

1. <u>Úvod</u>	5
2. <u>Podíl aktivních a pasivních součástek na časté poruchovosti elektronických zařízení</u>	7
2.1 Spolehlivost integrovaných obvodů a způsoby jejího zajišťování	8
2.2 Poruchy integrovaných obvodů vznikající při jejich výrobě	12
2.2.1 Poruchy pokovení	12
2.2.2 Poruchy vnitřních propojení elektrod a kontaktů	14
2.2.3 Degradací procesy v objemu čipu	16
2.2.4 Termokompresní spoje	19
2.2.5 Znečištění povrchu čipu	20
2.2.6 Přerušování hliníku na oxidové vrstvě a poškození kovových spojů	20
2.2.7 Korozní hliníkového pokovení	21
2.2.8 Strukturní poruchy hradlového oxidu	21
2.2.9 Vady celistvosti geometrie	23
2.3 Poruchy pasivních součástek a poruchy způsobované výrobním provedením	23
3. <u>Hlavní příčiny poruch elektronických zařízení</u>	28
3.1 Poruchy integrovaných obvodů vznikající během výroby a zkoušení finálního zařízení	31
3.2 Poruchy integrovaných obvodů vznikající při užívání elektronického zařízení	32
3.3 Některé příčiny rozdílné spolehlivosti československých a dobrých zahraničních výrobků	39
3.4 Shrnutí diskutovaných hledisek	46
4. <u>Náměty řešení některých častých nedostatků</u>	47
4.1 Příčiny vzniku elektrických přepětí	47
4.1.1 Stresová přepětí vznikající z vnitřních příčin	47
4.1.2 Stresová přepětí způsobovaná vnějšími zdroji	36
4.2 Vliv miniaturizace na funkční vlastnosti součástek a na spolehlivost elektronických zařízení	65
4.3 Uplatnění třídících postupů a výrobců elektronických zařízení	80

4.4 Poškození funkce přístrojů elektrostatických nábojů	89
4.4.1 Požadavky pro konstrukci zařízení	90
4.4.2 Zacházení se součástkami citlivými na elektrostatické náboje	91
4.5 Degradáční procesy způsobované pájením	101
4.6 Vliv uspořádání zařízení (obvodového, konstrukčního a prostorového) na spolehlivost	116
4.7 Testování vlastností materiálu a součástek vstupujících do výrobního procesu	118
4.8 Požadavky na výrobu elektronických součástek	121
5. <u>Závěr</u>	140
Literatura	143

- Fotografie č. 7, 13, 14, 15, 16 laskavě poskytl Ing. P. Zemánek z TESLA Piešťany, k. p.
- Fotografie č. 28 a 29 laskavě poskytl Ing. J. Burian, CSc. z ÚVMV Praha.
- Fotografie č. 43 až 51 byly zhotoveny v Laboratoři pro rozbor poruch VÚMS, k.ú.o., Praha.