



**ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY**

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

233 256

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 18 03 83
(21) (PV 1890-83)

(51) Int. Cl.³ G 05 B 15/02

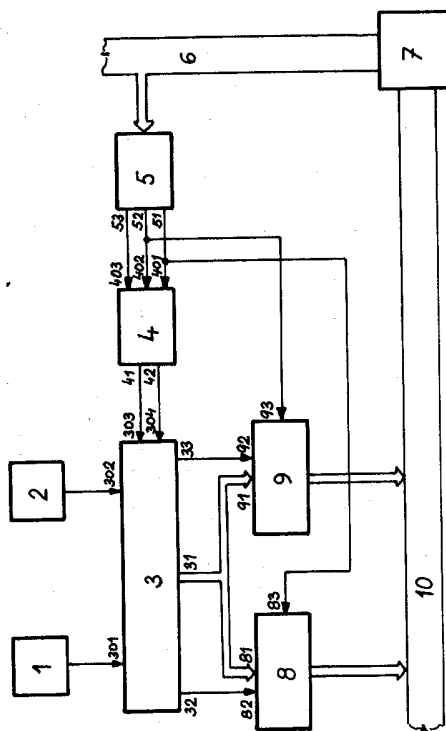
(40) Zverejňeno 15 03 84
(45) Vydáno 01 04 87

(75)
Autor vynálezu NOVOTNÝ IVO ing. CSc.,
 PUJMAN JIŘÍ ing. CSc.,
 VANĚK JOSEF ing. CSc., PRAHA

(54) Zapojení vstupní části bloku korekci tepelných deformací rámu obráběcích strojů pro CNC systémy

Zapojení vstupní části je určeno pro analogo-číslicový převov výstupních údajů z jednoho nebo dvou diferenčních teploměrů, uložení výsledků periodicky prováděných převodů do výstupních registrů a přenos číslicových údajů soustředěných v registrech na sběrnici dat CNC systému. Zapojení vstupní části obsahuje dva bloky diferenčních teploměrů, blok dvoukanálového analogo-číslicového převodníku, dva bloky adresovatelných registrů, blok řízení činnosti převodníku a blok dekodéru adres a ovládacích signálů.

Vstupní část má charakter univerzální, autonomně pracující periferie, jejíž činnost je modifikovatelná adresami, přijatými ze sběrnice adres a ovládacích signálů CNC systému.



Vynález se týká zapojení vstupní části bloku korekcí tepelných deformací rámu obráběcích strojů v rámci CNC systémů.

Blok korekcí tepelných deformací rámu obráběcího stroje je určen pro kontinuální generaci korekčních polohových údajů do posuvných souřadnic NC stroje s cílem eliminovat vliv tepelných deformací rámu stroje na výslednou přesnost obráběné součásti.

Tepelné deformace rámu stroje, jež vzniknou v důsledku změny teploty rámu stroje vzhledem k teplotě okolního prostředí, jež je způsobena např. vývinem tepla v převodových skříních, ohřevem hydraulických zařízení a pod., nepříznivě zhoršují pracovní přesnost stroje. U konvenčních obráběcích strojů, jejichž pracovní cyklus je řízen člověkem jsou tepelné deformace eliminovány přímo obsluhou na základě proměřování obráběné součásti během pracovního cyklu stroje. U NC strojů pracujících v automatickém režimu a u bezobslužných obráběcích strojů je možnost zásahy obsluhy do pracovního cyklu omezena event. úplně vyloučena. Tyto stroje pak musí být vybaveny zařízením, jež je schopno rovněž automaticky eliminovat nepříznivý vliv tepelných deformací na pracovní přesnost stroje.

Je známa řada způsobů a zařízení řešících problematiku potlačení vlivu tepelných deformací na pracovní přesnost stroje.

Princip činnosti první skupiny těchto zařízení spočívá v teplotní stabilizaci rámu stroje. Této stabilizace je dosahováno umístěním stroje v klimatizovaném prostředí, konstrukčními úpravami zamezujícími přestupu tepla ze zdrojů na rám stroje a aplikací speciálních chladících zařízení a okruhů, zabudovaných do rámu stroje a odvádějících vyvíjené teplo. Nevýhodou těchto způsobů a zařízení jsou komplikované konstrukce stroje, značné investiční náklady a zvýšená energetická náročnost stroje

vybaveného chladičnými zařízeními. Ke konstrukčně ukončeným strojům pak navíc tato zařízení nelze většinou dodatečně použít.

Princip činnosti druhé skupiny metod a zařízení spočívá ve využití čidel aktivní kontroly, jež korigují nastavení nástrojů v závislosti na výsledku proměření rozměrů obrobku v pracovním nebo mimo pracovní prostor stroje, event. v závislosti na výsledku proměření nastavení nástrojů v pracovní poloze. Hlavní nevýhodou těchto zařízení je nekontinuální činnost a zhoršení výrobní produktivity stroje, neboť měřicí časy jsou z hlediska produktivity ztrátové časy.

Jsou známa i korekční zařízení pracující kontinuálně, jež jsou zabudována buď přímo v rámu stroje, nebo pro svou činnost využívají přídavných analogových zpětnovazebních zapojení v regulátorech pohonů posuvných zařízení stroje. Existují i zařízení využívající pro svou činnost číslíkový řídicí systém.

Nedostatkem zařízení zabudovaných v konstrukci stroje je komplikovanost konstrukce a omezená oblast použití na speciální případy, nedostatkem zařízení zasahujících do regulátorů pohonů posuvů je opět vázanost na speciální provedení regulátorů a prakticky omezená možnost kontroly těchto zařízení řídicím NC systémem a nevýhodou známých zařízení integrovaných v rámci CNC systémů je vázanost na určitý typ CNC systému a těsné propojení s konstrukční strukturou systému.

Většinu z uvedených nedostatků řeší zapojení vstupní části bloku korekcí tepelných deformací rámu obráběcích strojů v rámci CNC systémů podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že výstup bloku prvního diferenčního teploměru je zapojen na první vstup bloku dvoukanálového analogo-číslíkového převodníku, na jehož druhý vstup je zapojen výstup bloku druhého diferenčního teploměru, na třetí vstup bloku dvoukanálového analogo-číslíkového převodníku je zapojen první výstup bloku řízení činnosti převodníku, jehož druhý výstup je zapojen na čtvrtý vstup bloku dvoukanálového analogo-číslíkového převodníku, přičemž na první vstup bloku řízení činnosti převodníku a na třetí vstup bloku adresovatelného registru prvního kanálu je zapojen první výstup bloku dekodéru adres a ovládacích signálů, jehož druhý výstup je zapojen jak na druhý vstup bloku řízení činnosti převodníku, tak na třetí vstup bloku adresovatelného registru druhého kanálu a

na třetí vstup bloku řízení činnosti převodníku je zapojen třetí výstup bloku dekodéru adres a ovládacích signálů, jehož vstup je informačním kanálem zapojen na sběrnici adres a ovládacích signálů bloku CNC systému, na jehož sběrnici vstupních dat je informačním kanálem zapojen výstup bloku adresovatelného registru prvního kanálu, na jehož druhý vstup je zapojen druhý výstup bloku dvoukanálového analogo-číslicového převodníku, jehož první výstup je informačním kanálem zapojen jak na první vstup bloku adresovatelného registru prvního kanálu, tak na první vstup bloku adresovatelného registru druhého kanálu, na jehož druhý vstup je zapojen třetí výstup bloku dvoukanálového analogo-číslicového převodníku, výstup bloku adresovatelného registru druhého kanálu je informačním kanálem zapojen na sběrnici vstupních dat bloku CNC systému.

V paměti CNC systému je uložena předem změřená závislost teplotních deformací v posuvných souřadných osách stroje na změně teploty v určitém místě stroje vůči teplotě okolí a softwarová část bloku korekce tepelných deformací v závislosti na datech, převzatých ze vstupní části bloku korekce tepelných deformací generuje příslušné korekční polohové údaje do posuvných os NC stroje.

Vstupní část bloku korekce tepelných deformací má charakter autonomně pracující univerzální periferie, jež je použitelná jako samostatné periferní zařízení pro všechny typy CNC systémů vybavené externími vstupy na adresovou a datovou sběrnici CNC systému. Zapojení vstupní části bloku korekce tepelných deformací je univerzální pro různé druhy NC strojů i CNC systémů pro jejich řízení.

Zapojení vstupní části bloku korekce tepelných deformací rámu obráběcího stroje pro CNC systémy podle vynálezu je možno výhodně použít pro CNC systémy jak na bázi mikroprocesorů, tak univerzálních minipočítačů bez nároků na hardwarové úpravy CNC systémů a je ho možno aplikovat dodatečně i u vývojově ukončených CNC systémů.

Příklad zapojení vstupní části bloku korekce tepelných deformací rámu obráběcích strojů v rámci CNC systémů je uveden na obrázku, který představuje blokové schéma.

Na obrázku je výstup bloku 1 prvního diferenčního teplomě-

ru zapojen na první vstup 301 bloku 3 dvoukanálového analogo-číslicového převodníku, na jehož druhý vstup 302 je zapojen výstup bloku 2 druhého diferenčního teploměru, na třetí vstup 303 bloku 3 dvoukanálového analogo-číslicového převodníku je zapojen první výstup 41 bloku 4 řízení činnosti převodníku, jehož druhý výstup 42 je zapojen na čtvrtý vstup 304 bloku 3 dvoukanálového analogo-číslicového převodníku, přičemž na první vstup 401 bloku 4 řízení činnosti převodníku a na třetí vstup 83 bloku 8 adresovatelného registru prvního kanálu je zapojen první výstup 51 bloku 5 dekodéru adres a ovládacích signálů, jehož druhý výstup 52 je zapojen jak na druhý vstup 402 bloku 4 řízení činnosti převodníku, tak na třetí vstup 93 bloku 9 adresovatelného registru druhého kanálu a na třetí vstup 403 bloku 4 řízení činnosti převodníku je zapojen třetí výstup 53 bloku 5 dekodéru adres a ovládacích signálů, jehož vstup je informačním kanálem propojen se sběrnicí 6 adres a ovládacích signálů bloku 7 CNC systému, na jehož sběrnicí 10 vstupních dat je informačním kanálem zapojen výstup bloku 8 adresovatelného registru prvního kanálu, na jehož druhý vstup 82 je zapojen druhý výstup 32 bloku 3 dvoukanálového analogo-číslicového převodníku, jehož první výstup 31 je informačním kanálem zapojen jak na první vstup 81 bloku 8 adresovatelného registru prvního kanálu, tak na první vstup 91 bloku 9 adresovatelného registru druhého kanálu, na jehož druhý vstup 92 je zapojen třetí výstup 33 bloku 3 dvoukanálového analogo-číslicového převodníku, výstup bloku 9 adresovatelného registru druhého kanálu je informačním kanálem zapojen na sběrnicí 10 vstupních dat bloku 7 CNC systému.

Zapojení vstupní části bloku korekci tepelných deformací rámu stroje v rámci CNC systémů podle obrázku funguje následovně.

Výstupní stejnosměrná napětí z bloků 1 a 2 diferenčních teploměrů, jež jsou úměrná teplotním rozdílům dvou míst rámu stroje vůči teplotě okolí, jsou v bloku 3 dvoukanálového analogo-číslicového převodníku opakovaně s vlastní repeticí převodníku převáděna do číslicové formy např. v binárním kódu.

Výsledky převodů jsou zapisovacími pulsy generovanými převodníkem /druhý a třetí výstup z bloku převodníku 3/ přepisovány do adresovatelných registrů 8 a 9 prostřednictvím druhých vstupů 82 a 92 adresovatelných registrů. Výsledek převodu údaje

z bloku 1 prvního diferenčního teploměru do bloku 8 adresovatelného registru prvního kanálu, výsledek převodu údaje z bloku 2 druhého diferenčního teploměru do bloku 9 adresovatelného registru druhého kanálu. V případě, že není CNC systémem požadován přenos dat z adresovatelných registrů, nejsou výstupy registrů na datovou sběrnici 10 připojeny. V této fázi pracuje vstupní část zcela autonomně. Při požadavku na přenos dat je CNC systémem činnost vstupní části následovně modifikována. Řídícím procesorem je na sběrnici 6 adres a ovládacích signálů nastavena příslušná povelová adresa, např. na požadavek přenosu dat prvního kanálu. Adresa je dekodována blokem 5 dekodéru adres a první výstup 51 z bloku 5 dekodéru adres jednak prostřednictvím bloku 4 řízení činnosti převodníku zajistí přerušení zápisu výsledků převodu do bloku 8 adresovatelného registru prvního kanálu prostřednictvím druhého výstupu 32 bloku 3 analogo-číslicového převodníku tak, že je zachován první ukončený převod po obdržení povelové adresy a současně prostřednictvím třetího vstupu 83 bloku 8 adresovatelného registru prvního kanálu /adresový vstup/ je připojen výstup tohoto registru na sběrnici 10 vstupních dat do bloku 7 CNC systému. Po převzetí dat SNC systémem je na sběrnici 6 adres a ovládacích signálů povelová adresa zrušena, což způsobí odpojení výstupu bloku adresovaného registru od sběrnice 10 vstupních dat do bloku 7 CNC systému a obnovení zápisu výsledku převodů do bloku adresovatelného registru prvního kanálu. Při adresaci druhého kanálu je činnost vstupní části bloku korekcí tepelných deformací analogická, jako v případě adresace prvního kanálu.

Zapojení vstupní části bloku korekce tepelných deformací rámu obráběcích strojů v rámci CNC systémů je možno s výhodou využít na různých typech NC obráběcích strojů a je ho možno dodatečně aplikovat i u vývojově ukončených CNC systémů, aniž by bylo nutné provádět konstrukční úpravy strojů a CNC řídicích systémů. Vstupní část má charakter periferního zařízení, ovládaného standartními komunikačními prostředky CNC systému a programovým doplňkem v rámci firmware CNC systému.

1. Zapojení vstupní části bloku korekci tepelných deformací rámu obráběcího stroje pro CNC systémy, vyznačené tím, že výstup bloku /1/ prvního diferenčního teploměru je zapojen na první vstup /301/ bloku /3/ dvoukanálového analogo-číslicového převodníku, na jehož druhý vstup /302/ je zapojen výstup bloku /2/ druhého diferenčního teploměru, na třetí vstup /303/ bloku /3/ dvoukanálového analogo-číslicového převodníku je zapojen první výstup /41/ bloku /4/ řízení činnosti převodníku, jehož druhý výstup /42/ je zapojen na čtvrtý vstup /304/ bloku /3/ dvoukanálového analogo-číslicového převodníku, přičemž na první vstup /401/ bloku /4/ řízení činnosti převodníku a na třetí vstup /83/ bloku /8/ adresovatelného registru prvního kanálu je zapojen první výstup /51/ bloku /5/ dekodéru adres a ovládacích signálů, jehož druhý výstup /52/ je zapojen jak na druhý vstup /402/ bloku /4/ řízení činnosti převodníku, tak na třetí vstup /93/ bloku /9/ adresovatelného registru druhého kanálu a na třetí vstup /403/ bloku /4/ řízení činnosti převodníku je zapojen třetí výstup /53/ bloku /5/ dekodéru adres a ovládacích signálů, jehož vstup je informačním kanálem propojen se sběrnici /6/ adres a ovládacích signálů bloku /7/ CNC systému, na jehož sběrnici /10/ vstupních dat je informačním kanálem zapojen výstup bloku /8/ adresovatelného registru prvního kanálu, na jehož druhý vstup /82/ je zapojen druhý výstup /32/ bloku /3/ dvoukanálového analogo-číslicového převodníku, jehož první výstup /31/ je informačním kanálem zapojen jak na první vstup /81/ bloku /8/ adresovatelného registru prvního kanálu, tak na první vstup /91/ bloku /9/ adresovatelného registru druhého kanálu, na jehož druhý vstup /92/ je zapojen třetí výstup /33/ bloku /3/ dvoukanálového analogo-číslicového převodníku, výstup bloku /9/ adresovatelného registru druhého kanálu je informačním kanálem zapojen na sběrnici /10/ vstupních dat do bloku /7/ CNC systému.
2. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že číslicová část bloku /3/ dvoukanálového analogo-číslicového převodníku je společná pro oba kanály převodníku.

3. Zapojení podle bodů 1 a 2, vyznačené tím, že výstupy bloků /8/ a /9/ adresovatelných registrů jsou na sběrnici /10/ dat připojovány paralelně prostřednictvím třístavových hradel.

1 výkres

