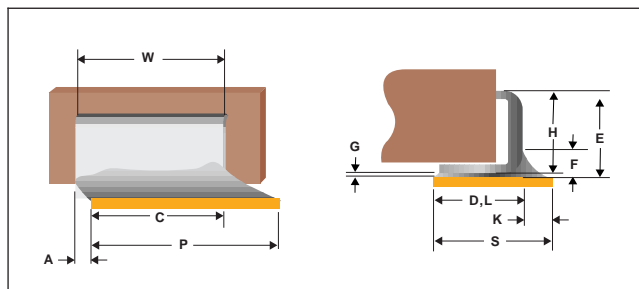
Obr. 12-121

Příklady součástek s dovnitř zahnutými páskovými vývody tvaru L.



Obr. 12-122

12.2.11 Dovnitř zahnuté páskové vývody tvaru L (pokr.)



Obr. 12-123

Tabulka 12-11 Rozměrová kritéria - Dovnitř zahnuté páskové vývody tvaru L⁵

Vlastnost	Rozměry	Třída 1	Třída 2	Třída 3
Maximální boční posunutí	A	50% (W) Poznámky ^{1,5}	50% (W) Poznámky ^{1,5}	25% (W) nebo 25% (P) podle toho, která hodnota je nižší; Poznámky ^{1,5}
Maximální posunutí špičky (není ukázáno)	B	Poznámka ¹	Není povoleno	Není povoleno
Minimální koncová šířka spoje	C	50% (W)	50% (W)	75% (W) nebo 75% (P), podle toho, která hodnota je nižší
Minimální boční délka spoje	D	Poznámka ³	50% (L)	75% (L)
Maximální výška výplně	E	(H) + (G) Poznámka ⁴	(H) + (G) Poznámka ⁴	(H) + (G) Poznámka ⁴
Minimální výška výplně	F	Poznámka ³	(G) + 25% (H) nebo (G) + 0.5 mm [0.0197 in], podle toho, která hodnota je nižší	(G) + 25% (H) nebo (G) + 0.5 mm [0.0197 in], podle toho, která hodnota je nižší
Tloušťka výplně pájky	G	Poznámka ³	Poznámka ³	Poznámka ³
Výška vývodu	H	Poznámka ²	Poznámka ²	Poznámka ²
Minimální přesah plošky	K	Poznámka ²	Poznámka ²	50% (H) nebo 0,5 mm [0,0197 in], podle toho, která hodnota je nižší
Délka vývodu	L	Poznámka ²	Poznámka ²	Poznámka ²
Šířka plošky	P	Poznámka ²	Poznámka ²	Poznámka ²
Délka plošky	S	Poznámka ²	Poznámka ²	Poznámka ²
Šířka plošky	W	Poznámka ²	Poznámka ²	Poznámka ²

Poznámka 1. Nesmí porušit minimální elektrickou izolační vzdálenost.

Poznámka 2. Nespecifikovaný parametr nebo s proměnlivou velikostí v závislosti na návrhu.

Poznámka 3. Musí být zřejmá řádná smáčeni výplně.

Poznámka 4. Pájka nesmí mít kontakt s tělem součástky na vnitřní straně ohybu vývodu.

Poznámka 5. Má-li vývod dva kontakty, spoj ke každému kontaktu musí splňovat všechny specifikované požadavky.



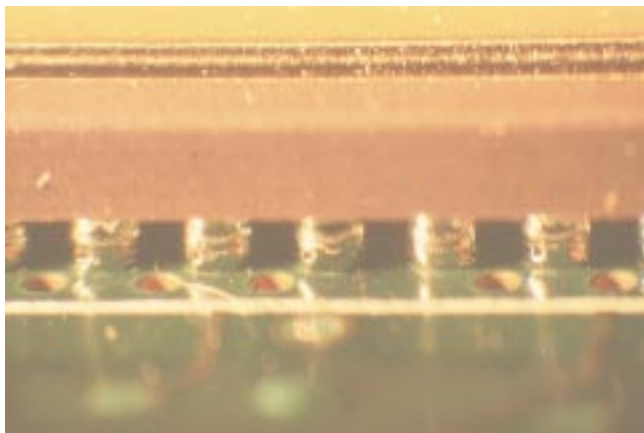
Obr. 12-124

Závada - Třída 1,2,3

- Nedostatečná výška výplně.

12.2.12 Pouzdra Area Array/Ball Grid Array

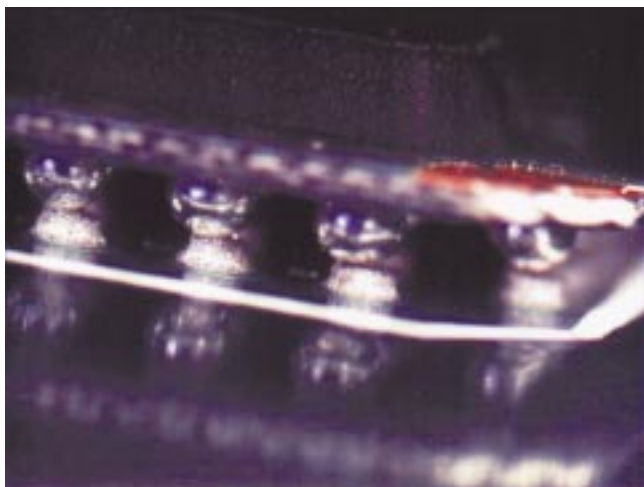
Kontrolní kritéria pro pouzdra BGA předpokládají, že proces přetavení byl kvalifikován, aby bylo zajištěno, že pod součástkou bylo dosaženo správné teploty přetavení. Jako pomůcku při kontrole je možné použít rentgen.



Obr. 12-125

Cíl - Třída 1,2,3

- Pájená zakončení jsou hladká a oblá s jasně definovanými hranicemi, bez prázdných míst, jsou stejného průměru, objemu, stejně tmavá a kontrastní.
- Sesouhlasení odpovídá a neobjevují se posunutí plošek nebo natočení.
- Nejsou přítomny kuličky pájky.



Obr. 12-126

Protože v době vydání této revize nebyly k dispozici spolehlivě zdokumentované údaje, kritéria uvedená níže byla stanovena na základě zkušeností a souhlasu výboru IPC-A-610 a nejsou podložena spolehlivými daty. Představují navrhované východisko pro kritéria přijatelnosti.

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Menší než 25% posunutí.

Indikace odchylky - Třída 2,3

- 25-50% posunutí.

Závada - Třída 1,2,3

- Větší než 50% posunutí.

12.2.12 Pouzdra Area Array/Ball Grid Array (pokr.)

Indikace odchylky - Třída 1,2,3

- Kuličky pájky vytvářejí můstky až do 25% vzdálenosti mezi jakýmkoliv zakončeními.
- Kuličky pájky neporušují minimální elektrickou izolační vzdálenost.



Obr. 12-127

Závada - Třída 1,2,3

- Můstek vytvořený pájkou.
- Tmavé skvrny v rentgenovém snímku mezi pájenými spoji (za předpokladu, že je nelze připsat obvodům nebo součástkám pod BGA).
- Pájka se otevírá.
- Chybějící pájka.
- Kuličky pájky vytvářejí můstky delší než 25% vzdálenosti mezi vývody.
- Kuličky pájky porušují minimální elektrickou izolační vzdálenost.
- Hranice mezi pájenými spoji není definována a zdá se rozmazaná nebo splyvá s pozadím (může naznačovat nedostatečné přetavení).

- Příprava procesu, jak je uvedeno níže s ohledem na kritéria pro připojení BGA, má zásadní důležitost pro provádění technologie připojení. IPC-SM-785 (nebo ekvivalent) poskytuje směrnice pro zrychlené zkoušky spolehlivosti připojení při povrchové montáži.
- Následující směrnice mají sloužit jako kritéria hodnocení technologického procesu připojení. Protože v době vydání této revize nebyly k dispozici spolehlivě zdokumentované údaje, nejsou uvedena žádná kritéria pro přijetí.

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Méně než 10% dutin v rozhraní mezi kuličkou vývodu a deskou.

Indikace odchylky - Třída 2,3

- 10-25% dutin v rozhraní mezi kuličkou vývodu a deskou.

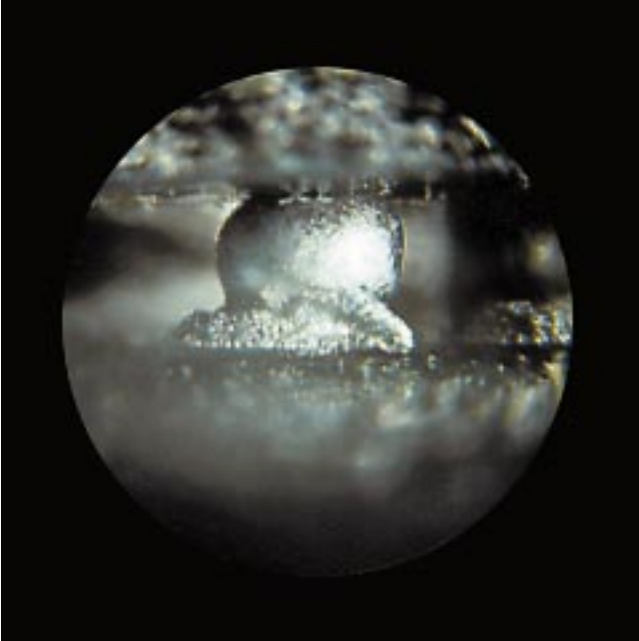
Dutiny ve spoji mezi pájenou kuličkou pouzdra BGA a deskou do 25% mohou a nemusí znamenat problémy s ohledem na spolehlivost a rozhodnutí musí být učiněno během přípravy procesu.

Studie zkoumající spolehlivost pájených spojů BGA provedené v průmyslových podnicích ukazují, že omezené množství dutin v kuličkách BGA neovlivňuje dlouhodobou spolehlivost.

Závada - Třída 1,2,3

- Více než 25% dutin v rozhraní mezi kuličkou vývodu a deskou.

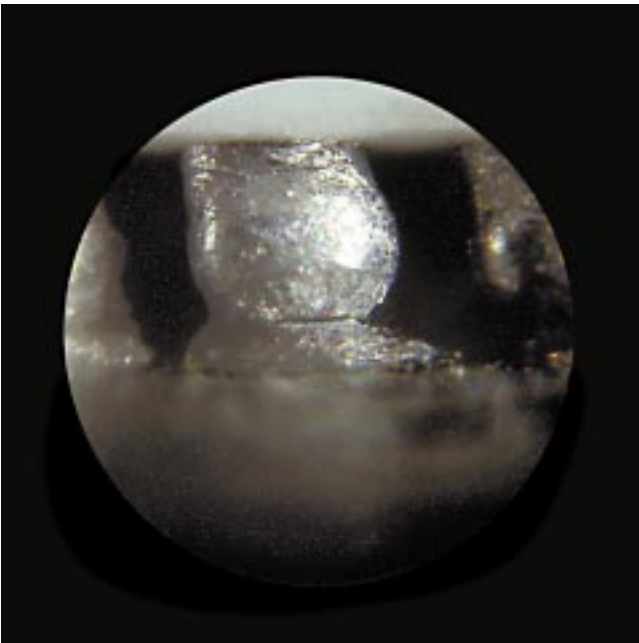
12.2.12 Pouzdra Area Array/Ball Grid Array (pokr.)



Obr. 12-128

Závada - Třída 1,2,3

- Nedostatečné přetavení pájecí pasty při pájení.



Obr. 12-129

Závada - Třída 1,2,3

- Zlomené pájené spoje.

12.3 Čipové součástky – variantní zakončení

12.3.1 Troj- a pětistranná zakončení – boční montáž

Boční montáž obdélníkových čipových součástek není ve Třídě 3 přijatelná.



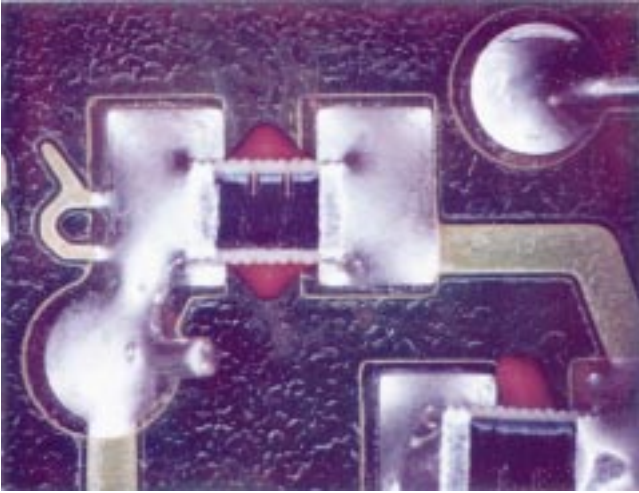
Obr. 12-130

Přijatelné - Třída 1,2

- Obdélníková čipová součástka namontována bokem za předpokladu, že je splněno následujících:
 - Maximální rozměry čipové součástky:
 - Délka ≤ 3 mm [0,118 in]
 - Šířka $\leq 1,5$ mm [0,0591]
 - Čipová součástka je obklopena vyššími součástkami.
 - V každé sestavě není namontováno bokem více než (5) čipových součástek.
 - Úplné smáčení na plošce nebo pokovené koncové čepičce.

Poznámka: Tato kritéria by měla být brána v úvahu před aplikací na vysokofrekvenční sestavy.

12.3.2 Čipové součástky s vrstvenými elektrickými prvky - montáž vzhůru nohama



Obr. 12-131

Cíl - Třída 1,2,3

- Prvek čipové součástky s odhaleným vrstveným elektrickým prvkem je osazen směrem od desky.



Obr. 12-132

Přijatelné - Třída 1

Indikace odchylky - Třída 2,3

- Prvek čipové součástky s odhaleným vrstveným elektrickým prvkem je osazen směrem k desce.

12.4 Anomálie při pájení SMT

Příklady závad na následujících ilustracích nelze chápat jako úplný seznam všech možných závad. Jedná se pouze o reprezentativní příklady.

12.4.1 Anomálie při pájení SMT – pomníkový efekt

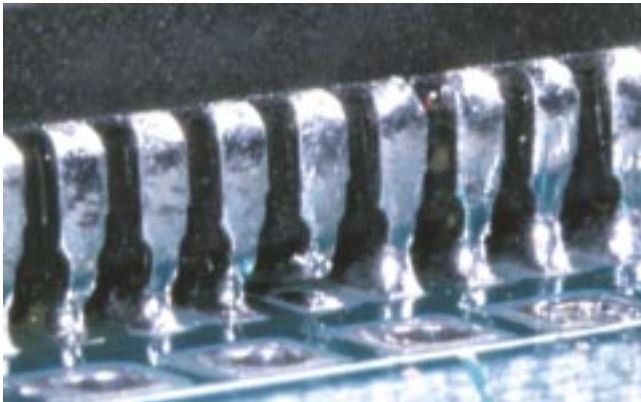


Obr. 12-133

Závada - Třída 1,2,3

- Čipové součástky stojí na konci (pomníkový efekt).

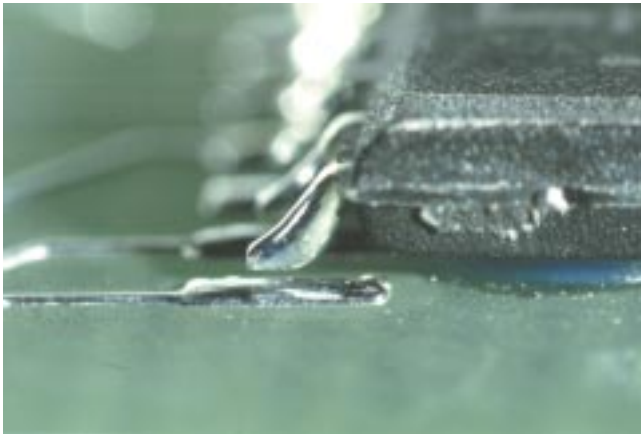
12.4.2 Anomálie při pájení SMT – porušená koplanarita



Obr. 12-134

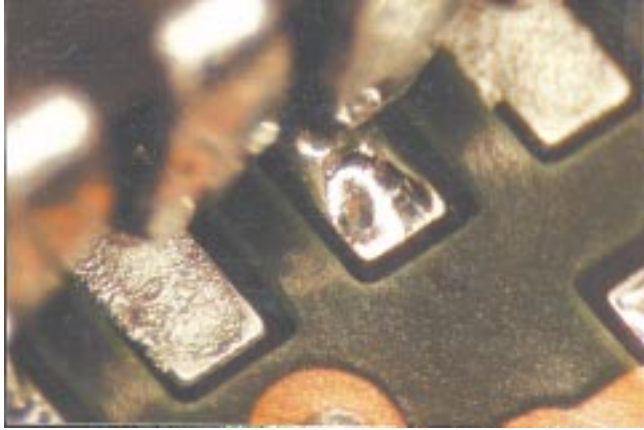
Závada - Třída 1,2,3

- Jeden vývod nebo řada vývodů na součástce vybočují a nemají řádný kontakt s ploškou.



Obr. 12-135

12.4.3 Anomálie při pájení SMT – nedokonalé přetavení pájecí pasty

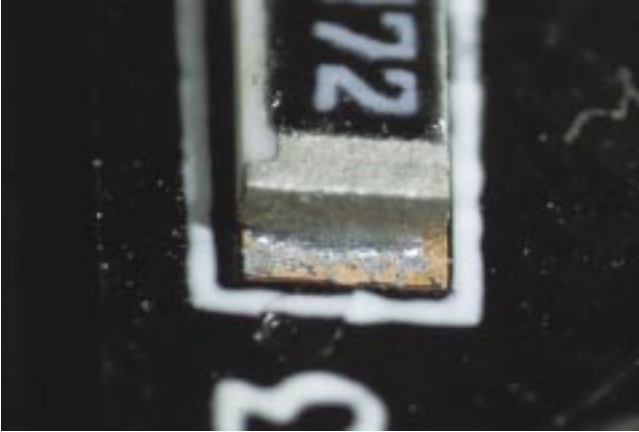


Obr. 12-136

Závada - Třída 1,2,3

- Neúplné přetavení pájecí pasty.

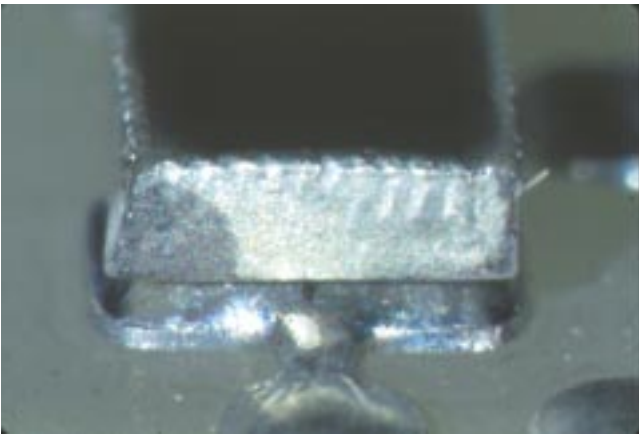
12.4.4 Anomálie při pájení SMT – Nesmáčení



Obr. 12-137

Závada - Třída 1,2,3

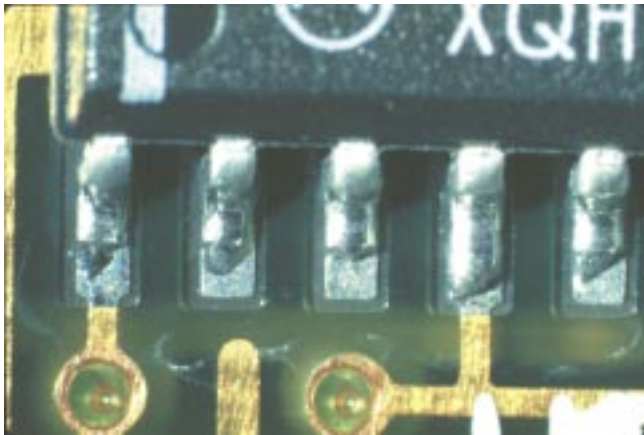
- Pájka nesmáčela plošku nebo zakončení.



Obr. 12-138

12.4.5 Anomálie při pájení SMT – Odsmáčení

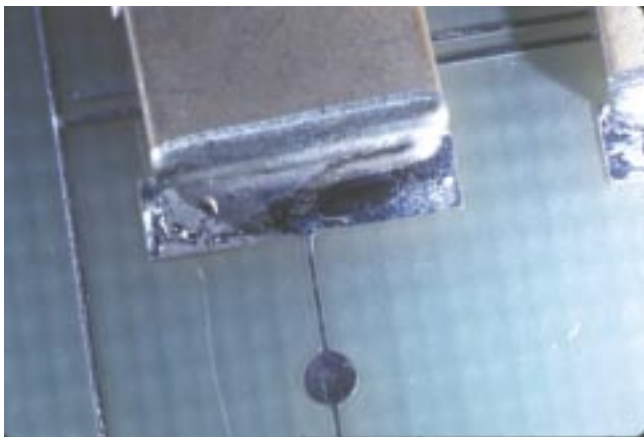
Roztavená pájka smočí povrch a potom ustoupí zanechávaje za sebou tenký povlak pájky pokrývající kov v některých místech a nepravidelné hrbolky pájky v jiných místech.



Obr. 12-139

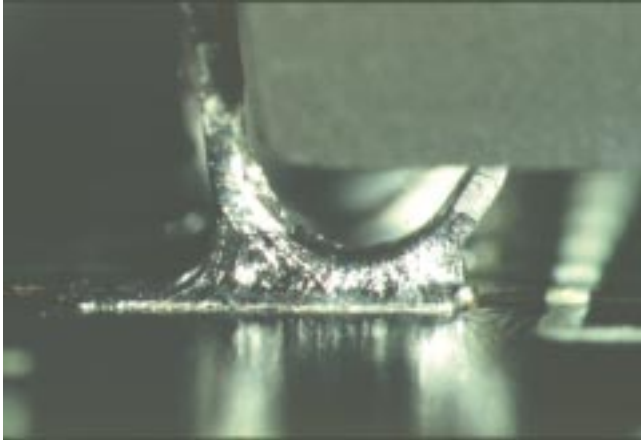
Závada - Třída 1,2,3

- Nesplňuje kritéria pro pájený spoj v 12.2.



Obr. 12-140

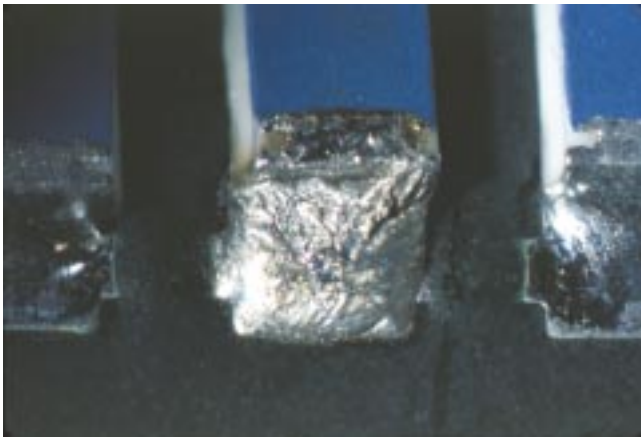
12.4.6 Anomálie při pájení SMT – narušená pájka



Obr. 12-141

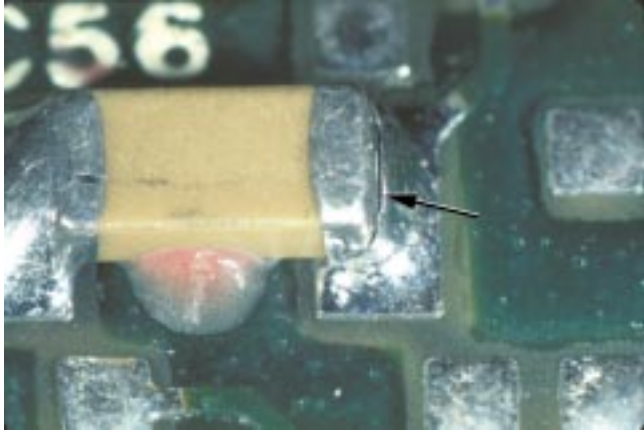
Závada - Třída 1,2,3

- Charakteristické linie vzniklé namáháním při pohybu ve spoji během tuhnutí.



Obr. 12-142

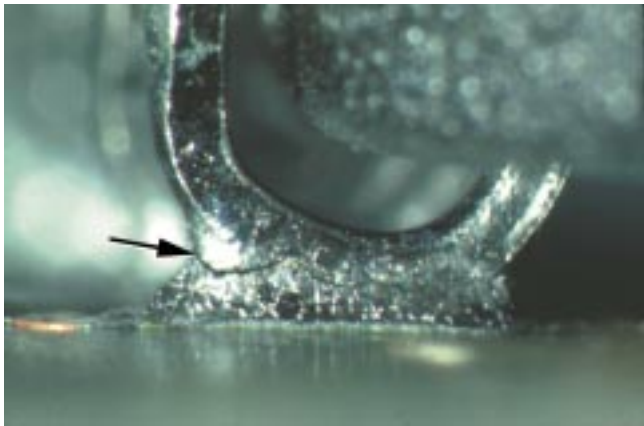
12.4.7 Anomálie při pájení SMT – zlomená pájka



Obr. 12-143

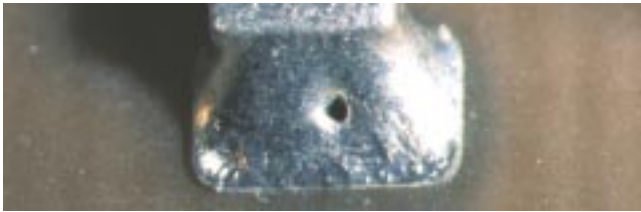
Závada - Třída 1,2,3

- Zlomená nebo prasklá pájka.



Obr. 12-144

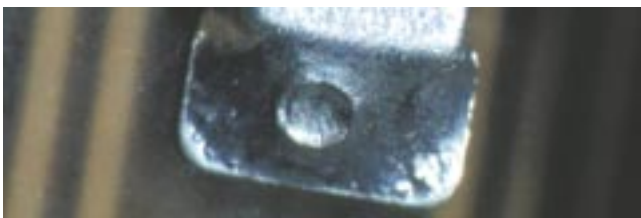
12.4.8 Anomálie při pájení SMT – póry/dutiny po bublinách



Obr. 12-145



Obr. 12-146



Obr. 12-147



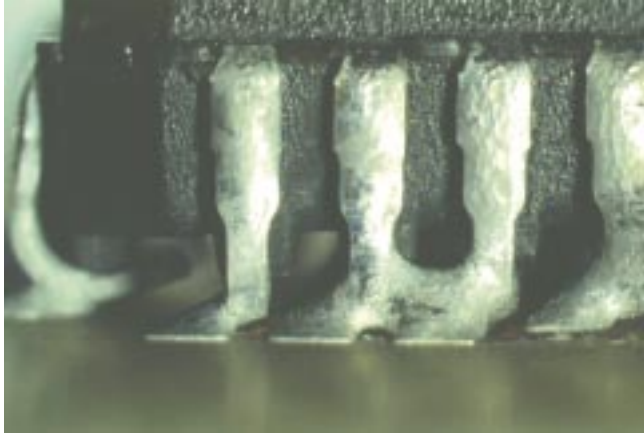
Obr. 12-148

Přijatelné - Třída 1

Indikace odchylky - Třída 2,3

- Dutiny po bublinách, póry, prázdná místa, atd. indikují odchylky za předpokladu, že pájený spoj odpovídá požadavkům v 12.2.

12.4.9 Anomálie při pájení SMT – Můstky



Obr. 12-149

Závada - Třída 1,2,3

- Pájený spoj mezi vodiči, které nemají být spojeny.



Obr. 12-150



Obr. 12-151

12.4.10 Anomálie při pájení SMT – Kuličky pájky/částice pájky

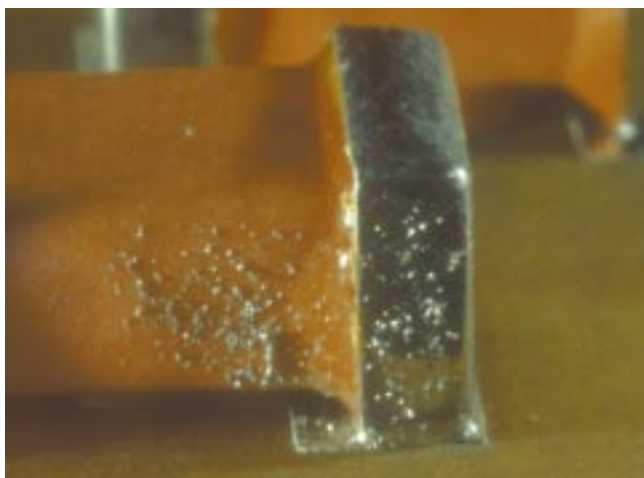
Kuličky pájky jsou kulovité útvary, které zůstávají po procesu pájení. Částice pájky jsou typicky drobné kuličky původní pájecí pasty velikosti oka v sítu, které se rozstříkly kolem spoje při procesu přetavení.



Obr. 12-152



Obr. 12-153



Obr. 12-154

Přijatelné - Třída 1

Indikace odchylky - Třída 2,3

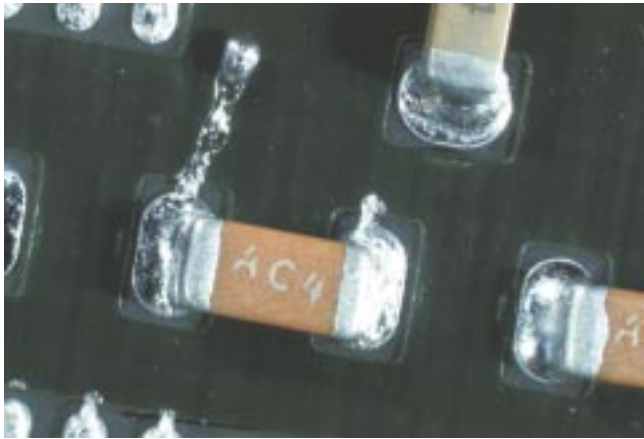
- Zachycené nebo zapouzdřené kuličky pájky ve vzdálenosti do 0,13 mm [0,00512 in] od plošek nebo vodičů, nebo které mají více než 0,13 mm [0,00512 in] v průměru.
- Více než pět kuliček pájky /rozstříknutí (0,13 mm [0,00512 in] nebo méně) na 600 mm² [0,93 in²].

Závada - Třída 1,2,3

- Kuličky pájky porušují minimální elektrickou izolační vzdálenost.
- Kuličky pájky nejsou zachyceny nebo zapouzdřeny (např. reziduum bez čištění, konformní povlak), nebo nejsou uchyceny ke kovovému povrchu.

Poznámka: Zachyceny/zapouzdřeny/uchyceny má znamenat, že v prostředí normálního provozu výrobku nemůže dojít k přemístění kuliček.

12.4.11 Anomálie při pájení SMT – pavučina pájky

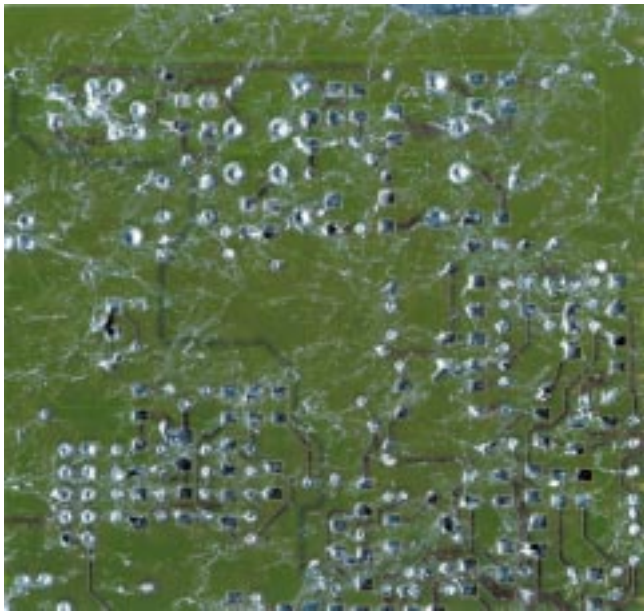


Obr. 12-155

Závada - Třída 1,2,3

- Rozstříky pájky porušují minimální elektrickou izolační vzdálenost.
- Rozstříky pájky nejsou zachyceny nebo zapouzdřeny (např. reziduum bez čištění, konformní povlak), nebo nejsou uchyceny ke kovovému povrchu.

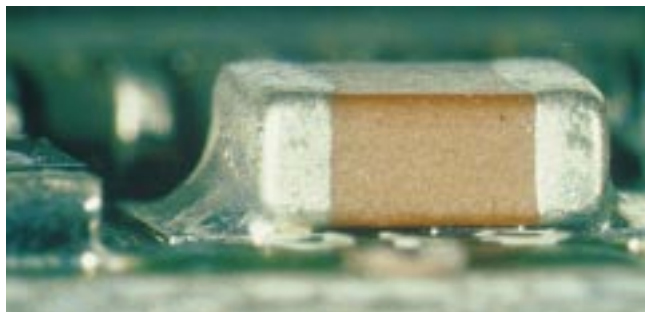
Poznámka: Zachyceny/zapouzdřeny/uchyceny má znamenat, že v prostředí normálního provozu výroby nemůže dojít k přemístění kuliček.



Obr. 12-156

12.5 Poškození součástek

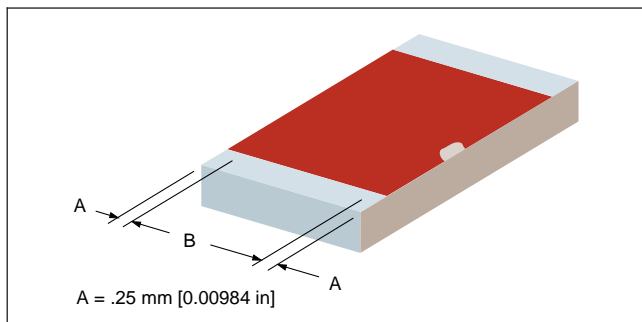
12.5.1 Poškození součástek – praskliny a vyštípnutí



Obr. 12-157

Cílový stav - Třída 1,2,3

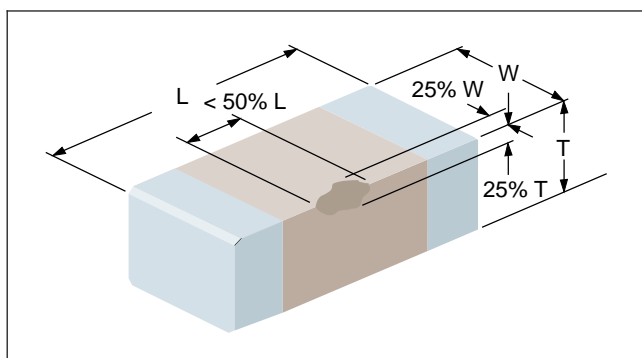
- Žádné zářezy, praskliny ani zlomeniny vlivem namáhání.



Obr. 12-158

Přijatelné - Třída 1,2,3

- U čipových odporů, jakákoliv vyštípnutí (zářezy) horního povrchu (adheziivního povlaku) součástky 1206 a větší, která jsou méně než 0,25 mm [0,00984 in] od hrany součástky.
- Bez poškození odporového prvku v oblasti B.



Obr. 12-159

Přijatelné - Třída 1,2

- Zářezy nebo vyštípnutí nepřekračující rozměry stanovené v tabulce 12-13, každý posuzován zvlášť.

Tabulka 12-13 Kritéria pro vyštípnutí

(T)	25% tloušťky
(W)	25% šířky
(L)	50% délky

12.5.1 Poškození součástek – praskliny a vyštípnutí (pokr.)



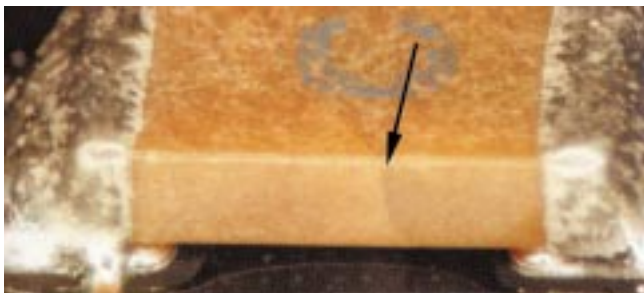
Obr. 12-160

Závada - Třída 1,2,3

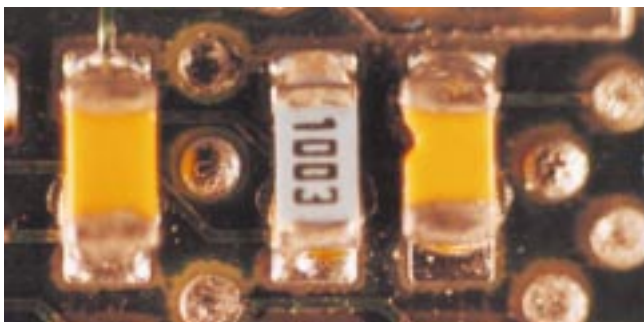
- Jakýkoliv zářez nebo vyštípnutí, které odhalují elektrody.
- Praskliny, zářezy nebo jakýkoliv druh poškození součástek se skleněným tělem.
- Jakákoliv vyštípnutí u odporových prvků.
- Jakékoliv praskliny nebo zlomeniny vlivem namáhání.



Obr. 12-161

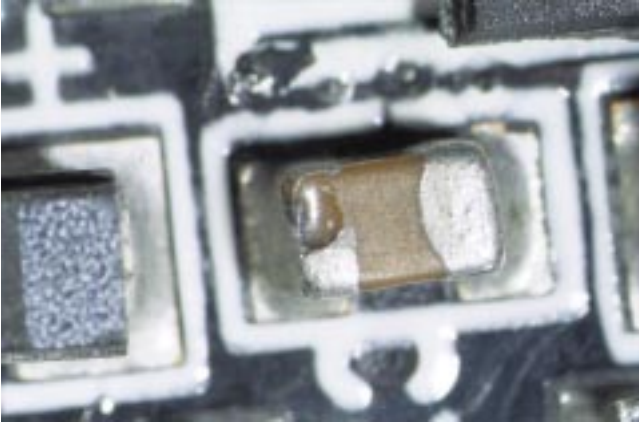


Obr. 12-162

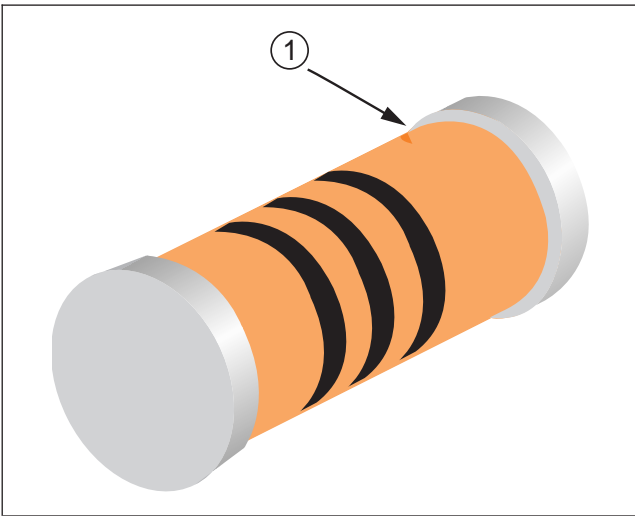


Obr. 12-163

12.5.1 Poškození součástek – praskliny a vyštípnutí (pokr.)



Obr. 12-164

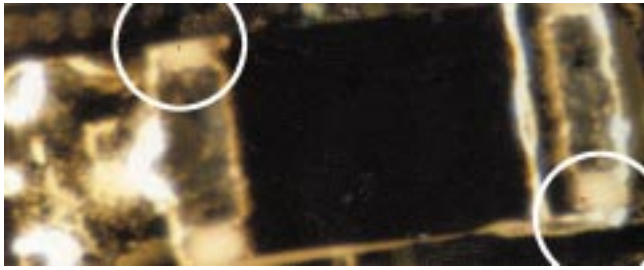


Obr. 12-165
1. Nick



Obr. 12-166

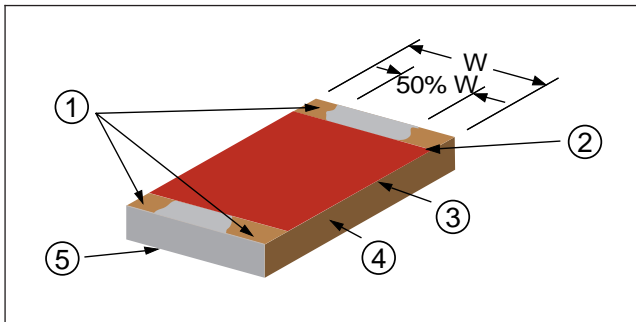
12.5.1 Poškození součástek – praskliny a vyštípnutí (pokr.)



Obr. 12-167

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Maximálně 50% ztráta pokovení v horní oblasti na konci (u každého terminálu).



Obr. 12-168

1. Chabí pokovení
2. Adhezivní povlak
3. Odporový prvek
4. Substrát (keramikaúkysličník hlinitý)
5. Konec s terminálem



Obr. 12-169

Závada - Třída 1,2,3

- Nepravidelné tvary překračují maximální nebo minimální rozměry pro daný typ součástky.

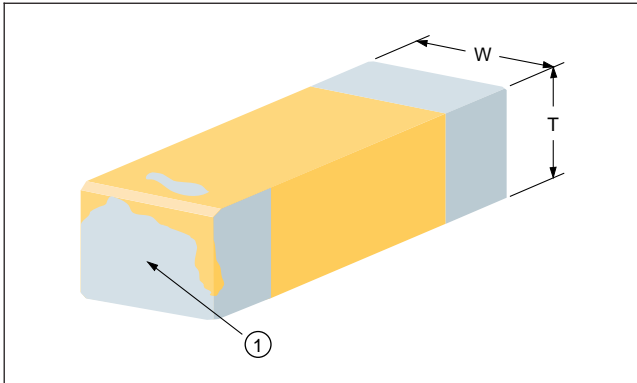


Obr. 12-170

Závada - Třída 1,2,3

- Ztráta pokovení větší než 50% horní oblasti.

12.5.3 Poškození součástek – Vyluhování



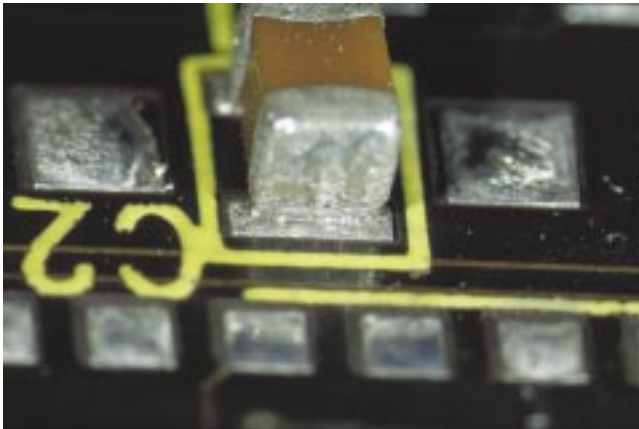
Obr. 12-171
1. Vyluhování

Přijatelné - Třída 1,2,3

- Vyluhování na kterékoliv hraně menší než 25% šířky součástky (W) nebo tloušťky součástky (T).

Závada - Třída 1,2,3

- Vyluhování na straně konce s terminálem, odhalující keramiku.
- Vyluhování větší než 25% šířky součástky (W) nebo tloušťky součástky (T).



Obr. 12-172