



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(22) Přihlášeno 17 03 81
(21) (PV 1907-81)

(40) Zveřejněno 27 08 82

(45) Vydáno 15 02 86

221456
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 01 R 31/28

[75]

Autor vynálezu

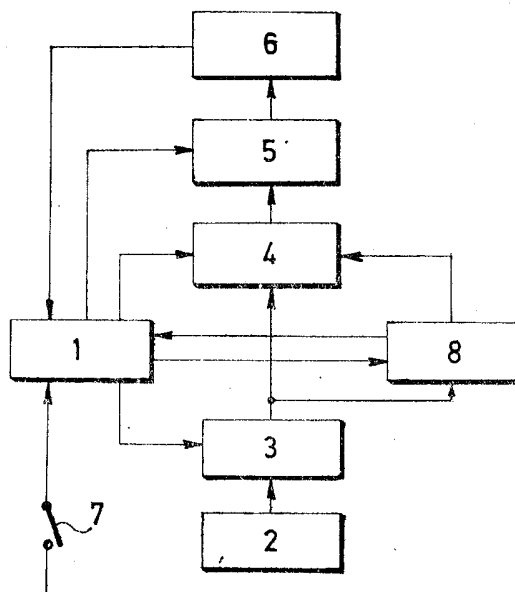
JAREŠ LADISLAV ing., JABLONNĚ nad Orlicí, ZAVADIL MILAN ing., BRNO

(54) Zařízení k vytváření a záznamu programu pro zařízení k testování obvodových systémů

1

Zařízení pro tvorbu a záznam testovacího programu se používá pro testování různých obvodových systémů sekvenční a kombinační logiky vytvořené číslicovými integrovanými obvody. Sestává z posuvného registru, jehož první vstup je připojen k jednomu výstupu testovacího zařízení, druhý vstup k výstupu řídicích obvodů a výstup ke vstupu přízpůsobovacích obvodů. Druhý vstup přízpůsobovacích obvodů je spojen s druhým výstupem řídicích obvodů a výstup se vstupem děrovače, jehož výstup je spojen s prvním vstupem řídicích obvodů. Zařízení sestává dále z přepínače, k jehož jednomu vstupu je připojen výstup programovacího pole a ke druhému další výstup řídicích obvodů, zatímco výstup přepínače je připojen jednak ke třetímu vstupu posuvného registru, jednak se vstupem testovacího zařízení, které je propojeno s řídicími obvody, na jejichž další vstup je připojeno startovací tlačítko.

2



Vynález se týká zařízení k vytváření a záznamu programu pro zařízení k testování obvodových systémů sekvenční a kombinační logiky.

Doposud používané zařízení k vytváření a záznamu testovacího programu jsou buď hardwarově jednoduché speciální prostředky nebo složitější zařízení.

Příkladem prvního typu je speciální přístroj pro ruční zadávání jak instrukční části programu, tak vstupní kombinace logických úrovní pro testovaný systém, tak i kombinace logických úrovní odpovídající odezvě testovaného systému, přičemž toto zadávání je prováděno bit po bitu, a to pro každý krok testu samostatně. Tento způsob vytváření programu je velmi zdlouhavý a nespolehlivý vzhledem k tomu, že při velkém množství zadaných dat dochází k chybám vzniklých manipulací obsluhy.

Složitějšími zařízeními pro tvorbu a záznam testovacího programu jsou systémy využívající číslicového počítače, které pomocí nižších nebo vyšších programovacích jazyků a pomocných kompilačních programů zadávaných vstupními zařízeními umožňují generování testovacích programů. Nevýhodou těchto zařízení je vysoká cena a vysoké nároky na kvalifikaci pracovníků.

Dalším typem zařízení pro tvorbu testovacích programů jsou testovací zařízení umožňující poloautomatické generování testovacích programů, která speciálními hardwarovými prostředky za pomoci jednodušších programových aparátů řeší jak různé způsoby provádění testu, tak i výrobu testovacích programů za reprodukovatelných podmínek. Nevýhodou těchto zařízení je univerzálnost provedení vstupních zařízení komplikující jednak zadávání druhu změny vstupního signálu a jeho adresy s ohledem na testovaný systém a jednak zadání časové specifikace a režimu provedení vlastního testu.

Jiným typem zařízení pro tvorbu testovacích programů jsou testovací zařízení vybavená pevným generátorem základních zkušebních testů, jehož výstupy přiřazované ke vstupům testovaného systému mohou být vybírány obecně blokem přepínačů. Při testování složitějších sekvenčních systémů je pak třeba k proběhnutí celkového testu provádět různé kombinace nastavení bloků přepínačů. Nevýhodou těchto zařízení je ovlivnění průběhu testu složitějších sekvenčních obvodů obsluhou, a tedy i nemožnost generování testovacího programu umožňujícího automatické provádění vícenásobných opakujících se testů.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny zařízením k vytváření a záznamu programu podle vynálezu, vyznačené tím, že sestává z posuvného registru, jehož první vstup je spojen s prvním výstupem testovacího zařízení, druhý vstup s prvním výstupem řídicích obvodů a výstup s prvním vstupem přířpsobovacích obvodů, přičemž druhý vstup

přířpsobovacích obvodů je spojen s druhým výstupem řídicích obvodů a výstup se vstupem děrovače, jehož výstup je spojen s prvním vstupem řídicích obvodů, dále s přepínačem, jehož první vstup je spojen s výstupem programovacího pole, druhý vstup s třetím výstupem řídicích obvodů a výstup jednak s prvním vstupem testovacího zařízení a jednak s třetím vstupem posuvného registru a jednak s prvním vstupem testovacího zařízení a dále z řídicích obvodů, jejichž čtvrtý výstup a druhý vstup jsou spojeny s druhým vstupem a druhým výstupem testovacího zařízení a třetí vstup s výstupem startovacího tlačítka.

Výhody tohoto zařízení k vytváření a záznamu testovacího programu podle vynálezu spočívají jednak ve velké rychlosti a přehlednosti generování jednotlivých kroků testu a jednak v minimálních požadovaných nárocích na kvalifikaci obsluhy zařízení. Tyto výhody jsou umožněny operativním zadáváním jednotlivých kroků testu z programovacího pole, přičemž vlastní manipulace obsluhy při tvorbě jednotlivého kroku je snížena na minimum tak, že změna úrovně libovolného vstupu testovacího systému sestává z přepnutí jen jediného příslušného přepínače programovacího pole a generování kompletní informace o vstupní i porovnávací kombinaci úrovní na děrnou pásku se provede stisknutím jediného tlačítka. Rovněž případná změna volby testovacího zařízení se provede pouhým stisknutím jednoho nebo dvou tlačítek. Vzhledem k tomu, že na programovacím poli je přehledně znázorněna kombinace vstupních logických úrovní pro testovaný systém a zásahy obsluhy při programování jsou omezeny na minimum, je počet chyb při vytváření testovacího programu minimální a rychlost vytváření a záznamu programu mnohonásobně vyšší.

Na výkresu je znázorněno blokové schéma zařízení k vytváření a záznamu testovacího programu podle vynálezu. Zařízení sestává z řídicích obvodů 1, které jsou svými výstupy spojeny se vstupem testovacího zařízení 8, vstupem přepínače 3, vstupem sedmibitového posuvného registru 4 a přířpsobovacími obvody děrovače 5 a svými vstupy s výstupem děrovače 6, startovacím tlačítkem 7 a výstupem testovacího zařízení 8, přičemž přepínač 3 je svým výstupem spojen se vstupem testovacího zařízení 8 a vstupem posuvného registru 4, svým vstupem je spojen s výstupem programovacího pole 2 a posuvný registr 4 je svým výstupem spojen se vstupem přířpsobovacích obvodů 5, jejichž výstup je spojen se vstupem děrovače 6.

Zařízení podle vynálezu pracuje tím způsobem, že na programovacím poli 2, které sestává z takového počtu přepínačů, který je roven součtu vývodů konektoru testovaného systému a počtu přepínačů potřebného k určení pracovního režimu testovacího zařízení 8, se nejprve nastaví volba požado-

vaného pracovního režimu testovacího zařízení 8 a příslušné vstupní kombinace logických úrovní pro testovaný systém. Po stisknutí tlačítka 7 se řídicími obvody 1 nastaví přepínač 3 tak, že na sedmibitový paralelní vstup testovacího zařízení 8 a paralelní vstup posuvného registru 4 se připojí výstupy prvních sedmi přepínačů programovacího pole 2 obsahujícího informaci o zvoleném pracovním režimu a o nastavení prvních bitů vstupní kombinace logických úrovní pro testovaný systém. V následujícím okamžiku je sedmibitová informace pomocí řídicích obvodů 1, přízpůsobovacích obvodů 5 a posuvného registru 4 vyděrována děrovačem 6 a současně v testovacím zařízení 8 vyhodnocena tak, že podle zvoleného pracovního režimu je buď další činnost testovacího zařízení 8 zastavena, nebo je řídicími obvody 1 nastaven přepínač 3 tak, že k paralelnímu vstupu testovacího zařízení 8 se připojí další sedmice bitů přepínačů programovacího pole 2, určující další část kombinace vstupních úrovní. Tato je testovacím zařízením 8 zpracována a pomocí řídicích obvodů 1 posuvného registru 4 a přízpůsobovacích obvodů 5 vyděrována děrovačem 6. Tato činnost se opakuje tak dlouho, až je testovacím zařízením 8 převzata informace posledních sedmi bitů, odpovídající stavu posledních sedmi přepínačů programovacího pole 2. Tímto způsobem se přenese informace požadované vstupní kombinace z programovacího pole 2 na děrnou pásku a na kolektor testovacího zařízení 8, určený pro připojení testovaného systému. Z tohoto konektoru, ke kterému musí být připojen správně fungující testovaný systém, se přes testovací zařízení 8 a jeho výstup sériově postupně přenáší sedm bitů, jejichž informace odpovídá stavu logických úrovní odezvy testovaného systému na předcházející vstupní kombinaci, do posuvného registru 4, jehož paralelní sedmibitový výstup je připojen přes přízpůsobovací obvody 5 k děrovači 6. Ten

do děrné pásky vyděruje jeden znak, jehož informace odpovídá stavu posuvného registru 4 a tedy informaci prvních sedmi bitů na konektoru testovacího zařízení 8, ke kterému je připojen fungující testovaný systém. Po vyděrování jednoho znaku děrovačem 6 je z testovacího zařízení 8 přesunuto do posuvného registru 4 dalších sedm bitů a pomocí přízpůsobovacích obvodů 5 a děrovače 6 vyděrován další znak. Tato činnost se opakuje tak dlouho, dokud není přesunuta kompletní informace odpovídající kombinaci logických úrovní odezvy testovaného systému a děrovačem vyděrována.

Je-li na počátku programovacího pole 2 zvolen jiný pracovní režim testovacího zařízení 8, je po převzetí prvních sedmi bitů testovacím zařízením 8 a po uplynutí příslušné doby automaticky výše uvedeným způsobem vyděrován děrovačem 6 příslušný počet znaků, obsahující informaci o kombinaci logických úrovní odezvy testovaného systému.

Pro každý krok při vytváření a záznamu programu testu se postup opakuje, to znamená po zvolení pracovního režimu testovacího zařízení 8 a příslušné vstupní kombinace logických úrovní pomocí spínačů programovacího pole 2 se stiskne tlačítko 7, přepínačem 3 jsou postupně vybírány sedmice spínačů, děrovány znaky děrovačem 6 a testovacím zařízením 8 vyhodnoceny a děrovačem 6 vyděrovány znaky obsahující informaci odezvy testovaného systému.

Uvedené zařízení umožňuje snadné, rychlé a spolehlivé vytváření a záznam programu pro testování různých obvodových systémů sekvenční a kombinační logiky vytvořené číslicovými integrovanými obvody. Ve spolupráci s testovacím zařízením lze navíc i bez použití paměťových médií oživovat systémy osazené číslicovými integrovanými obvody, aniž by pro tyto systémy byly vytvořeny testovací programy.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zařízení k vytváření a záznamu programu pro zařízení k testování obvodových systémů sekvenční a kombinační logiky, vyznačené tím, že sestává z posuvného registru (4), jehož první vstup je spojen s prvním výstupem testovacího zařízení (8), druhý vstup s prvním výstupem řídicích obvodů (1) a výstup s prvním vstupem přízpůsobovacích obvodů (5), přičemž druhý vstup přízpůsobovacích obvodů (5) je spojen s druhým výstupem řídicích obvodů (1) a výstup se vstupem děrovače (6), jehož výstup je

spojen s prvním vstupem řídicích obvodů (1), dále z přepínače (3), jehož první vstup je spojen s výstupem programovacího pole (2), druhý vstup s třetím výstupem řídicích obvodů (1) a výstup jednak s třetím vstupem posuvného registru (4) a jednak s prvním vstupem testovacího zařízení (8) a dále z řídicích obvodů (1), jejichž čtvrtý výstup a druhý vstup jsou spojeny s druhým vstupem a druhým výstupem testovacího zařízení (8), třetí vstup s výstupem startovacího tlačítka (7).

