



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 20.06.74 (P. 172091)

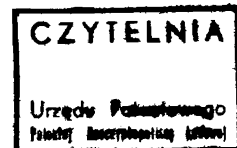
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.06.76

Opis patentowy opublikowano: 31.03.1978

MKP G01t 1/15

Int. Cl.² G01T 1/15



Twórcy wynalazku: Krzysztof Haupt, Witold Tomaszewski, Jerzy Turczak

Uprawniony z patentu: Zjednoczone Zakłady Urządzeń Jądrowych „Polon”, Zakład Urządzeń Przemysłowych Kraków (Polska)

Układ do dwuprzewodowego połączenia sondy pomiarowej z blokiem pomiarowym urządzenia radioizotopowego

1

Przedmiotem wynalazku jest układ umożliwiający połączenie sondy radioizotopowej wyposażonej w detektor promieniowania jonizującego z pozostałą częścią urządzenia radioizotopowego przy pomocy łącza dwuprzewodowego typu teletechnicznego. W technice pomiarów radioizotopowych konieczność budowy urządzeń dwublokowych wynika z istnienia w miejscu zainstalowania sondy zagrożenia od promieniowania jonizującego oraz zagrożenia od bardzo ciężkich warunków przemysłowych, co utrudnia bezpośredni odczyt pomiaru, kalibrację oraz dokonywanie okresowych korekcji i nastaw, które to czynności odbywają się przy bloku pomiarowym (elektronicznym) usytuowanym przeważnie w dużej odległości od miejsca pomiaru w warunkach sterowni, rozdzielni elektrycznej lub w pokojach aparaturowych.

Do powszechnie znanych i eksploatowanych dwublokowych urządzeń radioizotopowych należą takie zestawy pomiarowo-kontrolne jak: izotopowe wagi taśmociągowe, izotopowe mierniki poziomu, analizatory składu substancji, przekładniki rozproszeniowe, przekładniki i sygnalizatory prześwieceniowe. Sondy tych urządzeń wykonane są w typowy sposób; zawierają detektor promieniowania oraz układ elektronicznego wzmacniania i formowania impulsów wyjściowych detektora.

W związku z takim rozwiązaniem układowo-konstrukcyjnym do sondy pomiarowej należy doprowadzić wysokie napięcie do zasilania detektora

2

promieniowania (od 300 V do 2000 V) oraz niskie napięcie do zasilania współpracującego z detektorem układu elektronicznego (do 24 V).

Ponadto z sondy należy wyprowadzić właściwy
5 sygnał pomiarowy w postaci ciągu impulsów zazwyczaj prostokątnych poddawanych w części pomiarowej (elektronicznej) właściwej obróbce analogowej lub cyfrowej. Wymaga to stosowania drogiego łącza wielożyłowego (minimum 3 przewody
10 w ekranie) narażonego w ciężkich warunkach przemysłowych na uszkodzenia w postaci zawilgocenia, zwarcia, zerwania itp. Istnienie w łączu przewodu o wysokim potencjale stwarza zagrożenie dla obsługi, instalatorów i konserwatorów, gdyż konieczność utrzymywania stałego wysokiego napięcia na wejściu
15 sondy (przy detektorze) wymaga stosowania w bloku pomiarowym sztywnych źródeł zasilania o dużej mocy wyjściowej potrzebnej do uniezależnienia napięcia od zmian rezystancji izolacji łącza. Rezystancja ta
20 zmienia się w zależności od długości, wilgotności, temperatury oraz okresu używania łącza, (starzenie się izolacji). W związku z tym praktyczne długości typowych łączy wielożyłowych nie mogą przekraczać 100 m, co w wielu przypadkach po-
25 miarowych jest odległością niewystarczającą.

Istotnym parametrem urządzeń dwublokowych jest ich odporność na zakłócenia impulsowe typu przemysłowego. Z zasady łącza wielożyłowe w ekranie mają dużą rezystancję falową ($300 \div 600 \Omega$)
30 i ich odporność na zakłócenia jest niewielka. Zna-

ne są również układy łączące dwuprzewodowych do bezpośredniego przesyłania nieformowanych impulsów detektora poprzez transformatory impulsowe oraz zwrotnice typu LC, jednak ze względu na silne tłumienie sygnału, długości łącza nie przekraczają 10 m. Wadą tych łącz jest również istnienie wysokiego potencjału, stwarzającego niebezpieczeństwo porażenia.

Celem wynalazku jest usunięcie wyżej opisywanych niedogodności to jest: wyeliminowanie z łącza wysokiego napięcia, zwiększenie odporności na zakłócenia oraz uproszczenie samego łącza przy równoczesnym uniezależnieniu parametrów impulsu (sondy) od zmian rezystancji izolacji oraz długości łącza. Celem wynalazku jest również zapewnienie iskrobezpieczności sondy pomiarowej przy zwiększeniu dopuszczalnej długości łącza.

Powyższy cel został osiągnięty przez opracowanie układu do dwuprzewodowego połączenia sondy pomiarowej z blokiem pomiarowym urządzenia radioizotopowego.

Układ ten stanowi szeregowo połączenie stabilizowanej przetwornicy zasilającej detektor promieniowania, członu całkującego typu RC, linii dwuprzewodowej oraz źródła prądowego. Pomiedzy detektorem promieniowania a wejściem linii, poprzez kondensator, włączony jest normalizator impulsów.

Zasilanie normalizatora odbywa się z kondensatora członu całkującego typu RC. Na wyjściu linii, poprzez kondensator, włączony jest rezystor obciążenia linii, na którym otrzymuje się impulsy do dalszej obróbki.

Techniczno-użytkowe zalety wynalazku polegają na umożliwieniu w oparciu o wynalazek — budowy dwublokowych urządzeń radioizotopowych połączonych łączem dwużyłowym, nawet bez ekranu, odpornych na zakłócenia i zwarcia. Przewody łączące mogą mieć długość do kilku tysięcy metrów, a parametry urządzeń uniezależnione są od zmiennych warunków propagacji sygnału w łączu. Ponadto urządzenia takie są bezpieczne w eksploatacji, nie stwarzając zagrożenia przy różnych awariach.

Układ według wynalazku pokazany jest na rysunku, gdzie uwidoczniony jest on w formie blokowej na fig. 1 a na fig. 2 pokazano przykładowo schemat dwublokowego przekaznika radioizotopowego zbudowanego w oparciu o układ wg wynalazku. Na fig. 1 przedstawiono również drogę transmisji sygnału pomiarowego oraz zasilania. W bloku pomiarowym Bp znajduje się zasilacz U, który oprócz zasilania bloku przetwarzania danych B, wraz z rezystorem R1 tworzy źródło prądowe zasilające linię dwuprzewodową L. Na końcu linii L włączona jest sonda pomiarowa Sp. Na zaciskach sondy włączony jest człon całkujący RC, którego głównym zadaniem jest dostarczenie z kondensatora C dużego impulsu prądowego wyzwalanego w momencie pojawienia się impulsu z detektora D. Słaby impuls z detektora jest wzmacniany i formowany w zasilanym z kondensatora C normalizatorze N. Uformowany impuls z wyjścia normalizatora N, poprzez kondensator C1, podawany jest na linię L.

Przetwornica wysokiego napięcia P, zasilająca detektor D zasilana jest również z członu całkującego RC, który oprócz funkcji źródła prądowego, pełni rolę filtra dolnoprzepustowego, nie dopuszczając do pojawienia się zakłóceń od impulsów wyjściowych. W bloku pomiarowym Bp impuls wyjściowy Swy otrzymuje się na niskoporowym rezystorze Ro dołączonym do linii L, poprzez kondensator C2.

Na fig. 2 pokazano przykład rozwiązania układu elektronicznego dwublokowego przekaznika radioizotopowego z łączem dwuprzewodowym.

Przetwornica P wykonana w tranzystorowym układzie przeciwobnym T1, T2 zapewniającym pewny start pod maksymalnym obciążeniem, poprzez układ podwajacza napięcia do 450 V, zasilają licznik GM, którego impulsy prądowe kilku-mikroamperowe sterują układem normalizatora N. W normalizatorze na wejściu pracuje wtórnik emiterowy T3 sterujący właściwym uniwbibratorem T4, T5, w którym szerokość impulsów prostokątnych w granicach (5 ÷ 20) μ sek można regulować kondensatorem Cn.

Na wyjściu uniwbibratora pracuje wtórnik emiterowy T6 o dynamicznej rezystancji wyjściowej ok. 50 Ω . Sygnał wyjściowy poprzez kondensator rozdzielający C1 linię L oraz kondensator C2 odbierany jest z rezystora Ro (ok. 50 Ω), i następnie poddawany w bloku B dalszej obróbce. (integrator wraz z układem progowym sterującym przekaznikiem).

Cały układ sondy pobiera prąd ok. 20 mA i w związku z tym rezystancje żył linii L mogą być duże (do 20 Ω), co dla łącza o przekroju przewodów 2,5 mm² daje odległość do 1500 m. Przy pracy prądowej na niską oporność obciążenia (ok. 50 Ω) rezystancja izolacji (do 5k Ω) linii nie wpływa na parametry urządzenia.

Układ jest nieczuły na zakłócenia, gdyż dla impulsów zakłócających linia jest praktycznie zwarta przez Ro.

Dla przykładu, przy napięciu 12 V na wejściu sondy uzyskuje się na 50 Ω opornika obciążenia po 300 m linii, impuls prostokątny 10 μ sek. o amplitudzie ok. 5 V.

Zastrzeżenie patentowe

Układ do dwuprzewodowego połączenia sondy pomiarowej z blokiem pomiarowym urządzenia radioizotopowego, **znamienny tym**, że stanowi szeregowo połączenie przetwornicy wysokiego napięcia (P) zasilającej detektor promieniowania (D), szeregowo stabilizatora napięcia (S), członu całkującego (RC), linii dwuprzewodowej (L) oraz źródła niskiego napięcia (U) z ogranicznikiem prądowym (R1), przy czym pomiędzy detektorem (D) a wejściem linii (L), poprzez kondensator (C1) włączony jest zasilany z kondensatora (C) członu całkującego (RC) normalizator (N), a na wyjściu linii (L), poprzez kondensator (C2), włączony jest rezystor obciążenia linii (RO).

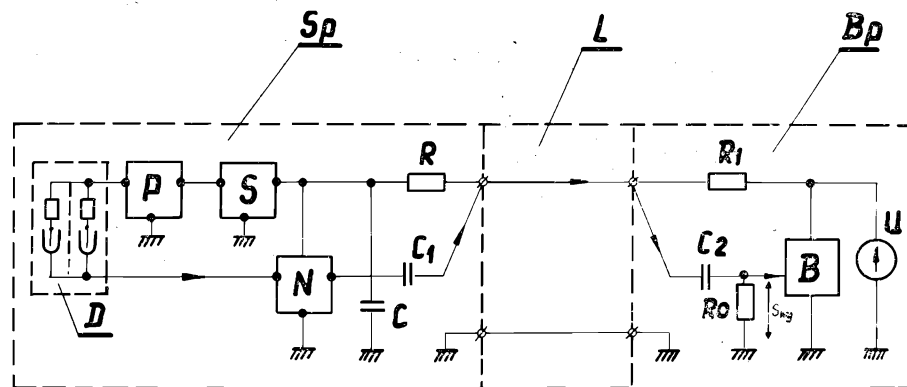


Fig. 1

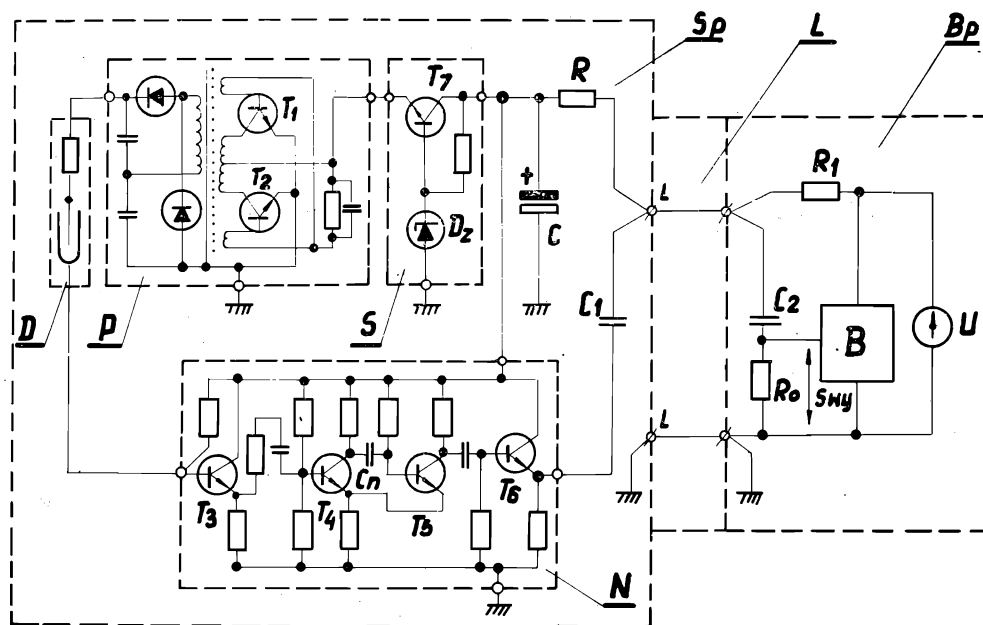


Fig. 2

Cena 45 zł