



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

210345

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 23 03 79
(21) (PV 1913-79)

(51) Int. Cl.³
B 23 B 15/00
B 23 Q 11/00

(40) Zveřejněno 29 05 81

(45) Vydáno 15 06 83

(75)

Autor vynálezu

DAŘA JAROSLAV, GOTTWALDOV

(54) Elektrický bezpečnostní obvod pro pracovní stroje s ručním seřizováním

Předmět vynálezu se týká elektrického bezpečnostního obvodu pro pracovní stroje s ručním seřizováním. Bližší zaměření tohoto vynálezu se váže zejména na obráběcí, samočinně pracující stroje soustružnického typu, u nichž vlastní seřízení před spuštěním samočinného pracovního cyklu se provádí ručně ovládanými prostředky, například nasazovatelnou a vysouvatelnou klikou, případně ručním kolem. U soustružnických automatů s několika vřeteny je to obvykle ruční klika, kterou se po jejím nasazení na konec příslušného hřídele stroje seřizují například počáteční nebo výchozí polohy jeho pracovních suportů.

Aby však nedošlo k nehodě nebo k havárii stroje v důsledku neopatrnosti, provádělo se dosud mechanické blokování jednotlivých úkonů, které by mohly k takovému případu vést. Jestliže měl být například při seřizování ovládan ručně posuv, muselo být zablokováno spuštění posuvu mechanického. Aby dále bylo zřejmé, že vzájemné blokování bylo uvedeno v činnost a prostředky pro ruční seřizování mohou být nasazeny, spojovala se dosud například blokovací páka s diskem, který překrýval místo pro nasazení tohoto seřizovacího prostředku, jestliže strojně poháněné mechanismy nebyly vyřezány z činnosti a jejich možnost spuštění nebyla zablokována. Tento disk však odkrýval místo pro nasazení takového ručního seřizovacího prostředku, když blokovací mechanismy byly uvedeny v činnost.

Tyto prostředky vyžadovaly jednak řešení mechanismů vzájemného blokování mechanicky poháněných a ručně seřizovaných funkcí pracovního stroje, jednak řešení prostředků pro vizuální kontrolu takového blokování. Je proto nasnadě, že tato koncepce řešení problému vedla ke složitým konstrukcím, které často nezabezpečovaly ani stroj, ani pracovníka v případech nahodilých a nečekaných.

Účelem vynálezu tudíž je poskytnout jednodušší řešení tohoto problému, které by při jednoduchosti použitých prostředků zabezpečovalo spolehlivé blokování mechanicky poháněných ústrojí, která se musí při seřizování stroje na určitou práci nejprve ručně ustavovat, například do svých výchozích poloh, a to i v případech neodborného nebo náhodného nechtěného zásahu do mechanických pohonů ručně nastavovatelných ústrojí.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že elektrický bezpečnostní obvod, sestávající z části ovládací a z části výkonové, která je s ovládací částí obvodu propojena kontakty v ní zapojených relé, má ovládací část sestavenou ze tří paralelních reléových větví, z nichž v první reléové větvi a v druhé reléové větvi jsou zapojeny společně ovladatelné kontakty vypínače pohonu ručně seřizovatelného ústrojí stroje, a to u první reléové větve v sérii s cívkou prvního relé a s prvním klidovým kontaktem relé druhé reléové větve a v této druhé reléové větvi rovněž sériově spolu s druhým spínacím kontaktem tohoto relé, zatímco v třetí paralelní reléové větvi s cívkou relé je sériově zapojen jednak první klidový kontakt relé první reléové větve a jednak třetí klidový kontakt relé druhé reléové větve, jakož i kontakt spínatelný nasezením ručně ovladatelného seřizovacího prostředku, mezi kterýmžto kontaktem a prvním klidovým kontaktem relé první reléové větve je tato třetí reléová větev propojena s druhou reléovou větvi v místě mezi jejím druhým spínacím kontaktem jejího relé a kontaktem v ní zapojeného vypínače pohonu ručně seřizovatelného ústrojí stroje, přičemž v části výkonové tohoto bezpečnostního obvodu jsou zapojeny rovněž tři paralelní výkonové větve, z nichž v první výkonové větvi, která má s druhou výkonovou větvi společný první - klidový - kontakt relé třetí reléové větve zapojen v sérii s druhým - spínacím kontaktem relé první reléové větve a s elektromagnetickou spojkou mechanického pohonu ručně seřizovatelného ústrojí stroje, zatímco druhá výkonová větev je tvořena sériovým zapojením třetího - klidového - kontaktu relé první reléové větve s elektromagnetickou brzdou mechanismů ručně seřizovatelného ústrojí, přičemž třetí výkonová větev je tvořena sériovým zapojením elektromagnetické spojky, zprostředkující spojení ručního seřizovacího prostředku s ručně seřizovatelným ústrojím stroje, s druhým - spínacím - kontaktem relé zařazeného v třetí reléové větvi.

Výhody poskytované tímto vynálezem lze spatřovat předně v tom, že veškeré blokování pohonů pracovních ústrojí, které si při seřizování stroje na určitou práci musí ustavovat ručně, tedy za pomoci ručně ovladatelných prostředků, se provádí úplně samočinně, a to za pomoci výlučně elektrických prostředků nejjednodušší, a proto i naprosto spolehlivé konstrukce. Mimoto jak bude vysvětleno a detailně popsáno dále - poskytuje řešení problému podle uvedené podstaty vynálezu spolehlivou ochranu jak samotného obsluhujícího personálu, tak i samotného stroje proti libovolnému nechtěnému nebo neodbornému zásahu do ovládacích a řídicích prvků stroje.

Blíže vyniknou tyto výhody na podkladě popisu jednoho z příkladů řešení bezpečnostního obvodu znázorněného na výkresu, na němž je jeho konkrétní provedení pro několikavřetenový samočinně pracující soustruh, které však má všeobecnou platnost pro každý pracovní stroj, který se před spuštěním samočinného pracovního cyklu ručním seřízením jeho pracovních mechanismů musí předem přizpůsobit zpracování určitého, tedy konkrétního předmětu. U pracovních strojů obrábějících kovové součástky je například třeba přizpůsobit seřízením jeho pracovní mechanismy rozměrům součástí, která se má tímto strojem opracovávat.

Jak už vyplývá z uvedené podstaty vynálezu, je elektrický bezpečnostní obvod známým způsobem rozdělen na dvě části, totiž na část ovládací a na část výkonovou. Aby mohla být část výkonová podřízena povelům části ovládací, je tato výkonová část opatřena prvky uváděnými do činnosti funkčními prvky části ovládací. Podle vynálezu je ovládací část bezpečnostního obvodu složena ze tří paralelních reléových větví I, II, III a výkonová část rovněž ze tří paralelních - tentokrát výkonových větví IV, V, VI.

V prvních dvou reléových větvích ovládací části bezpečnostního elektrického obvodu, totiž v reléové větvi I a v reléové větvi II, jsou zapojeny společně ovladatelné kontakty VI a VI1 vypínače pohonu ručně seřizovatelného ústrojí stroje. Oba kontakty VI a VI1

jsou spolu svázány tak, že se současně spínají a současně rozpínají v obou paralelních reléových větvích I a II. V první reléové větvi I je kontakt V1 vypínače pohonu ručně seřizovatelného ústrojí stroje zapojen v sérii s cívkou prvního relé B1 a s prvním klidovým kontaktem B11 relé B1, které je zapojeno v druhé reléové větvi II spolu se svým druhým spínacím kontaktem B32 a zmíněným už druhým kontaktem V11 vypínače pohonu ručně seřizovatelného ústrojí stroje.

V třetí paralelní reléové větvi III k cívce jejího relé B2 sériově zapojen jednak třetí klidový kontakt B33 relé B2 druhé reléové větve II, jednak první klidový kontakt B11 relé B1 první reléové větve I a kontakt K1 spínaný nasazením ručně ovladatelného seřizovacího prostředku P. Tato třetí reléová větev III je mezi kontaktem K1 spínaným nasazením ručně ovladatelného seřizovacího prostředku P a prvním klidovým kontaktem B11 relé B1 první paralelní reléové větve I propojena vodič s druhou reléovou větví II v místě mezi jejím druhým spínacím kontaktem B32 a s ním sériově zapojeným kontaktem V11 vypínače pohonu ručně seřizovatelného ústrojí stroje.

Jak už bylo uvedeno, i výkonová část bezpečnostního elektrického obvodu podle vynálezu je sestavena ze tří paralelních větví IV, V, VI, z nichž jednotlivé výkonové větve jsou vytvořeny těmito sériovými zapojeními: První výkonová větev IV má s druhou výkonovou větví V společný první klidový kontakt B21 relé B2 zapojeného v třetí reléové větvi III. V první výkonové větvi IV je tento klidový kontakt B21 zapojen v sérii s druhým spínacím kontaktem B12 relé B1 první reléové větve I a s elektromagnetickou spojkou Z1 mechanického pohonu ručně seřizovatelného ústrojí stroje. V druhé výkonové větvi V je klidový kontakt B21 sériově zapojen s třetím klidovým kontaktem B13 relé B1 první reléové větve I a s elektromagnetickou brzdou Z2 sloužící k rychlému zabrzdění mechanismů ručně seřizovatelného ústrojí. Konečně třetí paralelní výkonová větev VI je tvořena sériovým zapojením druhého spínacího kontaktu B22 relé B2 třetí reléové větve III a elektromagnetické spojky Z3, která zprostředkovává spojení ručního seřizovacího prostředku P se seřizovatelným ústrojím stroje.

Činnost, význam i pokrokovost tohoto řešení vyplývá z tohoto dalšího popisu:

Ovládání seřizovatelného ústrojí ručním seřizovacím prostředkem, např. klikou, musí být prováděno ve vypnutém stavu pohonu seřizovaného ústrojí, a proto je třeba, aby kontakty V1 a V11 přerušily proud v první i druhé reléové větvi I, II. Zasunutím kliky, představující ručně ovladatelný seřizovací prostředek P, sepne se kontakt K1, který uzavře přes klidové kontakty B11 a B33 obvod cívky relé B2 v třetí reléové větvi III. Tím jeho klidový kontakt B21 v první výkonové větvi IV odpadne a odpojí elektromagnetickou spojkou Z1 pohonu seřizovatelného ústrojí stroje a v druhé výkonové větvi V vypne i elektromagnetickou brzdou Z2. Druhý kontakt stejného relé, totiž jeho spínací kontakt B22 v třetí výkonové větvi VI sepne a uzavře proud do elektromagnetické spojky Z3, která zprostředkuje spojení nasazené kliky - tedy ručního seřizovacího prostředku P, takže lze příslušné pracovní ústrojí přestavit seřizením jeho odpovídající polohy na zpracovávání daného předmětu nebo součásti.

Jestliže stroj již pracuje v samočinném cyklu, to je, když vypínač pohonu ručně seřizovatelného pracovního ústrojí je zapnut a jeho kontakty V1 a V11 uzavírají proud v reléových větvích I a II, a dojde k zasunutí ručně ovladatelného seřizovacího prostředku P, pak tento sepne kontakt K1. Tím se uzavře přes sepnutý kontakt V11 vypínače pohonu ručně seřizovatelného ústrojí obvod cívky relé B2 druhé ovládací větve II a jeho klidový kontakt B31 odpadne a přeruší proud do cívky relé B1 v první reléové větvi I. Vypnutím relé B1 odpadne jeho druhý spínací kontakt B12 v první výkonové větvi IV a přeruší proud do elektromagnetické spojky Z1 pohonu ručně seřizovatelného ústrojí stroje. Třetí klidový kontakt B13 tohoto relé B1 uzavře obvod druhé výkonové větve V a uvede do činnosti elektromagnetickou brzdou Z2, následkem čehož se pohon ručně seřizovatelného ústrojí rychle ubrzdí.

Současně druhý spínací kontakt B32 relé B2 v druhé reléové větvi II přemostí svým sepnutím kontakt K1 a uzavře obvod cívky relé B2 bez ohledu na stav kontaktu K1. Tím, že cívka

relé B3 bude pod proudem, bude její první klidový kontakt B31 v obvodu cívky relé B1 rozeprnut, takže elektromagnetická spojka Z1 pro pohon ručně seřizovatelného ústrojí nemůže být v činnosti. Elektromagnetická brzda Z2 však zůstává pod proudem. Tento stav se uchová i tehdy, když by se ruční seřizovací prostředek P, například seřizovací klika, vysunula a kontakty V1 a V11 vypínače pohonu tohoto ručně seřizovatelného ústrojí zůstaly v zapnutém stavu. Teprve když se vypínač pohonu tohoto ručně seřizovatelného ústrojí vypne a jeho kontakty V1 a V11 přeruší proud v reléových větvích I a II, přeruší se obvod cívky relé B3, tím se jeho první - klidový - kontakt B31 v první reléové větvi I sepne a jeho druhý spínací kontakt B32 rozpojí.

Znovuzapnutí vypínače pohonu, tedy uzavření obvodu cívky relé B1 první reléové větve I přes jeho kontakt V1, má za následek nabuzení relé B1 a rozeprnutí jeho prvního klidového kontaktu B11. Přes zatím seprnutý druhý spínací kontakt B12 relé B1 se zapne elektromagnetická spojka Z1 mechanického pohonu ručně seřizovatelného ústrojí stroje. Tím, že bylo nabuzeno relé B1 první reléové větve I, je jeho třetí klidový kontakt B13 rozpojen a elektromagnetická brzda Z2 bez proudu, tedy uvolněna. Zůstal-li ručně ovladatelný prostředek P, například klika, zasunut, nemůže pohon ručně seřizovatelného ústrojí vykonávat svou činnost, protože přes neseprnutý spínací kontakt B22 nemůže dojít k seprnutí elektromagnetické spojky Z3. Zůstane-li tedy ručně ovladatelný seřizovací prostředek P zasunut a kontakt K1 zůstane tedy seprnut, pak vypnutím vypínače pohonu ručně seřizovatelného ústrojí, jmenovitě jeho kontaktem V11, se přeruší obvod cívky relé B3. Klidový kontakt B33 tohoto relé B3 v třetí reléové větvi III sepne a přes seprnutý klidový kontakt B11 relé B1 uzavře obvod cívky relé B2. Tím se rozpojí jeho první klidový kontakt B21 a odpojí se elektromagnetická spojka Z1 pohonu ručně seřizovatelného ústrojí stroje. Seprnutý klidový kontakt B13 relé B1, které je bez proudu, zapíná elektromagnetickou brzdou Z2 tohoto seřizovatelného ústrojí a přes seprnutý spínací kontakt B22 relé B2 v třetí výkonové větvi VI se zapne elektromagnetická spojka Z3, takže stroj je připraven pro seřizování ústrojí ručně ovladatelným seřizovacím prostředkem P, například ruční klikou.

V případě, že při ručním seřizování pracovního ústrojí stroje dojde nedopatřením k zapnutí vypínače pohonu tohoto pracovního ústrojí, uzavře jeho kontakt V11 obvod cívky relé B3. Tím jeho první klidový kontakt B31 v první reléové větvi I přeruší proud do cívky relé B1, a proto druhý spínací kontakt B12 tohoto relé B1 vypne elektromagnetickou spojku Z1 a současně třetí klidový kontakt B13 sepne proud do elektromagnetické brzdy Z2. Odpadnutí relé B1 však má za následek, že jeho první klidový kontakt B11 se sepne a přes seprnutý druhý spínací kontakt B12 relé B1 se nabudí cívka relé B2, čímž přes jeho rozeprnutý klidový kontakt B21 se odpojí i elektromagnetická spojka Z2 a přes jeho seprnutý druhý spínací kontakt B22 se zapne elektromagnetická spojka Z3 zprostředkující mechanické spojení ručně ovladatelného seřizovacího prostředku P se seřizovaným ústrojím stroje.

Z tohoto popisu činnosti bezpečnostního elektrického obvodu podle vynálezu je patrné, že za všech předpokládaných i nepředpokládaných manipulací poskytuje naprostou bezpečnost, jak personálu určeného k obsluze takto vybaveného pracovního stroje, tak i samotnému stroji, který dokáže jednoduchým zapojením prvků tohoto bezpečnostního elektrického obvodu ochránit před poškozením nebo havárií.

Přesto, že popis vynálezu byl spíše zaměřován na obráběcí stroje, zejména takové, které pracují v samočinně se odvíjejícím cyklu jednotlivých operací, nebude přirozeně překročen rámec tohoto vynálezu, jestliže nalezne uplatnění u libovolných zařízení, u nichž se musí počítat s ručním seřizováním jeho jinak mechanicky poháněných ústrojí.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Elektrický bezpečnostní obvod pro pracovní stroje s ručním seřizováním jejich pracovních ústrojí, zejména pro samočinně pracující obráběcí stroje, u nichž se seřízení před spuštěním samočinného pracovního cyklu provádí ručně ovládanými seřizovacími prostředky, například nasazovatelnou klikou nebo ručním kolem, sestávající z části ovládací a z části výkonové propojené s ovládací částí kontakty jejich relé, vyznačený tím, že jeho ovládací část je sestavena ze tří paralelních reléových větví (I, II, III), z nichž v první reléové větvi (I) a v druhé reléové větvi (II) jsou zapojeny společně ovladatelné kontakty (V1, V11) vypínače pohonu ručně seřizovatelného ústrojí stroje, a to u první reléové větve (I) v sérii s cívkou prvního relé (B1) a s prvním klidovým kontaktem (B31) relé (B3) druhé reléové větve (II) a v této druhé reléové větvi (II) rovněž sériově spolu s druhým spínacím kontaktem (B32) tohoto relé (B3), zatímco v třetí paralelní reléové větvi (III) s cívkou relé (B2) je sériově zapojen jednak první klidový kontakt (B11) relé (B1) první reléové větve (I) a jednak třetí klidový kontakt (B33) relé (B3) druhé reléové větve (II), jakož i kontakt (K1) spínatelný nasazením ručně ovladatelného seřizovacího prostředku (P), kde mezi tímto kontaktem (K1) a prvním klidovým kontaktem (B11) relé (B1) první reléové větve (I) je tato třetí reléová větev (III) propojena s druhou reléovou větvi (II) v místě mezi jejím druhým spínacím kontaktem (B32) jejího relé (B3) a kontaktem (V11) v ní zapojeného vypínače pohonu ručně seřizovatelného ústrojí stroje, přičemž v části výkonové tohoto bezpečnostního obvodu jsou zapojeny rovněž tři paralelní výkonové větve (IV, V, VI), z nichž v první výkonové větvi (IV), která má s druhou výkonovou větvi (V) společný první klidový kontakt (B21) relé (B2) třetí reléové větve (III) zapojen v sérii s druhým spínacím kontaktem (B12) relé (B1) první reléové větve (I) a s elektromagnetickou spojkou (Z1) mechanického pohonu ručně seřizovatelného ústrojí stroje, zatímco druhá výkonová větev (V) je tvořena sériovým zapojením třetího klidového kontaktu (B13) relé (B1) první reléové větve (I) s elektromagnetickou brzdou (Z2) mechanismů ručně seřizovatelného ústrojí, přičemž třetí výkonová větev (VI) je tvořena sériovým zapojením elektromagnetické spojky (Z3), zprostředkující spojení ručního seřizovacího prostředku (P) s ručně seřizovatelným ústrojím stroje, s druhým spínacím kontaktem (B22) relé (B2) zařazeného v třetí reléové větvi (III).

1 list výkresů

