

Obsah



1. Úvod	9
2. Trendy v montážních technologiích	11
2.1. Všeobecný vývoj mikroelektroniky	11
2.2. Miniaturizace a technologická integrace	13
2.3. Polovodičové čipy a jejich kontaktování	15
2.4. Hybridní integrované obvody	21
2.5. Technologie povrchové montáže	28
2.6. Možnosti a hranice současné technologie	31
3. Součástky a nosné substráty pro povrchovou montáž	33
3.1. Pouzdra pro integrované obvody a jejich parametry	34
3.1.1. Pouzdra s páskovými vývody	35
3.1.2. Pouzdra s kontaktními ploškami	38
3.1.3. Pouzdra s kulovými vývody	39
3.2. Pasivní součástky	40
3.3. Multičipové moduly	43
3.3.1. Definice a základní požadavky	43
3.3.2. Hodnocení a parametry	44
3.3.3. Hlavní směry vývoje a typy	45
3.3.4. Základní aspekty návrhu	46
3.4. Desky plošných spojů	48
3.4.1. Organické substráty	48
3.4.2. Zásady pro návrh desek plošných spojů	51
3.5. Keramické substráty	53
3.6. Další typy provedení spojů	54
3.6.1. Ohebné plošné spoje	54
3.6.2. Tvarované propojovací desky	55
3.6.3. Substráty s polymerními pasivními sítěmi a vrstvami	56
3.7. Několik poznámek k pájitelnosti	57

4. Technologické postupy v povrchové montáži	63
4.1. Zásady návrhu pájecích ploch	63
4.1.1. Pájení přetavením	64
4.1.2. Pájení vlnou	66
4.1.3. Návrh topologie pájecích ploch	68
4.2. Pájecí pasty, lepidla a jejich nanášení	71
4.2.1. Materiály pro pájení	72
4.2.2. Tavidla pro pájení	75
4.2.3. Měření nečistot na substrátech	80
4.2.4. Úprava povrchů pro pájení	82
4.2.5. Aplikace pájecích past	84
4.2.6. Lepidla a jejich použití	88
4.3. Osazování součástek	90
4.3.1. Rozdělení součástek a základní princip osazování	91
4.3.2. Osazovací zařízení a jeho části	93
4.3.3. Zaměření a vystředění součástek	99
4.3.4. Přesnost osazování součástek	102
4.3.5. Základní parametry osazovacích zařízení	105
4.4. Pájení součástek	108
4.4.1. Několik zásad k pájení vlnou	109
4.4.2. Základní princip a metody pájení přetavením	112
4.4.3. Některé průvodní jevy při pájení přetavením	119
4.4.4. Pájení v ochranné atmosféře	120
4.4.5. Ruční pájení	122
4.5. Kontrolní operace a kontrolní systémy	123
4.5.1. Poruchy a jejich třídění	124
4.5.2. Kritéria pro posuzování poruch	125
4.5.3. Kontrolní metody a systémy	132
5. Opravy v montážních technologiích	139
5.1. Základní strategie při opravách	139
5.2. Rozdílný pohled na opravy v technologii povrchové montáže a v montáži do děr	141
5.3. Systémy a zařízení pro opravy v povrchové montáži	142
5.4. Výměna a opravy součástek s malou roztečí vývodů	146
6. Řízení technologických procesů	147
6.1. Technologický proces a jeho sledování	148
6.2. Řízení procesu povrchové montáže	153
6.2.1. Výrobní poruchy po nanášení pájecí pasty nebo lepidla	154
6.2.2. Výrobní poruchy po osazování součástek	155

6.2.3. Výrobní poruchy po pájení	155
6.3. Matematický přístup k výpočtu hodnoty ppm	157
6.3.1. Použití různých typů statistických rozložení	157
6.3.2. Stanovení počtu poruch ze známé hodnoty ppm	160
6.3.3. Předpověď pravděpodobnosti výskytu poruch a stanovení hodnoty ppm	162
6.3.4. Počet tolerovaných poruch	163
6.4. Způsobilost technologického procesu	163
6.5. Nové aspekty v řízení technologických procesů	166
7. Inovační a ekonomická hlediska	169
7.1. Základní přístup k volbě technologie	169
7.2. Volba konfigurace zařízení	170
7.3. Úkoly managementu	175
7.4. Řízení jakosti a certifikace	178
7.4.1. Systém ISO 9000	178
7.4.2. Význam a podmínky udělení CE	181
7.5. Zdraví, bezpečnost a životní prostředí	182
8. Závěr	185
9. Seznam použitých symbolů, odborných zkratk a výrazů	187
9.1. Použité symboly	187
9.2. Cizí odborné zkratky a výrazy	189
10. Seznam literatury	193
Příloha I. Návrh rozměrů pájecích ploch vybraných typů součástek	197
Příloha II. Doporučené tvary pájených spojů vybraných typů součástek	223
Rejstřík	235