



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

248163

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 02 03 84
(21) PV 1533-84

(51) Int. Cl.⁴

G 05 B 21/02 //
G 01 N 1/06

(40) Zveřejněno 17 07 86

(45) Vydáno 16 11 87

(75)

Autor vynálezu

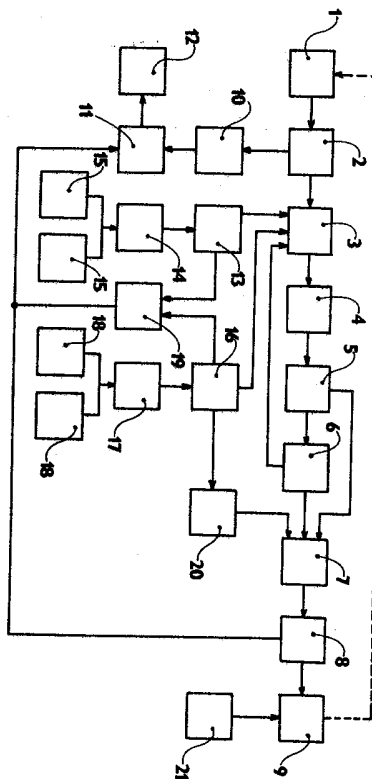
TŮMA JAN ing., LISONĚK PETR doc. MUDr. CSc., OLOMOUČ

(54) Elektronická řídicí jednotka pro automatizovaný provoz rotačního mikrotomu

Řešení se týká elektronické řídicí jednotky pro automatizovaný provoz rotačního mikrotomu, zejména pro krájení velkých úplných sérií několika set až tisíc řezů.

Účelem řešení je podstatné snížení fyzického i psychického vypětí při pořizování sérií řezů při současném sledování počtu zhotovených řezů. Tohoto účelu se dosahuje elektronickou řídicí jednotkou pro automatizovaný provoz rotačního mikrotomu podle vynálezu.

Mikrospínač pro snímání otáček hnaného kola mikrotomu je připojen na vstup tvarovacího bistabilního klopného obvodu typu R-S. Jeden výstup tohoto bistabilního klopného obvodu je spojen se vstupem desítkového čítače. Tento čítač je spojen jednak se stopovacím spínačem pro zastavení chodu motoru, jehož vstup je připojen na výstup stopovacího monostabilního klopného obvodu s dobou překlopení kratší než doba jednoho řezu, na jehož vstup je připojen stopovací ovládací obvod pro ruční resp. dálkové ovládání a jednak se startovacím spínačem pro rozběh motoru. Vstup startovacího spínače je připojen na výstup startovacího monostabilního klopného obvodu s dobou překlopení kratší než doba jednoho řezu, na jehož vstup je připojen startovací ovládací obvod pro ruční resp. dálkové ovládání. Výstupy desítkového čítače jsou zavedeny do obvodu logických operací, jehož výstupy jsou připojeny na volič počtu řezů. Jeden výstup voliče je veden přímo na jeden vstup třívstupového vyhodnocovacího obvodu. Druhý jeho výstup je přiveden na vstup tohoto vyhodnocovacího obvodu přes přepínač druhu provozu. Na třetí vstup vyhodnocovacího obvodu je připojen výstup pomocného monostabilního klopného obvodu, jehož doba překlopení pro volbu jednoho až devíti řezů je kratší než doba jednoho řezu a pro volbu deseti řezů je delší než doba jednoho řezu. Výstup třívstupového vyhodnocovacího obvodu je spojen přes spínací obvod s motorem, spojeným s výstupem tyristorového regulátoru pro řízení počtu otáček. Druhý vstup bistabilního klopného obvodu je spojen přes monostabilní klopný obvod s dobou překlopení kratší než doba jednoho řezu a spínací obvod s počítadlem řezů. Výstup stopovacího spínače a výstup startovacího spínače jsou spojeny se zdrojem napětí, pro napájení spínače motoru a spínače počítadla.



Vynález se týká elektronické řídicí jednotky pro automatizovaný provoz rotačního mikrotomu při krájení velkých úplných sérií několika set až tisíc řezů.

Dosud se při krájení používalo zejména manuálního způsobu ovládní mikrotomu. Při pořizování velkých sérií řezů to znamenalo opakovat často po hodiny jednotvárný a stereotypní pohyb ruky. Tento způsob je fyzicky velmi náročný, a to hlavně v případech, kdy se jedná o obtížnější krájitelné objekty, například při pořizování úplné sítě řezů z odvápněných sluchových kůstek.

V zahraničí se vyrábějí rotační mikrotomy, které jsou vybaveny motorovým pohonem, avšak bez dalšího zařízení, umožňujícího automatizovanou činnost mikrotomu. Při práci na všech dosud známých zařízeních dochází ke značnému psychickému vypětí, danému jednak jednotvárností činnosti a jednak nutností neustálého sledování počtu zhotovených řezů.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje elektronická řídicí jednotka pro automatizovaný provoz rotačního mikrotomu podle vynálezu. Tato jednotka využívá k pohonu mikrotomu jednofázový převodový motorek.

Její podstatou je, že mikrospínač pro snímání otáček hnaného kola mikrotomu je připojen na vstup tvarovacího bistabilního klopného obvodu typu R-S. Jeden výstup tohoto bistabilního klopného obvodu je spojen se vstupem desítkového čítače. Tento čítač je spojen jednak se stopovacím spínačem pro nastavení chodu motorku, jehož vstup je připojen na výstup stopovacího monostabilního klopného obvodu s dobou překlopení kratší než doba jednoho řezu, na jehož vstup je připojen stopovací ovládací obvod pro ruční resp. dálkové ovládní a jednak se startovacím spínačem pro rozběh motorku. Vstup startovacího spínače je připojen na výstup startovacího monostabilního klopného obvodu s dobou překlopení kratší než doba jednoho řezu, na jehož vstup je připojen startovací ovládací obvod pro ruční resp. dálkové ovládní.

Výstupy desítkového čítače jsou zavedeny do obvodu logických operací, jehož výstupy jsou připojeny na volič počtu řezů. Jeden výstup voliče je veden přímo na jeden vstup třívstupového vyhodnocovacího obvodu. Druhý jeho výstup je přiveden na vstup tohoto vyhodnocovacího obvodu přes přepínač druhu provozu. Na třetí vstup vyhodnocovacího obvodu je připojen výstup pomocného monostabilního klopného obvodu, jehož doba překlopení pro volbu jednoho až devíti řezů je kratší než doba jednoho řezu a pro volbu deseti řezů je delší než doba jednoho řezu.

Výstup třívstupového vyhodnocovacího obvodu je spojen přes spínací obvod s motorkem, spojeným s výstupem tyristorového regulátoru pro řízení počtu otáček. Druhý výstup bistabilního klopného obvodu je spojen přes monostabilní klopný obvod s dobou překlopení kratší než doba jednoho řezu a spínací obvod s počítadlem řezů. Výstup stopovacího spínače a výstup startovacího spínače jsou spojeny se zdrojem napětí, pro napájení spínače motorku a spínače počítadla řezů.

Výhodou elektronické řídicí jednotky je, že vzhledem k automatickému ovládní rotačního mikrotomu se zvyšuje produktivita práce nejméně o 100 %, a to jednak tím, že krájení zrychluje a z hlediska jeho fyzikálních parametrů stabilizuje, ale zejména tím, že mikrotom samostatně krájí v době, kdy laborantka předchozí ukrojené řezy zpracovává. Navíc se podstatně snižuje namáhavost práce obsluhy, kdy odpadá ruční otáčení poměrně těžkým kolem pohonu mikrotomu.

Další výhodou je, že odpadá únavné stereotypní počítání řezů, neboť počet zhotovených řezů ukazuje počítadlo. Zároveň, při používání tloušťce řezů 10 μm , podává počítadlo pouze posunutím desetinné čárky informaci o velikosti pokračované části objektu a tím také o hloubkové koordinátě, o hloubce původního uložení toho kterého řezu v krájeném objektu. Elektronická řídicí jednotka umožňuje též předem zvolit počet řezů od jednoho do deseti při automatizovaném provozu a regulovat rychlost pohybu držáku krájeného bloku zhruba v rozmezí 0,5 až

2 řezu/sec. Ovládání elektronické řídicí jednotky může být jak ruční, tak dálkové, pomocí pedálů.

Jeden příklad uspořádání elektronické řídicí jednotky pro automatizovaný pohon rotačního mikrotomu podle vynálezu je uveden na přiloženém výkrese.

Mikrospínač 1 pro snímání otáček hnaného kola mikrotomu je připojen na vstup tvarovacího bistabilního klopného obvodu 2 typu R-S. Jeden výstup tohoto bistabilního klopného obvodu 2 je spojen se vstupem desítkového čítače 3, který je spojen jednak se stopovacím spínačem 13 pro zastavení chodu motorku 9, jehož vstup je připojen na výstup stopovacího monostabilního klopného obvodu 14 s dobou překlopení kratší než doba jednoho řezu, na jehož vstup je připojen stopovací ovládací obvod 15, např. tlačítka, a jednak se startovacím spínačem 16 pro rozběh motoru, jehož vstup je připojen na výstup startovacího monostabilního klopného obvodu 17 s dobou překlopení kratší než doba jednoho řezu, na jehož vstup je připojen startovací ovládací obvod 18, např. tlačítka.

Výstupy Q_a , Q_b , Q_c , Q_d desítkového čítače 3 jsou zavedeny do obvodu logických operací 4, jehož výstupy Q_a , Q_b , Q_c , Q_d , $Q_a \cdot Q_b$, $\bar{Q}_a$, $\bar{Q}_d$ jsou připojeny na volič počtu řezů 5. Jeden výstup voliče počtu řezů 5 je spojen přímo s jedním vstupem třívstupového vyhodnocovacího obvodu 7. Druhý jeho výstup je přiveden na vstup vyhodnocovacího obvodu 7 přes přepínač druhu provozu 6 - automaticky nebo neřízený provoz. Na třetí vstup vyhodnocovacího obvodu 7 je připojen výstup pomocného monostabilního klopného obvodu 20. Tento pomocný monostabilní klopný obvod má pro volbu jednoho až devíti řezů dobu překlopení kratší než je doba jednoho řezu a pro volbu deseti řezů je doba překlopení delší než doba trvání jednoho řezu.

Výstup třívstupového vyhodnocovacího obvodu 7 je spojen přes spínací obvod 8 s motorkem 9, spojeným s výstupem tyristorového regulátoru 21 pro řízení počtu otáček. Druhý výstup bistabilního klopného obvodu 2 je spojen se vstupem monostabilního klopného obvodu 10 s dobou překlopení kratší než doba trvání jednoho řezu. Tento monostabilní klopný obvod 10 je spojen přes spínací obvod 11 s počítadlem řezů 12.

Výstup stopovacího spínače 13 a výstup startovacího spínače 16 jsou spojeny se zdrojem napětí 19 pro napájení spínače 8 motorku 9 a spínače 11 počítadla 12.

Elektronická řídicí jednotka podle vynálezu pracuje takto. Pohon mikrotomu zajišťuje jednofázový komutátorový převodový motorek 9, jehož otáčky jsou pro pohyb držáku krájeného bloku v žádaném rozsahu řízeny tyristorovým regulátorem 21, jenž zajišťuje dostatečně velký záběrový moment motorku. Pečlivým stíněním a odrušením jak regulátoru 21, tak motorku je zabráněno nežádoucímu ovlivňování funkce elektronické řídicí jednotky, jež je osazena logickými TTL obvody.

V tomto případě je pohyb držáku krájeného bloku snímán mikrospínačem 1, lze použít i bezkontaktního snímání pohybu, např. integrovaným obvodem MH1SD1, který je dále připojen na vstup tvarovacího bistabilního klopného obvodu 2 typu R-S, jehož jeden výstup je spojen se vstupem monostabilního klopného obvodu 10, ovládajícího spínač 11 s počítadlem 12, jež zaznamenává celkový počet řezů. Druhý výstup bistabilního klopného obvodu 2 je spojen se vstupem desítkového čítače 3, jehož výstupy Q_a , Q_b , Q_c , Q_d jsou zavedeny do obvodu logických operací 4, v němž se vytváří logické funkce $\bar{Q}_a$, $\bar{Q}_d$, $Q_a \cdot Q_b$. Stav na výstupu čítače 3 pro odvození automatického zastavení motorku při zvoleném počtu řezů je uveden v tab. 1.

Tabulka 1

Počet řezů	Výstupy			
	Q_a	Q_b	Q_c	Q_d
1	L	L	L	L
2	H	L	L	L

Tabulka 1 - pokračování

Počet řezů	Výstupy			
	Q_a	Q_b	Q_c	Q_d
3	L	H	L	L
4	H	H	L	L
5	L	L	H	L
6	H	L	H	L
7	L	H	H	L
8	H	H	H	L
9	L	L	L	H
10	H	L	L	H

Sedm výstupů obvodu 4 - Q_a , Q_b , Q_c , Q_d , $\bar{Q}_a$, $\bar{Q}_d$, $Q_a \cdot Q_b$ je přivedeno na volič řezů 5 s deseti polohami a dvěma výstupy, jehož jeden výstup je přiveden přímo na vstup třívstupového vyhodnocovacího obvodu 7 a druhý výstup přes přepínač druhu provozu 6 na druhý vstup vyhodnocovacího obvodu 7. Pro rozběh motorku sepnutím spínače 8 je nutné, aby alespoň jeden ze tří vstupů vyhodnocovacího obvodu 7 byl na logické úrovni L.

Při automatickém provozu pro volbu počtu jednoho až devíti řezů je to zaručeno vhodnou kombinací výstupů obvodu 4 (viz tab. 1 a tab. 2), připojených na vstupy voliče počtu řezů 5, jehož výstupy jsou přímo připojeny na dva vstupy třívstupového vyhodnocovacího obvodu 7. Třetí vstup vyhodnocovacího obvodu 7 může mít libovolný stav (viz tab. 2): pro volbu počtu deseti řezů je nutné třetí vstup vyhodnocovacího obvodu 7 přivést do logického stavu L, protože oba výstupy voliče počtu řezů 5 jsou na logické úrovni H. To je zajištěno pomocným monostabilním klopným obvodem 20 s dobou překlopení delší než je doba jednoho řezu při nejnižších otáčkách motoru (časová konstanta obvodu $T_1 = 2,5$ s. Při volbě jednoho až devíti řezů, kdy pomocný monostabilní klopný obvod 20 neovlivňuje funkci rozběhu motorku 9, se z konstrukčních důvodů tento obvod neodpojuje, ale jeho časová konstanta se snižuje na hodnotu $T_2 = 0,5$ s, aby jeho výstup byl i při nejvyšších požadovaných otáčkách motorku 9 ve stavu logické úrovně H dříve, než nastane první změna na výstupech čítače 3. Je to nutné proto, že třetí vstup vyhodnocovacího obvodu 7 musí být na logické úrovni H již při první změně na výstupech čítače 3, aby byla splněna podmínka pro zastavení motorku 9 i při volbě jediného řezu.

Tabulka 2 - Vstupy vyhodnocovacího obvodu 7 v okamžiku startu - vybavení nastavovacích vstupů čítače 3 spínačem 16 startovacího obvodu.

Počet řezů	vstup 1	vstup 2	vstup 3
1	L	L	X
2	H	L	X
3	L	L	X
4	H	L	X
5	L	L	X
6	H	L	X
7	L	L	X
8	L	L	X
9	L	H	X
10	H	H	L

X = libovolný stav

Motorek 9 se automaticky vypíná spínacím obvodem 8, jakmile všechny vstupy vyhodnocovacího obvodu 7 jsou současně na logické úrovni H. Je přerušen proud relé spínacího obvodu 8, proud tyristorem napájecího zdroje 19 klesne pod proud přídržný a tyristor je uveden do nevodivého stavu. Tím je odpojeno napájecí napětí +15 V od spínacího obvodu 8 i od spínacího obvodu 11. Motorek 9 se nemůže rozběhnout ani při náhodné změně na vstupech vyhodnocovacího obvodu 7.

Při neřízeném provozu - pro libovolný počet řezů - je jeden ze vstupů vyhodnocovacího obvodu 7 trvale připojen na logickou úroveň L. Tím je zaručeno trvalé sepnutí spínacího obvodu 8. Současně jsou trvale připojeny nastavovací vstupy čítače 3 na logickou úroveň H - čítač 3 je stále ve výchozí poloze. Motorek 9 se však rozbíhá až po sepnutí startovacího spínače 16 a zastavuje sepnutím stopovacího spínače 13, které přímo ovládající vodivý či nevodivý stav tyristoru v napájecím zdroji 19.

Sepnutím startovacího spínače 16 se současně vybaví nastavovací vstupy čítače 3 - čítač se uvede do výchozího stavu, překlopí se monostabilní klopný obvod 20 a tyristor v napájecím zdroji 19 se uvede do vodivého stavu; motorek 9 se rozbíhá.

Sepnutím stopovacího spínače 13 se současně vybaví nastavovací vstupy čítače 3 a roze-pnutím proudu tyristoru v napájecím zdroji 19 se rozepíná relé spínače motorku 8 a motorek 9 se zastaví. Stopovací obvod 13 má určující funkci i při současném stlačení stopovacích tlačítek 15 a startovacích tlačítek 18.

V případě požadavku ovládnutí řídicí jednotky z více míst se upouští od použití vícekon-taktních tlačítek. Pro startovací a stopovací obvod jsou použity monostabilní klopné obvody 14, 17 s časovou konstantou $\tau = 0,4$ s, které definují dobu sepnutí vícekontaktních stopovacích a startovacích spínačů 13, 16 nezávisle na době sepnutí tlačítek 15, 18. Tato tlačítka 15, 18 jsou jednoduché spínače paralelně řazené a upravené i pro nožní ovládání.

Automatické řízení počtu řezů je v tomto konkrétním případě indikováno na panelu trvale svítící zelenou LED diodou, zařazení funkce neřízeného počtu řezů je indikováno blikající oranžovou LED diodou. Těmito diodami je současně indikován stav a zdroje +5 V pro TTL logiku. Připojení přístroje k síti síťovým spínačem je vyznačeno trvale svítící červenou LED diodou, jež současně určuje stav zdroje +15 V.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Elektronická řídicí jednotka pro automatizovaný provoz rotačního mikrotomu využívající k pohonu mikrotomu jednofázový převodový motorek s řemenovým náhonem, vyznačená tím, že mikro-spínač (1) pro snímání otáček hnaného kola je připojen na vstup tvarovacího bistabilního klopného obvodu (2) typu R-S, jehož jeden výstup je spojen se vstupem desítkového čítače (3), spojeného jednak se stopovacím spínačem (13), jehož vstup je připojen na výstup stopova-cího monostabilního klopného obvodu (14) s dobou překlopení kratší než doba jednoho řezu, na jehož vstup je připojen stopovací ovládací obvod (15) pro ruční anebo dálkové ovládání a jednak se startovacím snímačem (16), jehož vstup je připojen na výstup startovacího monostabilního klopného obvodu (17) s dobou překlopení kratší než doba jednoho řezu, na jehož vstup je při-pojen startovací ovládací obvod (18) pro ruční a/nebo dálkové ovládání, přičemž výstupy de-sítkového čítače (3) jsou připojeny na vstup obvodu logických operací (4), jehož výstupy jsou připojeny na volič počtu řezů (5), jehož jeden výstup je veden přímo na jeden vstup třívstupového vyhodnocovacího obvodu (7), druhý jeho výstup je spojen s druhým vstupem tří-vstupového vyhodnocovacího obvodu (7) přes přepínač druhu provozu (6) a třetí vstup třívstu-pového vyhodnocovacího obvodu (7) je připojen na výstup pomocného monostabilního klopného obvodu (20) s dobou překlopení kratší než je doba jednoho řezu, pro volbu jednoho až devíti řezů a s dobou překlopení delší než je doba jednoho řezu pro volbu desíti řezů při automatic-kém provozu, přičemž výstup třívstupového vyhodnocovacího obvodu (7) je spojen přes spínací obvod (8) s motorkem (9), spojeným s výstupem tyristorového regulátoru (21) pro řízení otáček a druhý výstup bistabilního klopného obvodu (2) je spojen přes monostabilní klopný obvod (10) s dobou překlopení kratší než doba jednoho řezu a přes spínací obvod (11) s počítadlem řezů (12), přičemž výstup stopovacího spínače (13) a startovacího spínače (16) jsou spojeny se zdrojem napětí (19) pro napájení spínače (8) motorku (9) a spínače (11) počítadla řezů (12).

