



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

219208
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
B 23 D 45/18

(22) Přihlášeno 26 06 79
(21) (PV 4377-79)

(40) Zveřejněno 15 09 81

(45) Vydáno 15 08 85

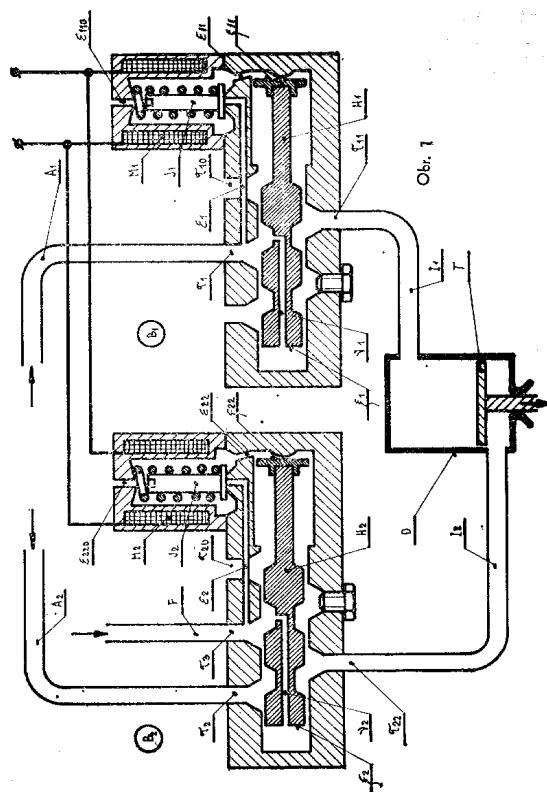
(75)
Autor vynálezu KYSELÝ BOHUMIL, UHŘEČICE

(54) Zařízení pro ochranu okružních nástrojů, zejména okružních pil pro řezání kovových materiálů

1

Zařízení je určeno pro ochranu okružních nástrojů před zničením, zejména okružních pil pro řezání kovových materiálů s náhonnem nástroje nezávislým na pracovním posuvu do řezu, ovládaným pneumaticky popřípadě hydraulicky. Zařízení sestává z obvodu zasouvání a obvodu vysouvání, v nichž jsou upraveny šoupátkové ventily s jednostranným elektromagnetickým ovládáním. Vinutí elektromagnetického ovládání obou ventilů jsou připojena na elektronický jističí obvod.

2



Vynález se týká zařízení pro ochranu okružních nástrojů před zničením, zejména okružních pil pro řezání kovových materiálů s náhonem nástroje nezávislým na pracovním posuvu do řezu ovládaným pneumaticky popřípadě hydraulicky.

U strojů pracujících s okružními nástroji, zvláště u pil pro řezání kovových materiálů, dochází k poruchám při sevření pily v řezaném materiálu nebo narazí-li nástroj na obzvláště tvrdé místo v materiálu, kdy otáčivý pohyb nástroje se zpomalí, ale podávání do řezu pokračuje, až se nástroj působením velkého tlaku zničí.

Porucha tohoto druhu se vyskytuje zvláště při vícestrojové obsluze, kdy obsluha nemůže okamžitě zasáhnout. Tím vznikají značné škody, poněvadž okružní nástroje jsou zpravidla velmi nákladné, zvláště jsou-li opatřeny břity z ušlechtilých materiálů.

Jako primární pojistky bývají u strojů pracujících s okružními nástroji používány střížné kolíky. Prostřednictvím těchto kolíků je okružní nástroj, například pila unášen. Použití střížných kolíků jako pojistky má tu nevýhodu, že jejich správná a včasná funkce je značně závislá na jakosti a zpracování materiálu z něhož jsou zhotoveny. Kromě toho i v případě, kdy nastane včasné přestřížení pojistných kolíků, přestane se sice kotouč pily otáčet, nicméně je ale dále tlačěn do řezu proti materiálu a tímto tlakem může nasat jeho zničení.

Jiná ochrana kotoučových pil před zničením spočívá v tom, že v okruhu elektrického obvodu náhonu pilového kotouče je zapojeno nadproudové jisticí relé, které dává povely elektromagnetickému rozváděči tlakového média. Při zvýšení řezného odporu zvýší se elektrický odběr náhonu a jisticí relé má dát povel elektromagnetickému rozváděči, který má přesunout přívod tlakového média na opačnou stranu tlakového válce podávajícího do řezu, takže kotoučová pila se má začít vysouvat z řezu. Nevýhodou tohoto řešení je, že doba odezvy všech nadproudových relé je značně dlouhá a může trvat až několik sekund než ochrana zasáhne. V této době již dochází k poruše řezného nástroje působením tlaku mezi nástrojem a obrobkem.

Možnost zničení okružního nástroje v důsledku popsané poruchy zcela odstraňuje zařízení podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že v obvodu zasouvání do řezu je upraven první šoupátkový ventil a v obvodu vysouvání v řezu je upraven druhý šoupátkový ventil, oba s jednostranným elektromagnetickým ovládním, přičemž vinutí elektromagnetického ovládní obou ventilů jsou spojena vedle sebe a společně připojena na elektronický obvod.

Podstata elektronického jisticího obvodu spočívá v tom, že vedle sebe spojená vinutí elektromagnetického ovládní obou šoupátkových ventilů jsou zapojena v sérii s dru-

hými spínacími kontakty druhého spínače, jehož ovládací vinutí je připojené jednou stranou ke kladnému pólu napájecího obvodu a druhou stranou ke kolektoru druhého tranzistoru a přes sedmý odpor k bázi třetího tranzistoru, spojené přes osmý odpor s jedním pólem tlačítka, jehož druhý pól je spojen s kladným pólem napájecího obvodu, ke kterému je rovněž připojen přes devátý odpor kolektor třetího tranzistoru, spojený dále přes jedenáctý odpor a sedmou diodu s bázi druhého tranzistoru, přičemž emitor třetího tranzistoru je spojen s emitorem druhého tranzistoru a společně s ním přes sériové spojení páté a šesté diody se záporným pólem napájecího obvodu a přes desátý odpor s kladným pólem napájecího obvodu a báze druhého tranzistoru je spojena přes třetí diodu a čtvrtý odpor s kolektorem prvního tranzistoru, jehož emitor je spojen se záporným pólem napájecího obvodu a jehož báze je spojena přes druhý odpor s kladným výstupem druhého usměrňovače připojeného na střídavý výstup generátoru, spřaženého s náhonovou hřídelí okružního nástroje a kolektor prvního tranzistoru je dále spojen přes třetí odpor s kladným pólem napájecího obvodu.

Působení zařízení podle vynálezu bude podrobně vysvětleno za použití výkresové přílohy obr. 1 až 3 na příkladu s pneumatickým zasouváním okružního nástroje do řezu.

Na obr. 1 je naznačena pneumatická část příkladu zařízení podle vynálezu se šoupátkový ventilů v poloze, jakou zaujímá při bezporuchové práci okružního nástroje, na obr. 2 je naznačena pneumatická část téhož příkladu zařízení podle vynálezu se šoupátkový ventilů v poloze, jakou zaujmou, jestliže se otáčivý pohyb řezného nástroje zastaví například v důsledku velkého řezného odporu nebo v důsledku sevření nástroje v materiálu a na obr. 3 je naznačeno zapojení elektronického jisticího obvodu, tvořícího elektrickou část zařízení podle vynálezu.

Na obr. 1 je první vstupní potrubí **A₁** připojené svým vstupem na neznázorněný hlavní rozvodný ventil tlakového vzduchu a svým výstupem na hlavní vstupní otvor τ_1 prvního šoupátkového ventilu **B₁**. Druhé vstupní potrubí **A₂** je připojené svým vstupem opět na neznázorněný hlavní rozvodný ventil tlakového vzduchu a svým výstupem na hlavní vstupní otvor τ_2 druhého šoupátkového ventilu **B₂**. Pomocné přívodní potrubí **F** tlakového vzduchu je připojené svým výstupem na pomocný vstupní otvor τ_3 druhého šoupátkového ventilu **B₂**.

H₁ je šoupátko prvního šoupátkového ventilu **B₁**, **H₂** je šoupátko druhého šoupátkového ventilu **B₂**, **M₁** je vinutí elektromagnetického ovládní prvního šoupátkového ventilu **B₁**, **M₂** je vinutí elektromagnetického ovládní druhého šoupátkového ventilu **B₂**, **J₁** je jádro elektromagnetu a současně uzavírací

kuželka prvního šoupátkového ventilu B_1 , J_2 je jádro elektromagnetu a současně kuželka druhého šoupátkového ventilu B_2 , ε_1 je trubice prvního šoupátkového ventilu B_1 spojující hlavní vstupní otvor τ_1 prvního šoupátkového ventilu B_1 a otvorem v sedle elektromagnetu a současně kuželky J_1 , ε_{11} je vrtání v prvním šoupátkovém ventilu B_1 , spojujícího prostor jádra elektromagnetu J_1 s prostorem za větším čelem ζ_{11} šoupátka H_1 . ε_{110} je otvor spojující prostor jádra elektromagnetu J_1 s vnějším prostorem, ζ_1 je menší čelo šoupátka H_1 , I_1 je první výstupní potrubí spojující výstupní otvor τ_{11} prvního šoupátkového ventilu B_1 s hlavním pneumatickým válcem O a to s jeho prostorem za pístem T ze strany pístnice pístu T . τ_{10} je vypouštěcí otvor prvního šoupátkového ventilu B_1 , ν_1 je vrtání v šoupátku H_1 prvního šoupátkového ventilu B_1 , které spojuje prostor za menším čelem ζ_1 šoupátka H_1 s prvním vstupním potrubím A_1 . Trubice ε_2 druhého šoupátkového ventilu B_2 spojuje pomocný vstupní otvor τ_3 druhého šoupátkového ventilu B_2 s otvorem v sedle jádra elektromagnetu a současně kuželky J_2 , τ_{20} je vypouštěcí otvor druhého šoupátkového ventilu B_2 , ε_{22} je vrtání v druhém šoupátkovém ventilu B_2 , spojující prostor jádra elektromagnetu a současně kuželky J_2 s prostorem za větším čelem ζ_{22} šoupátka H_2 , ν_2 je vrtání v šoupátku H_2 druhého šoupátkového ventilu B_2 , které spojuje prostor za menším čelem ζ_2 šoupátka H_2 s pomocným vstupním otvorem τ_3 a s pomocným přívodním potrubím F . I_2 je druhé výstupní potrubí spojující výstupní otvor τ_{22} druhého šoupátkového ventilu B_2 s hlavním pneumatickým válcem O , a to s jeho prostorem před čelem pístu T . Pohyb pístu T ve směru vyznačené šipky je spřažen s posouváním okružního nástroje do řezu.

Pneumatická část příkladu zařízení podle vynálezu zabezpečuje ovládání posunu nástroje do řezu a zřezu podle nastavení neznázorněného hlavního rozvodného ventilu, přičemž první a druhý šoupátkový ventil B_1 , B_2 zabezpečují ochranu okružního nástroje před zničením tak, že jakmile se sníží otáčky okružního nástroje, vybudí se působením elektronické části zařízení naznačené na obr. 3, obě vinutí elektromagnetického ovládání M_1 , M_2 a působením pneumagmetických tlaků v prvním a druhém šoupátkovém ventilu B_1 , B_2 se přesunou šoupátka H_1 , H_2 těchto ventilů ze své základní polohy naznačené na obr. 1 do své druhé krajní polohy naznačené na obr. 2. V důsledku přesunutí obou šoupátek H_1 , H_2 je tlakový vzduch přiváděn do hlavního pneumatického válce v opačném směru a píst T , s jehož pohybem ve směru šipky je spřažen posuv do řezu, se nuceně musí pohybovat ve směru proti šipce, tj. ve směru vysouvání nástroje k řezu.

Je-li stroj v chodu a okružní nástroj je zasouván do řezu, je neznázorněný hlavní rozvodný ventil nastaven tak, že tlakový vzduch je přiváděn do prvního vstupního potrubí A_1 ,

prochází kolem šoupátka H_1 prvního šoupátkového ventilu B_1 , které je v poloze podle obr. 1 a v této poloze je udržováno samostatně působením tlaku vzduchu procházejícího vrtáním šoupátka ν_1 od hlavního vstupního otvoru τ_1 za menší čelo ζ_1 šoupátka H_1 , dále prochází prvním výstupním potrubím I_1 a přichází do hlavního pneumatického válce O , kde tlačí píst T ze strany jeho čela. Působením tlaku vzduchu se pohybuje píst T ve směru šipky a posouvá nástroj do řezu. Vzduch z druhé strany pístu volně odchází přes druhé výstupní potrubí I_2 kolem šoupátka H_2 druhého šoupátkového ventilu B_2 přes hlavní vstupní otvor τ_2 do druhého vstupního potrubí A_2 , které je v tomto případě otevřeno do volného prostoru.

Po ukončené pracovní operaci vrátí se okružní nástroj do své výchozí polohy po přestavení neznázorněného hlavního rozvodného ventilu tak, že tlakový vzduch je přiváděn do druhého vstupního potrubí A_2 , prochází kolem šoupátka H_2 druhého šoupátkového ventilu B_2 a přechází do druhého výstupního potrubí I_2 a odtud do hlavního pneumatického válce O , kde působí na píst T tak, že píst T se pohybuje proti šipce a tím vysouvá okružní nástroj z řezu až do výchozí polohy. Vzduch z druhé strany pístu volně odchází cestou prvního výstupního potrubí I_1 výstupním otvorem τ_{11} kolem šoupátka H_1 a přes hlavní výstupní otvor τ_1 prvního šoupátkového ventilu B_1 do prvního vstupního potrubí A_1 , které je v tomto případě otevřeno do prostoru.

Je-li tlakový vzduch přiváděn do vstupního potrubí A_1 , je nástroj posouván do řezu do té doby, pokud není okružní nástroj materiálem sevřen nebo se jeho rotační pohyb nezpomalí v důsledku nadměrného zvýšení řezného odporu. Jestliže se rotační pohyb okružního nástroje zpomalí v důsledku zvýšení řezného odporu, vybudí se působením elektronického jisticího obvodu, jehož schéma je uvedeno na obr. 3 a jehož funkce bude popsána později, vinutí elektromagnetického ovládání obou šoupátkových ventilů B_1 , B_2 a obě šoupátka H_1 , H_2 se přesunou do polohy naznačené na obr. 2. Přesunutí šoupátek nastává působením tlakového vzduchu, který po přitažení jádra elektromagnetu a současně kuželky J_1 a odtud přes vrtání ε_{11} v prvním šoupátkovém ventilu B_1 za větší čelo ζ_{11} šoupátka H_1 .

Poněvadž pneumatický tlak na větší čelo ζ_{11} je větší než pneumatický tlak na menší čelo ζ_1 , přesune se šoupátko H_1 prvního šoupátkového ventilu B_1 ze své polohy dle obr. 1 do polohy dle obr. 2. Současně se přesune do polohy dle obr. 2 i šoupátko H_2 druhého šoupátkového ventilu B_2 opět v důsledku rozdílu tlaků na větší čelo ζ_{22} a menší čelo ζ_2 šoupátka H_2 druhého šoupátkového ventilu B_2 . Po přesunutí

obou šoupátek vystupuje tlakový vzduch z pomocného přívodního potrubí **F**, prochází kolem šoupátka **H₂** druhého šoupátkového ventilu **B₂** a vstupuje do druhého výstupního potrubí **I₂** a přes něj do hlavního pneumatického válce **O** před píst **T**, na který začne působit tak, že píst se začne pohybovat proti šípce, takže nástroj se začne uvolňovat z řezu a nemůže nastat jeho zničení působením tlaku proti materiálu. Vzduch z druhé strany pístu **T** volně odchází přes první výstupní potrubí **I₁** kolem šoupátka **H₁** prvního šoupátkového ventilu **B₁** vypouštěcím otvorem τ_{10} do volného prostoru.

Obě šoupátka **H₁**, **H₂** se vrátí do své původní polohy podle obr. 1 jakmile přestanou být buzena vinutím elektromagnetického ovládání **M₁**, **M₂**. V případě prvního šoupátkového ventilu **B₁** přesune se šoupátko **H₁** zpět do polohy podle obr. 1 působením tlakového vzduchu z prvního vstupního potrubí **A₁**, který prochází hlavním vstupním otvorem τ_1 , vrtáním ν_1 a přichází za menší čelo ζ_1 šoupátka **H₁** prvního šoupátkového ventilu **B₁**. Jelikož na větší čelo ζ_{11} šoupátka **H₁** žádný tlak nepůsobí, přesune se šoupátko **H₁** do polohy podle obr. 1. Vzduch, který byl za větším čelem ζ_{11} uniká přes vrtání ε_{110} a dále přes otvor ε_{110} do vnějšího prostoru.

Obdobně nastane přesunutí šoupátka **H₂** druhého šoupátkového ventilu **B₂** působením tlakového vzduchu, který přichází z pomocného přívodního potrubí **F** přes pomocný vstupní otvor τ_3 , vrtání ν_2 za menší čelo ζ_2 šoupátka **H₂** a přesune jej do polohy podle obr. 2.

Po přesunutí šoupátek zpět do polohy podle obr. 1 je stroj připraven pro práci jako před poruchou, která způsobila zastavení nebo zpomalení rotačního pohybu okružního nástroje.

Zapojením elektronického jisticího obvodu, tvořícího elektrickou část zařízení podle vynálezu, která v případě poruchy vyvolává vinutí elektromagnetického ovládání **M₁**, **M₂** obou šoupátkových ventilů **B₁**, **B₂**, je naznačen na obr. 3, kde **Tr** je transformátor, připojený primární stranou přes první pojistku **P₁** a první stykač **S₁** na síť. Sekundární strana transformátoru **Tr** je připojena na vstup prvního usměrňovače **U₁** přes první kontakty **K₁** druhého stykače **S₂** a první kontrolku **L₁**. Druhý stykač **S₂** nese dále druhé kontakty **K₂**, v klidové poloze rozepnuté, které v případě, že ovládací vinutí druhého stykače **S₂** je vybuzeno, sepnou proud do obou vinutí **M₁**, **M₂** elektromagnetického ovládání šoupátkových ventilů **B₁**, **B₂**. Stejnoseměrný výstup prvního usměrňovače **U₁** je filtrován prvním kondenzátorem **C₁** a prvním odporem **R₁** a kromě toho je stabilizován první a druhou Zenerovou diodou **D₁**, **D₂**. Napájecí obvod **Z** je připojen k vlastní ovládací části, která obsahuje generátor **G** s rotorem tvořeným permanentním magnetem a se statorem vinutím, jehož výstup je připojen na druhý usměrňovač **U₂**. Stejnoseměrný výstup

druhého usměrňovače **U₂** je filtrován druhým kondenzátorem **C₂** a kladný pól druhého usměrňovače **U₂** je připojen přes druhý odpor **R₂** na bázi prvního tranzistoru **T₁**, jehož emitor je spojen se záporným pólem stejnosměrného výstupu druhého usměrňovače **U₂**, který je propojen se záporným pólem prvního usměrňovače **U₁**.

Kolektor prvního tranzistoru **T₁** je spojen jednak přes třetí odpor **R₃** ke kladnému pólu napájecího obvodu **Z**, jednak přes čtvrtý odpor **R₄** a třetí diodu **D₃** s bází druhého tranzistoru **T₂**, přičemž spoj mezi čtvrtým odporem **R₄** a třetí diodou **D₃** je pojen přes třetí kondenzátor **C₃** se společným záporným pólem prvního a druhého usměrňovače **U₁**, **U₂** a spoj mezi třetí diodou **D₃** a bází druhého tranzistoru **T₂** je spojen se společným záporným pólem prvního a druhého usměrňovače **U₁**, **U₂** přes paralelní spojení pátého odporu **R₅** a čtvrtého kondenzátoru **C₄**. Kolektor druhého tranzistoru **T₂** je spojen s jedním koncem ovládacího vinutí druhého stykače **S₂**, jehož druhý konec je spojen s kladným pólem napájecího obvodu **Z**.

Paralelně k ovládacímu vinutí druhého stykače **S₂** je zapojena čtvrtá dioda **D₄** a šestý odpor **R₆**. Kolektor druhého tranzistoru **T₂** je dále spojen přes sedmý odpor **R₇** s bází třetího tranzistoru **T₃**, která je kromě toho spojena přes osmý odpor **R₈** s jedním pólem tlačítka **T₁**, jehož druhý pól je spojen s kladným pólem napájecího obvodu **Z**. Emitor třetího tranzistoru **T₃** je spojen s emitorem druhého tranzistoru **T₂** a společně s ním je připojen přes desátý odpor **R₁₀** ke kladnému pólu napájecího obvodu **Z** a současně jsou oba emitory spojeny přes sériové spojení páté a šesté diody **D₅**, **D₆** se společným záporným pólem prvního a druhého usměrňovače **U₁**, **U₂**. Kolektor třetího tranzistoru **T₃** je spojen přes devátý odpor **R₉** s kladným pólem napájecího obvodu **Z** a přes sériové spojení jedenáctého odporu **R₁₁** a sedmé diody **D₇** s bází druhého tranzistoru **T₂**.

Elektronická část zařízení podle vynálezu působí tak, že rotor generátoru **G** se otáčí současně s okružním nástrojem. Výstupní napětí generátoru **G** je usměrňováno druhým usměrňovačem **U₂** a po usměrnění a filtraci druhým kondenzátorem **C₂** a druhým odporem **R₂**, vytváří proud do báze prvního tranzistoru **T₁**. Působením proudu do báze stane se dráha emitor-kolektor prvního tranzistoru **T₁** vodivou, tj. tranzistor **T₁** je otevřen a do báze druhého tranzistoru **T₂** nepřitéká žádný proud, takže druhý tranzistor **T₂** je zcela uzavřen. Při snížení otáček okružního nástroje sníží se napětí generátoru **G** a v závislosti na tomto poklesu sníží se proud do báze prvního tranzistoru **T₁**. Tranzistor **T₁** je méně otevřen a v důsledku toho začne se nabíjet kondenzátor **C₃** přes odpory **R₃**, **R₄**. Dosáhne-li napětí na třetím kondenzátoru **C₃** úrovně otevíracího napětí druhého tranzistoru **T₂**, nastane okamžité otevření druhé-

ho tranzistoru T_2 , ovládací vinutí druhého stykače S_2 dostává plné buzení a druhé kontakty K_2 se sepnou při současném rozeptnutí prvních kontaktů K_1 .

Při sepnutých druhých kontaktech K_2 teče plný budicí proud do obou vinutí elektromagnetického ovládání M_1, M_2 prvního a druhého šoupátkového ventilu B_1, B_2 jejichž šoupátka se přesunou do polohy podle obr. 2. V důsledku opačného přívodu tlakového vzduchu do hlavního pneumatického válce O , začne se píst T pohybovat proti šipce a nástroj je, jak již bylo dříve popsáno, vysouván z řezu. Vysouvání z řezu pokračuje až do výchozí polohy nástroje. Je tomu tak proto, poněvadž druhý tranzistor T_2 zůstává stále otevřený, neboť jeho báze dostává proud od kladného pólu napájecího obvodu Z a přes devátý odpor R_9 , jedenáctý odpor R_{11} a sedmou diodu D_7 . Obvod podle vynálezu spíná ve zlomku sekundy. Vysouvání okružního nástroje z řezu nastává v průběhu jeho otáčení, poněvadž náhon nástroje se překlopením druhého tranzistoru T_2 nevypíná. K novému uvedení do činnosti posouvání do řezu, je třeba stlačit tlačítko Tl , kterým se přivede proud do báze třetího tranzistoru T_3 . Působením proudu do báze se třetí tranzistor T_3 otevře a odejme proud do báze druhého tranzistoru T_2 , který se uzavře. I po uvolnění tlačítka Tl zůstává třetí tranzistor T_3 otevřený, poněvadž do jeho

báze přitéká proud přes šestý odpor R_6 a sedmý odpor R_7 . Poněvadž vinutí elektromagnetického ovládání M_1, M_2 šoupátkových ventilů B_1, B_2 nejsou buzena, vrátí se šoupátka H_1, H_2 do polohy podle obr. 1 a nástroj se pohybuje do řezu nebo z řezu podle polohy neznázorněného hlavního rozvodného ventilu. Pokud se okružní nástroj neotáčí, nelze uvést do činnosti posuv do řezu. Je to zabezpečeno tím, že druhý tranzistor T_2 je udržován v otevřeném stavu proudem do báze, který přitéká přes třetí odpor R_3 , čtvrtý odpor R_4 a třetí diodu D_3 . Tento proud do báze nelze zrušit otevřením tranzistoru T_3 stisknutím tlačítka Tl .

Zda jsou vinutí elektromagnetického ovládání M_1, M_2 pod proudem nebo jsou-li vypnuta, signalizují kontrolní žárovky. První kontrolní žárovka L_1 svítí, jsou-li vinutí elektromagnetického ovládání M_1, M_2 bez proudu a okružní nástroj se posouvá do řezu nebo vysouvá z řezu podle polohy neznázorněného hlavního rozvodného ventilu. Jsou-li vinutí elektromagnetického ovládání M_1, M_2 pod proudem, svítí druhá kontrolní žárovka L_2 , která je zapojena k oběma vinutím paralelně.

Obvod naznačený na obr. 1 až 3 nevyjadřuje všechny alternativy řešení podle vynálezu. Lze například pneumatické médium nahradit hydraulickým a jsou možné i jiné ekvivalentní úpravy řešení podle vynálezu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro ochranu okružních nástrojů, zejména okružních pil pro řezání kovových materiálů se zasouváním do řezu pomocí tlakového prostředí, nezávislém na rotačním náhonu nástroje, vyznačené tím, že v obvodu zasouvání do řezu je upraven první šoupátkový ventil (B_1) a v obvodu vysouvání z řezu je upraven druhý šoupátkový ventil (B_2), oba s jednostranným elektromagnetickým ovládáním, přičemž vinutí elektromagnetického ovládání (M_1, M_2) obou šoupátkových ventilů (B_1, B_2) jsou spojena vedle sebe a společně připojena na elektronický jisticí obvod.

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že v elektronickém jisticím obvodu jsou vedle sebe spojena vinutí elektromagnetického ovládání (M_1, M_2) obou šoupátkových ventilů (B_1, B_2) zapojena v sérii s druhými spínacími kontakty (K_2) druhého stykače (S_2), jehož ovládací vinutí je připojené jednou stranou ke kladnému pólu napájecího obvodu (Z) a druhou stranou ke kolektoru druhého tranzistoru (T_2) a přes sedmý odpor (R_7) k bázi třetího tranzistoru (T_3) spojené přes osmý odpor (R_8) s jedním pólem tlačítka (Tl), jehož druhý pól je spojen s kladným pólem napájecího obvodu (Z), ke kterému je rovněž připojen přes devátý

odpor (R_9) kolektor třetího tranzistoru (T_3), spojený dále přes jedenáctý odpor (R_{11}) a sedmou diodu (D_7) s bází druhého tranzistoru (T_2), přičemž emitor třetího tranzistoru (T_3) je spojen s emitorem druhého tranzistoru (T_2) a společně s ním přes sériové spojení páté a šesté diody (D_5, D_6) se záporným pólem napájecího obvodu (Z) a přes desátý odpor (R_{10}) s kladným pólem napájecího obvodu (Z) a báze druhého tranzistoru (T_2) je spojena přes třetí diodu (D_3) a čtvrtý odpor (R_4) s kolektorem prvního tranzistoru (T_1), jehož emitor je spojen se záporným pólem napájecího obvodu (Z) a jehož báze je spojena přes druhý odpor (R_2) s kladným výstupem druhého usměrňovače (U_2) připojeného na střídavý výstup generátoru (G), spřaženého s náhonovou hřídelí okružního nástroje a kolektor prvního tranzistoru (T_1) je dále spojen přes třetí odpor (R_3) s kladným pólem napájecího obvodu (Z).

3. Zařízení podle bodů 1 a 2, vyznačené tím, že báze druhého tranzistoru (T_2) je spojena přes čtvrtý kondenzátor (C_4) a s ním paralelně zapojený pátý odpor (R_5) se záporným pólem napájecího obvodu (Z).

4. Zařízení podle bodů 1 a 2, vyznačené

tím, že mezi spojem čtvrtého odporu (R_4) s anodou třetí diody (D_3) a záporným pólem napájecího obvodu (Z) je zapojen třetí kondenzátor (C_3).

5. Zařízení podle bodů 1 a 2, vyznačené

tím, že strana ovládacího vinutí druhého stykače (S_2), připojená ke kolektoru druhého tranzistoru (T_2) je spojena přes paralelní zapojení čtvrté diody (D_4) a šestého odporu (R_6) s kladným pólem napájecího obvodu (Z).

3 listy výkresů

