



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

53414

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 15.III.1966 (P 113 497)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 26.VI.1967

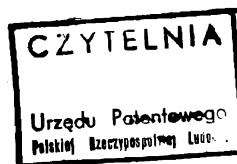
Kl. 21 d², 53/03

MKP
HOF 29/02

UKD

Twórca wynalazku: mgr inż. Zdzisław Barski

Właściciel patentu: Instytut Techniki Ciepłej, Łódź (Polska)



Urządzenie do przełączania zacze- pów transformatorów i autotransformatorów regulacyjnych

1

Wynalazek dotyczy urządzenia do przełączania zacze-
pów transformatorów i autotransformatorów
regulacyjnych z zastosowaniem pompki elektro-
magnetycznej do metali w stanie ciekłym, przy-
stosowanego zwłaszcza do łatwego zastosowania
w układach zdalnego sterowania i automatycznej
regulacji napięcia pod obciążeniem.

Znane są przełączniki zacze-
pów pod obciążeniem
składające się z układu styków ruchomych, któ-
rych przełączenie odbywa się po uruchomieniu
silnika elektrycznego napędzającego za pośredni-
ctwem przekładni zębatej ułożyskowaną konstruk-
cję mechaniczną, w której zamocowane są styki
ruchome. Jednakże tego typu przełączniki są ko-
sztowne i skomplikowane i z reguły znajdują za-
stosowanie przede wszystkim w transformatorach
dużej mocy, do zdalnego przełączania zacze-
pów tych transformatorów pod obciążeniem.

Znane są również autotransformatory regulacyj-
ne typu laboratoryjnego ze stykiem ruchomym w
postaci krążka węglowego przesuwającego się
wprost po odizolowanych częściach przewodów
uzwojenia. Jednakże regulacja napięcia w takich
autotransformatorach odbywa się ręcznie, a przy-
stosowanie ich do układów automatycznej regula-
cji wymaga zastosowania specjalnych urządzeń
napędowych, np. w postaci silniczka elektryczne-
go z przekładnią redukcijną.

Znane są również układy urządzeń przełączni-
kowych z zastosowaniem przekładników i styczn-
20

2

ków elektrycznych lub bezstykowych elementów
logicznych, jednakże do przełączania pod obcią-
żeniem zacze-
pów transformatorów dużej mocy
układy te są kosztowne i skomplikowane.

5 Celem wynalazku jest usunięcie wad znanych
urządzeń czyli opracowanie urządzenia przełączni-
kowego przystosowanego do łatwego zastosowania
w układach automatycznej regulacji napięcia pod
obciążeniem, a przy tym tańszego i prostszego
10 w porównaniu do dotychczas stosowanych, przy
czym urządzenie to w zależności od swej wielkości
może być stosowane zarówno do małych autotrans-
formatorów typu laboratoryjnego jak również do
dużych transformatorów energetycznych.

15 Aby osiągnąć te cele wytyczone zadanie opra-
cowania urządzenia przełącznikowego zacze-
pów transformatorów i autotransformatorów regulacyj-
nych z zastosowaniem szczotki ciekłometalicznej
przesuwanej tłoczkiem, którego położenie jest za-
20 leżne od ciśnienia cieczy lub gazu przetłaczanych
pompką elektromagnetyczną, w układach regulacji
elektrycznej, względnie nadciśnieniem np. ze
wzmocniacza z dyszką i przesłoną w układach
regulacji pneumatycznej.

25 Zgodnie z wytyczonym zadaniem urządzenie
przełącznikowe zacze-
pów według wynalazku po-
siada tłoczek z tworzywa izolacyjnego nad któ-
rym znajduje się warstwa ciekłego metalu stano-
wiąca szczotkę ciekło-metaliczną przesuwającą się
30 wzdłuż układu styków nieruchomych połączonych

z zaczepami transformatora. Mechanizm tłoczko-
wy przesuwany się w górę pod wpływem ciśnienia
wytwarzanego np. przez jedną ze znanych pomp
elektromagnetycznych do metali ciekłych lub prze-
ponowych do cieczy obojętnych i gazów; a ku
dołowi pod wpływem sprężyny zwrotnej, w przy-
padku gdy zwolniony zostanie zatrząsk elektro-
magnetycznej klapki zwrotnej, przy czym uzwo-
jenia pompki oraz zatrząsku elektromagnetyczne-
go mogą być włączane przyciskiem ręcznym lub
stykami regulatora.

Korzyści techniczne wynikające z zastosowania
wynalazku polegają na tym, że przy uproszczonej
budowie i konstrukcji urządzenia przełącznikowe-
go uzyskuje się łatwą możliwość automatycznej
regulacji napięcia pod obciążeniem, przy czym w
zależności od wielkości urządzenia można je sto-
sować zarówno do transformatorów regulacyjnych
dużej jak i małej mocy.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przy-
kładzie wykonania na rysunku.

Urządzenie według wynalazku zawiera mechanizm
tłoczkowy składający się z tłoczka 1 o większym
przekroju przesuwającego się cylindra 2 oraz tłoc-
zka 3 o mniejszym przekroju przesuwającego się
w kanale 4, przy czym w obrębie zakresu prze-
suwania się tłoczka 3 kanał 4 zawiera z jednej
strony wprasowany lub przyklejony, np. żywicą
epoksydową, styk 5 a z drugiej — zespół styków 6
z przekładkami izolacyjnymi 7.

Tłoczki 1 i 3 mogą być ze sobą połączone trzpie-
niem 8 i wówczas przesuwają się ku górze i ku
dołowi jednocześnie i o takie same odcinki, bądź
też za pomocą sprężyny 9. W tym przypadku po-
między tłoczkami 1 i 3 powinna znajdować się
obojętna ciecz nieściśliwa, co pozwala na uzyski-
wanie większych przesunięć tłoczka 3 przy mniej-
szych przesunięciach tłoczka 1. Ruch powrotny
tłoczka 1 odbywa się pod wpływem działania
sprężyny zwrotnej 10, a ruch powrotny tłoczka 3
odbywa się pod wpływem działania sprężyny
zwrotnej 9. Nad tłoczkiem 3 znajduje się warstwa
ciekłego metalu o grubości nieco większej niż gru-
bość warstwy izolacyjnej 7. Pozwala to na bez-
przerwowe przełączanie zaczepów 11 transformato-
ra regulacyjnego 12. Zaczepy transformatora regu-
lacyjnego są połączone z zespołem styków 6 za
pośrednictwem oporników 12 tak dobranych, że
w przypadku gdy szczotka ciekłometaliczna zwiera
styki 6 sąsiednich zaczepów w zwartym obwodzie
wewnętrznym płynie prąd o wartości mniejszej od
znamionowej, nie powodując przegrzania uzwojeń
transformatora.

Pod tłokiem 1 w cylindrze 2 oraz w kanale 4
znajduje się ciekły metal 13. W kanale 4 jest
zainstalowana pompka elektromagnetyczna 14 do
metali w stanie ciekłym, prądu stałego lub zmieni-
nego (np. transformatorowa), z uzwojeniem wzbud-
zającym 15. W kanale 4 na wylocie z pompki 14
jest zainstalowana klapka zwrotna 16, która może
być otwierana elektromagnesem 17 i wówczas cie-
kły metal może przepływać w przeciwnym kie-
runku. Kanał 14 jest poza tym zaopatrzony w
króciec 18 służący do wypełniania urządzenia ga-
zem obojętnym lub wyciągania powietrza w celu

wytworzenia próżni. Króciec 18 jest przystosowany
do hermetycznego zamykania układu.

Styki 6 urządzenia przełącznikowego powinny
być chemicznie wytrawione w celu uzyskania ma-
łej oporności przejścia między stykami 5 i 6 łą-
czonymi ze sobą za pośrednictwem szczotki cie-
kłometalicznej 19.

Odbiornik 20 energii elektrycznej jest przyłą-
czony do zacisku 21 transformatora 12 oraz do
styku 5 urządzenia przełącznikowego. Do zacisków
odbiornika 20 może być przyłączony za pomocą
przewodów 22 woltomierz 23 wyposażony w na-
stawialny zespół stykowy składający się ze styku
ruchomego 24 oraz dwóch styków nieruchomych
25 i 26, przy czym w przypadku gdy napięcie na
odbiorniku jest równe wartości nastawionej, styk
24 znajduje się w położeniu środkowym pokaza-
nym na rysunku. Gdy napięcie na odbiorniku 20
jest wyższe od wartości nastawionej następuje
zamknięcie styku 25 a gdy jest niższe od wartości
nastawionej — styku 24. Styk 25 jest połączony
z uzwojeniem wzbudzającym 15 pompki elektro-
magnetycznej, a styk 26 z uzwojeniem 17 zatrza-
sku elektromagnetycznego klapki zwrotnej 10.
Uzwojenia 15 i 17 oraz styk 24 są połączone prze-
wodami 28 z zaciskami 29 źródła prądu.

W urządzeniu przełącznikowym według wyna-
lazku może być zastosowana ciecz nieprzewodzą-
ca lub gaz obojętny zamiast ciekłego metalu 13
ale wówczas pompka 14 do ciekłych metali musi
być zastąpiona pompką do cieczy lub gazów np.
przeponową.

W przypadku stosowania urządzenia przełączni-
kowego według wynalazku do współpracy z regu-
latorami pneumatycznymi, przestrzeń pod tłokiem
1 cylindra 2 może być łączona z komorą zmieni-
nego ciśnienia przetwornika pneumatycznego (np.
wzmocniacza typu dyszka-przesłona) i wówczas
położenie tłoczków 1 i 3 będzie zależne od war-
tości ciśnienia sterującego, pochodzącego z regu-
latora pneumatycznego.

Działanie urządzenia przełącznikowego według
wynalazku jest opisane poniżej.

W przypadku gdy napięcie na odbiorniku 20 jest
równe wartości zadanej urządzenie przełącznikowe
znajduje się w stanie pokazanym na rysunku.

Gdy napięcie zwiększa się powyżej wartości
nastawionej nastąpi zamknięcie styku 25 przez
styk ruchomy 24 i ze styków 29 źródła prądu przez
uzwojenie 15 popłynie prąd. Pompka elektro-
magnetyczna 14 zacznie pracować pompując ciekły
metal przez klapkę zwrotną 16 do cylindra 2.
Tłok 1 uniesie się ku górze wypierając tłok 3,
który przesunie szczotkę ciekłometaliczną 19 prze-
łączając odbiornik 20 na jeden z zaczepów 11
o niższym napięciu.

Po obniżeniu się napięcia do wartości zadanej
nastąpi otwarcie styków 25—24 wyłączenie pomp-
ki 14 i ustabilizowanie się przełącznika w nowym
położeniu.

W przypadku gdy napięcie na odbiorniku 20
obniży się poniżej wartości nastawionej nastąpi
zamknięcie styku 20 przez styk ruchomy 24 i ze
styków 29 źródła prądu przez uzwojenie 17 po-
płynie prąd, zatrząsk elektromagnetyczny klapki

zwrotnej 10 zostanie zwolniony i ciekły metal zacznie przepływać w przeciwnym kierunku popychany tłokiem 1 naciskany sprężyną zwrotną 10. W następstwie tego tłok 3 obniży się i szczotka ciekłometaliczna 19 przesunie się na zaczep 11 o wyższym napięciu.

Po podwyższeniu się napięcia do wartości zadanej nastąpi otwarcie styków 20, 24, wyłączenie uzwojenia zatrasku 17 i ustabilizowanie się przełącznika w nowym punkcie pracy.

Urządzenie przełącznikowe według wynalazku może być również stosowane w układach automatycznej regulacji innych procesów fizycznych, np. temperatury pieców elektrycznych, w tym przypadku odbiornikiem 20 mogą być oporniki grzejne pieca elektrycznego a zamiast woltomierza stykowego 23 powinien być zastosowany regulator temperatury pieca, np. trójpołożeniowy, krokowy itp.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do przełączania transformatorów i autotransformatorów regulacyjnych, **znamiennie tym**, że zawiera przesuwający się w kanale (4) tłoczek (3) z tworzywa izolacyjnego nad którym znajduje się warstwa ciekłego metalu (19) stanowiącego szczotkę ciekłometaliczną łączącą w zależności od położenia tłoczka (3) jeden ze styków (6) połączonych na stałe z zacze-
pami (11) transformatora regulacyjnego ze
stykiem wyjściowym (5) na kanale (4), przy
czym tłoczek (3) jest połączony za pomocą

trzipienia (8) z tłoczkiem (1) o większym przekroju pod którym znajduje się ciekły metal (13) przepompowywany przez pompkę elektromagnetyczną (14).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że tłoczek (3) jest połączony z tłoczkiem (1) za pośrednictwem sprężyny (9), a w przestrzeni pomiędzy obu tłoczkami (1 i 3) znajduje się ciecz nieściśliwa.
3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, **znamiennie tym**, że w kanale (4) jest zainstalowana klapka zwrotna (16) sterowana elektromagnesem (17).
4. Odmiana urządzenia według zastrz. 1—4 **znamienna tym**, że zamiast ciekłego metalu (13) zawiera w kanale (4) ciecz nieprzewodzącą lub gaz, a zamiast pompki do ciekłych metali (14) zawiera inny rodzaj pompki np. przeponową, przystosowaną do przetłaczania cieczy obojętnych lub gazów.
5. Urządzenie według zastrz. 1—3, **znamiennie tym**, że między zacze-
pami (11) transformatora (12) a stykami (6) urządzenia przełącznikowego są zainstalowane znane oporniki (12) tak dobrane, że w zwojach zwartych przez szczotkę (19) nie może popłynąć prąd większy od znamionowego.
6. Odmiana urządzenia według zastrz. 1—4, nie zawierająca pompki elektromagnetycznej, **znamienna tym**, że przestrzeń pod tłokiem (1) cylindra (2) jest połączona z wyjściem regulatora pneumatycznego o ciśnieniu zależnym od odchyłki wartości regulowanej od zadanej.

