

O B S A H

Úvod	7
1 Rozšíření modelu poruchy	10
1.1 Zkratky mezi signálními vodiči	12
1.1.1 Chování poruch typu z	12
1.1.2 Detekce poruch typu z	14
1.1.3 Rozšíření testu pro detekci poruch typu z	21
1.1.4 Možnosti omezení rozsahu úlohy	24
1.2 Vícenásobné poruchy typu t	28
1.2.1 Výskyt vícenásobných poruch a jejich logická reprezentace	28
1.2.2 Maskování vícenásobných poruch	28
1.2.3 Detekce vícenásobných poruch	31
Příklady k řešení	31
2 Testování paměťových integrovaných obvodů	34
2.1 Struktura pamětí RAM a její vliv na testování	34
2.2 Poruchy polovodičových pamětí	36
2.3 Složení testu paměti	38
2.4 Vzorky pro test logické funkce paměti	39
2.4.1 Základní druhy vzorků	40
2.4.2 Novější metody užívané při testování pamětí	44
2.4.3 Testy doby obnovení	45
2.5 Způsoby provádění analýzy pamětí RAM	46
2.6 Problémy testování permanentních pamětí	47
2.6.1 Zvláštnosti testování pamětí ROM	47
2.6.2 Zvláštnosti testování pamětí PROM	48
3 Univerzální testy pro kombinační obvody	51
3.1 Univerzální testy pro unátní funkce	52
3.2 Univerzální testy pro obecné funkce	56
3.3 Univerzální testy pro binátní funkce	63
3.4 Univerzální testy pro obvody sestavené z prvků NAND/NOR	67
3.5 Odhad horní meze počtu kroků univerzálního testu	70
Příklady k řešení	72

4	Testování sekvenčních obvodů	74
4.1	Úvod	74
4.2	Heuristické metody	82
4.3	Identifikační metody	90
4.3.1	Základní pojmy a posloupnosti používané při identifikaci automatu	90
4.3.2	Uspořádání kontrolní posloupnosti	100
4.3.3	Úpravy automatu vedoucí na jednodušší kontrolní posloupnost	103
4.4	Strukturní metody	113
4.4.1	Transformace sekvenčního obvodu na iterativní kombinační obvod	113
4.4.2	Použití D-algoritmu	116
4.4.3	Zvláštnosti generování testů pro asynchronní sekvenční obvody	129
4.4.4	Algoritmy pro rozpojování zpětnovazebních smyček	131
4.4.5	Metody založené na použití boolovské difference	138
	Příklady k řešení	146
5	Kritéria snadné testovatelnosti	149
5.1	Vztah diagnostiky a nákladů na systém	149
5.2	Náklady na testování	151
5.3	Náklady na návrh a výrobu	152
5.4	Zpoždění reakce výstupu	158
5.5	Vliv na spolehlivost	159
5.6	Hlavní rysy metod návrhu pro snadnou diagnostiku	161
6	Metody založené na změnách v logickém návrhu	164
6.1	Metody návrhu usnadňující detekci poruch	164
6.1.1	Testování lineárních logických obvodů	164
6.1.2	Reed - Mullerův rozvoj	168
6.1.3	Vkládání nonekvivalencí	177
6.1.4	Prosté stromy	187
6.1.5	Obvody s minimálním testem	192

6.2	Metody návrhu usnadňující lokalizaci poruch . . .	196
6.2.1	Lokalizovatelnost poruch	196
6.2.2	Obvody s lokalizovatelnými poruchami . . .	199
6.2.3	Realizace obecných funkcí pomocí obvodů s lokalizovatelnými poruchami	202
	Příklady k řešení	209
7	Použití pomocných vstupů a výstupů při návrhu . . .	211
7.1	Metody usnadňující detekci poruch	211
7.1.1	Výpočet délky testu pro sítě bez větvení	214
7.1.2	Výpočet délky testu pro sítě s větvením	218
7.2	Metody usnadňující lokalizaci poruch	237
7.3	Některé možnosti zmenšení počtu diagnostických výstupů logické sítě	244
	Příklady k řešení	253
8	Praktické zásady návrhu snadno testovatelných ob- vodů	257
8.1	Úvod	257
8.2	Výběr součástkové základny	259
8.3	Návrh desek s logickými obvody	260
8.3.1	Zavedení testovacích bodů	261
8.3.2	Nastavení definovaného stavu paměťových členů	265
8.3.3	Rozpojení zpětnovazebních smyček	270
8.3.4	Blokování generátorů impulsů	272
8.3.5	Zjednodušené testování rozsáhlých obvodů	276
8.3.6	Rozmístění součástek do pouzder	279
8.3.7	Rozmístění obvodů na desky	283
8.3.8	Důsledné využití standardizace	285
8.3.9	Vazba na předpokládaný tester	289
8.3.10	Ošetření redundance	291
8.3.11	Vztah návrháře a diagnostika	292
8.4	Návrh na systémové úrovni	293
8.4.1	Charakteristika systémové diagnostiky	293
8.4.2	Zobecněné schéma testování	297
8.4.3	Volba testovaného zařízení	299
8.4.4	Volba generátoru testu	304

8.4.5	Volba bloku pro vyhodnocení testu	306
8.4.6	Metoda nabalování	308
8.4.7	Přímý zápis a přímé čtení	312
8.4.8	Využití normálních funkcí a struktury systému pro snadnou diagnostiku	317
8.4.9	Mikroprogramové systémy a mikrodiagnostika	321
8.4.10	Mikrodiagnostika ve víceprocesorovém systému	324
9	Řešení příkladů	327
	Literatura	373