

URZĄD PATENTOWY



M016 83/16

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 22754.

Kl. 21 c, 68/60.

Rolf Wideröe
(Oslo-Vinderen, Norwegja).

Przekaznik odległościowy (pozornoooporowy-zwłoczny) do zabezpieczania urządzeń elektrycznych.

Zgłoszono 28 kwietnia 1934 r.

Udzielono 3 lutego 1936 r.

Pierwszeństwo: 9 maja 1933 r. dla zastrz. 1—9 (Norwegja); 25 września 1933 r. dla zastrz. 10—13; 26 stycznia 1934 r. dla zastrz. 14—18 (Niemcy).

W celu zabezpieczenia urządzeń elektrycznych od zwarć stosuje się często przekazniki, odznaczające się tem, że czas wyzwalania wzrasta proporcjonalnie do oporności pozornej, oporności urojonej lub omowej obwodu zwarcia. Takie przekazniki odległościowe zabezpieczają skutecznie, gdyż wyłączają miejsce zwarcia selektywnie, przyczem czas wyzwalania tych przekazników jest krótki. Jednakże poważną wadą znanych dotychczas przekazników odległościowych jest ich złożona budowa. Zwłaszcza te części przekazników, od których jest uzależniony czas wyzwalania, są

złożone zwykle z wielu współpracujących części, jak omomierze, mechanizmy zegarowe, wołtomierze i t. d. Przekazniki takie są więc przyrządami bardzo czułymi, wymagającymi stałej kontroli i znacznych kosztów utrzymania. Nie spełniają one bynajmniej wymagań kierowników ruchu pod względem prostoty, wytrzymałości i niezmienności swych własności i wskutek tego są używane tylko w większych centralach.

Przedmiotem wynalazku jest przekaznik odległościowy, wypełniający wszystkie wspomniane warunki, posiadający możli-

wie najmniejszą liczbę części ruchomych, a przytem odznaczający się szczególnie prostą i mocną budową.

Na fig. 1 przedstawiono przykład wykonania oraz wyjaśniono sposób działania przekaźnika odległościowego według wynalazku. Fig. 2 i 3 uwiadcniają odmiany jego wykonania.

Na fig. 1 literami *a* i *b* oznaczono przewody, podlegające zabezpieczeniu. W uzwojeniu wtórnem transformatora prądowego 26 powstaje prąd, proporcjonalny do prądu zwarcia i płynący przez uzwojenie elektromagnesu przetężeniowego 1 i oba zamknięte kontakty 2.

Przy powstaniu zwarcia elektromagnes 1 zostaje wzbudzony, kotwiczka 3 przyciągnięta, a kontakty 2 otwarte. Prąd płynie wówczas zpowrotem uzwojeniem pierwotnem transformatora prądowego 4. Obwód uzwojenia wtórnego 5 tego transformatora jest zamknięty zapomocą paska dwumetalowego 6, nagrzewającego się podczas przepływu prądu. Do paska tego jest przymocowana zapadka 7, przytrzymująca ramię wyzwalające 8 w położeniu, w którem kontakty 23 obwodu wyłączającego są otwarte.

Gdy pasek dwumetalowy zostaje rozgrzany, wygina się do góry i zwalnia ramię wyzwalające 8. Jednakże ruchowi temu przeciwdziała elektromagnes napięciowy 9, przyciągający kotwiczkę 10, przymocowaną nieruchomo do paska dwumetalowego. Elektromagnes 9 jest przyłączony zapomocą transformatora napięciowego 27 do napięcia *U* obwodu zwarcia *a b*, lub też do części tego napięcia i zapobiega ruchowi paska dwumetalowego, a wskutek tego i zapadki 7 tak długo, dopóki siła, którą wytwarza prąd o napięciu *U*, przepływający przez uzwojenie elektromagnesu 9, i która przyciąga kotwiczkę, jest większa, niż siła, którą wywiera pasek dwumetalowy 6. Rdzeń żelazny transformatora prądowego

4 jest tak nasycony i przekrój jego jest tak obliczony, że natężenie prądu w pasku dwumetalowym wzrasta proporcjonalnie do $\sqrt{J}$. Obwód magnetyczny, który tworzą części żelazne magnesu napięciowego 9, jest również nasycony (zwłaszcza rdzeń i kotwiczka) i posiada szczelinę powietrzną, a siła przyciągania jest proporcjonalną do napięcia *U* (przyczem zarówno *U*, jak i *J* są wartościami skutecznymi napięcia i natężenia prądu w obwodzie zwarcia *a b*). Pasek dwumetalowy 6 wytwarza wskutek tego siłę, rosnącą początkowo proporcjonalnie do czasu i do natężenia prądu: $k_1 = c_1 \cdot t \cdot J$.

Przekaźnik wyzwala, kiedy siła ta jest większa od siły, wytwarzanej przez elektromagnes napięciowy 9, a równej $k_2 = c_2 \cdot U$. Czas wyzwalań oblicza się więc w sposób następujący:

$$\begin{aligned} k_1 &= k_2 \\ \text{czyli} \quad c_1 \cdot t \cdot J &= c_2 \cdot U, \text{ skąd} \\ t &= \frac{c_2}{c_1} \cdot \frac{U}{J} \end{aligned}$$

Czas wyzwalań jest więc wprost proporcjonalny do $\frac{U}{J}$, to znaczy do oporności porzecznej obwodu zwarcia *a b*.

Aby uniezależnić czas wyzwalań przekaźnika od temperatury otoczenia, na zewnątrz obwodu prądu uzwojenia wtórnego 5 jest wbudowany drugi pasek dwumetalowy 12, który się wygina w kierunku, odwrotnym do kierunku wyginania się paska dwumetalowego 6, i jest połączony z tym ostatnim kolankiem 13. Jeżeli oba paski dwumetalowe wytwarzają równe i działające w przeciwnych kierunkach siły, to wpływ temperatury otoczenia jest całkowicie wyeliminowany. Aby cewka napięciowa 33 nie nagrzała się zbyt i nie nagrzała przytem paska dwumetalowego 6 i aby obniżyć zużycie energii elektrycznej, pełne napięcie włącza się dopiero przy przetę-

zeniu lub zwarcu w linii. Jeżeli się chce kontrolować cewkę napięciową i obwód napięciowy w czasie normalnego ruchu, można to uczynić w sposób następujący. Cewkę napięciową łączy się szeregowo z opornikiem dodatkowym 20, który w razie zwarcia w linii *a b* zostaje zwarty przez elektromagnes przetężeniowy 1 za pomocą pary kontaktów 24. Cały opornik dodatkowy lub część jego może stanowić miliamperomierz 21 lub amperomierz, tak że w czasie normalnego ruchu można łatwo wykryć uszkodzenie w obwodzie napięcia.

Aby uchronić pasek dwumetalowy od zbyt dużego nagrzewania, ramię wyzwalające 8 może uruchomić jeszcze drugą parę kontaktów 25, które zwierają tę część obwodu przekaźnika odległościowego. Ma to zwłaszcza znaczenie dla sieci, w których wyłączniki olejowe wymagają dłuższego czasu do wyłączenia, lub dla oszczędzania przekaźników w razie, jeżeli zawiodą wyłączniki olejowe.

Szczelina powietrzna 22 elektromagnesu napięciowego może być regulowana za pomocą śruby nastawczej 14 z materiału niemagnetycznego, przez co zmienia się stromość charakterystyki wyłączania (wykresu pracy). Dalszą zmianę wykresu można uzyskać dzięki stosowaniu kilku zaczepów 36 cewki napięciowej 33 (fig. 2). W tym celu, aby cewki prądowe 1 i 4 przekaźnika mogły być dostosowane do odpowiedniego zakresu prądu, można je podzielić na kilka części, które przy nastawianiu przekaźnika można łączyć szeregowo lub równolegle, (43 i 44 fig. 2).

Opisany przekaźnik nie posiada specjalnej kontroli kierunku przepływu energii. Kontrolę taką można uzyskać w ten sposób, że kontakty wyzwalające 23 (fig. 1) łączy się szeregowo z kontaktami 28 osobnego przekaźnika kierunkowego. Prąd baterji 30 będzie wówczas mógł wzbudzić cewkę wyzwalającą 29 wyłącznika olejowego dopiero wtedy, gdy obie pary kontak-

tów 23 i 28 będą zamknięte. Dla kontroli kierunku przepływu energii można również wbudować specjalny watomierz 32 znanej konstrukcji, który mechanicznie za pomocą ramienia unieruchamiającego 31 może zwolnić albo unieruchomić ramię wyzwalające 8, niezależnie od położenia zapadki 7.

Jeżeli chroni się linię trójfazową, paski dwumetalowe 38, 39 i 40 mogą być zasilane przez trzy fazy i uruchomić wspólny mechanizm wyzwalający, jak przedstawiono na fig. 3. W tym przypadku można również stosować wspólny watomierz 37 (np. w układzie dwóch watomierzy), który kontroluje kierunek przepływu energii przez mechaniczne unieruchomienie ramienia wyzwalającego 8 za pomocą rygla 41.

Aby uczynić przekaźnik niewrażliwym na wpływy mechaniczne (uderzenia i wstrząsy), można tak ukształtować elektromagnes przetężeniowy 1, ażeby unieruchomił mechanicznie ramię wyzwalające 8, np. za pomocą ramienia 42 (fig. 1). Przekaźnik będzie mógł wówczas tylko wyłączyć, gdy kotwiczka 3 elektromagnesu przetężeniowego jest przyciągnięta. Gdy kotwiczka powraca w swe położenie spoczynku, ramię 42 otworzy ponownie kontakty wyzwalające 23.

Opisany przekaźnik pracuje zupełnie niezależnie od wielkości kąta fazowego między prądem a napięciem w obwodzie *a*, *b*. Gdyby jednak pożądana była pewna zależność od tego kąta (np. w pewnym zakresie kątów przybliżona zależność od oporności urojonej), można to osiągnąć w ten sposób, że część uzwojenia elektromagnesu napięciowego 9 zostaje wzbudzona przez prąd zwarcia (fig. 2). Za pomocą regulowanego opornika bocznikowego 35 można nastawić odpowiednie przesunięcia faz obu prądów magnesujących.

W tym celu, aby móc podać odległość uszkodzenia od miejsca przekaźnika odległościowego, należy znać czas wyzwalania

przekaznika. Uzyskuje się to w ten sposób, że elektromagnes przetężeniowy 1 uruchamia zapomocą specjalnego kontaktu mechanizm zegarowy, który się zatrzymuje, gdy kontakt wyzwalający 23 zostaje zamknięty, lub gdy kotwiczka elektromagnesu przetężeniowego 1 zpowrotem odpada.

Opisane dotychczas postacie wykonania nadają się zwłaszcza dla takich warunków, gdzie rzeczą najważniejszą jest prostota przekaznika, podczas gdy potrzeba dokładności czasu wyzwalania następuje dopiero w drugiej kolejności. Ponieważ cewka napięciowa 33 (fig. 1) jest wzbudzana przez napięcie zmienne, nie można uniknąć drgań kotwiczki 10, a drgania te mogą w pewnych warunkach wywołać niedokładność czasu wyzwalania, wynoszącą kilka dziesiątych sekundy.

Poniżej zostaną opisane pewne odmiany wykonania przekaznika, których celem jest zapobieżenie tym drganiom, a które poza tem dają jeszcze inne możliwości wpływania na sposób działania przekaznika.

Jak przedstawiono na fig. 4, 5 i 6, drganiom zapobiega się przez zastosowanie prądów, płynących w jednym kierunku. Między cewkę napięciową 33 przekaznika odległościowego a transformatorek napięciowy 27 jest włączony prostownik 15. W czasie jednej połowy okresu płynie przez ten prostownik prąd magnesujący, który na skutek samoindukcji obwodu magnetycznego będzie dalej płynął przez prostownik 16 w czasie drugiej połowy okresu.

Wskutek tego strumień magnetyczny będzie podlegał tylko nieznacznym wahaniom, siła, przyciągająca kotwiczkę 10, będzie w granicach praktycznej możliwości stała i uniknie się szkodliwych drgań. Ponieważ składowa bezwatowa prądu magnesującego oraz wszystkie straty magnesowania odpadają, zużycie energii cewki napięciowej jest o tyle zmniejszone, że można ją przyłączyć również do pojemności-

wych dzielników napięcia 17 (np. przepustowych izolatorów kondensatorowych), jeżeli niema transformatorów napięciowych. Fig. 5 i 6 przedstawiają dwa inne przykłady układu połączeń prostowników. W układzie schematycznym na fig. 5 prostownik 18 działa podczas jednej połowy okresu, przytem pod napięciem znajduje się górna połowa 45 cewki napięciowej. W drugiej połowie okresu czynny jest prostownik 19, podczas gdy prąd magnesujący płynie pod napięciem przez dolną połowę 46 cewki napięciowej. Działanie układu tego odpowiada dwufalowemu układowi prostowników i wytwarza wskutek tego wyróżniający się stałością strumień magnetyczny. W schematycznym układzie połączeń według fig. 6 zastosowano zwykły układ mostkowy prostowników 57. I ten układ posiada działanie dwukierunkowe. Podany układ połączeń wykazuje tę zaletę, że cała cewka napięciowa znajduje się stale pod napięciem magnesującym; uzyskuje się w ten sposób bardzo małe zużycie energii.

Już na fig. 2 uwidoczniiono, że elektromagnes napięciowy 9 przekaznika może być uzależniony od napięcia i prądu za pośrednictwem dwóch cewek 33 i 34. Układ ten daje się zastosować z korzyścią zwłaszcza, gdy elektromagnes napięciowy jest wzbudzony przez prądy jednokierunkowe. Korzyść polega z jednej strony na tem, że dodatkowe obciążenie transformatorów prądowych tem dodatkowem wzbudzaniem jest bardzo nieznaczne, z drugiej zaś strony dzięki wzbudzaniu prądem stałym uzyskuje się, że działanie przekaznika jest niezależne od przesunięcia fazy między prądem a napięciem.

Na fig. 7 uwidoczniiono zasadniczy układ połączeń tego rodzaju, fig. 8 przedstawia wykresy pracy takich układów, fig. 9 — 15 uwidoczniają różne przykłady wykonania układów tego rodzaju.

Na fig. 7 do zacisków 27 przyłączony

jest transformator napięciowy, zasilający napięciem sieci przekątnik odległościowy. Uzwojenie cewki napięciowej składa się z dwóch części 45 i 46; obydwa końce uzwojeń cewki napięciowej z jednej strony są ze sobą połączone poprzez dwa szeregowo połączone prostowniki 18 i 19. Oba końce z drugiej strony są przyłączone do oporności pozornej 52. Zastosowany jest pomocniczy transformator prądowy, który posiada uzwojenie wtórne 50 i przez którego uzwojenie pierwotne przepływa prąd pomocniczy, odpowiadający prądowi w sieci. Prostowniki 47 i 48 służą do prostowania napięcia, dostarczanego przez uzwojenie wtórne 50 pomocniczego transformatora prądowego. Układ według fig. 7 pracuje w ten sposób, że przez oporność pozorną 52 przepływa prąd, płynący od uzwojenia wtórnego 50 i wyprostowany przez prostowniki 47 i 48 a wywołujący spadek napięcia w oporności pozornej. Prąd, pobierany z transformatora prądowego na zaciskach 27 i wyprostowany przez prostowniki 18 i 19, zaczyna płynąć przez cewki 45, 46 dopiero wtedy, gdy napięcie na zaciskach 27 w porównaniu z wspomnianym wyżej spadkiem napięcia stało się dostatecznie duże.

Charakterystyka przekątnika (fig. 8) odpowiada więc prostej a , podczas gdy przekątnik, opisany przedtem, posiada charakterystykę, przedstawioną przez prostą b (fig. 8).

Jak zostanie wyjaśnione poniżej zapomocą krótkiego obliczenia, można zapomocą układu połączeń według fig. 7 łatwo uzyskać charakterystykę działania przekątnika, odpowiadającą kreskowanej linii c (fig. 8). W tym celu należy tylko odwrócić kierunek przepustowy prostowników 47, 48. Siła K_1 , którą wywiera na kotwiczkę cewki napięciowej pasek dwumetalowy, jest wyrażona równaniem:

$$K_1 = c_1 \cdot J \cdot t,$$

w którym c_1 oznacza stałą, J — natężenie prądu w sieci i t — czas. Przez obie cewki napięciowe 45, 46 przepływa zarówno prąd, odpowiadający napięciu na zaciskach 27, jak również prąd, odpowiadający napięciu uzwojenia wtórnego 50 pomocniczego transformatora prądowego. Jeżeli literą U oznaczyć napięcie na zaciskach 27, literami c_2 i c_3 — dwie stałe, a literą K_2 — siłę, wywieraną przez cewkę napięciową na kotwiczkę, wówczas będzie miał miejsce wzór:

$$K_2 = c_2 \cdot U + c_3 \cdot J.$$

Jak wspomniano przedtem, przekątnik odległościowy wyłącza wówczas, gdy siła, wywierana przez pasek dwumetalowy na kotwiczkę, przekracza siłę, wywieraną przez cewkę napięciową. Czas wyzwalania wyraża się więc wzorem:

$$t = \frac{c_2 \cdot U + c_3 \cdot J}{c_1 \cdot J} = \frac{c_2}{c_1} \cdot Z + \frac{c_3}{c_1} \\ = C \cdot Z + t_0$$

To ostatnie równanie odpowiada kreskowanej prostej c (fig. 8).

Charakterystykę, odpowiadającą prostej c (fig. 8), można uzyskać jeszcze w inny sposób. Fig. 9 — 13 uwiadcniają niektóre układy połączeń, które mogą być w tym celu użyte. Na fig. 9 kontakty 49, otoczone linią kreskowaną, należy sobie początkowo wyobrazić jako zwarte. Cewka napięciowa przekątnika posiada, jak przedtem, dwa uzwojenia 45 i 46, połączone jednak w nieco inny sposób, jak na fig. 7. Część uzwojenia 45 jest zasilana poprzez prostowniki 18 i 19 prądem z transformatora prądowego, przyłączonego do zacisków 27, a część uzwojenia 46 — z transformatora prądowego pomocniczego, którego uzwojenie wtórne oznaczono liczbą 50. Prostowniki 47, 48 prostują prądy, płynące z pomocniczego transformatora prą-

dowego. Inny układ połączeń jest wskazany na fig. 10. Cewka napięciowa przekąźnika posiada tu, w przeciwieństwie do fig. 7 i 9 tylko jedno uzwojenie, zaopatrzone w zaczep środkowy. Również uzwojenie wtórne 50 pomocniczego transformatora prądowego jest zaopatrzone w zaczep środkowy. Kondensator 51 nie przepuszcza prądu stałego, pobieranego z uzwojenia wtórnego 50. Na fig. 11 cewka napięciowa przekąźnika jest wykonana tak samo, jak na fig. 10. Jednakże w przeciwieństwie do układu z fig. 10 uzwojenie wtórne 50 nie posiada zaczepu środkowego. Oprócz tego zastosowano tylko jeden prostownik 47' dla prądu, płynącego z uzwojenia wtórnego 50. W układzie, przedstawionym na fig. 12, zastosowano tylko dwa prostowniki 18' i 19', spełniające zarówno rolę prostowników 18, 19, jak i 47, 48 na fig. 9. To samo dotyczy układu, uwidocznionego na fig. 13.

Wszystkie układy, przedstawione na fig. 9 — 13, pracują w ten sposób, że oprócz prądu stałego, odpowiadającego napięciu sieci, przez uzwojenie napięciowe przekąźnika względnie przez drugie uzwojenie cewki napięciowej przekąźnika płynie prąd stały, odpowiadający prądowi w sieci. Zgodnie z tem, jak wynika z poprzedniego obliczenia, wszystkie te układy nadają się do tego, aby przekąźnik odległościowy posiadał charakterystykę według linii c na fig. 8.

Dalsze rozwinięcie myśli podstawowej wynalazku polega na tem, że w obwód prądu, poprzez który cewka napięciowa przekąźnika lub część cewki napięciowej jest zasilana prądem stałym, odpowiadającym prądowi w sieci, są włączone kontakty przekąźnika watomierzowego. Można wówczas uzyskać, że przy przepływie energii w jednym kierunku, przekąźnik odległościowy posiada charakterystykę, przedstawioną liniami a, b lub kreskowano-punktowaną linią d na fig. 8, natomiast przy przepływie energii w kierunku przeciwnym

cewka napięciowa jest zasilana dodatkowo odpowiednio do prądu w sieci na skutek działania kontaktów watomierza, dzięki czemu charakterystyka przekąźnika przy przepływie energii w odwrotnym kierunku odpowiada prostej c na fig. 8, albo jest jeszcze bardziej przesunięta do góry. Czas t_0 powinien być wówczas tak wymierzony, aby był większy niż najdłuższy czas wyzwolenia przekąźnika przy poprzednim kierunku energii.

Na fig. 9 wewnątrz części, otoczonej linią kreskowaną, wskazano, jak powinny być włączone kontakty 49 przekąźnika watomierzowego. Jednakże kontakty 49 mogą być również tak umieszczone, aby zwierzały uzwojenie pierwotne lub uzwojenie wtórne 50 pomocniczego transformatora prądowego przy przepływie energii w takim kierunku, przy którym przekąźnik powinien posiadać charakterystykę a, b, d (fig. 8) i obwód ten otwierać przy przepływie energii w kierunku przeciwnym, przy którym pożądana jest charakterystyka c (fig. 8).

Ogólny schemat połączeń przekąźnika odległościowego z zastosowaniem zasilania cewki napięciowej prądem stałym, odpowiadającym prądowi w sieci — przyczem to zasilanie prądem stałym ma na celu, aby przekąźnik przy różnych kierunkach przepływu energii posiadał różne charakterystyki — jest przedstawiony na fig. 14.

Zabezpieczona linia 53, do której jest przyłączony transformator prądowy 26 i napięciowy 27, jest przedstawiona na fig. 14. Z uzwojeniem pierwotnym pośredniego transformatora prądowego 4 są połączone szeregowo uzwojenia prądowe 54 przekąźnika watomierzowego oraz uzwojenie pierwotne pomocniczego transformatora prądowego 56. Te uzwojenia nie są więc normalnie wzbudzone i prąd płynie przez nie dopiero w chwili przyciągnięcia kotwiczki elektromagnesu przetężeniowego 1 i otwarcia kontaktów 2. Kontakty przekąźnika wa-

tomierzowego oznaczono liczbą 49. Lampa świetlająca 55 służy do kontroli obwodu napięciowego przekaźnika. Poza tem wszystkie części, mające to samo przeznaczenie, mają i te same oznaczenia, jak na poprzednich figurach. W zależności od kierunku przepływu energii przekaźnik będzie posiadał charakterystykę *b* lub *c* (fig. 8).

Na fig. 15 uwidocznił układ dla przekaźnika wielofazowego, przyczem do zasilania każdej fazy zastosowano układ, przedstawiony na fig. 9. Dla wszystkich trzech faz użyto jednej pary kontaktów 49, która oddziałuje na wszystkie trzy fazy jednocześnie.

Jeżeli, jak zaproponowano w niniejszym wynalazku, na charakterystykę przekaźnika odległościowego wpływa się zapomocą narządu kierunkowego, uzyskuje się tę korzyść, że bardzo słabe kontakty przekaźnika watomierzowego są obciążone bardzo małym prądem, mianowicie tylko prądem stałym cewki napięciowej, odpowiadającym prądowi w sieci. Układ ten jest więc znacznie korzystniejszy, niż stosowane dotychczas w przekaźnikach odległościowych umieszczanie kontaktów watomierza w obwód wyzwalaający wyłącznik olejowy. W razie umieszczenia kontaktów w ostatnio wymienionem obwodzie obciążenie ich będzie stale znacznie większe, niż w razie umieszczenia w miejscu, proponowanym według wynalazku. Jeżeli wskutek zwarcia płynie prąd do szyn zbiorczych (błędny kierunek), stosuje się przy znanych układach i urządzeniach zupełne wyłączenie przekaźników odległościowych. Przy zwarcu szyn zbiorczych posiada to jednakże duże wady wskutek czego dla szyn zbiorczych konieczne jest oddzielne zabezpieczenie. Urządzenie według niniejszego wynalazku nie wykazuje tej wady, dzięki temu, iż przekaźniki odległościowe wyłączają z opóźnieniem t_0 .

Jako prostowniki we wszystkich opisanych układach stosuje się najdogodniej

prostowniki suche, np. prostowniki miedziowe lub selenożelazne.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Przekaźnik odległościowy (pozoroooporowy-zwłoczny) do zabezpieczenia urządzeń elektrycznych, znamieny tem, że posiada narząd cieplny, stanowiący część składową przekaźnika, który przy zwarcu ogrzewa się i wytwarza siłę, wzrastającą wraz z czasem, oraz że posiada urządzenie elektromagnetyczne, które wytwarza siłę pod wpływem kontrolowanego napięcia, przyczem narząd cieplny i urządzenie elektromagnetyczne umieszczone są tak względem siebie i względem urządzenia wyzwalającego przekaźnika, iż wymienione dwie siły przeciwdziałają sobie, przyczem przy przewadze siły, wytwarzanej przez narząd cieplny, przekaźnik zostaje wyłączony.

2. Przekaźnik odległościowy według zastrz. 1, znamieny tem, że posiada dźwignię (8), która zostaje zwolniona po przekroczeniu równowagi sił i która pod działaniem przymocowanej do niej sprężyny zamyka kontakty obwodu, uruchamiającego wyłącznik olejowy.

3. Przekaźnik odległościowy według zastrz. 1, znamieny tem, że siła, skuteczniająca wyzwolenie, jest wywierana przez pasek dwumetalowy (6), zasilany poprzez magnetycznie nasycony transformator prądowy (4) prądem, proporcjonalnym do pierwiastka kwadratowego kontrolowanego prądu, przyczem w czasie normalnego ruchu przez pasek dwumetalowy (6) prąd nie płynie, a dopiero w razie zwarcia w chronionym obwodzie pasek dwumetalowy (6) zostaje włączony w obwód prądu, najdogodniej w ten sposób, że cewka prądowa (4) przekaźnika zostaje zwarta w chwili wyzwolenia przekaźnika.

4. Przekaźnik odległościowy według zastrz. 1, znamieny tem, że siła, przeciw-

działająca wyzwoleniu, jest wytwarzana przez elektromagnes napięciowy (9), którego obwód magnetyczny, utworzony przez części żelazne, jest tak nasycony, że wymieniona siła jest proporcjonalna do kontrolowanego napięcia, i który to elektromagnes dopiero w chwili zwarcia otrzymuje pełne napięcie, a w czasie normalnego ruchu prąd magnesujący cewki napięciowej (33) płynie przez amperomierz (21), który zostaje zwarty podczas pracy przekaznika.

5. Przekaznik odległościowy według zastrz. 2 lub 3, znamienny tem, że prócz paska dwumetalowego (6), ogrzewanego prądem, znajduje się drugi pasek dwumetalowy (12), znajdujący się pod wpływem temperatury otoczenia i połączony mechanicznie z pierwszym paskiem dwumetalowym w taki sposób, iż przy ogrzewaniu paski dwumetalowe przeciwdziałają sobie w celu skompensowania wpływu temperatur otoczenia.

6. Przekaznik odległościowy według zastrz. 4, w którym ma miejsce zależność czasu wyzwolenia od kąta fazowego między prądem i napięciem, znamienny tem, że w celu uzyskania powyższej zależności cewka napięciowa (33) znajduje się również pod wpływem prądu zwarcia, przyczem przesunięcie fazy między prądami magnesującymi elektromagnesu napięciowego (9) może być zmienione najdogodniej za pomocą opornika bocznikowego (35) (fig. 2).

7. Przekaznik odległościowy według zastrz. 1 — 6, znamienny tem, że posiada przekaznik przetężeniowy (1, 3) w połączeniu z kontaktami wyzwalającymi (23) w takim układzie, iż kontakty te są w normalnym ruchu otwarte, i że do tych kontaktów oraz do elektromagnesu przetężeniowego przyłączony jest mechanizm zegarowy, tak iż przy zamknięciu kontaktów zostaje mechanizm uruchomiony i ponownie zatrzymany.

8. Przekaznik odległościowy według zastrz. 4, znamienny tem, że jest przewidziana śruba nastawcza (14), zapomocą której szczelina powietrzna elektromagnesu napięciowego może być regulowana, i że cewka (33) elektromagnesu napięciowego (9) jest zaopatrzona w kilka zaczepów (36) w tym celu, aby móc nastawić czas wyzwalań przekaznika.

9. Przekaznik odległościowy według zastrz. 1, znamienny tem, że cewki prądowe przekaznika są podzielone na kilka części (43, 44), które mogą być łączone szeregowo lub równolegle.

10. Przekaznik odległościowy według zastrz. 1, znamienny tem, że w przewodzie zasilającym cewkę napięciową (33), przeciwdziałającą narządowi cieplnemu (6), włączony jest prostownik (15) i że równolegle do cewki napięciowej (33) włączony jest prostownik (16) w taki sposób, iż strumień magnetyczny w cewce napięciowej utrzymuje się również wtedy, gdy prąd zmienny z źródła zewnętrznego nie jest czynny.

11. Przekaznik odległościowy według zastrz. 10, znamienny tem, że źródło prądu zmiennego, zasilającego cewkę napięciową, jest połączone jednym biegunem z katodą jednego i anodą drugiego prostownika (18, 19), a swym drugim biegunem ze środkowym zaczepem cewki napięciowej (45, 46) (fig. 5).

12. Przekaznik odległościowy według zastrz. 10, znamienny tem, że w przewody, zasilające cewkę napięciową (33), włączony jest kompleks czterech prostowników (57), z których każdy jest włączony w jedno ramię czworoboku, a każde dwa tworzą parę o tym samym kierunku przepuszczania prądu, przyczem dwa przeciwległe wierzchołki czworoboku są połączone z jedną stroną źródła prądu (27), a dwa pozostałe wierzchołki z jedną stroną cewki napięciowej (33) (fig. 6).

13. Przekaznik odległościowy według

zastrz. 10 — 12, znamienny tem, że cewka napięciowa (33) jest przyłączona za pośrednictwem prostownika do pojemnościowego dzielnika napięcia (17).

14. Przekaznik odległościowy według zastrz. 10 — 13, znamienny tem, że przeciwdziałająca narządowi cieplnemu (6) cewka napięciowa (45, 46) jest włączona w taki sposób, iż jest zasilana nietylko prądem stałym, odpowiadającym napięciu w sieci, lecz również prądem stałym, odpowiadającym prądowi w sieci, i że cewka napięciowa jest zaopatrzona w dwa uzwojenia (45, 46), pomiędzy obydwu końce których z jednej strony są włączone szeregowo dwa prostowniki (18, 19), zaś między dwa drugie końce jest włączona oporność pozorną (52), przyczem napięcie dodatkowe, proporcjonalne do napięcia sieci, jest włączone między przewód, łączący oba prostowniki (18, 19), z jednej strony i środkowy zaczepek oporności pozornej (52) z drugiej strony, i że napięcie dodatkowe, odpowiadające prądowi w sieci, jest włączone pomiędzy wspomniany zaczepek środkowy oporności pozornej (52) a przewód, łączący dwa prostowniki (47, 48), również szeregowo połączone, które ze swej strony są również przyłączone do oporności pozornej (52) (fig. 7).

15. Przekaznik odległościowy według zastrz. 14, znamienny tem, że cewka napięciowa składa się z dwóch części i że przez jedną część (45) przepływa prąd stały, odpowiadający napięciu sieci, a przez

drugą część (46) — prąd stały, odpowiadający prądowi w sieci.

16. Przekaznik odległościowy według zastrz. 14 i 15, znamienny tem, że część (46) cewki napięciowej, zasilana odpowiednio do prądu w sieci, jest włączona pomiędzy środkowy zaczepek uzwojenia wtórnego (50) pomocniczego transformatora prądowego (56, fig. 14) i przewód, łączący dwa prostowniki (47, 48), przyłączone do końców uzwojenia wtórnego (50) i działające w przeciwnym kierunku (fig. 9 i 15).

17. Przekaznik odległościowy według zastrz. 12 — 16, znamienny tem, że obwód pomocniczy prądu, wzbudzany w zależności od prądu w sieci, jest uzależniony od kontaktów (49) przekaznika watomierzowego w ten sposób, że przekaznik odległościowy przy przepływie energii w błędnym kierunku ma dłuższy czas pracy, aniżeli przy przepływie energii w prawidłowym kierunku (fig. 9, 14).

18. Przekaznik odległościowy według zastrz. 14 — 17, znamienny tem, że w przekaznikach wielofazowych pomocnicze obwody prądowe wszystkich faz, wzbudzone w zależności od prądu w sieci, są uzależnione od jednej pary kontaktów (49) jednego tylko przekaznika watomierzowego (fig. 15).

Rolf Wideröe.

Zastępca: Inż. dypl. M. Zoch,
rzecznik patentowy.

Fig. 1

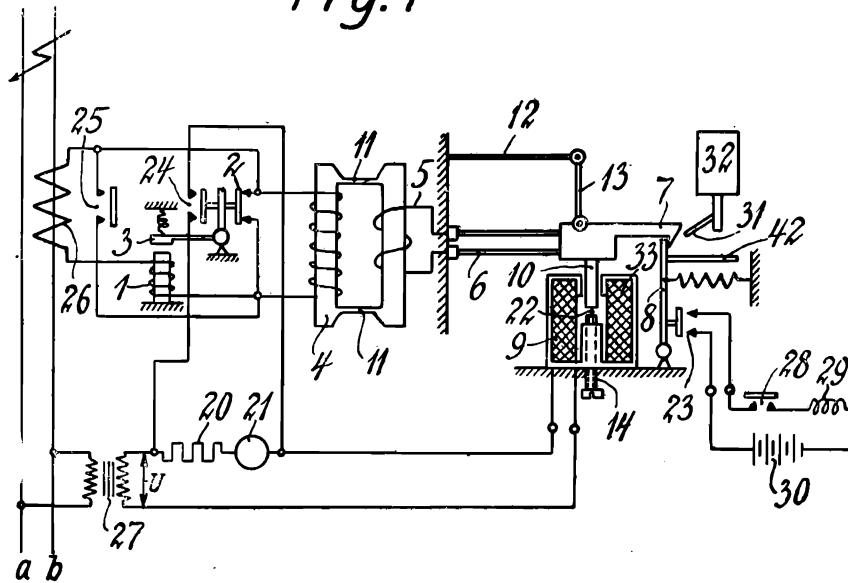


Fig. 2

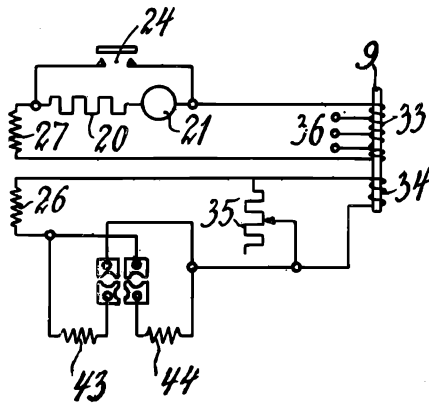


Fig. 3

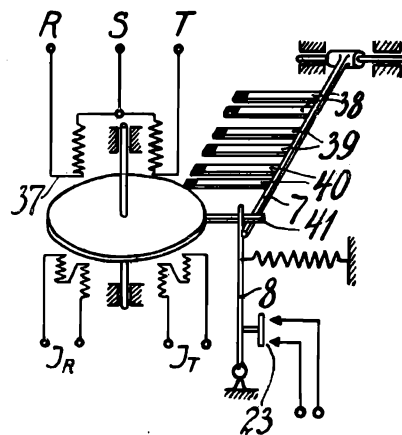


Fig. 4

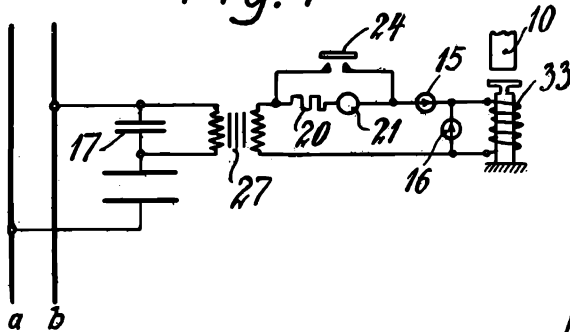


Fig. 5

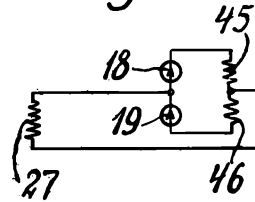


Fig. 6

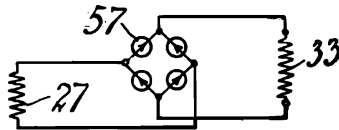


Fig. 7

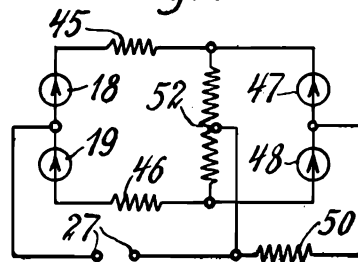


Fig. 8

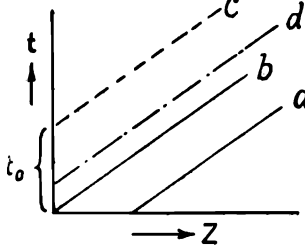


Fig. 9

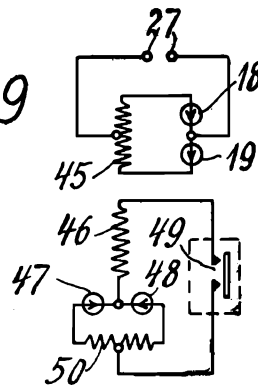


Fig. 10

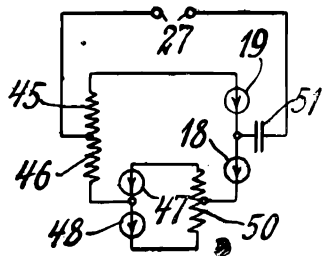


Fig. 11

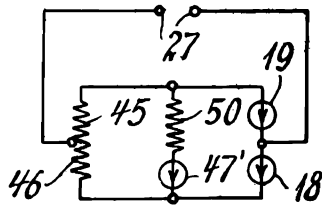


Fig. 12

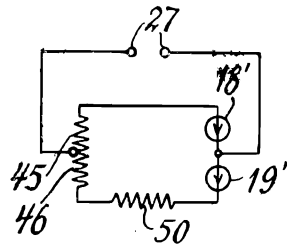


Fig. 13

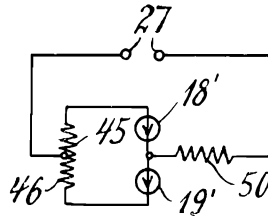


Fig. 14

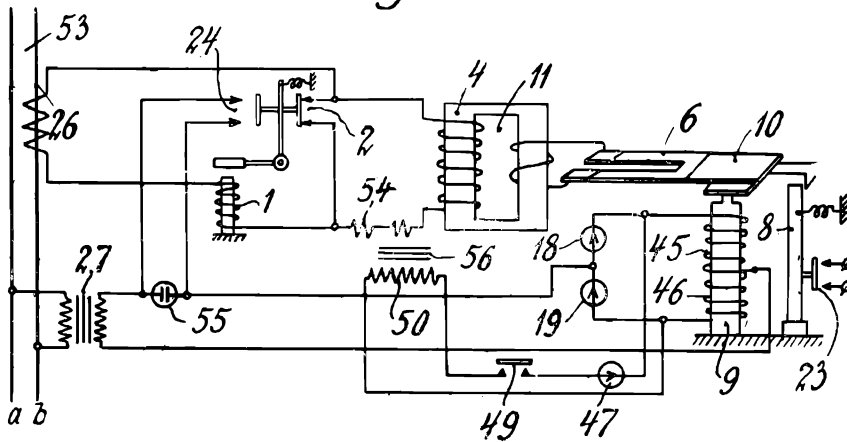


Fig. 15

