

Předmluva	7
1. <u>Vývoj technologie povrchové montáže</u>	12
1.1 Úvod	12
1.2 Historie a vývoj	19
1.3 Současný stav	22
1.4 Perspektivy do budoucnosti	31
1.5 Vývoj součástek pro povrchovou montáž	34
1.6 Způsoby povrchové montáže součástek na desky plošných spojů	50
2. <u>Součástky pro povrchovou montáž</u>	55
2.1 Pravoúhlé rezistory SMD	63
2.2 Rezistory MELF	67
2.3 Rezistorová pole	70
2.4 Monolitické keramické kondenzátory	71
2.5 Tantalové kondenzátory SMD	75
2.6 Elektrolytické hliníkové kondenzátory	79
2.7 Kondenzátory MTK	82
2.8 Některé další vyráběné typy součástek	83
2.9 Tranzistory a diody	84
2.10 Integrované obvody v pouzdru SO	89
2.11 Obvody flat pack a quad pack	95
2.12 Keramické nosiče čipu	100
2.13 Plastové nosiče čipů	102
2.14 Pouzdra PGA	105
2.15 Kontaktování holých čipů	108
2.16 Obvody TAB (Mikropack)	113
2.17 Konektory pro povrchovou montáž	118
2.18 Ostatní konstrukční součástky pro povrchovou montáž	128
2.19 Balení součástek pro povrchovou montáž	130

3.	<u>Desky plošných spojů pro povrchovou montáž</u>	141
3.1	Požadavky na nové typy materiálů desek plošných spojů pro technologii SMD	142
3.2	Nepájivá maska pro povrchovou montáž	148
3.3	Aplikace desek zhotovených technologií plošných drátových spojů	152
3.4	Přizpůsobení mechanických vlastností materiálů desek plošných spojů pro osazování keramických součástek SMD	154
4.	<u>Návrh spojů a pájecích plošek na desce plošných spojů</u>	175
4.1	Pravidla pro návrh umístění spojů a pájecích plošek	179
4.2	Návrh velikosti pájecích plošek pro pájení vlnou	179
4.3	Návrh velikosti pájecích plošek pro pájení přetavením	190
4.4	Některé další úpravy pájecích plošek	196
4.5	Pájecí plošky pro lepené součástky	199
4.6	Způsoby návrhů desek plošných spojů osazených součástkami pro povrchovou montáž	199
5.	<u>Lepení součástek pro povrchovou montáž</u>	200
5.1	Stanovení lepicích bodů pro součástky SMD	203
5.2	Úpravy lepicích míst a dávkování lepidla	204
5.3	Nanášení lepidla na desku	208
5.4	Jednosložková lepidla	211
5.5	Akrylátová lepidla	212
5.6	Vlastnosti vytvrzeného akrylátového lepidla	214
5.7	Některé problémy související s použitím lepidel	217
5.8	Vodivá lepidla	218
6.	<u>Osazování součástek do pájecí pasty</u>	220
6.1	Vlastnosti pájecí pasty	221
6.2	Reologické vlastnosti pájecí pasty	222
6.3	Složení pájecích past	225
6.4	Nanášení pájecí pasty	231
6.5	Stanovení tloušťky nanášené vrstvy pájecí pasty	234

7. <u>Způsoby osazování a pájení součástek na deskách plošných spojů při povrchové montáži</u>	237
7.1 Technologické postupy při montážních operacích	240
7.2 Smíšená montáž součástek	241
7.3 Pájení součástek s vývody i součástek SMD přetavením	245
7.4 Využití povrchového napětí pájky při pájení přetavením u smíšené montáže	248
7.5 Pájení součástek s vývody i SMD přetavením způsobem SPS	250
8. <u>Technologie osazování desek SMD</u>	252
8.1 Směr vývoje osazování elektronických součástek	252
8.2 Výrobní zařízení pro technologii SMD	254
8.3 Ruční osazovací zařízení	255
8.4 Poloautomatická osazovací zařízení	257
8.5 Pracovní postup odebírání součástky při automatickém osazování	257
8.6 Automatická osazovací zařízení	261
8.7 Osazování součástek způsobem "in-line"	262
8.8 Sekvenční způsob osazování	262
8.9 Simultánní způsob osazování součástek	267
8.10 Sekvenčně simultánní způsob osazování	269
8.11 Osazovací výrobní linky	269
9. <u>Pájení desek osazených součástkami SMD</u>	271
9.1 Pájení přetavením	271
9.2 Pájení kondenzační	272
9.3 Pájení infračerveně	276
9.4 Pájení laserem	278
9.5 Pájení tvarovým vyhřívaným nástrojem (impulsní pájení)	280
9.6 Pájení proudem ohřátého plynu	281
9.7 Pájení horkou deskou nebo vyhřívaným dopravním pásem	282
9.8 Pájení vlnou	283

10. <u>Čisticí procesy při montáži SMD</u>	288
10.1 Volba vhodného rozpouštědla pro součástky SMD	292
10.2 Vhodný způsob čištění desky se zapájenými součástkami pro pájení přetavením	293
10.3 Volba vhodného čisticího procesu	294
10.4 Tavidla pro čisticí proces	295
11. <u>Testování desek plošných spojů osazených technikou SMD</u>	298
11.1 Inspekční systém pro kontrolu pájených spojů	303
12. <u>Opravy desek plošných spojů osazených součástkami SMD</u>	305
13. <u>Závěr</u>	312
Přehled cizích výrazů	315
Literatura	317