



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 18.12.75 (P. 185700)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 20.06.77

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1979

Int. Cl.²
C23F 13/00

Twórca wynalazku: Romuald Juchniewicz, Wojciech Sokólski, Sławomir Sadowski, Andrzej Widuchowski, Jerzy Walaszkowski, Władysław Bohdanowicz, Antoni Bradtke
Uprawniony z patentu: Politechnika Gdańska, Gdańsk (Polska)

Układ do zwalczania korozji elektrochemicznej

1 Przedmiotem wynalazku jest układ do zwalczania korozji elektrochemicznej na drodze automatycznego polaryzowania chronionych konstrukcji metalowych.

Znane i stosowane dotychczas układy mają za zadanie utrzymanie na powierzchni chronionego obiektu zadanej wartości potencjału elektrochemicznego mierzonego względem elektrody odniesienia, co zapewnia zahamowanie procesów korozyjnych.

Do tego celu stosuje się znany m.in. z patentu 5 10 polskiego nr nr 53015 i 50042 układ, w którym układ wejściowy w postaci wzmacniacza różnicowego połączony jest na wejściu z układem zadawania w postaci zasilacza stabilnego oraz z elektrodą pomocniczą, zaś na wyjściu poprzez analogowy układ 15 regulacji sterownika i sterownik oraz dwa lub więcej oddzielenia galwaniczne w postaci transformatorów impulsowych łączy się z tyrystorowym układem mocy. Rolę analogowego układu regulacji spełnia np. wzmacniacz magnetyczny.

Niedogodnością znanych układów są duże gabaryty i skomplikowana budowa wchodzących w skład układu urządzeń, duża ilość elementów i konieczność ich strojenia, zawodność przy zmianie parametrów technicznych, np. temperatury.

Coraz powszechniejsze stosowanie pracujących obok siebie układów do automatycznej ochrony elektrochemicznej wymaga ciągłej kontroli i nadzoru ich pracy oraz właściwej regulacji, zaś 20 25 30 znane dotychczas układy nie umożliwiają ich wz-

jemnej współpracy oraz centralnej, zdalnej regulacji.

2 Układ do zwalczania korozji elektrochemicznej, oparty o zasadę polaryzacji chronionych konstrukcji prądem stałym i wyposażony w układ zadawania połączony z układem wejściowym oraz w sterownik i układ tyrystorowy według wynalazku 5 10 15 20 25 30 charakteryzuje się tym, że układ wejściowy, który stanowi przetwornik napięcie — częstotliwość połączony jest z jednej strony z układem zadawania, korzystnie w postaci przetwornika cyfrowo — analogowego z pamięcią, elektrodą odniesienia i chronioną konstrukcją, zaś z drugiej strony poprzez układ oddzielający galwanicznie i licznik binarny połączony jest ze sterownikiem tyrystorowego układu mocy, przy czym licznik binarny połączony jest z układem synchronizacji, zapewniającym przesunięcie fazowe sygnału sterującego w stosunku do sygnału zasilającego układ tyrystorowy korzystnie o wartość $\pi/2$ z okresem 2π .

Korzystnie układ oddzielający galwanicznie stanowi przetwornik fotoelektryczny w postaci np. transoptora.

Zaletą układu według wynalazku jest możliwość bezpośredniego przetworzenia wartości wejściowych na częstotliwość, przez co uzyskuje się sygnał, który można dalej łatwo przetwarzać na scalonych elementach logicznych, zapewniających niezawodną regulację częstotliwościowo-cyfrową układu tyrystorowego.

Zastosowanie układu zadawania w postaci przetwornika cyfrowo-analogowego z pamięcią umożliwia samodzielną pracę układu oraz jego współpracę z innymi układami i siecią telemetryczną centralnej regulacji przy zabezpieczaniu przed korozją elektrochemiczną obiektów przemysłowych.

Łatwa do zakodowania informacja cyfrowa pozwala na zdalne jej przekazywanie do proponowanego układu drogą radiową lub kablową, zdalną regulację, kontrolę i rejestrację oraz centralną regulację i przetwarzanie danych w przypadku współpracy z elektroniczną maszyną cyfrową.

Synchronizacja momentu wyzwolenia sterownika i układu tyrystorowego względem sieci z przesunięciem fazowym sygnału o wartość $\pi/2$ z okresem 2π oprócz zabezpieczenia przed korozją umożliwia jednocześnie częściowy odzysk energii elektrycznej, traconej w znanych rozwiązaniach w wyniku niekontrolowanego upływu prądów do ziemi. Wprowadzenie oddzielenia galwanicznego sygnału dyskretnego zwiększyło wierność przenoszenia sygnału w stosunku do przenoszenia sygnału analogowego i umożliwiło zastosowanie tylko jednego elementu oddzielającego, co upraszcza konstrukcję i zwiększa niezawodność układu.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia schemat blokowy układu.

Układ wejściowy 1 wykonany w postaci przetwornika napięcie-częstotliwość łączy się z jednej strony z układem zadawania 2 w postaci przetwornika cyfrowo-analogowego z pamięcią, sterującą cynkową elektrodą odniesienia 3 oraz z chronioną konstrukcją 4, którą stanowi rurociąg znajdujący się w strefie oddziaływania prądów błądzących, zaś z drugiej strony poprzez oddzielenie galwaniczne 5 w postaci transoptora i licznik binarny 6 wykonany w postaci scalonego układu cyfrowego TTL łączy się ze sterownikiem 7 tyrystorowego układu mocy 8.

Tyrystorowy układ mocy 8, wykonany w postaci tyrystorowego prostownika o parametrach 0-15V i 0-100A przystosowany do pracy falownikowej układu, połączony jest na wyjściu z chronionym rurociągiem 4 oraz polaryzującą elektrodą pomocniczą 9, którą stanowi szyna powrotna trakcji elektrycznej. Licznik binarny 6 łączy się z układem synchronizacji 10, zapewniającym przesunięcie fazowe sygnału sterującego w stosunku do sygnału zasilającego układ tyrystorowy o wartość $\pi/2$ z okresem 2π .

Działanie układu polega na tym, że w przetworniku napięcie-częstotliwość 1 różnica zadanych sygnałów wejściowych w zakresie 0-10 mV zamieniana jest na impulsy o przebiegu prostokątnym i częstotliwości w zakresie 30 kHz do 700 Hz. Impulsy te przekazywane są poprzez transoptor 5, oddzielający galwanicznie układ wejściowy 1 od

sterownika 7 i układu mocy 8, na wejście 4-bitowe licznika binarnego 6.

Impuls wypełnienia licznika 6 uruchamia sterownik 7 poprzez otwarcie bramki i spływ impulsów zapłonowych z generatora impulsów powtarzalnych na bramki odpowiednich tyrystorów stopnia mocy. Impulsy zapłonowe charakteryzują się napięciem 15V, prądem 650 mA, czasem trwania 60 μ s, częstotliwością 2kHz i czasem narastania większym niż $\Delta A/\mu$ s, co zapewnia wyzwalanie wszystkich typów tyrystorów w dozwolonym zakresie temperatury ich pracy.

Układ synchronizacji 10 zapewnia synchroniczną pracę tyrystorowego układu mocy 8 z pracą licznika binarnego 6 i sterownika 7 z przesunięciem fazowym sygnału sterującego licznik 6 w stosunku do sygnału zasilającego układ mocy o wartość $\pi/2$ z okresem 2π . Synchronizacja realizowana jest przy pomocy impulsów typowych dla układów TTL o czasie trwania 50 μ s zerujących licznik binarny 6 i zamykających bramkę sterownika 7.

W strefie oddziaływania na rurociąg 4 prądów błądzących na obciążenie układu mocy 8 składają się RLC i SEM, co przy zastosowanej synchronizacji układów umożliwia odprowadzenie energii elektrycznej do sieci zasilającej, gdy SEM jest większa od aktualnego napięcia wyjściowego układu.

Dzięki ściślejszej zależności pomiędzy prądem polaryzującym z układu mocy 8 a różnicą potencjałów rurociąg-elektroda odniesienia występuje zewnętrzne ujemne sprzężenie zwrotne, które pozwala na utrzymanie przez układ według wynalazku określonej wartości potencjału rurociągu np. 250 mV względem cynkowej elektrody sterującej, zapewniając tym samym wyeliminowanie korozji elektrochemicznej rurociągu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ do zwalczania korozji elektrochemicznej oparty o zasadę polaryzacji chronionych konstrukcji prądem stałym, zawierający układ zadawania połączony z układem wejściowym, a także wyposażony w sterownik i układ tyrystorowy, **znamienny tym**, że układ wejściowy 1, który stanowi przetwornik napięcie-częstotliwość połączony jest z jednej strony z układem zadawania 2 korzystnie w postaci przetwornika cyfrowo-analogowego z pamięcią z elektrodą odniesienia 3 oraz chronioną konstrukcją 4, zaś z drugiej strony połączony jest poprzez układ oddzielający galwanicznie 5 i licznik binarny 6 ze sterownikiem 7 tyrystorowego układu mocy 8, przy czym licznik 6 połączony jest z układem synchronizacji 10 zapewniającym przesunięcie fazowe sygnału sterującego w stosunku do sygnału zasilającego układ tyrystorowy, korzystnie o wartość $\pi/2$ z okresem 2π .

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że układ oddzielający galwanicznie (5) stanowi przetwornik fotoelektryczny, w postaci transoptora.

