Egz. SŁUŻBOWY

2

POLSKA RZECZPOSPOLITA LUDOWA

URZĄD PATENTOWY PRL

OPIS PATENTOWY

66930

Patent dodatkowy do patentu ———

Zgłoszono: 30.IV.1970 (P 140 335)

Pierwszeństwo: ———

Opublikowano: 31. III. 1973

Kl. 21c,68/01

MKP H01h 73/00

CZYTELNIA UKD Urzędu Patentowego Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Współtwórcy wynalazku: Tadeusz Kubiak, Jan Jagiełło

Właściciel patentu: Łódzkie Zakłady Aparatury Elektrycznej APAREL, Łódź (Polska)

Wyzwalacz nadprądowy łącznika elektrycznego, w szczególności wyłącznika

1

Przedmiotem wynalazku jest wyzwalacz nadprądowy łącznika elektrycznego, w szczególności wyłącznika.

Znane i stosowane wyzwalacze wyłączników niskiego napięcia, posiadają człony termiczne i elektromagnesowe oraz wolne sprzęgło, które składa się z obrotowej dźwigni i sprężyny skrętowej, umocowanych na wałku, który jest osadzony we wsporniku. Dźwignia obrotowa stanowi zamek główny mechanizmu napędowego styków wyłącznika. Sprężyna skrętowa stale zmusza dźwignię obrotową do obrotu w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu jaki wykonuje dźwignia wyzwalająca mechanizmu napędowego styków wyłącznika w trakcie wyłączania. Wyzwalacz jest ponadto wyposażony w pręt ruchomy, który jest zaopatrzony w występ stanowiący zamek pomocniczy. Pręt ruchomy jest utrzymywany w określonym położeniu przez sprężynę zwracającą, ale może być przemieszczony w inne położenie za pomocą członu termicznego lub elektromagnesowego.

Podczas gdy wyłącznik jest nienazbrojony, to sprężyna skrętowa powoduje oddalenie się długiego ramienia dźwigni obrotowej od występu w pręcie ruchomym. W czasie nazbrajania wyłącznika, ząb dźwigni wyzwalającej mechanizmu napędowego styków wchodzi pod rolkę osadzoną w krótkim ramieniu dźwigni obrotowej, a następnie ciśnie na nią z dużą siłą i powoduje jej obrót w kierunku przeciwnym do kierunku w jakim chce ją

2

obrócić sprężyna skrętowa. Dźwignia obrotowa zatrzymuje się w momencie gdy jej długie ramię oprze się o występ pręta ruchomego, ponieważ ząb dźwigni wyzwalającej mechanizmu napędowego styków nie może pokonać dodatkowej siły z jaką przeciwstawia się jego działaniu ten pręt za pomocą sprężyny zwracającej. W wyłączniku nazbrojonym, to znaczy przygotowanym do ręcznego załącznika oraz ręcznego lub samoczynnego wyłączania, ząb dźwigni wyzwalającej mechanizmu napędowego styków opiera się o rolkę umocowaną w krótkim ramieniu dźwigni obrotowej, a długie ramię tej dźwigni opiera się o występ pręta ruchomego, stanowiący zamek pomocniczy.

W przypadku wystąpienia zakłócenia w sieci energetycznej chronionej wyłącznikiem zaopatrzonym w taki wyzwalacz, człon termiczny lub elektromagnesowy powoduje obrót pręta ruchomego i otwarcie zamka pomocniczego. Wówczas dźwignia wyzwalająca, dzięki energii mechanicznej zgromadzonej w mechanizmie napędowym, powoduje naprężenie sprężyny skrętowej i obrót dźwigni obrotowej. Wskutek tego zostaje otwarty zamek główny. Teraz dźwignia wyzwalająca, pod wpływem energii mechanicznej zgromadzonej w mechanizmie napędowym, wykonuje ruch wyzwalający i następuje otwarcie styków wyłącznika.

Znane są i stosowane również inne wyzwalacze naprądowe wyłączników, zawierające człony termiczne i elektromagnesowe oraz wolne sprzęgło,

stanowiące mechanizm dźwigniowy. Wolne sprzęgło tych wyzwalaczy tworzy dźwignia obrotowa, stanowiąca zamek główny mechanizmu napędowego styków wyłącznika, oraz dwa niezależne człony otwierające zamek główny, z których jeden stanowi druga dźwignia obrotowa, a drugi posiada kształt pazura.

Dźwignia stanowiąca zamek główny jest umocowana obrotowo na pierwszym wałku. Natomiast pierwszy człon otwierający jest umocowany obrotowo na drugim wałku. Na tym samym wałku jest umocowany przesuwnie również i drugi człon otwierający. Ponadto na wałku tym są umocowane dwie sprężyny skrętowe. Pierwsza sprężyna skrętowa stale zmusza dźwignię stanowiącą zamek główny do obrotu w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu jaki wykonywuje dźwignia wyzwalająca mechanizmu napędowego styków podczas wyłączania. Druga sprężyna skrętowa działa na pierwszy człon otwierający w kierunku przeciwnym od kierunku działania pierwszej sprężyny skrętowej na dźwignię stanowiącą zamek główny.

Pierwszy człon otwierający jest związany z członami termicznymi za pomocą zamka pomocniczego i odpowiedniego mechanizmu dźwigniowego. Natomiast drugi człon otwierający jest związany z członami elektromagnesowymi za pomocą innego mechanizmu dźwigniowego.

W trakcie wyłączania samoczynnego, pierwszy lub drugi człon otwierający, wskutek energii mechanicznej zgromadzonej w drugiej sprężynie skrętowej lub też wskutek ruchu zwory przyciąganej przez rdzeń członu elektromagnesowego, powoduje otwarcie zamka głównego, wyzwolenie całej energii mechanicznej zgromadzonej w mechanizmie napędowym i otwarcie styków wyłącznika.

Wadą i niedogodnością pierwszego wyzwalacza jest to, że podczas wyłączania samoczynnego, mechanizm napędowy styków wyłącznika sam musi pokonać siłę pochodzącą od sprężyny skrętowej i spowodować otwarcie zamka głównego. Powoduje to straty energii mechanicznej zgromadzonej w mechanizmie napędowym styków i opóźnia moment wyzwolenia się dźwigni wyzwalającej, a w efekcie prowadzi do zwiększenia się czasu własnego wyłącznika.

Inną wadą i niedogodnością tego wyzwalacza jest brak możliwości skalowania go bez wyłącznika, ponieważ wyzwalacz nie posiada elementu, który by dociskał ze stałą siłą długie ramię dźwigni obrotowej, do występu znajdującego się w pręcie ruchomym. W trakcie skalowania wyzwalacza następuje kilkakrotne rozłączanie styków wyłącznika, przez które płynie prąd. Powoduje to wypalanie się styków. Aby temu zapobiec, skalowanie wyzwalaczy odbywa się za pomocą wzorcowego wyłącznika, który stanowi wyposażenie stanowiska kontrolnego. Wymaga to jednak wykonania dodatkowych operacji zamontowania skalowanego wyzwalacza we wzorcowym wyłączniku i wymontowania go z tego wyłącznika po zakończeniu skalowania co jest kłopotliwe i pracochłonne.

Wadą i niedogodnością wyzwalacza drugiego jest skomplikowana konstrukcja oraz znaczna ilość elementów składowych. Nie pozwala to osiągnąć małych wymiarów obrysowych wyzwalacza, co uniemożliwia miniaturyzację wyłączników.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie powyższych wad i niedogodności poprzez opracowanie takiego wyzwalacza, który by wpłynął na skrócenie czasu własnego wyłącznika oraz stworzył możliwość skalowania go bez wyłącznika i posiadał małe wymiary obrysowe.

Cel ten według wynalazku został osiągnięty dzięki temu, że wolne sprzęgło tworzy dźwignia stanowiąca zamek główny i dźwignia otwierająca zamek główny mechanizmu napędowego styków wyłącznika, która jest wspólna dla członów termicznych i elektromagnesowych.

Dźwignia stanowiąca zamek główny i dźwignia otwierająca są umocowane obrotowo na wspólnym wałku, na którym są osadzone również dwie sprężyny skrętowe, które są tak zamocowane, że są naprężone i wywierają na te dwie dźwignie siły przeciwnie skierowane. Ponadto siła jaką wywiera pierwsza sprężyna skrętowa na dźwignię otwierającą jest większa od siły jaką wywiera druga sprężyna skrętowa na dźwignię stanowiącą zamek główny. Obie dźwignie są tak ukształtowane i usytuowane, że długie ramię dźwigni otwierającej jest przeznaczone do opierania się o występ pręta ruchomego stanowiący zamek pomocniczy, a krótkie ramię tej dźwigni znajduje się na drodze przemieszczania się dźwigni rączki wyłącznika, natomiast dźwignia stanowiąca zamek główny posiada w swym długim ramieniu łapkę, która jest umieszczona na drodze przemieszczania się długiego ramienia dźwigni otwierającej, oraz występ ograniczający do opierania się o wspornik, a w krótkim ramieniu zaczep do przytrzymywania zęba dźwigni wyzwalającej mechanizmu napędowego styków wyłącznika.

W stanie nazbrojonym wolnego sprzęgła, gdy występ ograniczający ukształtowany w długim ramieniu dźwigni stanowiącej zamek główny opiera się o wspornik, to prosta przechodząca przez oś zaczepu i wałka pokrywa się z prostą działania siły, jaką wywiera ząb dźwigni wyzwalającej mechanizmu napędowego styków wyłącznika na zaczep, lub jest w stosunku do niej odchylona o kąt nie większy niż 2°.

Długie ramię dźwigni otwierającej jest zakończone łukiem okręgu o promieniu zakreślonym z osi obrotu tej dźwigni oraz posiada wycięcie ograniczone odcinkiem, który jest styczny do okręgu jaki zakreśla występ pręta ruchomego w trakcie jego obrotu.

W tak skonstruowanym wyzwalaczu, zaczep nie wywiera żadnego nacisku na ząb dźwigni wyzwalającej mechanizmu napędowego styków wyłącznika, a ponadto w trakcie wyłączania jest natychmiast usuwany z drogi, jaką wykonuje ząb dźwigni wyzwalającej mechanizmu napędowego, za pomocą długiego ramienia dźwigni otwierającej, które dzięki wychyleniu się pręta ruchomego, traci kontakt z występem tego pręta stanowiącym zamek pomocniczy i dzięki dużej ilości energii mechanicznej nagromadzonej w pierwszej sprężynie skrętowej uderza o łapkę długiego ramienia dźwigni stanowiącej zamek główny, powodując jej obrót. Zamek

główny zostaje otwarty. Ząb dźwigni wyzwalającej wykonywuje ruch wyzwalający mechanizm napędowy, przy czym cała energia mechaniczna zgromadzona w sprężynach mechanizmu napędowego, zużytkowana jest na szybkie rozdzielenie styków wyłącznika. Dzięki temu uzyskuje się znaczne skrócenie czasu własnego wyłącznika, o około 25%.

Drugą zaletą tej konstrukcji jest możliwość skalowania wyzwalacza, bez potrzeby zamontowywania go w wyłączniku. Wystarczy tylko przestawić ręcznie dźwignię otwierającą w takie położenie, aby jej długie ramię oparło się o występ w pręcie ruchomym, stanowiący zamek pomocniczy. W ten sposób zostaje napięta pierwsza sprężyna skrętowa. Umożliwia to ustawienie się dźwigni stanowiącej zamek główny w pozycji, dla której prosta poprowadzona przez oś zaczepu i wałka pokrywa się z prostą działania siły z jaką działałby na zaczep ząb dźwigni wyzwalającej mechanizm napędowy, gdyby wyzwalacz był zamontowany w wyłączniku.

W tej sytuacji jest obojętne czy ta siła działa na zaczep czy nie, ze względu na to, że ramię działania tej siły w stosunku do osi obrotu dźwigni stanowiącej zamek główny równa się zeru. A więc dźwignia ta zajmuje teraz takie samo położenie jak wówczas, gdy wyzwalacz jest zamontowany w wyłączniku. Widać stąd, że działanie wyzwalacza nie zależy od tego czy jest on zamontowany w wyłączniku, czy też nie i dlatego można go skalować bez wyłącznika.

Wyprofilowanie długiego ramienia dźwigni otwierającej w ten sposób, że jest ono zakończone łukiem okręgu o promieniu zakreślonym z osi obrotu tej dźwigni i wyposażenie go w podcięcie ograniczone odcinkiem, który jest styczny do okręgu jaki zakreśla występ pręta ruchomego podczas jego obrotu, zapewnia utrzymywanie w stałym położeniu wspomnianego długiego ramienia dźwigni otwierającej w czasie ruchu występu aż do momentu, w którym ten występ nie usunie się całkowicie z drogi obrotu długiego ramienia dźwigni otwierającej. Umożliwia to wyzwolenie tej dźwigni z całą energią zawartą w pierwszej sprężynie skrętowej, co gwarantuje niezawodne działanie wyzwalacza.

Następną zaletą wyzwalacza według wynalazku jest prosta konstrukcja oraz mała ilość elementów składowych. Dlatego też wyzwalacz posiada małe wymiary obrysowe, co umożliwia miniaturyzację wyłącznika.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia wyzwalacz w przekroju poprzecznym, fig. 2 — wyzwalacz w widoku od strony wolnego sprzęgła, a fig. 3 — wyzwalacz w widoku od strony członów wyzwalających.

Do izolacyjnego korpusu **1** jest przykręcony za pomocą wkrętów **2** wspornik **3**, w którym na wałku **4** są osadzone obrotowo dwie dźwignie, dźwignia otwierająca **5** i dźwignia **6** stanowiąca zamek główny mechanizmu napędowego styków wyłącznika. Ponadto na wałku tym są osadzone dwie sprężyny skrętowe **7, 8.** Sprężyny te są tak zamocowane, że pierwsze ich końce **9, 10** są umieszczone w otworach **11, 12** wykonanych we wsporniku **3,** a drugi koniec **13** pierwszej sprężyny skrętowej **7** leży w uchwycie **14** dźwigni otwierającej **5,** natomiast drugi koniec **15** drugiej sprężyny skrętowej **8** opiera się o krótkie ramię **28** dźwigni **6** stanowiącej zamek główny. Sprężyny skrętowe **7, 8** są wstępnie naprężone i wywierają na dźwignie **5, 6** przeciwnie skierowane siły, przy czym siła jaką wywiera pierwsza sprężyna skrętowa **7** na dźwignię otwierającą **5** jest większa od siły jaką wywiera druga sprężyna skrętowa **8** na dźwignię **6.** Dźwignia otwierająca **5** ma długie ramię **17,** które jest zakończone łukiem **18** okręgu o promieniu zakreślonym z osi obrotu tej dźwigni oraz ma wycięcie **19** ograniczone odcinkiem, który jest styczny do okręgu jaki zakreśla występ **20** pręta ruchomego **21** w trakcie jego obrotu. Krótkie ramię **22** dźwigni otwierającej **5** posiada taką długość, że znajduje się na drodze, po której przemieszcza się dźwignia **23** rączki **24** wyłącznika. Dźwignia **6** stanowiąca zamek główny ma długie ramię **25,** w którym jest ukształtowana łapka **26** znajdująca się na drodze przemieszczania się długiego ramienia **17** dźwigni otwierającej **5** i występ ograniczający **27.** W krótkim ramieniu **28** tej dźwigni jest zamocowana rolka **29,** stanowiąca zaczep dla przytrzymywania zęba **30** dźwigni wyzwalającej **31** mechanizmu napędowego styków w pozycji charakterystycznej dla stanu nazbrojenia wyłącznika.

Z drugiej strony izolacyjnego korpusu **1** znajdują się trzy człony termiczne i elektromagnesowe. Człon termiczny składa się z termobimetalu **32,** z grzejnika **33** i z przekładki izolacyjnej **34,** umieszczonej między dwoma ramionami grzejnika **33,** który razem z termobimetalem **32** jest przymocowany na stałe do ramki **35** za pomocą nitów **36** i prostokątnych podkładek **37.** W zagiętym ramieniu **38** ramki **35** jest umocowana tulejka prowadząca **39,** w otworze której jest umieszczony sworzeń **40,** na końcu którego jest umocowana zwora **41** członu elektromagnesowego. Zwora **41** opiera się o zagięte ramię **38** ramki **35** dzięki sprężynie śrubowej **42** i nakrętce specjalnej **43,** która jest nakręcona na gwintowaną część sworznia **40.** Na tej części sworznia **40** znajduje się również nakrętka **44** za pomocą której zwora **41** może obracać pręt ruchomy **21,** poprzez wywieranie nacisku na ramię **45** tego pręta. Ramka **35** i rdzeń **46** członu elektromagnesowego są przymocowane do korpusu **1** również za pomocą wkrętów **2.**

Korpus **1** ma dwa ramiona **47** w których jest osadzony obrotowo pręt ruchomy **21.** Między izolacyjnym korpusem **1** i prętem ruchomym **21** znajduje się sprężyna zwracająca **48.** Siła jaką wywiera ta sprężyna na pręt ruchomy **21** jest przeciwnie skierowana do siły jaką może wywierać na ten pręt człon termiczny lub elektromagnesowy.

Ponadto w pręcie ruchomym **21** znajduje się jeden wkręt długi **49** i trzy wkręty krótkie **50.** Wkręt długi służy do ustalenia właściwego położenia pręta ruchomego, natomiast wkręty krótkie są przeznaczone do ustawienia jednakowej odległości między termobimetalami **32** a prętem ruchomym **21.** Na wkrętach **49** i **50** znajdują się nakrętki **51** i **52,** których zadaniem jest unieruchomienie tych wkrętów po ustawieniu ich w odpowiednim położeniu. Wałek **4**

jest zabezpieczony przed wysunięciem się ze wspornika 3 za pomocą dwóch pierścieni osadczych 16.

Wyzwalacz według wynalazku działa w sposób niżej opisany. Rączkę 24 wyłącznika przemieszczamy w skrajne górne położenie. Wówczas dźwignia 23 rączki wyłącznika popycha krótkie ramię 22 dźwigni otwierającej 5 i powoduje jej obrót, aż do momentu, w którym długie ramię 17 tej dźwigni zostanie podparte przez występ 20 pręta ruchomego 21, stanowiący zamek pomocniczy. Jednocześnie pierwsza sprężyna skrętowa 7 zostaje napięta. W tym czasie dźwignia 6 stanowiąca zamek główny obraca się w tym samym kierunku co i dźwignia otwierająca 5. W momencie gdy występ ograniczający 26 długiego ramienia 25 dźwigni 6 oprze się o wspornik 3 to rolka 29 zamocowana w krótkim ramieniu 28 tej dźwigni 6 zajmuje położenie blokujące ząb 30 dźwigni wyzwalającej 31 mechanizm napędowy styków wyłącznika.

W ten sposób mechanizm napędowy jest nazbrojony, a wyłącznik przygotowany do pracy. Przez przemieszczenie rączki 24 wyłącznika w dolne skrajne położenie, powodujemy załączenie wyłącznika.

W przypadku wystąpienia zakłócenia w sieci energetycznej chronionej wyłącznikiem, człon termiczny lub elektromagnesowy powodują obrót pręta ruchomego 21 i usunięcie się występu 20 ukształtowanego w tym pręcie z drogi przemieszczania się długiego ramienia 17 dźwigni otwierającej 5. Zamek pomocniczy jest otwarty. Wówczas długie ramię 17 dźwigni otwierającej 5, dzięki energii mechanicznej zawartej w napiętej pierwszej sprężynie skrętowej 7, uderza w łapkę 26 ukształtowaną w długim ramieniu 25 dźwigni 6 stanowiącej zamek główny i powoduje jej obrót. Rolka 29 zamocowana w krótkim ramieniu 28 tej dźwigni usuwa się z drogi przemieszczania się zęba 30 dźwigni wyzwalającej 31 mechanizmu napędowego. Następuje otwarcie zamka głównego. Umożliwia to wykonanie przez dźwignię wyzwalającą 31 ruchu wyzwalającego mechanizm napędowy i otwarcie styków wyłącznika. Wyłącznik znajduje się w stanie wyłączonym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Wyzwalacz nadprądowy łącznika elektrycznego w szczególności wyłącznika, wyposażony w człony

termiczne i elektromagnesowe oraz w wolne sprzęgło konstrukcji dźwigniowej, **znamienny tym,** że wolne sprzęgło tworzy dźwignia (6) stanowiąca zamek główny i dźwignia otwierająca (5) zamek główny mechanizmu napędowego styków, która jest wspólna dla członów termicznych i elektromagnesowych.

2. Wyzwalacz według zastrz. 1, **znamienny tym,** że dźwignia (6) stanowiąca zamek główny i dźwignia otwierająca (5) są umocowane obrotowo na wspólnym wałku (4), na którym są osadzone również dwie sprężyny skrętowe (7, 8), które są tak zamocowane, że są naprężone i wywierają na te dwie dźwignie siły przeciwnie skierowane, a ponadto siła jaką wywiera pierwsza sprężyna skrętowa (7) na dźwignię otwierającą (5) jest większa od siły jaką wywiera druga sprężyna skrętowa (8) na dźwignię (6) stanowiącą zamek główny, przy czym obie te dźwignie są tak ukształtowane i usytuowane, że długie ramię (17) dźwigni otwierającej (5) jest przeznaczone do opierania się o występ (20) pręta ruchomego (21) stanowiący zamek pomocniczy, a krótkie ramię (22) tej dźwigni (5) znajduje się na drodze przemieszczania się dźwigni (23) rączki wyłącznika (24), natomiast dźwignia (6) stanowiąca zamek główny ma w swym długim ramieniu (25) łapkę (26), która jest umieszczona na drodze przemieszczania się długiego ramienia (17) dźwigni otwierającej (5), oraz występ ograniczający (27) do opierania się o wspornik (3), a w krótkim ramieniu (28) zaczep (29) do przytrzymywania zęba (30) dźwigni wyzwalającej (31) mechanizmu napędowego styków wyłącznika.

3. Wyzwalacz według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym,** że w stanie nazbrojonym wolnego sprzęgła, gdy występ ograniczający (27) ukształtowany w długim ramieniu (25) dźwigni (6) stanowiącej zamek główny opiera się o wspornik (3), to prosta przechodząca przez oś zaczepu (29) i wałka (4) pokrywa się z prostą działania siły, jaką wywiera ząb (30) dźwigni wyzwalającej (31) mechanizmu napędowego styków wyłącznika na zaczep (29), lub jest w stosunku do niej odchylona o kąt nie większy niż 2°.

4. Wyzwalacz według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym,** że długie ramię (17) dźwigni otiwerającej (5) jest zakończone łukiem okręgu (18) o promieniu zakreślonym z osi obrotu tej dźwigni (5) oraz posiada wycięcie (19) ograniczone odcinkiem, który jest styczny do okręgu jaki zakreśla występ (20) pręta ruchomego (21) w trakcie jego obrotu.

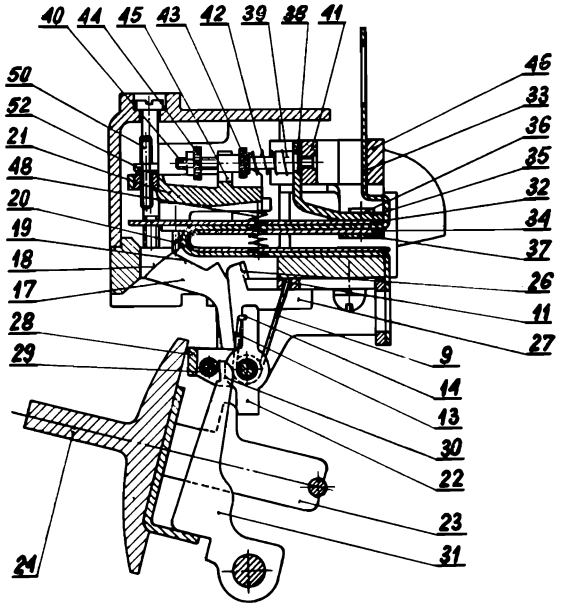

fig. 1

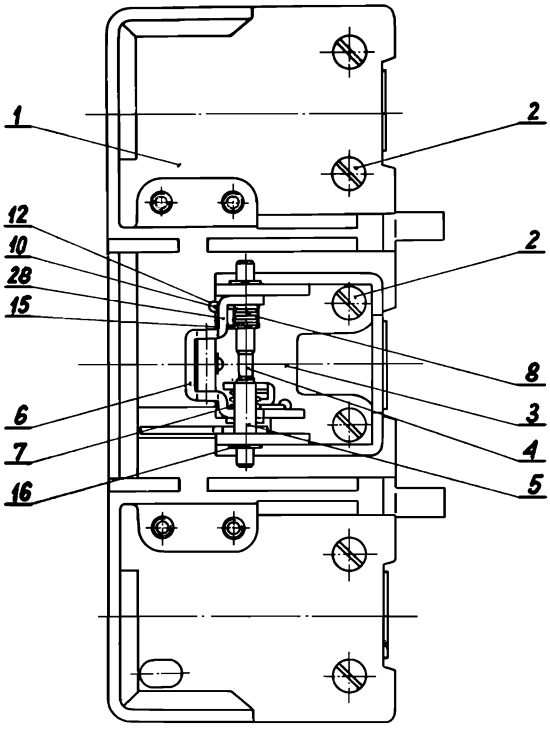

fig. 2

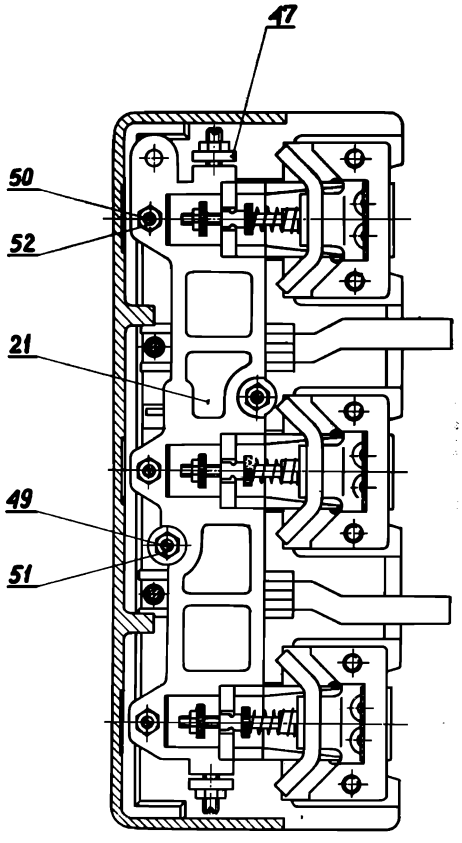

fig. 3