



908 b 7/06



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 39868

Kl. 74 b, 5/01

Józef Chmielarz

Warszawa, Polska

Układ uniwersalnej zakłóceńowej sygnalizacji optycznej i akustycznej z kasowaniem elektrycznym

Patent trwa od dnia 23 lipca 1955 r.

W urządzeniach sterowniczych i zabezpieczających oraz w urządzeniach automatyki energetycznej i przemysłowej, a także przy kontroli przebiegu procesów technologicznych lub energetycznych konieczne jest zastosowanie sygnalizacji stanów anormalnych oraz stanów zagrożenia. W tym celu urządzenie kontrolowane musi być wyposażone w odpowiedni czujnik ze specjalnym zestykiem elektrycznym lub w zestyk, sprzężony mechanicznie lub elektrycznie z działaniem kontrolowanego aparatu w ten sposób, aby zaistniały przejściowy lub trwały stan zakłócenia mógł być przekazany do umieszczonego w innym miejscu odbiorczego urządzenia sygnalizacyjnego. Praktycznie sygnalizacja tego rodzaju może być stosowana przy przekroczeniu dopuszczalnych parametrów przestrzennych (np. poziomu płynów w zbiornikach, wychylenia kłap i zaworów, pozycji mostów zwodzonych lub śluz), chemicznych (np. zawartości CO lub CO₂ albo wielkości pH), prędkości obrotowej, ciśnienia gazów i cieczy, wielkości natężenia oświetlenia, natężenia prądu, napięcia itp.

Zależnie od czasu trwania zakłócenia zestyk sygnalizujący w urządzeniu kontrolowanym nadaje

impuls elektryczny krótkotrwały lub trwający przez dłuższy okres czasu. Przykładem krótkotrwałego impulsu może być zwarcie w elektroenergetycznym obwodzie zasilającym, wskutek czego następuje zadziałanie przekazników nadmiarowo-prądowych. Czas działania zwarcia wynosi często ułamek sekundy, gdyż urządzenie zabezpieczenia nadmiarowego powoduje szybkie wyłączenie głównego wyłącznika w obwodzie elektrycznym i spadek natężenia prądu do zera. W tym przypadku działanie sygnałów optycznego i akustycznego muszą być przedłużone do czasu zauważenia przez obsługę i skasowania sygnałów (pokwitowania). W przypadku nadania impulsu długotrwałego zakłócenia (np. przy trwałym uziemieniu linii elektrycznej) ze względów eksploatacyjnych wskazane jest, aby pokwitowanie odbioru sygnału przez obsługę można było wykonać zarówno w czasie trwania zakłócenia, jak i po jego zakończeniu.

Zgodnie z tymi założeniami urządzenie powinno posiadać dwa sygnały optyczne: pierwszy działa tylko w czasie trwania zakłócenia i kasuje się samoczynnie z chwilą zaniku impulsu zakłóceńowego, natomiast drugi powinien się zjawić na początku

zakłócenia i został zatrzymany do czasu pokwitowania przez obsługę niezależnie od długości czasu trwania impulsu zakłóceniewego. Jednocześnie z drugim sygnałem optycznym powinien zadziałać sygnał akustyczny i oba te sygnały muszą zniknąć po skasowaniu nawet wówczas, gdy impuls zakłóceniewy jeszcze trwa, tj. gdy działa jeszcze pierwszy sygnał optyczny. Znane elektryczne układy sygnalizacyjne nie spełniają przeważnie wszystkich wyżej określonych warunków pracy, nie mogą być zatem określone jako uniwersalne. W chwili obecnej znane są jedynie dwa rozwiązania uniwersalnej sygnalizacji zakłóceniewej, spełniające wyżej podane warunki działania:

1. Specjalnie w tym celu budowane przekaźniki sygnalizacyjne z dwiema tarczami do optycznej sygnalizacji, sprzężonymi odpowiednio w sposób mechaniczny z działaniem kotwiczki przekaźnika. Kasowanie opiera się na zasadzie mechanicznej i zostaje wykonane przy użyciu dźwaka lub przycisku.
2. Specjalnego typu przekaźniki wytwórni ASEA z sygnalizacją świetlną przy zastosowaniu dwóch miniaturowych lampek sygnalizacyjnych. Przekaźnik taki posiada dwa uzwojenia i specjalny mechanizm zapadkowy z mechanicznie działającym przyciskiem kasującym. Istnieje tu również możliwość zdalnego kasowania elektromechanicznego, w tym celu jednak przekaźnik zostaje dodatkowo zaopatrzony w małe elektromagnes, który spełnia rolę napędu do przycisku i może być z odległości sterowany dodatkowym przyciskiem elektrycznym. Pewną wadą tego systemu jest układ połączeń, w którym uzwojenia różnych przekaźników pracują szeregowo w jednym obwodzie elektrycznym, co zmusza do stosowania przekaźników o określonych opornościach uzwojeń.

Oba wyżej wymienione systemy zakładają konieczność użycia specjalnie do tego celu skonstruowanych przekaźników sygnalizacyjnych ze stosunkowo skomplikowaną zależnością mechaniczną, co ma swój poważny wpływ na koszt wykonania przekaźnika. Poza tym pewność działania tych przekaźników jest w dużym stopniu uzależniona od precyzji mechanicznej obróbki i montażu.

Układ uniwersalnej zakłóceniewej sygnalizacji optycznej i akustycznej z kasowaniem elektrycznym według wynalazku wyróżnia się w porównaniu ze znanymi układami następującymi cechami charakterystycznymi:

1. Zastosowane są typowe przekaźniki typu telefonicznego lub pomocnicze przekaźniki typu energoelektrycznego, zamiast stosunkowo skomplikowanych pod względem mechanicznego powiązania przekaźników sygnalizacyjnych specjalnych.
2. Zastosowane przekaźniki posiadają pojedyncze uzwojenia, pracujące na pełnym napięciu znamionowym.
3. Kasowanie dokonuje się nie na drodze mechanicznej, lecz na drodze elektrycznej przez zastosowanie przycisku elektrycznego z zestykiem spoczynkowym (biernym).
4. Dwa przekaźniki, przewidziane do pracy na jednym polu sygnalizacyjnym, działają w układzie elektrycznej zależności funkcjonalnej wzajemnej.
5. Układ umożliwia zasilanie lampek i uzwojeń przekaźników zarówno z jednego źródła prądu jak i z dwóch niezależnych źródeł. To ostatnie rozwiązanie umożliwia zasilanie np. przekaźników prądem stałym, a lampek prądem zmiennym. Buczek może być zasilany w tym przypadku z dowolnego źródła energii.
6. Jako sygnalizatory optyczne mogą być stosowane, zależnie od potrzeby, miniaturowe lampki telefoniczne, typowe lampki sygnalizacyjne lub nawet wskaźniki optyczne elektromagnetyczne (np. typowe wskaźniki krzyżowe telefoniczne o znikomym poborze energii).
7. Lampki i przycisk kasowniczy mogą być umieszczone bądź przy przekaźnikach i tworzyć z nimi typowy zespół, bądź też mogą być zmontowane w miejscu przestrzennie oddalonym od przekaźników, np. na osobnej tablicy sygnalizacyjnej.
8. Zespół jednego pola sygnalizacyjnego (dwa przekaźniki, dwie lampki oraz przycisk kasowniczy) może być wykonany w postaci wymiennego elementu typowego, łączonego z pozostałą aparaturą centrali sygnalizacyjnej za pomocą odpowiedniej liczby kołków wtyczkowych lub styków ślizgowych. Umożliwia to bardzo szybką wymianę uszkodzonego elementu na nowy podczas pracy urządzenia.
9. Układ umożliwia kontrolę działania wszystkich elementów podczas pracy w każdym czasie.
10. Układ umożliwia stosowanie kombinowanych urządzeń sygnalizacyjnych, np. urządzeń z odbiorem na poszczególnych polach sygnalizacyjnych tylko takich sygnałów, których czas trwania, odpowiadający czasowi zakłócenia jest dłuższy od ustalonej dla danego punktu kontrolnego normy z powtórzeniem sygnałów indywidualnych

lub grupowych w innym miejscu na osobnej tablicy sygnalizacyjnej.

Z powyższego zestawienia cech charakterystycznych wynika, że układ sygnalizacji zakłóceń według wynalazku jest uniwersalny nie tylko dlatego, iż spełnia warunki podstawowe, stawiane tego rodzaju układom, ale również z powodu możliwości zastosowania daleko idącej typizacji przy produkcji oraz możliwości wszechstronnego zastosowania w różnych warunkach pracy.

Stosowane w układzie według wynalazku przełączniki winny być zaopatrzone poza odpowiednią liczbą zestyków biernych lub czynnych w jeden zestyk przełączający pod prądem. Dla sygnalizacji optycznej mogą być stosowane miniaturowe lampki telefoniczne ze specjalnymi gniazdkami i przykrywkami, zaopatrzonymi w barwne szybki lub soczewki. Zamiast lampek można również stosować elektromagnetyczne wskaźniki krzyżowe lub inne wskaźniki, stosowane w urządzeniach energoelektrycznych. Jako przyciski kasujące mogą być stosowane wszelkiego rodzaju przyciski pojedyncze z jednym zestykiem biernym.

Mimo konieczności zastosowania dwóch przełączników dla odbioru sygnału jednego punktu kontrolowanego koszt całego urządzenia nie jest wyższy niż przy użyciu przełączników specjalnych ze względu na użycie tanich typowych przełączników. Przy zmontowaniu lampek i przycisków na osobnej tablicy lampki mogą wyświetlać odpowiednie transparenty z napisami. W przypadku łącznego zmontowania przełączników, lampek i przycisku jako całości celowe jest zastosowanie przełączników teletechnicznych i miniaturowych lampek telefonicznych. W tym przypadku, z uwagi na dopuszczalne napięcie przebicia izolacji 60 V, całość powinna być zasilana ze specjalnego prostownika o odpowiednim napięciu lub z baterii akumulatorowej, współpracującej w układzie buforowym z prostownikiem.

Przy zasilaniu układu sygnalizacyjnego bezpośrednio z sieci energetycznej o napięciu np. 220 V można stosować wszystkie analogiczne elementy typu energoelektrycznego. Przy tym rozwiązaniu odpadnie koszt prostownika i ewentualnie baterii, zwiększy się jednak poważnie koszt elementów, głównie przełączników, oraz przestrzeń zabudowy aparatury.

Na fig. 1 przedstawiony jest podstawowy ideowy schemat blokowy (rozwinięty) najprostszej wersji układu uniwersalnej sygnalizacji zakłóceń według wynalazku przy zasilaniu wszystkich elemen-

tów z jednego źródła energii. Każde pole sygnalizacji wyposażone jest w dwa przełączniki, np. pole A zawiera przełączniki 1A, 2A.

Przy dłuższym impulsie zakłóceń, np. w polu A, kolejno zadziałają przełączniki 2A, 1A oraz zostaje uruchomiony buczonek Bu. Kolejne obiegi prądów w poszczególnych obwodach elektrycznych przedstawiają się następująco:

- 1) plus, FA, L1A, minus
- 2) plus, FA, $1a_{4-5}$, $2a_{2-3}$, $\frac{L2A}{2A}$, PA, minus
- 3) plus, $2a_{1-3}$, $\frac{L2A}{2A}$, PA, minus
- 4) plus, FA, $2a_{4-5}$, $1a_{2-3}$, 1A, minus
- 5) plus, FA, $1a_{1-3}$, 1A, minus
- 6) plus, $2a_{6-7}$, Bu, minus.

Oba przełączniki podtrzymują dalej swe kotwiczki przez własne zestyki, przełączające pod prądem. Obie lampki L1A, L2A świecą się. Pokwitowanie sygnału przez obsługę zostaje wykonane przez naciśnięcie przycisku PA, wskutek czego obwód 3) zostaje przerwany, przełącznik 2A zwalnia swą kotwiczkę, lampka L2A gaśnie, buczonek Bu ucisza się w związku z przerwaniem obwodu 6). Dopóki trwa impuls zakłóceń obwód 2) nie może być zamknięty, gdyż zestyk $1a_{4-5}$ jest rozwarty i nie może z kolei spowodować zamknięcia się obwodu 3) (przełącznik 2A nieczynny). Po ustaniu impulsu zakłóceń, tj. gdy zestyk zakłóceń FA zostanie rozwarty, przełącznik 1A zwalnia swą kotwiczkę i lampka L1A gaśnie. W ten sposób cały układ wraca samoczynnie do stanu pogotowia.

W przypadku nadania krótkotrwałego impulsu zakłóceń przebieg włączenia obwodów jest podobny z tą tylko różnicą, że lampka L1A zaświeca się tylko na chwilę, po czym gaśnie, a przełącznik 1A tylko na krótko przyciąga swą kotwiczkę i zaraz potem ją zwalnia. Lampka L2A gaśnie i buczonek Bu ucisza się dopiero wówczas, gdy obsługa naciśnie przycisk PA. Układ ma tę zaletę, że pokwitowanie i skasowanie sygnału świetlnego L2A powoduje jednocześnie uciszenie się alarmu akustycznego, że brak tu zbiorczego przełącznika dla sygnalizatora akustycznego i osobnego przycisku kasującego ten sygnał, a także, że w układzie elektrycznym nie występują szeregowo połączenia uzwojeń różnych przełączników i lampek, co umożliwia zastosowanie jednolitych oporności uzwojeń przełączników, pracujących wyłącznie na znamionowym napięciu zasilającego źródła prądu.

Fig. 2 przedstawia tabelkę, podającą układ sprężyn stykowych przekaźników, zastosowanych w układzie elektrycznym według fig. 1.

Na fig. 3 przedstawiono powyższy układ elektryczny w powiązaniu mechanicznym przy zastosowaniu symboliki energoelektrycznej. Został tu dodatkowo pokazany układ próbny z przyciskiem *PR* oraz z przekaźnikiem wielostykowym *Z*. Włączenie tego przekaźnika stwarza sztuczne warunki alarmu jednocześnie na wszystkich polach sygnalizacyjnych, w celu sprawdzenia działania wszystkich przekaźników i lampek. Każde pole zostaje przywrócone do stanu pogotowia przez kolejne naciśnięcie wszystkich przycisków kasujących na polach sygnalizacyjnych.

Schematyczne rozwiązanie przy kasowaniu lokalnym i zdalnym jest jednakowe z tym tylko, że przy kasowaniu zdalnym lampki i przyciski znajdują się będą na innym miejscu niż zespoły przekaźnikowe. W danym przypadku do każdego zespołu dwóch lampek i jednego przycisku należy doprowadzić trzy przewody indywidualne i dodatkowo jeden wspólny, przyłączony do napięcia ujemnego bieguna baterii.

Na fig. 4 przedstawiono schemat analogiczny do układu połączeń na fig. 1, lecz umożliwiający zastosowanie dwóch różnych źródeł zasilania, a mianowicie osobnego źródła dla lampek sygnalizacyjnych i osobnego źródła dla uzwojeń przekaźników. Układ według fig. 1 jest najprostszym układem elementarnym i wymaga najmniejszej liczby sprężyn stykowych na przekaźnikach. Jeśli z jakichkolwiek powodów wskazane jest, aby lampki zasilane były z innego źródła energii, np. prądem zmiennym, wówczas zasilanie to musi być odłączane za pomocą dodatkowych zestyków, np. zestyków $2a_{8-9}$, $1a_{6-7}$ (fig. 4). W przypadku użycia przekaźników typu teletechnicznego zasilanie lampek musi być wykonane na napięciu obniżonym, wynoszącym np. 24 V prądu zmiennego, gdyż izolacja sprężyn stykowych w tych przekaźnikach przewidziana jest dla roboczego napięcia prądu stałego do 60 V. Wymaga to zastosowania specjalnego transformatora obniżającego napięcie i przeznaczonego specjalnie do zasilania lampek, a ewentualnie również buczka. Wyeliminowanie lampek z zasilania prądem stałym umożliwia zastosowanie prostownika o bardzo małej mocy, gdyż zasila on wówczas tylko uzwojenia przekaźników, których pobór mocy zwykle nie przekracza 3 W na przekaźnik. W tym przypadku należy wziąć pod uwagę, że styki przekaźników przyłączone obwo-

dów prądu zmiennego mogą być obciążone większym natężeniem prądu niż przyłączenie obwodów prądu stałego o tym samym napięciu roboczym. Sygnał akustyczny może być w tym układzie zasilany zarówno prądem stałym jak i zmiennym.

Jeśli zamierza się zasilac lampki prądem zmiennym o napięciu przemysłowym, np. o napięciu 220 V, wówczas wskazane jest zastosowanie przekaźników pomocniczych typu energoelektrycznego, wskutek czego można zrezygnować z zastosowania transformatora i prostownika, gdyż zarówno uzwojenia przekaźników, jak i lampki oraz buczek mogą być zasilane prądem zmiennym o tym samym napięciu przemysłowym. W tym przypadku powinien być zastosowany układ według fig. 1.

Należy zaznaczyć, że zasilanie prądem zmiennym całego układu lub tylko lampek sygnalizacyjnych za pośrednictwem transformatora, obniżającego napięcie, lub bezpośrednio z sieci energetycznej można stosować tylko przy sygnalizacji zakłóceń w urządzeniach o mniejszym znaczeniu. Urządzenia kontrolowane o dużym znaczeniu gospodarczym, technologicznym lub eksploatacyjnym powinny być z zasady zasilane prądem stałym, najkorzystniej z prostownika, pracującego buforowo z małą baterią akumulatorów, aby uniezależnić się od niezawsze pewnej dostawy energii, zasilającej układ sygnalizacyjny, z sieci przemysłowej.

Fig. 5 przedstawia tabelkę, podającą układ sprężyn stykowych przekaźników, zastosowanych w układzie elektrycznym według fig. 4.

Podstawowe układy sygnalizacji zakłóceń, przedstawione schematycznie na fig. 1 i 4, mogą znaleźć szersze zastosowanie w układach kombinowanych o różnych zadaniach. Z układów takich podaje się dwa, a mianowicie:

- 1). Układ ze zróżniczkowaniem grupowym, uwzględniającym czas trwania impulsu.

Przedstawiony na fig. 6 układ połączeń uwzględnia podział pól sygnalizacyjnych na dwie grupy: grupę *I* z przekaźnikami *UB*, *1B*, *2B*, i *UA*, *1A*, *2A*, sygnalizującą tylko impulsy zakłóceńowe dłuższe od ustalonych, oraz grupę *II* z przekaźnikami *1H*, *2H* i *1G*, *2G*, sygnalizującą natychmiast nawet krótkotrwałe impulsy zakłóceńowe. W grupie *I* do każdego pola zostaje dodany specjalny przekaźnik *UA* lub *UB* z zestykiem czynnym, załączającym z opóźnieniem; przekaźnik ten przyjmuje każdy impuls zakłóceńowy, lecz przekazuje dalej na normalny przekaźnikowy zespół sygnalizacyjny *1B*, *2B* lub *1A*, *2A*

tylko taki impuls, który jest dłuższy od czasu nastawionego na przekąźniku *UB* lub *UA*. Krótsze impulsy w ogóle nie zostają w ten sposób zasygnalizowane.

2). Układ sygnalizacji wielogrupowej.

W przypadku konieczności zróżniczkowania kilku kontrolowanych grup, z których każda obejmuje szereg określonych punktów zakłóceńowych, i powtórzenia sygnału grupowego na oddzielnej tablicy w innym punkcie obserwacyjnym, można zastosować układ, przedstawiony na fig. 7. Np. w grupie *N* zespół przekąźników *1G*, *2G* lub *1H*, *2H* przyjmuje impulsy zakłóceńowe i za pośrednictwem dodatkowych zestyków *1g₆₋₇* lub *1h₆₋₇* nadaje je na osobny zespół przekąźników *1N*, *2N* grupy *N*. Lampka *L1N* grupy *N* świeci się dopóty, dopóki trwa impuls zakłóceńowy na jednym z pól sygnalizacyjnych tej grupy. Przekąźnik *2N* przytrzymuje sygnały zakłóceńowe grupy *N* do czasu pokwitowania w sposób podobny, jak w zespołach poszczególnych pól.

Jeśli grupowa tablica sygnalizacyjna zmontowana jest poza zasięgiem sygnałów akustycznych głównej tablicy sygnalizacyjnej, to przy grupowej tablicy sygnalizacyjnej należy dodatkowo zmontować osobny sygnalizator akustyczny, np. dzwonek *Dz* (połączony linią kreskowaną), który w przypadku alarmu na tablicy grupowej działać będzie do czasu skasowania go przez odpowiedni przycisk *PN* lub *PM*.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ uniwersalnej zakłóceńowej sygnalizacji optycznej i akustycznej z kasowaniem elektrycznym, znamienne tym, że posiada dwa przekąźniki elektryczne jednorozwojeniowe z zestykami czynnymi, biernymi i przełączającymi pod prądem, sterujące przy zasilaniu układu z jednego źródła energii elektrycznej pracą dwóch niezależnych sygnalizatorów optycznych i jednego wspól-

nego sygnalizatora akustycznego w ten sposób, iż jeden sygnalizator optyczny zostaje włączony samoczynnie w chwili powstania zakłócenia przemijającego lub trwałego, a wyłączony również samoczynnie w chwili ustania zakłócenia, natomiast drugi sygnalizator optyczny oraz sygnalizator akustyczny zostają włączone samoczynnie jednocześnie z pierwszym sygnalizatorem optycznym, a wyłączane są ręcznie za pomocą elementu kasującego przez obsługę, informowaną o zakłóceniu, przy czym po ustaniu zakłócenia całość wraca samoczynnie do stanu pogotowia.

2. Odmiana układu według zastrz. 1, znamienne tym, że w przypadku stosowania dwóch źródeł zasilania elektrycznego, a mianowicie osobnego źródła dla uzwojeń przekąźników i osobnego dla sygnalizatorów, każdy z przekąźników jest zaopatrzony w dodatkowe zestyki.
3. Odmiana układu według zastrz. 1 i 2, znamienne tym, że posiada dwie grupy pól sygnalizacyjnych z podporządkowanymi im przekąźnikami, z których grupa pierwsza odtwarza jedynie impulsy zakłóceńowe, dłuższe od ustalonych, natomiast grupa druga — wszelkie impulsy zakłóceńowe.
4. Odmiana układu według zastrz. 1 i 2, zastosowana do sygnalizacji wielogrupowej, znamienne tym, że każda z grup posiada zespół przekąźników, przyjmujący impulsy zakłóceńowe i nadający je za pośrednictwem dodatkowych zestyków na osobny zespół przekąźników danej grupy, a to w celu uzyskania kombinowanego przekazywania sygnałów indywidualnych z jednoczesnym powtarzaniem sygnałów zakłóceńowych, zaistniałych w poszczególnych grupach punktów kontrolowanych.

Józef Chmielarz

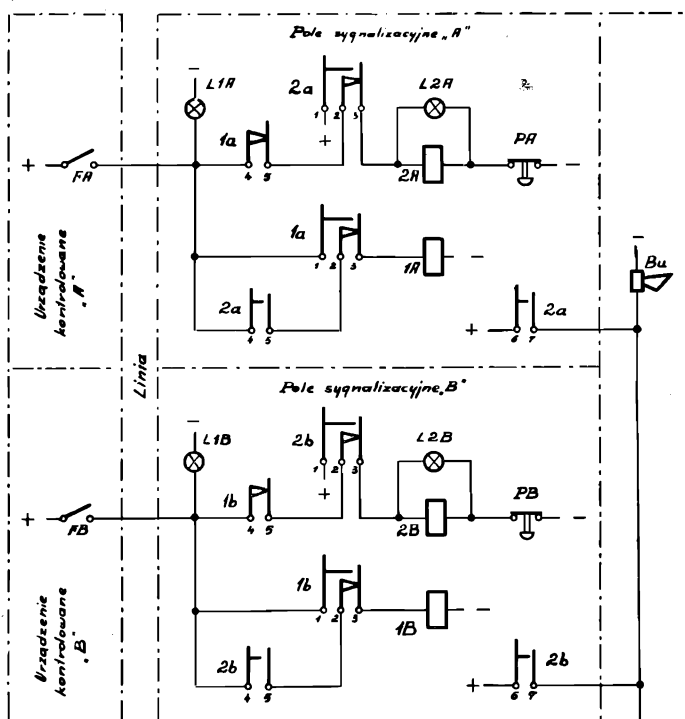


Fig 1

Symbol przekaznika	Układ sprężyn stykowych przekaznika
2A 2B i t.d.	
1A 1B i t.d.	

Fig 2

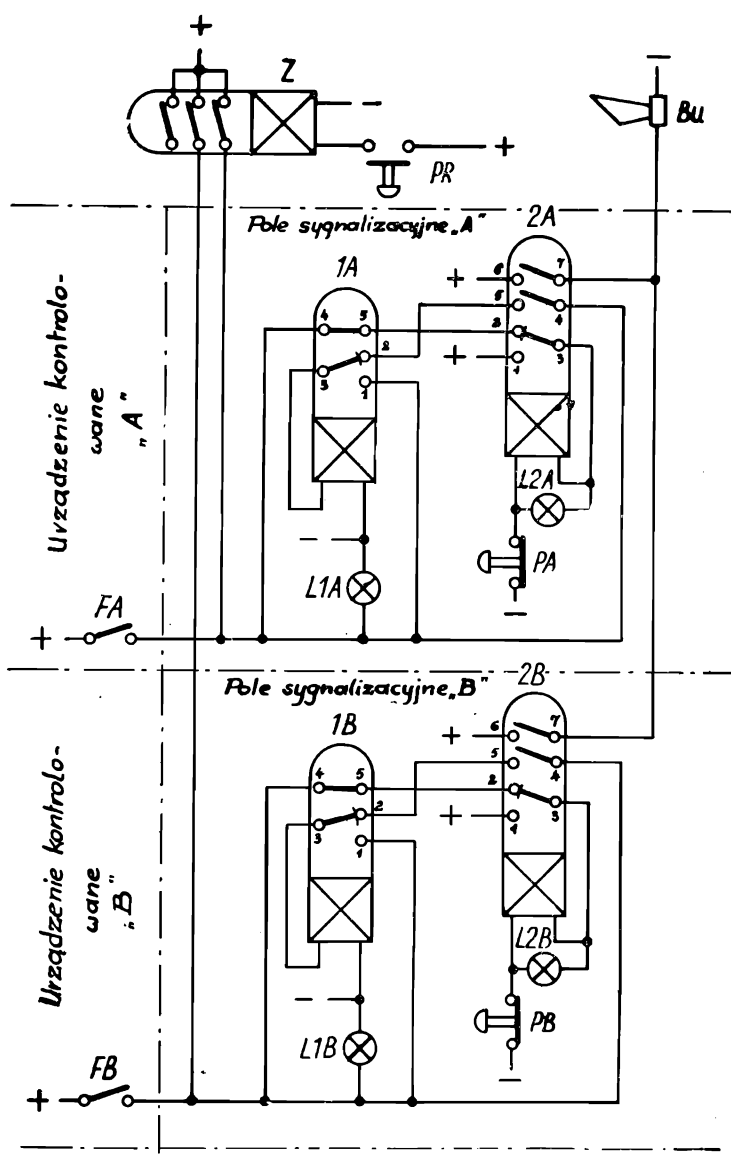


Fig. 3

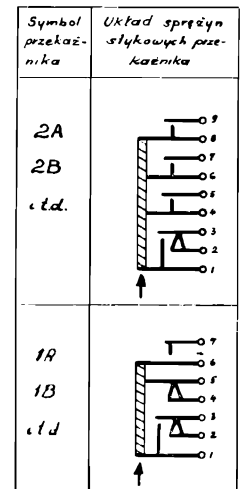
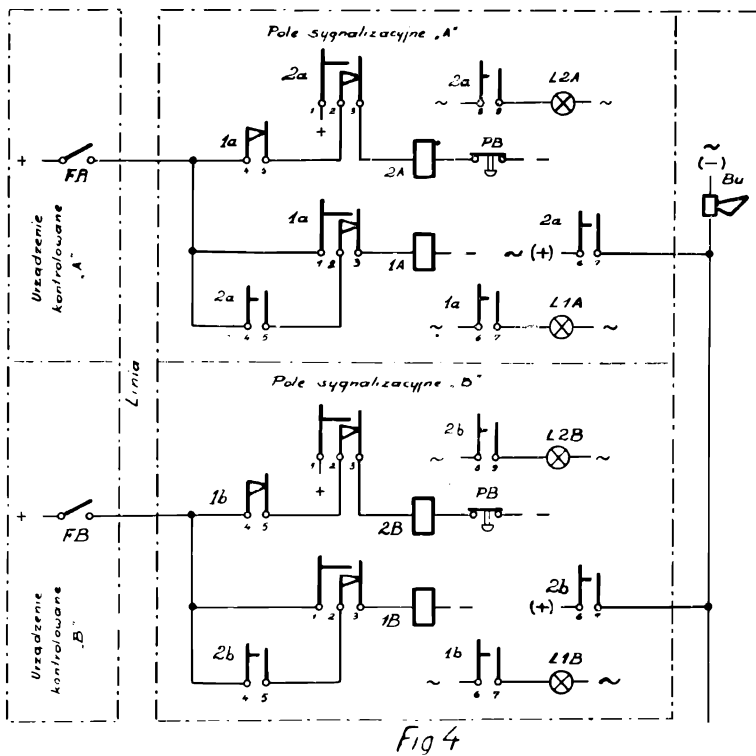
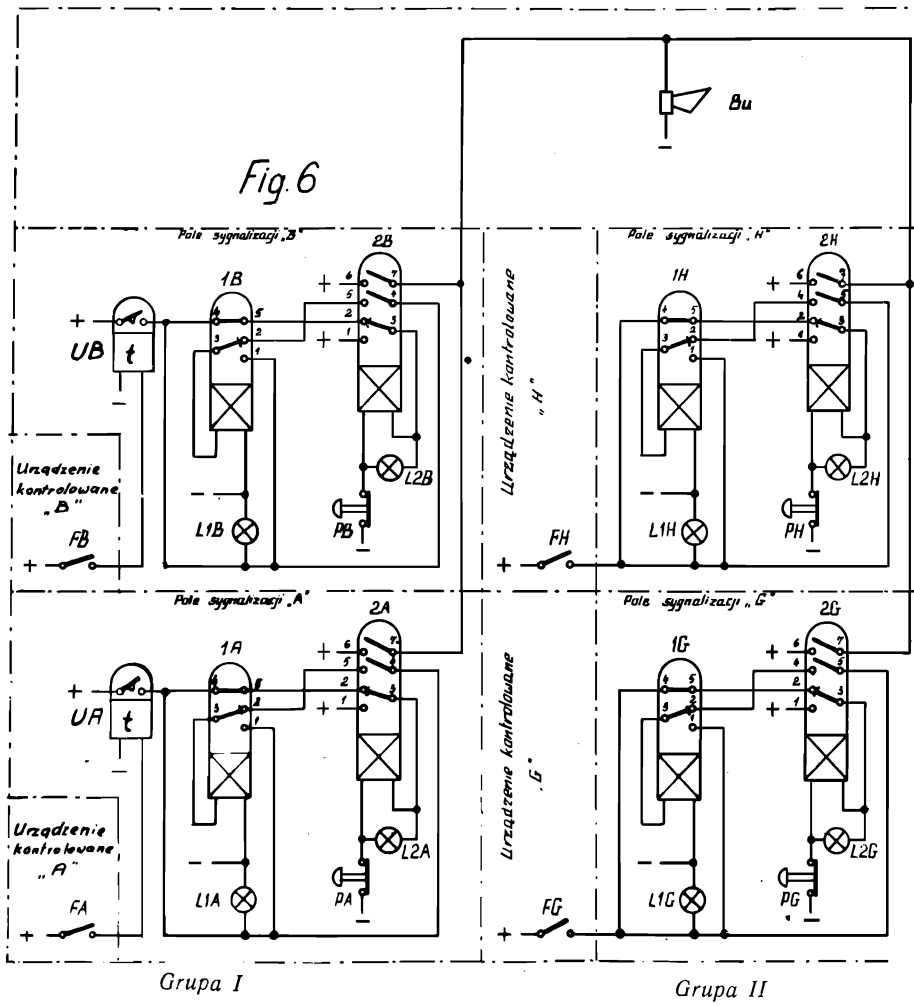


Fig 5



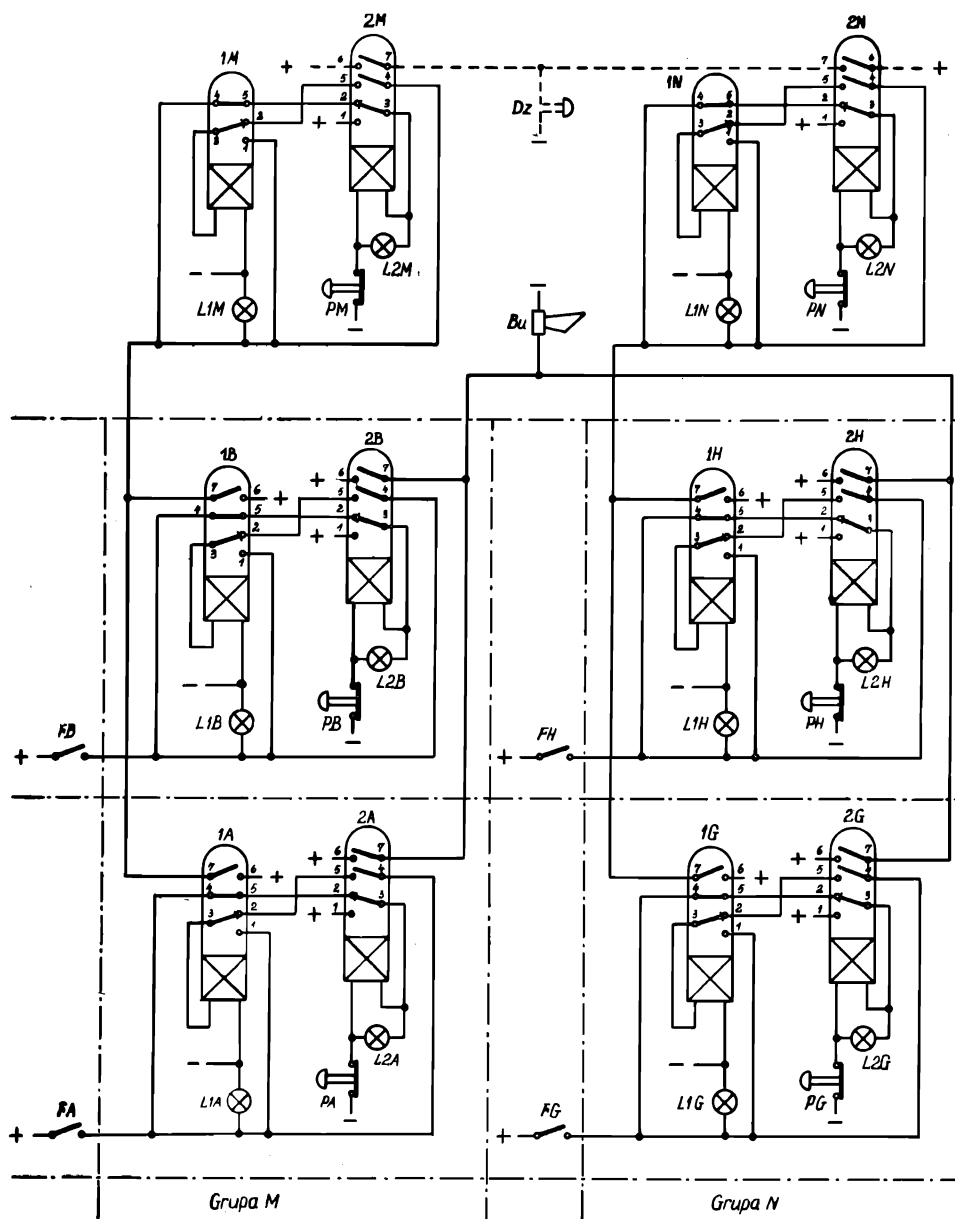


Fig. 7