

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y P A T E N T U T Y M C Z A S O W E G O

76 287

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 15.03.1971 (P. 146886)

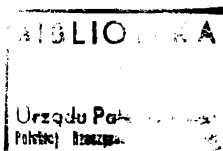
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 30.06.1973

Opis patentowy opublikowano: 15.04.1975

Kl. 21c, 68/70

MKP H02h 5/12



Twórcy wynalazku: Krzysztof Abramik, Stanisław Pańczyk, Tadeusz Iwanowski,
Jerzy Kronenberg, Jerzy Pałasz

Uprawniony z patentu tymczasowego: Zakłady Aparatury Elektrycznej
„Ema—Elester”, Łódź (Polska)

Przeciwporażeniowy wyłącznik bezpieczeństwa

Przedmiotem wynalazku jest przeciwporażeniowy wyłącznik bezpieczeństwa służący do zabezpieczania przed porażeniem prądem elektrycznym ludzi i zwierząt w przypadku zetknięcia z elementami urządzeń lub instalacji elektrycznych będących pod napięciem.

Zasada działania znanych i stosowanych wyłączników reagujących na zakłócenie równowagi układu wywołane przez przepływ prądu przez ciało porażonego polega na porównaniu prądów płynących w przewodach zasilających odbiornik lub instalację elektryczną za pomocą transformatora prądowego różnicowego. W przypadku przekroczenia wartości rozruchowej wyłącznika przez sumę wektorową prądów następuje podanie impulsu na wyłączenie odbiornika lub całej instalacji spod napięcia. W większości dotychczasowych rozwiązań tego typu wyłączników moc uzyskana z transformatora prądowego jest wykorzystywana do bezpośredniego zasilania przekaźnika spolaryzowanego o małym poborze mocy działającego mechanicznie na zamek wyłącznika.

W innym rozwiązaniu tego typu wyłączników energia potrzebna do wyzwolenia wyłącznika gromadzona jest w kondensatorze za pośrednictwem transformatora i układu półprzewodnikowego. Znane są również rozwiązania, w których są stosowane układy wzmacniające prąd pochodzący z transformatora prądowego w celu uzyskania odpowiedniej wartości impulsu wyzwalamy wyłącznik.

Wszystkie te rozwiązania posiadają przy pewnych zaletach szereg wad. Wyłącznik o bezpośrednim zasilaniu przekaźnika spolaryzowanego o małym poborze mocy musi posiadać bardzo precyzyjną konstrukcję, co wiąże się z drogą i skomplikowaną technologią. Poza tym ze względu na daleko posuniętą precyzję, działanie tych wyłączników jest zawodne w przypadku nawet niewielkiego skorodowania elementów lub tylko ich niewielkiego zanieczyszczenia. Wadą wyłączników, w których energia potrzebna do wyzwolenia wyłącznika uzyskiwana jest przez ładowanie kondensatora jest stosunkowo niska czułość i długi czas własny. Do wad stosowanego rozwiązania wyłączników, w których są wykorzystane układy wzmacniające należy zaliczyć to, że wyłączniki te nie spełniają swej funkcji zabezpieczeniowej w przypadku przerwy w przewozie zerowym przed miejscem ich zainstalowania oraz, że układy ich są rozbudowane i skomplikowane. W związku z tym wyłączniki te są stosunkowo duże i drogie.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie omówionych wad wyłączników tego typu. Istotnym zagadnieniem do rozwiązania jest zaprojektowanie wyłącznika o prostym układzie elektrycznym o dużej czułości działania,

wykluczającego również możliwość groźnego dla zdrowia lub życia porażenia prądem elektrycznym w przypadku przerwy w przewodzie zerowym, przy zastosowaniu możliwie prostych środków.

Cel ten według wynalazku został osiągnięty przy zastosowaniu transformatora prądowego różnicowego, wzmacniacza tranzystorowego z dodatnim sprzężeniem zwrotnym oraz podnapięciowego wyzwalacza elektromagnesowego. Wyzwalacz podnapięciowy i obwód zasilania wzmacniacza są przyłączone równolegle do tego samego zasilacza prostownikowego przy czym moc tego zasilacza jest celowo ograniczona jedynie do poboru mocy wyzwalacza podnapięciowego. W związku z tym przy jednoczesnej pracy wyzwalacza i wzmacniacza tranzystorowego, co wystąpi w przypadku porażenia, obciążenie zasilacza prostownikowego będzie nadmierne i nastąpi duży spadek napięcia. Spadek napięcia zasilacza prostownikowego spowoduje rozruch wyzwalacza podnapięciowego i wyzwolenie wyłącznika.

Niewątpliwą zaletą przedstawionego rozwiązania jest bardzo prosty układ elektryczny wyłącznika, dzięki czemu składa się on z niewielu elementów. Wynalazek umożliwia również zwarte zabudowanie wyłącznika i zmniejszenie jego gabarytów. Mimo prostoty układu wyłącznik odznacza się dużą czułością i niezawodnością działania. Dzięki zastosowaniu wynalazku zostało zapewnione prawidłowe działanie wyłącznika również w przypadku przerwy w przewodzie zerowym bez zastosowania dodatkowych elementów. Wyzwalacz podnapięciowy jest wykorzystywany jako człon powodujący otwarcie wyłącznika oraz stanowi jednocześnie zabezpieczenie odbiorników przed nadmiernym spadkiem napięcia w sieci zasilającej. Wyzwalacz podnapięciowy jest prostej konstrukcji i małej mocy, co pozwala na jego zminiaturyzowanie. Dzięki współdziałaniu poszczególnych elementów głównie na drodze elektrycznej, a nie mechanicznej, wyłącznik posiada dużą precyzję działania przy jednoczesnej dużej odporności na wpływy środowiskowe. Wobec swoich zalet wyłącznik może być stosowany powszechnie jako jedyny środek zabezpieczający przed porażeniem prądem elektrycznym.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony w przykładzie wykonania przedstawionym na rysunku, który pokazuje schemat blokowy wyłącznika jednofazowego. Zasadniczym elementem wyłącznika jest transformator prądowy różnicowy 1, który jest włączony szeregowo do obwodu zasilania odbiornika za stykami głównymi wyłącznika 2. Również do obwodu zasilania odbiornika jest przyłączony zasilacz prostownikowy 3, do którego równolegle jest przyłączony podnapięciowy wyzwalacz elektromagnesowy 4 i obwód zasilania wzmacniacza tranzystorowego 5. Wzmacniacz tranzystorowy 5 jest połączony z transformatorem 1. Podnapięciowy wyzwalacz elektromagnesowy 4 jest sprzężony mechanicznie ze stykami głównymi wyłącznika 2.

W normalnych warunkach pracy prąd w uzwojeniach transformatora prądowego 1 włączonych do obwodu zasilania odbiornika jest jednakowy i w związku z tym przepływy uzwojeń kompensują się, a więc strumień magnetyczny w rdzeniu transformatora 1 jest równy zeru. Podnapięciowy wyzwalacz elektromagnesowy 4 wówczas nie działa.

W wypadku porażenia występuje stan zakłóceń układu. Przepływy uzwojeń transformatora prądowego 1 wówczas się nie kompensują. Wypadkowy strumień magnetyczny będzie posiadał pewną wartość. Wywoła on siłę elektromotoryczną w uzwojeniu napięciowym, które steruje wzmacniacz tranzystorowy 5, ze sprzężeniem zwrotnym. Wzmacniacz zaczyna działać. Sprzężenie zwrotne powoduje, że w obwodzie zasilania wzmacniacza 5 płynie znaczny prąd. Prąd płynący w obwodzie zasilania wzmacniacza 5 przyłączonym do zasilacza prostownikowego 3 wywołuje spadek napięcia tego zasilacza. Moc zasilacza prostownikowego 3 jest celowo ograniczona jedynie do poboru mocy wyzwalacza podnapięciowego 4. Z tego powodu napięcie zasilacza 3 jest dużo niższe od wartości, przy której następuje rozruch wyzwalacza podnapięciowego 4. Tą drogą wyzwalacz podnapięciowy 4 otrzymuje impuls na wyłączenie wyłącznika. W wypadku zakłócenia polegającego na przerwaniu przewodu zerowego lub nadmiernego spadku napięcia sieci zasilającej, napięcie zasilacza prostownikowego 3 również maleje i po przekroczeniu wartości nastawczej wyzwalacza podnapięciowego 4 wywołuje jego rozruch.

Zastrzeżenie patentowe

Przeciwporażeniowy wyłącznik bezpieczeństwa wyposażony w transformator prądowy różnicowy, wzmacniacz tranzystorowy oraz podnapięciowy wyzwalacz elektromagnesowy, **znamienny tym**, że podnapięciowy wyzwalacz elektromagnesowy (4) i obwód zasilania wzmacniacza tranzystorowego (5) są przyłączone równolegle do tego samego zasilacza prostownikowego (3), którego moc jest celowo ograniczona jedynie do poboru mocy podnapięciowego wyzwalacza elektromagnesowego (4) tak, że po zadziałaniu wzmacniacza tranzystorowego (5) wystąpi znaczny spadek napięcia zasilacza prostownikowego (3), co spowoduje zadziałanie wyzwalacza podnapięciowego (4) i otwarcie styków głównych wyłącznika (2).

