



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

226 899

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 28 12 82
(21) PV 9861-82

(51) Int. Cl.³ G 06 F 11/22

(40) Zveřejněno 29 07 83
(45) Vydáno 01 10 85

(75)

Autor vynálezu SMÍŠEK JIŘÍ ing., PRAHA

(54) Zapojení diagnostikovatelného systému s testovanými komparátory

1

Předmětem vynálezu je zapojení diagnostikovatelného systému s testovanými komparátory, které je optimálně řešeno z hlediska minimálního počtu komparovaných jednotek systému.

Při návrhu systému se vždy snažíme zajistit kromě požadovaných funkčních vlastností také diagnostikovatelnost tohoto systému, a to pokud možno úplnou. Znamená to nějakým způsobem detekovat a následně lokalizovat všechny poruchy, které se mohou v systému vyskytnout a přitom co nejlevněji. V některých aplikacích pak přistupuje ještě požadavek vysoké rychlosti lokalizace poruch. Uvedené požadavky lze splnit například použitím komparační metody testování prostřednictvím komparátorů, kdy v komparovaných jednotkách probíhá úplný test. V dosud známých zapojeních tohoto typu se však předpokládá, že komparátory tvoří tvrdé jádro, a že se netestují. V zapojeních s vysoce spolehlivými jednotkami je však pravděpodobnost výskytu poruchy v komparátoru srovnatelná s pravděpodobností výskytu poruchy v komparovaných jednotkách a uvedený předpoklad není splněn.

Tento případ řeší zapojení diagnostikovatelného systému s testovanými komparátory podle vynálezu, a to s ohledem na minimalizaci počtu komparovaných jednotek, jehož podstata spočívá v tom, že první svorka první aktivní jednotky je spojena s první svorkou prvního komparátoru, s první svorkou druhého spínače a s první svorkou prvního spínače, druhá svorka prvního komparátoru je spojena s druhou svorkou prvního spínače, s první svorkou druhé aktivní jednotky a s první svorkou druhého komparátoru a první svorka třetí aktivní jednot-

ky je spojena s druhou svorkou druhého komparátoru a s druhou svorkou druhého spínače.

Výhodou uvedeného zapojení je zajištění testovatelnosti komparátorů, čímž odpadá předpoklad jejich bezporuchovosti, který nemusí být vždy splněn. Navíc je provedena z důvodů ekonomizace zapojení minimalizace počtu komparovaných jednotek.

Na přiloženém výkresu je příklad zapojení diagnostikovatelného systému s testovanými komparátory podle vynálezu pro případ, že se jedná o vícepočítačový systém s předpokladem výskytu jedné trvalé poruchy. Pravděpodobnost výskytu vícenásobné poruchy v rámci systému je zanedbatelná. První svorka 10 první aktivní jednotky 1 je spojena s první svorkou 20 prvního komparátoru 2 s první svorkou 140 druhého spínače 14 a s první svorkou 80 prvního spínače 8. Druhá svorka 11 první aktivní jednotky 1 je spojena se svorkou 60 první paměti 6. Třetí svorka 12 první aktivní jednotky 1 je spojena se svorkou 70 prvního periferního zařízení 7. Druhá svorka 22 prvního komparátoru 2 je spojena s druhou svorkou 82 prvního spínače 8, s první svorkou 30 druhé aktivní jednotky 3 a s první svorkou 40 druhého komparátoru 4. Druhá svorka 31 druhé aktivní jednotky 3 je spojena se svorkou 90 druhé paměti 9. Třetí svorka 32 druhé aktivní jednotky 3 je spojena se svorkou 130 druhého periferního zařízení 13. První svorka 50 třetí aktivní jednotky 5 je spojena s druhou svorkou 42 druhého komparátoru 4 a s druhou svorkou 142 druhého spínače 14. Druhá svorka 51 třetí aktivní jednotky 5 je spojena se svorkou 150 třetí paměti 15 a třetí svorka 52 třetí aktivní jednotky 5 je spojena se svorkou 160 třetího periferního zařízení 16.

Popis funkce zapojení : Průběh úplného testu aktivních jednotek 1, 3 a 5 realizovaných mikropočítači je srovnáván v reálném čase pomocí komparátorů 2 a 4. Spínače 8 a 14 jsou v rozepnutém stavu. Úplný test prvního komparátoru 2 provádí třetí aktivní jednotka 5 tím způsobem, že po sepnutí prvního spínače 8 aktivním signálem na prvním ovládacím vstupu 81 a druhého spínače 14 aktivním signálem na ovládacím vstupu 141 zadává stejné stimuly na vstupy 20 a 22, čímž první komparátor 2 testuje na signály falešné neshody. Po skončení této části testu se přepne aktivním signálem na druhém ovládacím vstupu 83 první spínač 8 do funkce negátoru a aktivním signálem na ovládacím vstupu 21 se změní funkce prvního komparátoru 2 na nonekvivalenci. Nyní se první komparátor 2 testuje na falešný signál dobroty. Podobně testuje první aktivní jednotka 1 druhý komparátor 4 prostřednictvím druhého spínače 14. Signálem na prvním ovládacím vstupu 141 dojde k sepnutí druhého spínače 14 a signálem na druhém ovládacím vstupu 83 se změní funkce na negaci. Signálem na ovládacím vstupu 41 se přepíná funkce druhého komparátoru 4 na nonekvivalenci. Zapojení je uvedeno pro případ, že pracují v normálním režimu tři podsystémy tvořené :

- a) první aktivní jednotkou 1 (mikropočítačem), první pamětí 6 a prvním periferním zařízením 7
- b) druhou aktivní jednotkou 3 (mikropočítačem), druhou pamětí 9 a druhým periferním zařízením 13
- c) třetí aktivní jednotkou 5 (mikropočítačem), třetí pamětí 15 a třetím periferním zařízením 16.

V diagnostickém režimu se paměti 6, 9, 15 a periferní zařízení 7, 13, 16 testují z vlastních mikropočítačů 1, 3, 5. Pokud neobsahuje systém z funkčního hlediska tři mikropo-

čítače, pak se systém doplní redundatními jednotkami pouze pro diagnostiku. Na přiloženém výkresu je uveden příklad optimálního zapojení pro předpoklad jedné trvalé poruchy $t=1$. Obecně lze dokázat, že systém musí obsahovat minimálně $n_{A \text{ min.}} = t + 2$ aktivní jednotky. Pro toto optimum vychází minimální počet komparátorů $n_{C \text{ min.}} = \binom{t+2}{2} - 1$. Se zvyšujícím se počtem poruch t je nutné rovněž zajistit minimální počet t úplných testů komparátorů a pasivních jednotek, tj. pamětí a přídavných zařízení. Pro realizaci z toho plyne zvýšený počet spínačů, přičemž konfigurace spínačů musí zajistit test příslušného komparátoru z t aktivních jednotek, které nejsou tímto komparátorem testovány.

Možnost použití uvedeného zapojení je u všech systémů, které jsou navrhovány pro diagnostiku využívající komparátory.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení diagnostikovatelného systému s testovanými komparátory v y z n a č u j í - c í s e t í m , že první svorka (10) první aktivní jednotky (1) je spojena s první svorkou komparátoru (2), s první svorkou (140) druhého spínače (14) a s první svorkou (80) prvního spínače (8), druhá svorka (22) prvního komparátoru (2) je spojena s druhou svorkou (82) prvního spínače (8), s první svorkou (30) druhé aktivní jednotky (3) a s první svorkou (40) druhého komparátoru (4) a první svorka (50) třetí aktivní jednotky (5) je spojena s druhou svorkou (42) druhého komparátoru (4) a s druhou svorkou (142) druhého spínače (14).

1 výkres

