



901 f 23/22

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 43024

Kl. 74 b, 1

Inż. Alojzy Szyndler

Chełmek, Polska

Sygnalizator elektroniczny poziomów cieczy

Patent trwa od dnia 12 sierpnia 1959 r.

Przedmiotem wynalazku jest sygnalizator elektroniczny, który służy do sygnalizowania poziomu kondensatu lub cieczy częściowo lub całkowicie rozpuszczających się w wodzie, na przykład alkoholi, regulowania poziomu cieczy, sygnalizowania granicznych wartości parametru mierzonego, którego przekroczenie może spowodować wybuch lub pożar, a który zainstalowany musi być w pomieszczeniach szczególnie zagrożonych niebezpieczeństwem wybuchu lub pożaru, a więc tam, gdzie impuls do sygnalizacji typu elektrycznego nawet przez styki rtęciowe zatopione w szkle nie dają gwarancji bezpieczeństwa, sygnalizowania poziomu ciał sygnalizacyjnych, sygnalizowania przesuwu na przykład powstałego w wyniku dylatacji w miejscach niewidocznych i trudno dostępnych.

Dotychczas do sygnalizacji stosuje się:

Urządzenia pływakowe o przeniesieniu bezpośrednim mechanicznym, urządzenia pływakowe z zastosowaniem cewki indukcyjnej, urządzenia pływakowe z zastosowaniem selsynów, poziomomierze elektryczne pojemnościowe, po-

ziomomierze hydrostatyczne, sygnalizatory z czujnikiem fotoelektrycznym, sygnalizatory z czujnikiem elektrycznym, sygnalizatory elektropneumatyczne.

Urządzenia te z uwagi na ruchomy układ mechanizmów oraz działanie korozyjne są zawodne, kłopotliwe w obsłudze, nierzadko bardzo kosztowne, wymagają jednoznacznie określonej cieczy, określonych warunków eksploatacyjnych, z powodu istniejącej różnicy potencjałów na czujniku 42 lub 65 V, określonej cieczy i określonych warunków eksploatacyjnych, natomiast sygnalizator elektropneumatyczny jest bardzo kłopotliwy w obsłudze, bardzo drogi, a w zimie niepewny w działaniu.

Sygnalizator elektroniczny według wynalazku usuwa te wady gdyż nie posiada części ruchomych, przystosowany może być do każdych warunków eksploatacyjnych, w miejscach niewidocznych i trudno dostępnych, może działać w zbiorniku otwartym lub zamkniętym przy dowolnej temperaturze i ciśnieniu, miejsce zainstalowania czujnika może być w dowolnej od-

ległości od członu sterującego, jest bardzo łatwy w montażu i obsłudze, koszt urządzenia dla wszystkich wyżej podanych zastosowań jest prawie ten sam, a w porównaniu z wyżej podanymi metodami jest znikomo mały. Na czujniku sygnalizatora elektronowego według wynalazku potencjał waha się od 0 do -4 V, natomiast przepływ prądu przy zwartych stykach czujnika dochodzi do 0,05 mA.

Na rysunku uwidoczniono przykłady wykonania sygnalizatora elektronowego według wynalazku, przy czym fig. 1 przedstawia schemat układu połączeń sygnalizatora elektronowego, fig. 2 — czujnik sygnalizatora, fig. 3 — układ połączeń sygnalizatora w zastosowaniu do regulacji poziomu cieczy, fig. 4 — układ połączeń sygnalizatora w zastosowaniu do dokładniejszej sygnalizacji, regulacji poziomu cieczy, w porównaniu z układem według fig. 3, a fig. 5 — czujnik sygnalizatora przystosowany do wysokich temperatur i ciśnień.

Istota działania sygnalizatora elektronowego według wynalazku polega na wykorzystaniu zjawiska powstawania ładunku przestrzennego w lampie elektronowej. Układ połączeń według fig. 1 podzielony jest na trzy części.

Część pierwsza stanowi człon zasilający stanowiący typowy dwu połówkowy prostownik bez filtracji prądu.

Część druga jest członem sterującym z przełącznikiem prądu stałego, potencjometrem czułości i czujnikiem.

Część trzecia jest członem sygnalizacyjnym stanowiącym obwód wtórny przełącznika z możliwością sterowania elementów sygnalizacyjnych. Sygnalizator po przyłączeniu do sieci prądu zmiennego działa po upływie 5 sekund z uwagi na czas niezbędny do rozgrzania się katody. Jeżeli elektrody *a* i *b* czujnika fig. 1 są przerwane, wówczas elektronówka ABC₁ działa jak dioda. Przy określonym potencjale anody, a przede wszystkim dzięki pojemności powstałej na skutek przyłączenia do siatki elektronówki ABC₁, przewodu odizolowanego od pozostałych części przyrządu, w lampie powstaje ładunek przestrzenny, który uniemożliwia emitowanym elektronom dojście do anody. Część elektronów, która dzięki swej dużej energii kinetycznej dotarła do anody powoduje, że przez cewkę przełącznika płynie prąd, który jest jednak za mały do uruchomienia przełącznika. Dopiero zwarcie elektrod *a* i *b* czujnika według fig. 1 powoduje, że siatka lampy ABC₁ przyjmie potencjał katody, przez co wzmożni się pole elektryczne katoda—anoda i wzrośnie przepływ

prądu przez cewkę do takiej wartości, że przełącznik zadziała uruchamiając układ sygnalizacyjny. Przerwanie styków *a* i *b* czujnika spowoduje natychmiastowe pojawienie się ładunku przestrzennego w elektronówce ABC₁, który wpłynie na obniżenie się przepływu prądu do wartości minimalnej, a tym samym wyłączenia przełącznika i przerwania układu sygnalizacyjnego. Za pomocą dzielnika napięcia *P* włączonego w obwód katody elektronówki ABC₁, reguluje się osłabienie lub wzmocnienie pola elektrycznego katoda—anoda elektronówki ABC₁, a tym samym czułość działania przełącznika przy zwarciu elektrod *a* i *b* czujnika przez ciecz lub styk.

Sygnalizator alarmuje akustycznie lub świetlnie z chwilą osiągnięcia granicznej wartości poziomu II tzn., gdy elektrody *a* i *b* czujnika są zwarte przez ciecz. W obwodzie sterującym równoległe do dzielnika napięcia *P* podłączony jest miliwoltomierz sygnalizacyjny, którego sygnalizacja zasilana jest z awaryjnego źródła prądu stałego. Jeżeli ciecz nie zwiera elektrod *a* i *b* czujnika przez dzielnik napięcia *P* płynie minimalny prąd elektronówki ABC₁, wywołując na nim spadek napięcia, który spowoduje wychylenie wskazówki miliwoltomierza w położenie I co dowodzi, że układ sygnalizatora jest nieuszkodzony i przygotowany do działania. Jeżeli poziom cieczy osiągnie stan II, wówczas zostaną zwarte elektrody *a* i *b*, wzrośnie przepływ prądu przez dzielnik napięcia, co wywoła większy spadek napięcia i wskazówka miliwoltomierza wychyli się w położenie II. W razie zaniku prądu zmiennego lub uszkodzenia układu sterującego wskazówka miliwoltomierza spadnie do 0, uruchamiając sygnalizację awaryjną. Wielkość i materiał czujnika według fig. 2 uwarunkowana jest od sposobu montażu i parametrów cieczy. Dla temperatury powyżej 60°C dławiki 3, 5, 6, winny być wykonane z porcelany, a elektrody stykowe *a* i *b* oznaczone cyframi 1 i 2 ze stali nierdzewnej. Poniżej 60°C dławiki 3, 5 i 6 wykonane mogą być z winiduru. Czujnik zamontowany może być w płaszczyźnie poziomej lub pionowej stosownie do potrzeby. Ponadto istnieje możliwość przedłużenia czujnika przez wkręcenie tulejki w miejsce dławika 6. Dławik 3 jest wymienny, wielkość i kształt jego jest zależna od ustawienia czułości sygnalizatora przy zwartych stykach elektrod *a* i *b*, przez daną ciecz oraz stosowanie do warunków eksploatacyjnych sygnalizowanego stanu poziomu cieczy. Należy zwrócić uwagę, że przy podłączeniu czujnika, przewód od

siatki elektronówki ABC₁, musi być podłączony do elektrody stykowej 2 czujnika.

Układ wg fig. 3 został przystosowany do warunków ruchowych tam, gdzie kondensat z sieć ciepłych lub z wymienników ciepła zbiera się w zbiorniku, a następnie pompowany jest do odgazowywaczy. Działanie regulacji polega na tym, że przy zwarciu przez ciecz elektrody a i b czujnika cz. 1. zadziała przełącznik I. Jeżeli poziom cieczy zewrze elektrody a i b czujnika cz. 2, wówczas zadziała przełącznik II zamykając obwód przełącznika III, co spowoduje załączenie silnika pompy. Gdy poziom kondensatu obniży się i elektrody a i b czujnika cz. 2 zostaną rozwarte, wówczas pompa dalej działa, gdyż obwód cewki przełącznika III jest teraz zamknięty przez podtrzymanie fazy T ze styku czynnego przełącznika III. Z chwilą gdy poziom kondensatu rozewrze elektrody a i b czujnika cz. 1, przełącznik I wyłączy się, przerywając obwód cewki przełącznika III, co spowoduje wyłączenie silnika pompy. Czujnik cz. 1 zabezpiecza pompę przed zassaniem powietrza. Czujnik cz. 2 nie dopuszcza do przelewu kondensatu. W wypadku dużych zbiorników powyższy samoczynny regulator może zastąpić stałą obsługę. Celem kontroli regulacji, równoległe do oporu R fig. 3 włączony jest miliwoltomierz sygnalizacyjny, którego sygnalizacja zasilana jest z awaryjnego źródła prądu stałego. Miliwoltomierz na skali swej oznaczony ma pięć znamiennych wartości tj. 0, I, II, III, IV.

Jeżeli wskazówka miliwoltomierza wskazuje 0 oznacza to zanik prądu zmiennego lub uszkodzenie w układzie regulatora. Przy wartości I poziom kondensatu jest poniżej czujnika cz. 1 lub jedna z elektronówek ABC₁ jest uszkodzona. Przy wartości wychylenia wskazówki w położenie II poziom kondensatu jest poniżej czujnika I i oznacza to, że regulator jest przygotowany do działania. Przy wartości wychylenia III poziom kondensatu zwiera styki czujnika cz. 1. Przy wartości IV poziom kondensatu zwiera czujnik cz. 2. Układ sygnalizacyjny miliwoltomierza jest tak ustawiony, że przy wartości I zadziała sygnalizacja awaryjna np. świetlna i akustyczna.

Fig. 4 przedstawia dokładniejszą sygnalizację stanów poziomu cieczy. Sygnalizator stanów poziomu charakteryzuje się tym, że ilość czujników musi odpowiadać ilości elektronówek ABC₁ oraz tyleż przełączników RH 220 V. Każda następna elektronówka ABC₁ musi być włączona równoległe tak, jak na fig. 3 lub fig. 4. W zastosowaniu tym zbyteczny jest miliwoltomierz

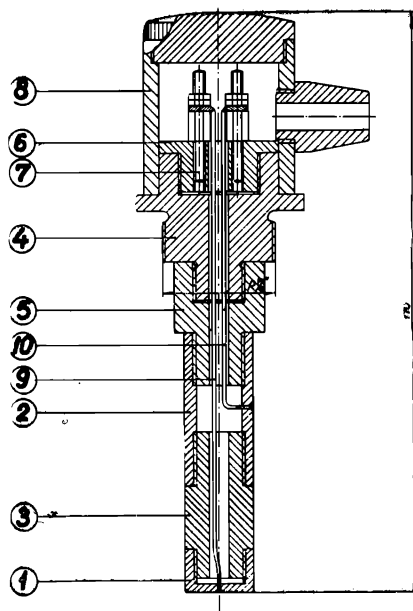
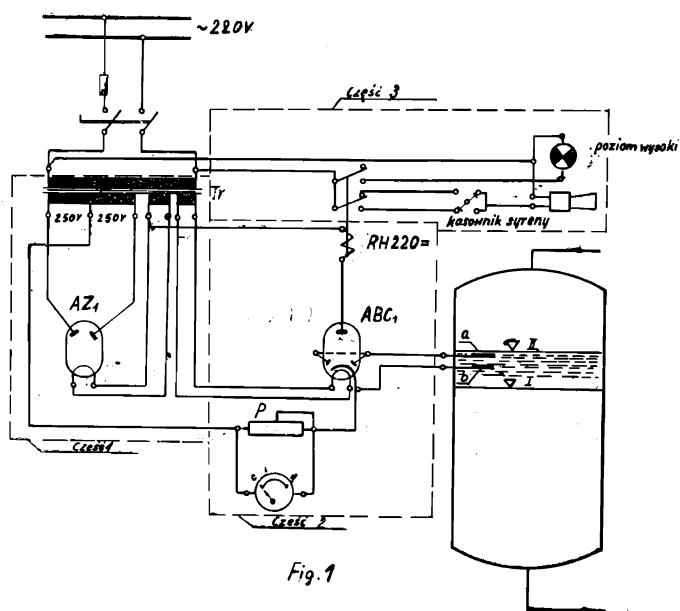
sygnalizacyjny, gdyż o działaniu układu sygnalizacyjnego decyduje więcej niż jeden poziom.

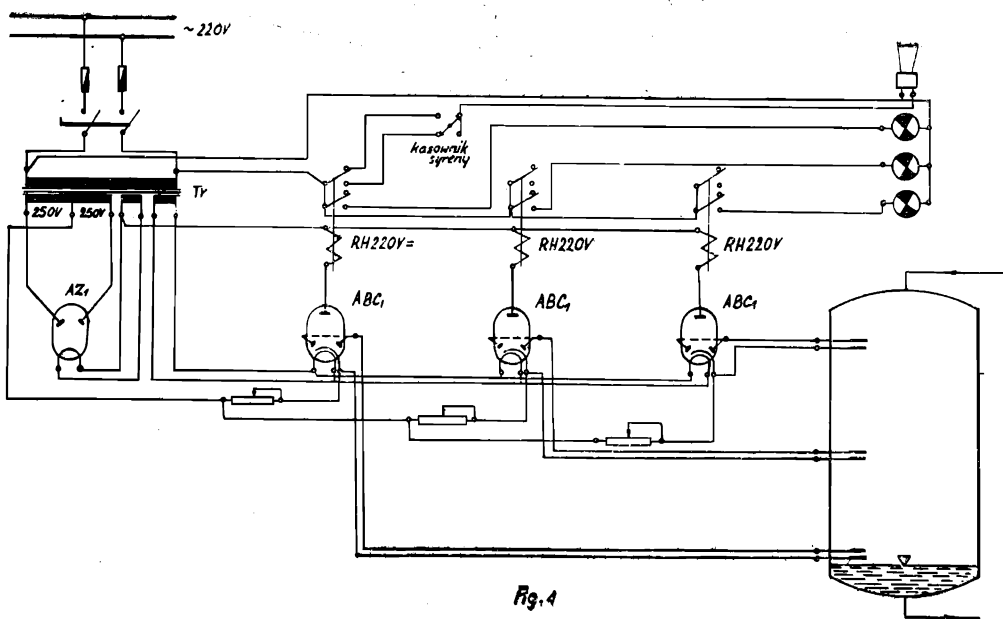
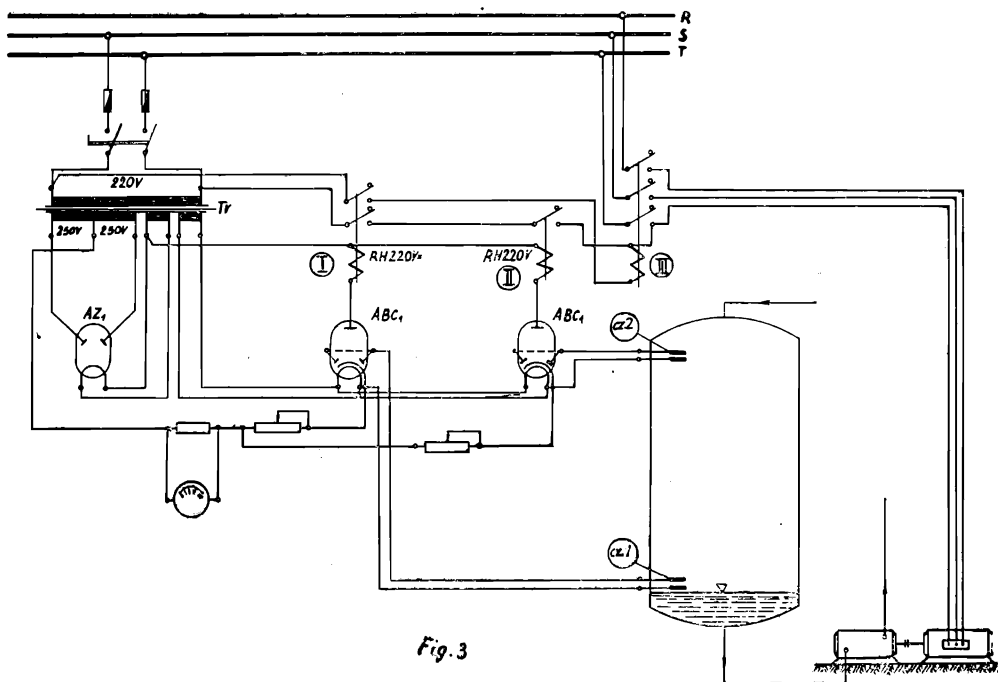
Fig. 5 przedstawia czujnik sygnalizatora przystosowany na wysokie temperatury i ciśnienia. Zasadniczymi elementami czujnika są, dwie świece samochodowe, których środkowe przewody zatopione w porcelanie stanowią elektrody a i b czujnika. Świece te, swymi zewnętrznymi gwintami wkręcone i uszczelnione w wkręcie 10 stanowią właściwy czujnik. Wkręt 10 wykonany jest ze stali nierdzewnej. Dławik 11 wykonany może być z winiduru lepiej z ebonitu. Brodawka 12, która na stałe przyspawana jest do zbiornika może być ze stali nierdzewnej lub materiału zbiornika. Czujnik ten, z uwagi na swą prostą konstrukcję oraz odporność na wysokie temperatury i ciśnienia, dla sygnalizatora elektronowego jest czujnikiem bardzo uniwersalnym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sygnalizator elektronowy poziomów cieczy posiadający prostownik pełnookresowy bez filtracji prądu oraz układ sterujący, znamieny tym, że składa się z przełącznika prądu stałego, elektronówki sterującej oraz dzielnika napięcia, przy czym cewka przełącznika włączona jest szeregowo w obwód anodowy, a dzielnik napięcia włączony jest szeregowo w obwód katody elektronówki sterującej i środek uzwojenia anodowego transformatora.
2. Sygnalizator według zastrz. 1, znamieny tym, że elektronówka sterująca posiada jedną lub więcej siatek, lecz w układzie sterującym działa jak dioda, przy czym w elektronówce sterującej wykorzystane zostało jedno z wad diody, to jest zjawisko powstawania ładunku przestrzennego silnie wzmocnionego dzięki pojemności jaką wywołuje przewód podłączony do siatki elektronówki sterującej i odizolowany zacisk, względem pozostałych elektrod tej elektronówki.
3. Sygnalizator według zastrz. 2, znamieny tym, że przewód od siatki elektronówki sterującej odizolowany od obudowy przyrządu oraz przewód od katody elektronówki sterującej stanowi czujnik sygnalizatora, który przy odpowiednim dobraniu oporu na dzielniku napięcia czułości uzyskuje się wyłączenie przełącznika przy załączonym do sieci sygnalizatorze.

Inż. Alojzy Szyndler





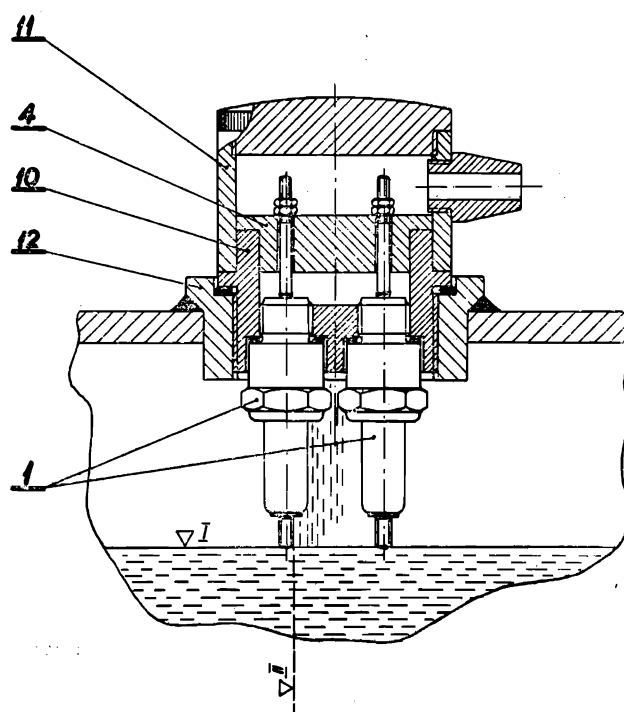


Fig. 5