

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 47745

Kl. 21 c, 62/80

Kl. internat. ~~G 01 g~~

Warszawska Fabryka Wyrobów Metalowych*)

605 6, 19/00

Warszawa, Polska

Urządzenie do kontroli czynnej pracy szlifierki

Patent trwa od dnia 22 października 1962 r.

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest urządzenie do kontroli czynnej (w czasie obróbki) na szlifierkach, zwłaszcza do otworów, zaopatrzone w przekątnik elektronowy o działaniu zwłocznym.

Znane dotychczas urządzenia do kontroli czynnej pracy szlifierki, działające zarówno na zasadzie mechanicznej, pneumatycznej, pneumatyczno-elektrycznej i elektronicznej mają tę zasadniczą wadę, że impuls czujnika pomiarowego jest natychmiast przekazywany do organów wykonawczych obrabiarki, przy czym w przypadku gdy nie jest on spowodowany osiągnięciem nastawionego wymiaru, lecz przypadkowym krótkotrwałym zwarcie styków na przykład wskutek owalności lub innych deformacji szlifowanego przedmiotu zostaje – mimo to przekazany organom wykonawczym powodując ich zadziałanie, na przykład wyłączenie obrabiarki, które uniemożliwia dalszą obróbkę przedmiotu. Z tego

powodu zainstalowane urządzenia do kontroli czynnej są często wyłączane przez obsługę szlifierek.

Powyższej wady nie ma urządzenie do kontroli czynnej pracy szlifierki według wynalazku, zaopatrzone w elektronowy przekątnik czasowy działający na zasadzie eliminacji przypadkowych krótkotrwałych zwarć, dzięki czemu przekazuje ono na organy wykonawcze wyłącznie te zwarcia czujnika pomiarowego, które są wynikiem osiągnięcia nastawionego wymiaru, eliminując tym zaburzenia w pracy obrabiarki. Dalszą zaletą urządzenia według wynalazku jest fakt, że zwarcie styków współpracującego z urządzeniem czujnika elektrostykowego następuje bezprądowo, wskutek czego nie ulegają one spiekaniu, podnosząc tym pewność działania urządzenia.

Wynalazek jest wyjaśniony na załączonym rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat elektryczny urządzenia do kontroli czynnej pracy szlifierki z dwoma przekątnikami czasowymi, służącymi do sterowania obróbki zgrubnej i wy-

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest inż. Roman Nowak.

kańczącej, fig. 2 — wykres charakterystyki statycznej urządzenia, a fig. 3 — przykładowy schemat elektryczny szlifierki do szlifowania zgrubnego i wykańczającego otworów, sterowanej przez urządzenie według wynalazku.

Urządzenie do kontroli czynnej pracy szlifierki przedstawione przykładowo na fig. 1 i 3, składa się z następujących zespołów: z dwóch elektronowych przekaźników czasowych I i II, układu zasilania III, zespołu sygnalizacji świetlnej IV i zespołu V (fig. 3) sterującego organami wykonawczymi szlifierki. Urządzenie współpracuje z dwustopniowym czujnikiem elektrostykowym, dowolnej konstrukcji, który po osiągnięciu zadanych wymiarów szlifowania powoduje kolejne zwarcie styków, sterujących poszczególnymi przekaźnikami czasowymi I i II urządzenia.

Przekaźnik czasowy I i II składa się z pentody mocy V1 lub V2, w której obwód anodowy jest włączony przekaźnik teletechniczny P1 lub P2, blokowany kondensatorem C, a w obwód siatki sterującej — znany układ czasowy RC, złożony z regulowanego oporu R1 lub R2, umożliwiającego nastawienie wielkości zwłoki (opóźnienia działania) oraz z włączonego równolegle kondensatora C1 lub C2 i styku 1P1 lub 1P2, zamykanego przez przekaźnik teletechniczny P1 lub P2. Do uruchomienia przekaźnika służy zestyk K1 lub K2 współpracującego z urządzeniem czujnika elektrostykowego, włączony w obwód katody lampy V1 lub V2. Układ zasilania III przekaźników czasowych I i II oraz zespołu sygnalizacyjnego IV składa się z transformatora Tr', wyłącznika błyskawicznego Wb i zabezpieczeń B1 i B2.

Normalnie otwarte zestyki 2P1 i 2P2 przekaźników teletechnicznych P1 i P2 są włączone w obwód cewek przekaźników pomocniczych PP1 i PP2 (zespołu sterującego V — fig. 3), które swoimi stykami 1PP1 i 1PP2 sterują elektromagnesy E1 i E2 rozdzielacza elektrohydraulicznego, włączającego napęd odpowiednich organów wykonawczych szlifierki. Do zasilania tych elektromagnesów E1 i E2 służy układ złożony z transformatora Tr i prostownika selenowego Pr, natomiast do wyłączania elektromagnesu E1, po wykonaniu sterowanego przez niego zabiegu — wyłącznik krańcowy WK1.

Zespół sygnalizacyjny zasilany przez transformator Tr' składa się z trzech lampek L1, L2, i L3. Lampka L1 włączona przez wyłącznik Wb sygnalizuje włączenie urządzenia. Lampka L2, włączana przez normalnie zwarty styk 3P1

przekaźnika teletechnicznego P1 i wyłącznik krańcowy WK1, sygnalizuje rozpoczęcie pierwszego cyklu obróbki i gaśnię w chwili zadziałania przekaźnika czasowego I. Natomiast lampka L3 włączana przez normalny zamknięty styk 3P2 przekaźnika teletechnicznego P2 i normalnie otwarty styk 4P1 przekaźnika teletechnicznego P1, sygnalizuje włączenie drugiego cyklu obróbki (wykańczającej) i gaśnię po zadziałaniu przekaźnika czasowego II.

Instalacja elektryczna układu sterowania silników szlifierki uwidoczniiona przykładowo na fig. 3 składa się z czterech styczników elektromagnetycznych S1, S2, S3 i S4, sterujących silnikami: napędu tarczy ścierniej (S1), napędu wrzeciona roboczego (S2), napędu posuwu roboczego (S3) i napędu pompy olejowej (S4). Styczniki te są zaopatrzone w zabezpieczenia termiczne WT1, WT2, WT3, WT4 i włączane lub wyłączane za pomocą przycisków sterujących O i J.

Działanie urządzenia według wynalazku opisano poniżej.

Urządzenie przedstawione przykładowo na fig. 1 i 3 jest przeznaczone do kontroli czynnej pracy szlifierki do otworów, wykonującej następujące zabiegi: szlifowanie zgrubne, obciążanie tarczy, szlifowanie wykańczające oraz sprowadzenie zespołów obrabiarki do pozycji wyjściowej.

W celu uruchomienia obrabiarki włącza się przyciski J wszystkich styczników S1, S2, S3 i S4 uruchamiających silniki napędu tarczy wrzeciona głównego posuwu roboczego i pompy olejowej układu hydraulicznego oraz wyłącznik Wb układu zasilania urządzenia wskutek czego zapala się lampka sygnalizacyjna L1. Następnie włącza się, niewidoczną na rysunku dźwignią, posuw suportu szlifierki w położenie, w którym rozpoczyna się zabieg szlifowania zgrubnego.

W czasie obróbki obydwa styki K1 i K2, czujnika elektrostykowego, sterującego urządzeniem kontrolnym, są rozwarne wskutek czego lampy V1 i V2, których katody i anody są podłączone do jednego bieguna oraz przekaźniki teletechniczne P1 i P2 — nie pracują. W czasie ujemnych okresów napięcia zasilającego, kiedy na anodzie i katodzie lampy V1 i V2 istnieją potencjały ujemne — na ich siatkach sterujących występują równocześnie potencjały dodatnie wskutek czego przez nie płynie prąd siatkowy. Prąd ten ładuje kondensatory C1 i C2 układów czasowych do potencjału równego spadkowi napięcia na oporach równoległych R1

i R2, przy czym biegun ujemny tych kondensatorów jest po stronie siatki sterującej lamp.

Po osiągnięciu nastawionego na dwustopniowym czujniku elektrostrykowym wymiaru, odpowiadającego zakończeniu szlifowania zgrubnego, czujnik powoduje zwarcie zestyku K1, wskutek czego katoda lampy V1 zostanie połączona z tym samym biegunem co jej siatka sterująca i ładowanie kondensatora zostanie przerwane, gdyż katoda lampy V1 uzyskuje w czasie ujemnych półokresów — potencjał dodatni względem siatki. Lampa V1 jest tak długo zablokowana dopóki kondensator w obwodzie siatkowym nie rozładuje się przez równoległy nastawiony na odpowiedni czas opór R1, po czym ujemny potencjał podtrzymywany na siatce lampy ładunkiem kondensatora znacznie spada i następuje odblokowanie lampy, powodując przepływ prądu przez uzwojenie przekątnika P1 i jego zadziałanie.

Nastawiany za pomocą regulowanego oporu R1 czas zwłoki T, to jest czas od chwili zwarcia styku K1 do chwili zadziałania przekątnika P1 ustala się przy tym jako nieco większy od czasu jednego pełnego obrotu przedmiotu obrabianego, tak że odpowiadająca mu droga tarczy wynosi $x_1 = p_1 \cdot T$, gdzie p_1 — jest posuwem czasowym tarczy. Wartość ta stanowiąca wartość błędu obróbki jest jednak tak mała (ułamek mikrona), że nie wpływa na dokładność obróbki.

Po zadziałaniu przekątnika P1 jego normalnie otwarty styk 1P1 powoduje zwarcie kondensatora C1, łącząc bezpośrednio siatkę z katodą i eliminując przez to drgania przekątnika w chwili łączenia. Ponieważ lampa jest przewodząca tylko w czasie dodatnich półokresów napięcia anodowego przez uzwojenie przekątnika płynie prąd pulsujący, który zostaje wygładzony za pomocą kondensatora filtrującego C.

Równocześnie zadziałanie przekątnika P1 zwiiera normalnie otwarty styk 2P1, który za pośrednictwem przekątnika pomocniczego PP1 włącza elektromagnes E1 rozdzielacza hydraulicznego, powodując przerwanie obróbki zgrubnej i wprowadzenie tarczy w pozycję obciążania (diamentowania). Ponadto zwarcie przez ten przekątnik normalnie zamkniętego styku 3P1 powoduje zgaśnięcia żarówki L2 sygnalizując koniec szlifowania zgrubnego, a zwarcie normalnie otwartego styku 1P1 — włączenie żarówki L3 oznaczającej początek obróbki wykańczającej.

Po skończonym diamentowaniu następuje sa-

moczynne rozwarcie wyłącznika krańcowego WK1, wprowadzenie tarczy do pozycji roboczej, zamiana parametrów szlifowania i rozpoczęcie szlifowania wykańczającego.

W czasie obróbki wykańczającej zestyk K2 przekątnika czasowego II jest rozwartry, natomiast po uzyskaniu nastawionego na dwustopniowym czujniku elektrostrykowym wymiaru następuje zwarcie styku K2 poprzez styk K1, powodując takie samo działanie przekątnika czasowego II jak wyżej opisane działanie przekątnika czasowego I. W wyniku otrzymuje się zadziałanie przekątnika P2 ze zwłoką, której czas P2 nastawiony na oporze R2 jest również nieco większy od czasu jednego pełnego obrotu przedmiotu. Przekątnik P2 zwiiera normalnie otwarty styk 2P2, który za pośrednictwem przekątnika pomocniczego PP2 włącza elektromagnes E2 rozdzielacza hydraulicznego powodując przerwanie obróbki i doprowadzenie zespołów szlifierki w położenie wyjściowe, a równocześnie — zwiiera normalnie zamknięty styk 3P2 powodując przerwanie obwodu zasilania lampki L3 sygnalizującej koniec obróbki wykańczającej.

W chwili, gdy tarcza zostaje doprowadzona w położenie wyjściowe następuje samoczynne wycofanie czujnika elektrostrykowego i rozwarcie styków K1 i K2, a urządzenie kontrolne zostaje sprowadzone do pozycji zerowej i przygotowane do następnego cyklu pracy.

W przypadku, gdy w trakcie obróbki nastąpi krótkotrwały zestyk któregoś ze styków K1 lub K2 czujnika elektrostrykowego, spowodowany na przykład owalizacją przedmiotu, przy czym czas tego zestyku jest mniejszy od nastawionego czasu T1 lub T2 jednego pełnego obrotu przedmiotu — odpowiedni kondensator C1 lub C2 ulega tylko częściowo rozładowaniu, a w chwili ponownego rozwarcia zestyku K1 lub K2 zostaje ponownie doładowany. Dzięki temu to chwilowe zwarcie nie powoduje odblokowania lampy i uruchomienia przekątników P1 i P2, a tym samym nie jest przekazywane organom wykonawczym szlifierki.

Również w przypadku szlifowania otworów kształtowych (przerrywanych), na przykład otworów wieloklinów, chwilowe zwarcia zestyków K1 i K2 powodowane uskokami materiału nie są przekazywane na organy wykonawcze szlifierki.

Uwidoczniony na fig. 2 wykres charakterystyki statycznej przekątników czasowych urządzenia według wynalazku ilustrujący prąd płynący przez przekątnik I i II w funkcji wy-

wymiaru x szlifowanego przedmiotu pokazuje, że w chwili osiągnięcia wymiaru x_1 w punkcie 1, w którym następuje bezprądowe zwarcie styku K_1 przełącznika czasowego I, rozpoczyna się wzrost prądu płynącego przez przełącznik. Wielkość prądu uzyskuje przy tym swoją wartość maksymalną odpowiadającą przewodnictwu lampy V_1 w punkcie 2, w czasie (zwłoki) T_1 , w którym tarcza szlifierki zbiera materiał o grubości $x_1 = T_1 \cdot p_1$ równej ułaskowi mikrona.

Podobnie po osiągnięciu w obróbce wykańczającej nastawionego wymiaru następuje w punkcie 3 zwarcie zestyku K_2 i rozpoczyna się powolny wzrost prądu płynącego przez przełącznik II, osiągający maksimum w punkcie 4, po czasie (zwłoki) T_2 , w którym tarcza przebywa jeszcze drogę $x_2 = T_2 \cdot p_2$, stanowiącą wartość błędu nie przekraczającego jednak również ułaski mikrona. W punkcie 4 następuje zakończenie cyklu obróbki.

Urządzenie do kontroli czynnej według wynalazku może znaleźć również zastosowanie do innego rodzaju obrabiarek.

Zastrzeżenia patentowe

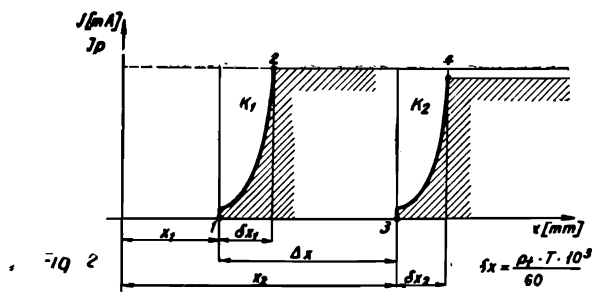
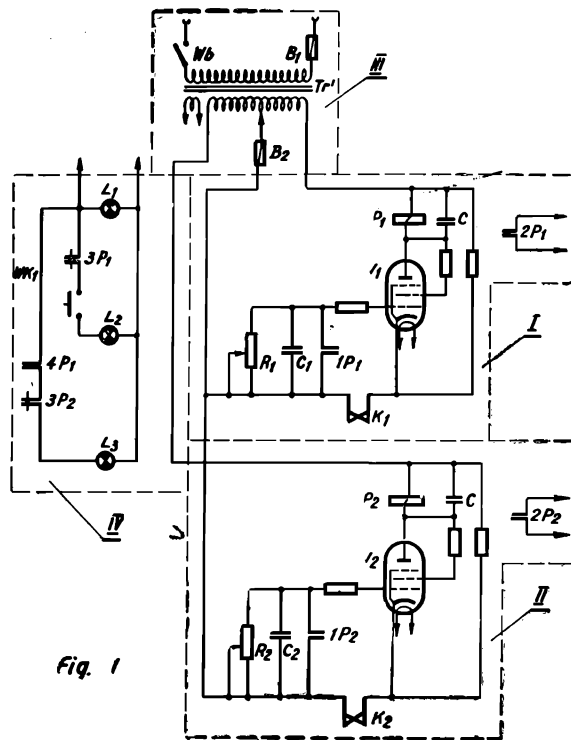
1. Urządzenie do kontroli czynnej pracy szlifierki, posiadające dwa lub kilka elektronowych przełączników czasowych, z których każdy jest sterowany zestykiem wielostopniowego czujnika elektrostykowego, włączonym w obwód lampy elektronowej, mającej w obwodzie anodowym przełącznik, włączający poprzez przełącznik pomocniczy —

elektromagnes rozdzielacza układu hydraulicznego, sterującego organami wykonawczymi szlifierki, znamienne tym, że jest wyposażone w układ czasowy RC, włączony w obwód siatki sterującej lampy elektronowej (V_1) lub (V_2) i połączony za pośrednictwem zestyku (K_1) lub (K_2) czujnika elektrostykowego z katodą lampy (V_1) lub (V_2), który powoduje opóźnienie przekazywania impulsu wywołanego zwarciem zestyku (K_1) lub (K_2) na organy wykonawcze, przy czym nastawiony na oporze (R_1) lub (R_2) czas zwłoki jest większy od czasu jednego całkowitego obrotu (lub jednego skoku) obrabianego przedmiotu, dzięki czemu uzyskuje się wyeliminowanie przenoszenia przypadkowych zwarć zestyku (K_1) lub (K_2) na organy wykonawcze obrabiarki.

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że w obwód siatki sterującej lampy (V_1) lub (V_2) jest włączony równolegle do układu czasowego RC styk ($1P_1$) lub ($1P_2$) przełącznika (P_1 lub P_2), eliminujący jego wibrację w chwili łączenia.
3. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że jest wyposażone w zespół sygnalizacyjny (IV), którego lampy (L_2 i L_3) sterowane stykami ($3P_1$, $3P_2$ i $4P_1$) przełączników (P_1 i P_2), sygnalizują poszczególne fazy obróbki.

Warszawska Fabryka Wytrobów Metalowych

Zastępca: inż. Zbigniew Kamiński
rzecznik patentowy



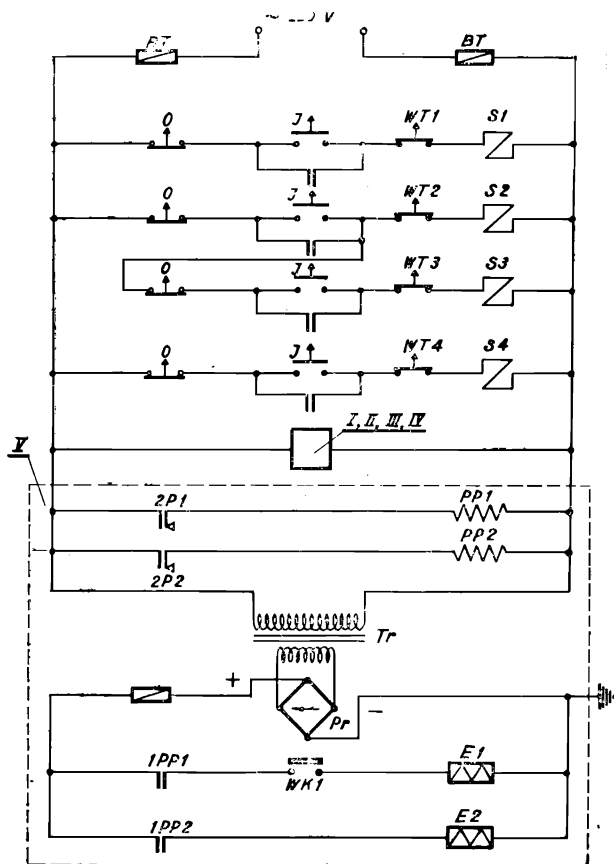


Fig. 3