

POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA



URZĄD  
PATENTOWY  
PRL

# OPIS PATENTOWY

# 136959

Patent dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 82 12 03 (P. 239349)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 84 06 18

Opis patentowy opublikowano: 1986 11 15

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego  
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Int. Cl.<sup>8</sup> G01R 29/04

**Twórcy wynalazku:** Piotr Gutkiewicz, Jerzy Mazurek

**Uprawniony z patentu:** Polska Akademia Nauk, Instytut Podstawowych  
Problemów Techniki, Warszawa (Polska)

## Układ do numerycznej rejestracji kształtu impulsu elektrycznego wytwarzanego przez głowicę ultradźwiękową

1

Przedmiotem wynalazku jest układ do numerycznej rejestracji kształtu impulsu elektrycznego wytwarzanego przez głowicę ultradźwiękową.

Znane urządzenia do rejestracji kształtu impulsów elektrycznych oparte są na wykorzystaniu szybkich przetworników analogowo-cyfrowych, współpracujących z układami pamięciowymi. Urządzenia dokonujące analizy sygnałów w zakresie wielkich częstotliwości pracują w oparciu o metody analogowe.

Urządzenia wykorzystujące szybkie przetworniki analogowo-cyfrowe umożliwiają rejestrację zarówno jednorazowych przebiegów elektrycznych jak też i impulsów powtarzających się okresowo. Jednak szybkość działania stwarza nadal poważne trudności w zastosowaniu ich dla rejestracji przebiegów wielkiej częstotliwości. Przyrządy oparte o metody analogowe pracują w zakresie wielkich częstotliwości, jednakże cechuje je ograniczona zastosowania ze względu na wybrany, jedyny z możliwych rodzajów analizy sygnałów (np. moduł widma amplitud przekształcenia Fouriera, funkcja korelacji itp.) oraz mniejsza dokładność w porównaniu z metodami cyfrowymi.

Zgodnie z wynalazkiem układ do numerycznej rejestracji kształtu impulsu elektrycznego wytwarzanego przez głowicę ultradźwiękową zawiera konwerter próbkujący, połączony wejściem z odbiorczą głowicą ultradźwiękową. Wyjście czasowe konwertera próbkującego połączone jest z generatorem

2

impulsów zegarowych sterującym woltomierzem cyfrowym połączonym z urządzeniem rejestrującym. Woltomierz cyfrowy dołączony jest również do wyjścia amplitudowego konwertera próbkującego.

Układ według wynalazku umożliwi numeryczną rejestrację kształtu szybkich powtarzających się okresowo przebiegów elektrycznych.

Rejestracja ta umożliwi dalszą różnorodną obróbkę cyfrową zebranych danych wykorzystywaną przy ultradźwiękowych badaniach materiałów i konstrukcji, (analiza widmowa impulsów ultradźwiękowych, obliczanie funkcji autokorelacji itp.).

Przedmiot wynalazku jest bliżej objaśniony w przykładzie wykonania na rysunku przedstawiającym schemat blokowy układu do numerycznej rejestracji kształtu impulsu.

Układ zawiera urządzenie ultradźwiękowe 1 z głowicą ultradźwiękową G połączone za pośrednictwem układu dopasowującego 2 z wejściem konwertera próbkującego 3. Wyjście czasowe tego konwertera połączone jest z generatorem impulsów zegarowych 8 sterującym woltomierzem cyfrowym 5 połączonym z drukarką 7. Woltomierz cyfrowy 5 dołączony jest do wyjścia amplitudowego konwertera próbkującego 3.

Poddawane rejestracji a następnie dalszej analizie cyfrowej impulsy elektryczne uzyskiwane są z wyjścia wzmacniacza urządzenia ultradźwiękowego 1 lub głowicy ultradźwiękowej G. Impulsy te, przez układ dopasowujący 2 trafiają do konwertera prób-

kującego 3, który zamienia je na impulsy o zbliżonym kształcie i małej częstotliwości zależnej od ustalonych parametrów próbkowania (przedziału czasu pomiędzy kolejnymi próbkami oraz czasu całej analizy).

Kształt impulsu odebranego obserwować można na ekranie oscyloskopu kontrolnego przy ustawieniu przełącznika rodzaju próbkowania w pozycji próbkowania szybkiego np. 100 próbek/cm. Pozwala to na dobór optymalnej prędkości podstawy czasu i opóźnienia wybranego impulsu poddawanego analizie.

Przełączenie przełącznika rodzaju próbkowania w pozycję wolnego przemiatania i równoczesne uruchomienie generatora wolnej podstawy czasu i generatora zegarowego 8 powoduje rejestrację przez drukarkę 7 w odstępach 1 sek. napięć zmierzonych przez woltomierz cyfrowy 3 na wyjściu konwertera próbkującego 3.

Ilość uzyskanych w ten sposób próbek, a więc szerokość analizowanego pasma częstotliwości zależy odwrotnie proporcjonalnie od szybkości narastania wolnej podstawy czasu konwertera próbkującego i wprost proporcjonalnie do szybkości narastania szybkiej podstawy czasu, wybranej uprzednio. Maksymalna częstotliwość możliwego do uzyskania analizy widma wynika z parametrów konwertera i sięga 1000 MHz. Na taśmie drukarki wyszczególnione są wielkości napięć poszczególnych próbek odległych od siebie o przedział czasu ( $\Delta t_p$ ):

$$t_p = \frac{S \cdot 10 \text{ cm}}{n} = \frac{S \cdot 10 \text{ cm}}{T}$$

gdzie:

$t_p$  — odległość czasowa między kolejnymi próbkami  $\mu\text{s}$ ,

S — szybkość narastania szybkiej podstawy czasu ns/cm,

n — całkowita ilość próbek uzyskana w czasie pomiaru T,

T — czas pomiaru odpowiadający czasowi trwania wolnej podstawy czasu przy wolnym przemiataniu.

Wyniki rejestrowane są w postaci współrzędnych czasu t (w  $\mu\text{s}$ ) oraz napięcia u (w mV). Układ współpracuje z typowymi urządzeniami ultradźwiękowymi przekształcając impulsy bez detekcji na postać numeryczną, zapisywaną przez drukarkę. Wyniki zapisu bezpośrednio przekazywane są do komputera, za pomocą którego dokonywana jest numeryczna transformata Fouriera.

#### Zastrzeżenie patentowe

Układ do numerycznej rejestracji kształtu impulsu elektrycznego wytwarzanego przez głowicę ultradźwiękową, znamienny tym, że głowica ultradźwiękowa (G) połączona jest z wejściem konwertera próbkującego (3), którego wyjście czasowe połączony jest z generatorem impulsów zegarowych (8) sterującym woltomierzem cyfrowym (5) połączonym z urządzeniem rejestrującym (7) i połączonym z wyjściem amplitudowym konwertera próbkującego (3).

