

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 244707 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **440058**

(22) Data zgłoszenia: **2021.12.30**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.07.03 BUP 27/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.02.26 WUP 09/2024**

(51) MKP:

G01R 19/155 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**INSTYTUT ENERGETYKI INSTYTUT
BADAWCZY, Warszawa, PL
PIEKART MAREK MAKS SPÓŁKA CYWILNA,
Białystok, PL
STASIEWICZ KRZYSZTOF MAKS
SPÓŁKA CYWILNA, Białystok, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**STANISŁAW KISZŁO, Białystok, PL
MICHAŁ SZYMAŃSKI, Białystok, PL
KRZYSZTOF KOBYLŃSKI, Białystok, PL
ANDRZEJ FRĄCEK, Białystok, PL
ANDRZEJ WASILEWSKI, Białystok, PL
MAREK PIEKART, Białystok, PL
KRZYSZTOF STASIEWICZ, Wasilków, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Irena Glebowicz, Białystok, PL

(54) Tytuł:

Akustyczno-optyczny wskaźnik napięcia

PL 244707 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest akustyczno-optyczny wskaźnik napięcia przeznaczony do wykrywania obecności napięcia zmiennego w instalacjach i urządzeniach elektroenergetycznych.

Znane są różne rozwiązania wskaźników napięcia, a w każdym z nich jednym z najistotniejszych problemów jest zapewnienie poprawności wskazań w warunkach występowania obcych pól elektrycznych. Obce pola elektryczne swoim wpływem mogą wymusić silniejszą lub słabszą od napięcia badanego sygnalizację, zarówno fałszywie dodatnią, rozumianą jako błędna sygnalizacja nieistniejącego napięcia, jak i fałszywie ujemną, czyli sygnalizację braku napięcia w sytuacji kiedy ono realnie występuje. Zwłaszcza sygnalizacja fałszywie ujemna stanowi zagrożenie życia osób obsługujących dane urządzenie elektroenergetyczne, w którym obecność napięcia musi być jednoznacznie zweryfikowana.

Znany z polskiego opisu patentowego nr 201460 akustyczno-optyczny wskaźnik napięcia zawiera izolacyjną obudowę posiadającą w górnej części kołek stykowy, zaś w dolnej części sygnalizator optyczny i włącznik. W obudowie umieszczone są cztery elektrody, źródło zasilania, sygnalizator akustyczny z membraną i elementem piezoelektrycznym, oraz układ elektroniczny zawierający mikroprocesor, wzmacniacz pomiarowy i wzmacniacz akustyczny. Elektroda pierwsza połączona jest z kołkiem stykowym, elektroda druga połączona jest z masą płytki drukowanej obwodu elektronicznego, natomiast elektroda trzecia połączona jest z elektrodą czwartą i wejściem wzmacniacza pomiarowego. W rozwiązaniu tym sygnał autotestu nie obejmuje połączenia elektrody pierwszej, drugiej i trzeciej z pozostałymi obwodami elektronicznymi wskaźnika.

Istota akustyczno-optycznego wskaźnika napięcia według wynalazku polega na tym, że w układzie elektronicznym zastosowano dwa odpowiednio dobrane kondensatory kondensator pierwszy i kondensator drugi, który połączony jest z dolną okładką specjalnego kondensatora umieszczonego wewnątrz izolacyjnej głowicy z osadzonym w niej kołkiem stykowym, przy czym odległość specjalnego kondensatora od poziomej płytki układu elektronicznego jest długością pojemnika na baterie, zaś dolna okładka specjalnego kondensatora poprzez odpowiednio dobrany kondensator pierwszy jest połączona z odpowiednio dobraną elektrodą drugą umieszczoną w panelu sygnalizacyjno-sterowniczym i z wejściem wzmacniacza pomiarowego, natomiast masa układu elektronicznego jest połączona z odpowiednio dobraną elektrodą pierwszą.

Korzystnym jest, gdy pojemnik na baterie ma kształt walcowy, a na zewnętrznych powierzchniach czołowych ma dwa sprężyste styki górne i cztery sprężyste styki dolne, zaś w osiowo usytuowanej rurowej kolumnie o kwadratowym przekroju poprzecznym umieszczone są dwa przewody łączące dwa styki górne z odpowiednimi dwoma stykami dolnymi.

Korzystnym jest, gdy elektroda pierwsza stanowi jednocześnie ekran układu elektronicznego.

Zaletą akustyczno-optycznego wskaźnika napięcia według wynalazku jest zastosowanie specjalnego kondensatora umieszczonego w izolacyjnej głowicy oraz dwóch odpowiednio dobranych kondensatorów w układzie elektronicznym, a także odpowiednio dobranych co do powierzchni dwóch elektrod pierwszej i drugiej oraz wzajemne rozmieszczenie kondensatorów i elektrod względem siebie, co pozwala uzyskać maksymalny efekt tłumienia wpływu obcych pól elektrycznych. Natomiast połączenie elektryczne, realizowane za pomocą przewodów umieszczonych w rurowej kolumnie pojemnika na baterie, łączące generator autotestu ze specjalnym kondensatorem umieszczonym w głowicy i specjalny kondensator z elektrodą drugą umożliwia objęcie kontrolą autotestu połączenia płytki układu elektronicznego z kołkiem stykowym wskaźnika oraz poprawności połączeń wszystkich elementów eliminujących wpływ obcych pól zakłócających. Ponadto wskaźnik odznacza się bardzo małymi gabarytami i małą masą.

Przedmiot wynalazku uwidoczniony jest w przykładzie wykonania na rysunkach na których, fig. 1 przedstawia wskaźnik w przekroju osiowym, a fig. 2 – blokowy schemat elektryczny wskaźnika.

Akustyczno-optyczny wskaźnik napięcia posiada izolacyjną obudowę 1 wykonaną w kształcie rury, której dolna część na całym obwodzie ma łagodnie rozszerzoną stożkowo powierzchnię, mającą wydłużoną jednostronnie ściankę z ukształtowanym w niej specjalnym złączem 2 służącym do połączenia z drążkiem izolacyjnym. W przypadku wskaźnika w wykonaniu ręcznym nie ma złącza 2, a wydłużona jednostronnie ścianka jest gładka. Do górnej części obudowy 1 przykręcona jest izolacyjna głowica 3 z kołnierzem 4 i z równomiernie rozmieszczonymi na obwodzie zbieżnymi żebrami 5. W wykonanym osiowo otworze głowicy 3 osadzona jest specjalna gwintowana tulejka 6, w której wkręcony jest kołek stykowy 7. Wewnątrz głowicy 3 umieszczony jest trwale specjalny kondensator 8, którego górna okładka

zatopiona w materiale elektroizolacyjnym połączona jest za pośrednictwem gwintowanej tulejki 6 z kołkiem stykowym 7, zaś nieizolowana powierzchnia dolnej okładki kondensatora 8 jest dostępna po odkręceniu głowicy 3. W górnej części obudowy 1 umieszczony jest wyjmowany pojemnik 9 na baterie, który posiada po obu stronach zewnętrznych powierzchni czołowych dwa sprężyste styki górne 10 i cztery sprężyste styki dolne 11. Pojemnik 9 na baterie ma walcowy kształt i osiowo usytuowaną rurową kolumnę 12 o kwadratowym przekroju poprzecznym, w której umieszczone są dwa przewody 13. W obudowie 1 poniżej pojemnika 9 na baterie znajduje się pozioma płyta 14 układu elektronicznego 15, który 7 zawiera kondensator pierwszy 15a i kondensator drugi 15b, przy czym układ elektroniczny otoczony jest obwodowo elektrodą pierwszą 16 stanowiącą ekran układu elektronicznego 15. Poniżej układu elektronicznego 15 usytuowana jest puszką 17 sygnalizatora akustycznego zawierającego membranę 18 i element piezoelektryczny 19. Od dołu do puszką 17 sygnalizatora akustycznego przymocowany jest panel sygnalizacyjno-sterowniczy 20, wewnątrz którego umieszczona jest elektroda druga 21, zaś w dnie panelu sygnalizacyjno-sterowniczego 20 osadzone są mechaniczny włącznik 22 i czerwona dioda świecąca 23.

Wnętrze wskaźnika napięcia zabezpieczone jest przed zawilgoceniem poprzez zastosowanie szczelnych połączeń klejonych oraz pierścieni uszczelniających.

Po włożeniu pojemnika 9 z bateriami do obudowy 1 i po dokręceniu głowicy 3 dwa styki górne 10 przylegają do nieizolowanej powierzchni dolnej okładki specjalnego kondensatora 8, zaś cztery styki dolne 11 przylegają do odpowiednich punktów na poziomej płytce 14 układu elektronicznego 15. Poprzez dwa z czterech styków dolnych 11 dostarczane jest napięcie zasilające do układu elektronicznego 15, zaś dwa pozostałe styki dolne 11 są połączone za pomocą umieszczonych w rurowej kolumnie 12 pojemnika 9 na baterie dwóch przewodów 13 z odpowiednimi dwoma stykami górnymi 10, które są zwarte ze sobą dolną okładką specjalnego kondensatora 8.

Układ elektroniczny 15 zawiera kondensator pierwszy 15a i kondensator drugi 15b, mikroprocesor z generatorem autotestu, wzmacniacz pomiarowy i wzmacniacz akustyczny. Mikroprocesor generuje sygnał autotestu, który poprzez odpowiednio dobrany kondensator drugi 15b, odpowiedni styk dolny 11 połączony jednym z przewodów 13 z odpowiednim stykiem górnym 10 dociera do dolnej okładki specjalnego kondensatora 8, po czym wraca poprzez drugi styk górny 10 połączony drugim przewodem 13 z odpowiednim stykiem dolnym 11 do masy poziomej płytki 14 układu elektronicznego 15. Następnie, poprzez odpowiednio dobrany kondensator pierwszy 15a równolegle jest kierowany do elektrody drugiej 21 i do wejścia wzmacniacza pomiarowego. Opisana droga sygnału autotestu od dolnej okładki specjalnego kondensatora 8 poprzez drugi styk górny 10 połączony drugim przewodem 13 ze stykiem dolnym 11 i poprzez odpowiednio dobrany kondensator pierwszy 15a do wejścia wzmacniacza pomiarowego pokrywa się z drogą sygnału napięcia mierzonego, które dociera z kołka stykowego 7 do dolnej okładki specjalnego kondensatora 8. Napięcie wyjściowe wzmacniacza pomiarowego jest mierzone przez mikroprocesor i w przypadku przekroczenia odpowiedniego poziomu następuje wysterowanie wzmacniacza akustycznego i diody świecącej 23. Przy napięciu odpowiadającym wartości określonej zakresem wskaźnika zostają wygenerowane ciągłe sygnały akustyczny i optyczny, oznaczające obecność napięcia w badanym obiekcie. Przy napięciu niższym od podanego zakresu lub przy braku napięcia wskaźnik generuje przerywane sygnały akustyczny i optyczny w postaci migającej czerwonej diody świecącej 23, które to sygnały świadczą o braku określonej wartości napięcia, a jednocześnie są sygnałami autotestu potwierdzającymi sprawność wskaźnika. Ponieważ tor pomiarowy mierzonego napięcia jest torem pomiarowym autotestu, ewentualne uszkodzenie toru pomiarowego skutkuje niewykryciem sygnału autotestu i sygnalizuje uszkodzenie wskaźnika.

Zastrzeżenia patentowe

1. Akustyczno-optyczny wskaźnik napięcia zawierający izolacyjną obudowę posiadającą w górnej części kołek stykowy, oraz umieszczone w obudowie źródło zasilania, układ elektroniczny zawierający mikroprocesor z generatorem autotestu, wzmacniacz pomiarowy i wzmacniacz akustyczny, sygnalizator akustyczny z membraną i elementem piezoelektrycznym, a także sygnalizator optyczny i włącznik oraz elektrody, **znamienny tym**, że w układzie elektronicznym (15) zastosowano dwa odpowiednio dobrane kondensatory kondensator pierwszy (15a) i kondensator drugi (15b), który połączony jest z dolną okładką specjalnego kondensatora (8) umieszczonego wewnątrz izolacyjnej głowicy (3) z osadzonym w niej kołkiem stykowym (7),

przy czym odległość specjalnego kondensatora (8) od poziomej płytki (14) układu elektronicznego (15) jest długością pojemnika (9) na baterie, zaś dolna okładka specjalnego kondensatora (8) poprzez odpowiednio dobrany kondensator pierwszy (15a) jest połączona z odpowiednio dobraną elektrodą drugą (21) umieszczoną w panelu sygnalizacyjno-sterowniczym (20) i z wejściem wzmacniacza pomiarowego, natomiast masa układu elektronicznego (15) jest połączona z odpowiednio dobraną elektrodą pierwszą (16).

2. Akustyczno-optyczny wskaźnik napięcia według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pojemnik (9) na baterie ma kształt walcowy, a na zewnętrznych powierzchniach czołowych ma dwa sprężyste styki górne (10) i cztery sprężyste styki dolne (11), zaś w osiowo usytuowanej rurowej kolumnie (12) o kwadratowym przekroju poprzecznym umieszczone są dwa przewody (13) łączące dwa styki górne (10) z odpowiednimi dwoma stykami dolnymi (11).
3. Akustyczno-optyczny wskaźnik napięcia według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że elektroda pierwsza (16) stanowi ekran układu elektronicznego (15).

Rysunki

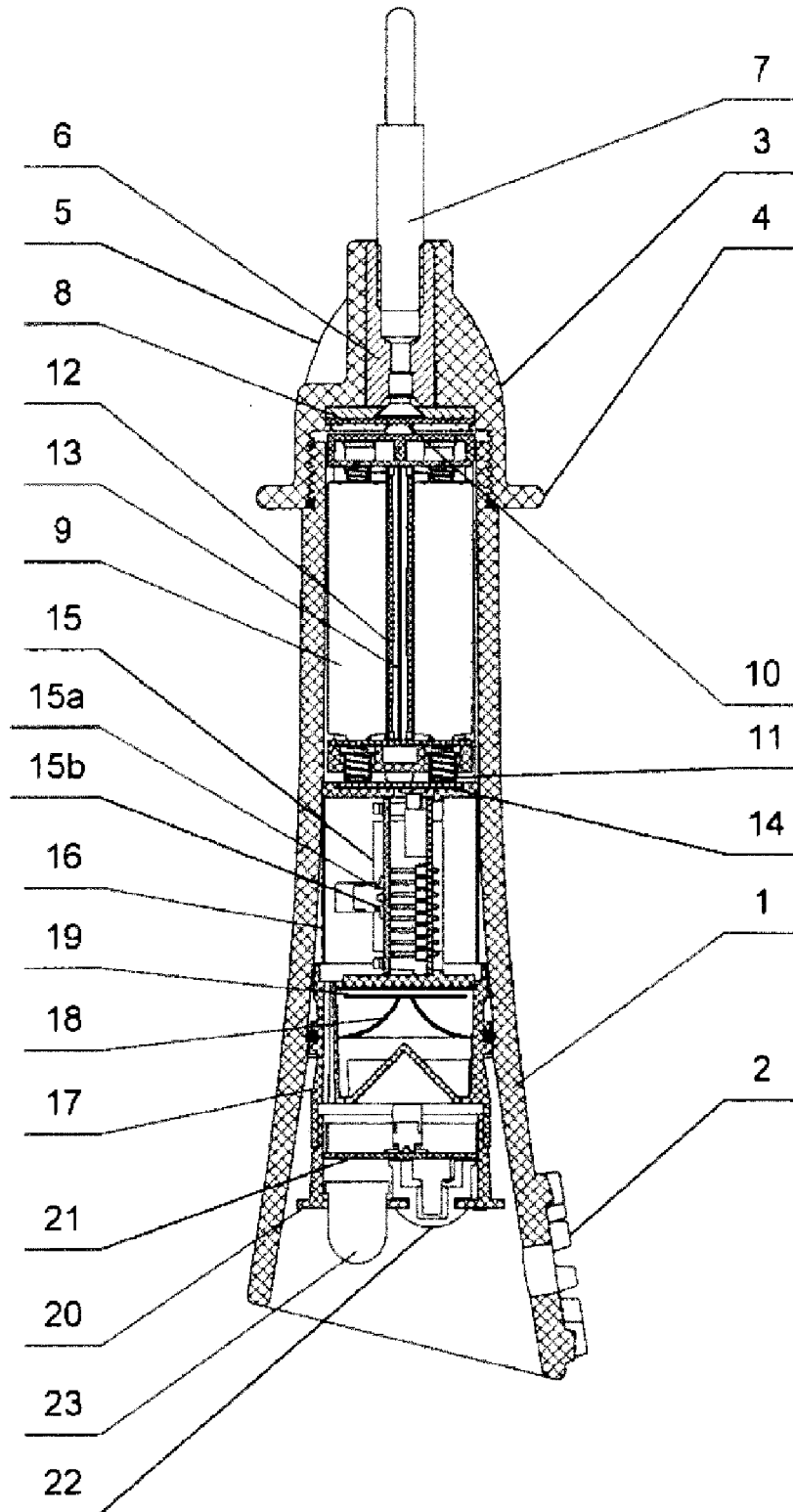


Fig. 1

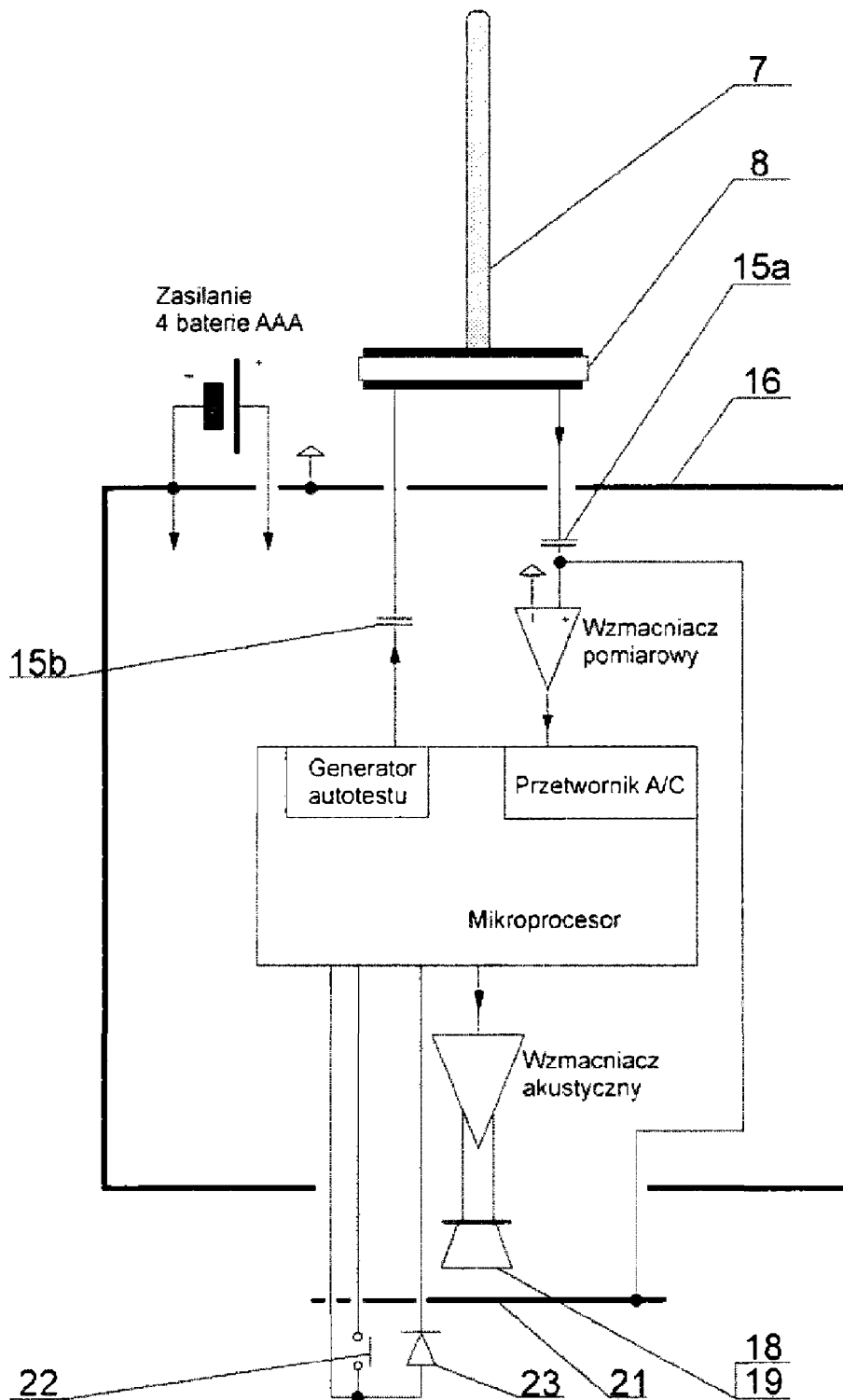


Fig. 2