



Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr

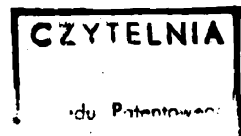
Int. Cl.² H02H 9/00
E21F 9/00
G05B 9/02

Zgłoszono: 22.01.77 (P. 195517)

Pierwszeństwo:

Zgłoszenie ogłoszono: 30.01.78

Opis patentowy opublikowano: 01.07.1982



Twórcy wynalazku: Jerzy Bujko, Zygmunt Jaroszewski, Bogdan Kołodziejski, Jerzy Rychlewski

Uprawniony z patentu tymczasowego: Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej,
„MERA—PNEFAL”, Warszawa (Polska)

Iskrobezpieczny układ pomiarów, sterowania i regulacji

1

Przedmiotem wynalazku jest iskrobezpieczny układ pomiarów, sterowania i regulacji przeznaczony do stosowania na obiektach zagrożonych wybuchem łatwo zapalnych mieszanin gazów i par z powietrzem, nazywany dalej układem automatyki.

Każdy układ automatyki składa się z całego szeregu przyrządów, z których pewna grupa tzw. część centralna jest instalowana w dyspozytorni, natomiast pozostałe przyrządy tzw. polowe są instalowane poza dyspozytornią — na obiekcie. Obiekt należy rozumieć jako aparaturę technologiczną, w której zachodzi proces regulowany lub sterowany. W przypadku układów iskrobezpiecznych dyspozytornia jest zazwyczaj strefą bezpieczną pod względem wybuchowym, natomiast obiekt stanowi zawsze pod tym względem strefę zagrożoną.

Znane są trzy podstawowe sposoby zapewnienia iskrobezpieczeństwa układów automatyki, których celem jest ograniczenie wartości napięcia i prądu, jakie mogą zostać przesłane do strefy zagrożenia, do wartości iskrobezpiecznych, przy których nie jest możliwy zapłon mieszanin wybuchowych. W zależności od obowiązujących w danym kraju przepisów normalizacyjnych są dopuszczone do stosowania wszystkie trzy sposoby lub tylko niektóre z nich.

Sposób 1. Iskrobezpieczeństwo układów automatyki uzyskuje się przez zastosowanie przyrządów, z których każdy indywidualnie posiada obwód lub obwody zewnętrzne iskrobezpieczne. Przykładem realizacji takiego rozwiązania jest zastosowanie wspólnego zasilacza

2

prądu stałego dla wszystkich przyrządów układu automatyki, przy czym przyrządy części centralnej na liniach zewnętrznych wchodzących do strefy zagrożenia posiadają rezystory lub inne ograniczniki, ograniczające wielkość prądu do wartości bezpiecznej.

Dla zasilacza wymagane jest pewne rozdzielenie galwaniczne od sieci zasilającej oraz ograniczenie napięcia wyjściowego. Wadą tego rozwiązania jest konieczność atestacji wszystkich przyrządów układu automatyki. Ogranicza to znacznie elastyczność tworzenia różnorodnych struktur oraz możliwości w wyborze zastosowanych przyrządów tylko do posiadających odpowiednie atesty. Ze względu na brak odpowiedniości między przyrządami różnych producentów wybór jest ograniczony do produkcji tylko jednego wytwórcy. Poza tym, względnie duża wartość napięcia wyjściowego z zasilacza, wymagana do zasilania przyrządów części centralnej, ogranicza znacznie wartość dopuszczalną pojemności przewodów łączących te przyrządy z przyrządami polowymi. Tym samym ograniczona jest więc znacznie długość przewodów łączących, co uniemożliwia realizację iskrobezpiecznych układów automatyki w przypadku obiektów rozmieszczonych na dużych obszarach.

Sposób 2. Iskrobezpieczeństwo układu automatyki uzyskuje się przez zastosowanie tzw. barier Zenera, oddzielających przyrządy części centralnej od przyrządów znajdujących się w strefie zagrożenia. Przy rozwiązaniu tym wymagana jest atestacja tylko przyrządów polowych oraz barier Zenera. Aby działanie barier było

skuteczne, muszą być one dobrze uziemione (rezystancja uziemienia musi być mniejsza od 1Ω). Wadą tego rozwiązania jest możliwość wystąpienia w stanach awaryjnych na zaciskach wejściowych barier Zenera napięcia sieci zasilającej (220 V~). W takim przypadku następuje uszkodzenie bariery, co czyni ją bezużyteczną, ponieważ zazwyczaj jej elementy składowe są zalane twardą zalewą. Poza tym, jest dosyć kłopotliwe spełnienie wymagania dotyczącego dobrego uziemienia barier Zenera. To rozwiązanie może być stosowane tylko dla stref o niewielkim stopniu zagrożenia wybuchem.

Sposób 3. Iskrobezpieczeństwo układu automatyki uzyskuje się przez zastosowanie bloków separacji galwanicznej oddzielających przyrządy części centralnej od przyrządów znajdujących się w strefie zagrożenia. Przy rozwiązaniu tym wymagana jest atestacja iskrobezpieczeństwa tylko przyrządów polowych oraz bloków separacji galwanicznej. Bloki separacji galwanicznej posiadają również obwody realizujące ograniczenie wartości napięcia i prądu, jakie mogą przedostać się do strefy zagrożenia do wartości iskrobezpiecznych. Wadą powyższego rozwiązania jest znaczne podwyższenie kosztów realizacji układu automatyki ze względu na wysoką cenę skomplikowanych układowo bloków separacji galwanicznej oraz pogorszenie dokładności ze względu na dodatkowe błędy wprowadzone przez te bloki.

Celem wynalazku jest iskrobezpieczny układ automatyki pozwalający na elastyczne stosowanie różnorodnej aparatury automatyki na obiektach zagrożonych wybuchem mieszaniny gazów i par z powietrzem, rozmieszczonych na dużych obszarach, dla którego dopuszcza się większą wartość rezystancji uziemienia, niż w przypadku klasycznych układów iskrobezpiecznych z barierami Zenera na napięcie wejściowe równe napięciu sieci zasilającej.

Istota wynalazku polega na zastosowaniu do zasilania wszystkich przyrządów automatyki centralnego zasilacza z pewnym rozdzieleniem galwanicznym jego napięć wyjściowych od napięcia sieci zasilającej (220 V~), wyodrębniając na jego wyjściu napięcie stałe i przemienne potrzebne do zasilania poszczególnych przyrządów układu automatyki i stosując dwustopniowe ograniczenie wartości tych napięć: wstępne i końcowe oraz jedno-stopniowe ograniczenie wartości prądów, jakie mogą przedostać się do strefy zagrożenia. Wstępne ograniczenie wartości napięć jest zrealizowane w zasilaczu centralnym, z którego są zasilane bezpośrednio przyrządy części centralnej układu automatyki. Końcowe ograniczenie wartości napięć oraz ograniczenie wartości prądów, jakie mogą przedostać się do strefy zagrożenia, jest zrealizowane za pomocą barier ochronnych, znajdujących się w każdym przewodzie połączonym z przyrządem polowym, zainstalowanym w strefie zagrożenia, za wyjątkiem przewodów uziemionych. Poprzez bariery ochronne są dostarczane pośrednio: napięcie zasilania do przetworników pomiarowych oraz sygnały nastawiające do przetworników wykonawczych oraz odbierane sygnały pomiarowe od przetworników pomiarowych. Zasilacz centralny, przyrządy części centralnej oraz bariery ochronne znajdują się w strefie bezpiecznej.

Zaletą rozwiązania według wynalazku jest niski koszt realizacji układu automatyki oraz duża elastyczność w doborze przyrządów części centralnej, które nie muszą być w wykonaniu iskrobezpiecznym. Poza tym, na zaciskach wejściowych barier ochronnych nie wystąpi nigdy napięcie sieci zasilającej (220 V~), lecz tylko ograniczone wstępnie napięcie z zasilacza centralnego. Dzięki temu rezystancja uziemienia barier ochronnych nie musi mieć tak małej wartości, jak w przypadku klasycznych układów iskrobezpiecznych z barierami Zenera na napięcie wejściowe równe napięciu sieci zasilającej, przy czym można teraz zastosować bariery ochronne o znacznie prostszej konstrukcji, niż bariery Zenera, używając elementów o mniejszej dopuszczalnej mocy strat.

W przypadku, gdy do zasilania przyrządów układu automatyki jest wymagane tylko napięcie stałe, to bariery ochronne nie muszą zawierać bezpieczników. Nie jest wtedy możliwe ich uszkodzenie, a więc nie istnieje potrzeba wymiany barier ochronnych po ustąpieniu stanu awaryjnego. Przedstawione rozwiązanie nadaje się do zastosowania dla stref o największym stopniu zagrożenia wybuchem.

Przykład wykonania układu automatyki według wynalazku został pokazany na rysunku, przedstawiającym schemat blokowy układu. Cały układ jest zasilany z zasilacza centralnego 1, posiadającego pewne rozdzielenie galwaniczne od napięcia sieci zasilającej (220 V~) oraz ograniczone wstępnie napięcia wyjściowe: napięcie stałe U_{w1} i napięcie przemienne U_{w2} (pierwszy stopień ograniczenia wartości napięć w układzie). Z tego zasilacza są zasilane bezpośrednio przyrządy części centralnej (na przykład rejestrator 2 zasilany jest napięciem stałym o napięciu maksymalnym U_{w1} i napięciem przemiennym o wartości maksymalnej U_{w2} , a regulator 3 — tylko napięciem stałym o wartości maksymalnej U_{w1}) oraz pośrednio przetwornik pomiarowy 8 poprzez barierę ochronną 4, która redukuje wartość napięcia, jakie jest przesyłane do strefy zagrożenia do wartości U_{K1} (drugi stopień ograniczenia napięć) oraz ogranicza wartość prądu w strefie zagrożenia do wartości bezpiecznej.

Przetwornik wykonawczy 9 nie wymaga dostarczenia napięć zasilających. Bariery ochronne 5 i 6 ograniczają napięcia jakie mogą zostać przesłane do strefy zagrożenia odpowiednio do wartości U_{K2} i U_{K3} (drugi stopień ograniczenia napięć) oraz ograniczają wartości prądów w strefie zagrożenia do wartości bezpiecznych. Wszystkie bariery ochronne i ujemny biegun napięcia stałego z zasilacza są połączone z szyną zerową 7, która jest uziemiona.

Zastrzeżenia patentowe

1. Iskrobezpieczny układ pomiarów, sterowania i regulacji, ~~znamienny~~ tym, że wyposażony jest w atestowany zasilacz centralny (1) posiadający rozdzielenie galwaniczne od napięcia sieci zasilającej oraz ograniczone wstępnie co do wartości napięcie stałe (U_{w1}) i napięcie przemienne (U_{w2}) przy czym z zasilacza (1) są zasilane bezpośrednio przyrządy części centralnej (2, 3) zainstalowane w strefie bezpiecznej oraz, pośrednio, atestowane przyrządy polowe (8, 9) w wykonaniu iskrobezpiecznym

i/lub wzmocnionym. zainstalowane w strefie zagrożenia, a końcowe ograniczenie wartości prądów jakie mogą zostać przesłane do strefy zagrożenia jest realizowane za pomocą atestowanych barier Zenera (4, 5, 6) zainstalowanych w strefie bezpiecznej, poprzez które zasilane są lub odbierają sygnały wykonawcze przyrządy polowe (8, 9) zainstalowane w strefie zagrożenia oraz od których to

przyrządów polowych (8) przesyłane są poprzez bariery Zenera (4, 5) sygnały pomiarowe do przyrządów części centralnej (2, 3).

2. Iskrobezpieczny układ według zastrz. 1, **znamienny** tym, że wszystkie bariery Zenera (4, 5, 6) i ujemny biegun napięcia stałego z zasilacza (1) są połączone z szyną zerową (7), która jest uziemiona.

