



Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr ———

Int. Cl.³ G01R 19/165
G01R 29/18

Zgłoszono: 82 11 22 (P. 239146)

Pierwszeństwo ———

Zgłoszenie ogłoszono: 83 09 26

Opis patentowy opublikowano: 1986 09 30

Twórca wynalazku: Marek Kałkusiński

Uprawniony z patentu tymczasowego: Marek Kałkusiński,
Warszawa (Polska)

Układ elektryczny wskaźnika napięć i kolejności faz

Przedmiotem wynalazku jest układ elektryczny wskaźnika napięć i kolejności faz do zastosowania w elektrotechnice, elektromechanice i energetyce, a zwłaszcza w przyrządach serwisowych dla elektryków.

Istniejące obecnie przyrządy do określania kolejności faz na przykład przy pomocy wskaźnika z wirującą tarczą mają charakter nieprzydatny w warunkach pracy elektryków pracujących na instalacjach. Niedostatek ten szczególnie uwidacznia się przy wykonywaniu i naprawach instalacji zasilających silniki elektryczne prądu 3-fazowego, kiedy to połączenie wykonuje się przypadkowo, a więc najczęściej błędnie, efektem czego jest odwrotny do pożądanego kierunek obrotów instalowanego silnika. W sytuacji, gdy instalujący zdaje sobie sprawę z konsekwencji ewentualnej pomyłki, zmuszony jest wykonać próbę rozpoznania kolejności faz przez szczegółową analizę i rozpoznanie przewodów fazowych R, S, T co najczęściej jest niemożliwe, lub wykonać próbne podłączenie na silniku wzorcowym lub instalowanym po mechanicznym odłączeniu go od urządzenia.

Znany z polskiego opisu patentowego nr 63 086 układ elektryczny wskaźnika niskiego napięcia zawiera dołączone do grotu równolegle połączone rezystor, potencjometr i neonówkę, połączone szeregowo z równolegle połączonymi żarówką i neonówką, dołączonych do innego grotu oraz dołączoną do tego grotu neonówkę z rezystorem szeregowym dołączonym do pierścienia uziemiającego. Układ ten jest dwubiegunowym, jednozakresowym wskaźnikiem napięcia. Funkcje wskaźnika napięcia realizuje tu część układu składająca się z neonówki, potencjometru i rezystora.

Jednobiegunowy wskaźnik napięcia względem ziemi tworzy dodatkowy układ składający się z neonówki połączonej szeregowo z rezystorem i pierścieniem uziemiającym. Układ ten wyposażony jest jeszcze we wskaźnik istnienia obwodu prądu, zbudowany z równolegle połączonych żarówki i neonówki.

Układ według opisu patentowego nr 63 086 posiada szereg wad i niedogodności takich jak konieczność ustawiania potencjometru na minimum napięcia przed każdym pomiarem wobec groźby przepalenia neonówki a następnie pokręcania nim aż do jej zaświecenia, możliwość częstych przepaleń żarówki z uwagi na rozpiętość napięć badanych przyrządem, brak rezystorów zabezpie-

czających przed spaleniem elementów i porażeniem obsługującego przy dołączeniu przyrządu do napięcia wyższego niż znamionowe.

Inny, znany z opisu zgłoszeniowego nr 219 823 układ zbudowany jest ze wskaźnika sterowanego tyrystorem włączonym głównym jego obwodem do dwóch faz a obwodem bramki przez układ wyzwalający do fazy trzeciej. W układzie tym tyrystor ma otwierany obwód główny impulsami doprowadzonymi do bramki w warunkach odpowiadających normalnej polaryzacji poszczególnych jego elektrod a występujących przy określonej kolejności faz dołączonych do układu, to jest konieczności 1, 2, 3; 2, 3, 1; 3, 1, 2. W tych warunkach, zamieszczony w obwodzie głównym tyrystora wskaźnik wykazuje przepływ prądu. Przy innej kolejności faz przepływ prądu nie występuje. Układ ten realizuje tylko funkcję rozpoznania kolejności następowania faz.

Istotą wynalazku jest układ, który ma postać trójnika elektrycznego składającego się z gałęzi zbudowanej z szeregowo połączonych rezystora zabezpieczającego i neonówki połączonej z drugą gałęzią, zbudowaną z równolegle połączonych rezystora bocznikującego i neonówki, połączonych szeregowo z rezystorem zabezpieczającym oraz połączonej z trzecią gałęzią zbudowaną z kondensatora, przy czym punkt połączenia trzech gałęzi wyprowadzony jest na zewnątrz układu w postaci kontaktu uziemiającego.

Układ według wynalazku pozwala na przeprowadzenie takich podstawowych badań wykonywanych na instalacjach elektrycznych jak badanie występowania napięć w stosunku do ziemi, badanie napięcia między punktami obwodu oraz badanie kolejności faz. Układ ten ponadto charakteryzuje się funkcjonalnością, małą liczbą elementów, niewrażliwością na uszkodzenie oraz bezpieczeństwem obsługi.

Wynalazek jest omówiony na przykładzie wykonania, przedstawionym na rysunku, który jest schematem ideowym układu elektrycznego.

Układ zawiera gałąź G1 zbudowaną z kondensatora C1, drugą gałąź G2 zbudowaną z równolegle połączonych rezystora R1 i neonówki N2 dalej połączonych szeregowo z rezystorem zabezpieczającym R2 oraz trzecią gałęzią G3 zbudowaną z szeregowo połączonych rezystora zabezpieczającego R3 i neonówki N3. Gałęzie połączone są w gwiazdę w punkcie P wyprowadzonym na zewnątrz układu w postaci kontaktu uziemiającego. Układ zabudowany jest w sondach pomiarowych S1, S2, S3 będących jednocześnie końcówkami odpowiednio gałęzi pierwszej G1, drugiej G2 i trzeciej G3.

W celu określenia kolejności następowania faz, do badanego obwodu prądu 3-fazowego dołącza się sondy pomiarowe wszystkich trzech gałęzi. Właściwości układu są takie, że dołączony do faz R, S, T o napięcia przewodowych U_R, U_S, U_T przesuniętych względem siebie o kąt $3/3\pi$ oraz napięciu fazowym U_f powoduje powstanie na poszczególnych jego gałęziach G1, G2, G3 posiadających odpowiednio impedancję o module Z1 i charakterze urojonym, pojemnościowym z argumentem bliskim $-\pi/2$, impedancję Z2 o charakterze rzeczywistym oraz impedancję Z3 o charakterze rzeczywistym — niesymetryczny rozkład napięć w gałęziach identyfikowanych przez neonówki. Przy założeniu, że moduły impedancji Z1, Z2, Z3 są równe, w układzie powstają spadki napięć wynoszące na gałęzi z kondensatorem dołączonej do fazy traktowanej jako faza odniesienia

$$U_1 \vartheta_f - j 0,6 U_f = U_f$$

na gałęzi dołączonej do fazy opóźniającej się

$$U_2 \geq \vartheta_f - j \left(\frac{\sqrt{3}}{2} - 0,6 \right) U_f$$

a na gałęzi dołączonej do fazy wyprzedzającej

$$U_3 \geq \vartheta_f + j \left(\frac{\sqrt{3}}{2} - 0,6 \right) U_f \cong 0,4 U_f$$

Tak więc na gałęzi dołączonej do fazy opóźniającej się w stosunku do fazy dołączonej do gałęzi zawierającej pojemność odkłada się większy spadek napięcia wskutek czego neonówka świeci

jaśniej a na gałęzi dołączonej do fazy wyprzedzającej odkłada się spadek napięcia mniejszy, wskutek czego neonówka świeci się słabo.

W celu określenia wielkości napięcia występującego między punktami obwodu przyłącza się sondy pomiarowe **S2** i **S3** do tych punktów. Właściwości układu są takie, że jeżeli napięcie mierzone mieści się w niższym zakresie pomiarowym przyrządu to świeci jedna neonówka, zaś jeżeli napięcie jest większe i mieści się w górnym zakresie pomiarowym przyrządu to świecą obydwie neonówki. Jasność świecenia neonówki jest przy tym w przybliżeniu proporcjonalna do wielkości mierzonego napięcia.

W celu identyfikacji punktów obwodu znajdującego się pod napięciem względem ziemi ewentualnie przewodów fazowych dołącza się sondę pomiarową **S3** do tych punktów lub przewodów z jednoczesnym dotknięciem nieizolowanym palcem do kontaktu uziemiającego **P** układu. Świecąca neonówka **N3** wskazuje, że punkty obwodu lub przewody fazowe znajdują się pod napięciem względem ziemi.

Zastrzeżenie patentowe

Układ elektryczny wskaźnika napięć i kolejności faz składający się z gałęzi zawierającej szeregowo połączony rezystor zabezpieczający neonówkę, połączonej z drugą gałęzią zawierającą równolegle połączony rezystor bocznikujący z neonówką oraz szeregowo połączony rezystor zabezpieczający, **znamienny tym**, że do punktu (**P**) połączenia obu gałęzi, wyprowadzonego na zewnątrz układu jako punkt uziemiający, dołączona jest trzecia gałąź (**G1**) zbudowana z kondensatora (**C1**).

