



Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr ———

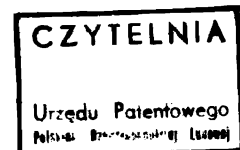
Int. Cl.³ G01R 19/04
G01R 19/30

Zgłoszono: 82 07 12 (P. 237461)

Pierwszeństwo ———

Zgłoszenie ogłoszono: 83 05 23

Opis patentowy opublikowano: 1986 05 31



Twórcy wynalazku: Lech Jan Weiss, Tadeusz Wysocki

Uprawniony z patentu tymczasowego: Akademia Techniczno-Rolnicza
im. J.J. Śniadeckich,
Bydgoszcz (Polska)

**Sposób i urządzenie do cyfrowego pomiaru wartości międzyszczytowej
przebiegu czasowego o więcej niż dwu ekstremach przypadających
na jeden okres**

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie do cyfrowego pomiaru wartości międzyszczytowej przebiegu czasowego o więcej niż dwu ekstremach przypadających na jeden okres.

Dotychczas znany jest sposób cyfrowego pomiaru wartości międzyszczytowej przebiegu wykazującego dwa ekstrema przypadające na jeden okres i monotonicznie narastającego lub malejącego między ekstremami. W tym sposobie badany przebieg zostaje przetworzony na przebieg elektryczny i następnie jest próbkowany w ustalonych odstępach czasu. Okres przebiegu zostaje podzielony na dwa przedziały czasowe ograniczone chwilami, w których badany przebieg osiąga minimalną i maksymalną wartość. W pierwszym przedziale czasowym, rozpoczynającym się od pierwszej próbki po osiągnięciu minimum a kończącym się na próbce o maksymalnej wartości, bieżąca wartość próbki, wyrażona w postaci cyfrowej, jest porównywana z poprzednią wartością i jeżeli jest od niej większa, zostaje zapamiętana w rejestrze pierwszym. W ten sposób w rejestrze pierwszym jest, na zakończenie pierwszego przedziału czasowego, zapisana największa wartość próbki występującej w tym przedziale. W drugim przedziale czasowym bieżąca wartość próbki jest porównywana z poprzednią wartością i, jeżeli jest od niej mniejsza, zostaje zapisana w rejestrze drugim. W ten sposób, na zakończenie drugiego przedziału czasowego, jest w rejestrze drugim zapisana najmniejsza wartość próbki występującej w tym przedziale. Następnie od wartości zapisanej w rejestrze pierwszym, zostaje odjęta wartość zapisana w rejestrze drugim a różnica, równa wartości międzyszczytowej, zostaje wykazana na wyświetlaczu cyfrowym.

Znane urządzenie do cyfrowego pomiaru wartości międzyszczytowej przebiegu czasowego o dwóch ekstremach przypadających na jeden okres zawiera na wejściu przetwornik pomiarowy, jeżeli badany przebieg jest przebiegiem różnym od przebiegu napięcia. Wyjście przetwornika pomiarowego jest połączone z wejściem przetwornika analogowo-cyfrowego, którego wyjście połączone jest z wejściem dwu kanałów pomiarowych, z których każdy jest złożony z kolejno połączonych układu bramkującego, pamięci cyfrowej, komparatora cyfrowego i rejestru. Wyjścia

rejestrów są połączone z wejściami układu wykonującego operację odejmowania, którego wyjście jest poprzez deszyfrator połączone z wyświetlaczem. W skład urządzenia wchodzi również układ sterowania połączony z przetwornikiem A/C, układami bramkującymi pamięciami buforowymi, rejestrami i z układem wykonującym operację odejmowania oraz z układem wytwarzającym impulsy zegarowe, który to układ może być zawarty w przetworniku A/C.

Znany sposób cyfrowego pomiaru wartości międzyszczytowej zapewnia dokładny pomiar tej wartości, gdy badany przebieg wykazuje tylko dwa ekstrema przypadające na jeden okres, a zmiany pomiędzy wartościami ekstremalnymi zachodzą w sposób monotoniczny. Natomiast nie może być stosowany do pomiaru wartości międzyszczytowej przebiegów silnie odkształconych, w przypadku których na jeden okres przypadają więcej niż dwa ekstrema.

Istota sposobu stanowiącego przedmiot wynalazku polega na tym, że okres przebiegu dzieli się na dwa przedziały czasowe ograniczone chwilami, w których mierzone napięcie, zrównuje się z napięciem odniesienia.

Urządzenie do cyfrowego pomiaru wartości międzyszczytowej jest wyposażone w regulowane źródło napięcia odniesienia połączone z jednym wejściem komparatora analogowego, do drugiego wejścia którego jest dołączone wyjście analogowego przetwornika pomiarowego a wyjście komparatora analogowego jest połączone z układem sterującym.

Zaletą sposobu według wynalazku jest to, że pomiar wartości międzyszczytowej dokonuje się bezpośrednio, bez konieczności wykonywania wykresu przebiegu, a wynik pomiaru odczytuje się w postaci cyfrowej. Sposób ten nadaje się również do pomiaru wartości międzyszczytowej przebiegów wykazujących tylko dwa ekstrema przypadające na jeden okres. Może być również stosowany w przypadku przebiegów nieperiodycznych.

Ponadto zaletą urządzenia do cyfrowego pomiaru wartości międzyszczytowej jest to, że pomiary i obliczenia są wykonywane całkowicie automatycznie bez ingerencji personelu obsługującego, a wyniki pomiarów mogą być poza uwidocznieniem ich na wskaźniku cyfrowym, wydrukowane w postaci cyfrowej lub wprowadzone do urządzenia przetwarzającego dane.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przebieg czasowy w postaci napięcia zmieniającego się w czasie, a fig. 2 — schemat strukturalny urządzenia do cyfrowego pomiaru wartości międzyszczytowej.

Wartości chwilowe przebiegu mierzy się metodą próbkowania. Poza zmiennym napięciem $u/t/$ występuje również stałe napięcie odniesienia U_0 wytwarzane w układzie pomiarowym.

Gdy chwilowa wartość napięcia $u/t/$ narastającego zrówna się w chwili t_1 z napięciem odniesienia, rozpoczyna się cykl pomiarowy i następuje otwarcie kanału pierwszego oraz pobieranie próbek napięcia o wartościach W_1^+ większych od U_0 . Pomierzona wartość n -tej próbki W_n^+ zostaje zapamiętana w pamięci buforowej pierwszej i porównana z wartością próbki zapisanej w rejestrze pierwszym. Jeżeli wartość n -tej próbki jest większa od wartości próbki zapisanej w tym rejestrze, następuje wyzerowanie rejestru i wpisanie nowej liczby odpowiadającej wartości n -tej próbki.

Zamknięcie kanału pierwszego następuje w chwili t_2 , w której chwilowa wartość napięcia $u/t/$ malejącego zrówna się z napięciem U_0 . W tej chwili w dodatnim rejestrze pozostaje zapisana największa wartość próbki W_1^+ , jaka wystąpiła w przedziale czasowym od t_1 do t_2 .

W chwili t_2 następuje również otwarcie drugiego kanału i poczynając od chwili t_2 następuje pomiar kolejnych próbek napięcia W_j^- o wartościach mniejszych od U_0 . Pomierzona wartość n -tej próbki zostaje zapamiętana w pamięci buforowej drugiej i porównana z wartością zapisaną w rejestrze drugim. Jeżeli wartość próbki W_m^- jest mniejsza od wartości zapisanej w rejestrze drugim, następuje wyzerowanie rejestru i wpisanie nowej wartości W_m^- . Zamknięcie kanału drugiego ma miejsce w chwili T_1' , w której chwilowa wartość napięcia $u/t/$ narastającego ponownie zrówna się z napięciem U_0 . W tej chwili kończy się cykl pomiarowy, następuje przepisanie zawartości obydwu rejestrów do układu wykonującego odejmowanie liczby przepisanej z rejestru drugiego, od liczby przepisanej z rejestru pierwszego. Wynik odejmowania jest równy wartości napięcia międzyszczytowego. W chwili t_1 rozpoczyna się następny cykl pomiarowy tzn. następuje wyzerowanie rejestru pierwszego, zapewnienie rejestru drugiego oraz ponowne otwarcie kanału pierwszego.

Wejście 1 urządzenia do cyfrowego pomiaru wartości międzyszczytowej jest połączone z wejściem przetwornika 2, a wyjście tego przetwornika z przetwornikiem A/C 3 oraz z kompa-

ratorem analogowym 15. Wyjście przetwornika A/C jest połączone z wejściami dwu kanałów pierwszego, złożonego z układu bramkującego 4, pamięci buforowej 5 komparatora cyfrowego 6 i rejestru 7, oraz drugiego, złożonego z układu bramkującego 11, pamięci buforowej 12, komparatora cyfrowego 13 i rejestru 14. Wyjścia rejestrów 7 i 14 są połączone z wejściem układu wykonującego operację odejmowania 8, a wyjście układu 8 poprzez deszyfrator 9 z wyświetlaczem 10. Drugie wejście komparatora analogowego 15 jest połączone z układem 16 wytwarzającym regulowane napięcie odniesienia, a wyjście komparatora 15 z wejściem b układu sterującego 18. W skład urządzenia wchodzi również układ 17 wytwarzający impulsy zegarowe, połączony z wejściem a układu sterującego 18 układami bramkującymi 4 i 11, pamięciami buforowymi 5 i 12 oraz z przetwornikiem A/C 3. Wyjścia układu sterującego 18 są połączone odpowiednio, wyjście c z układem bramkującym 11, wyjście d z układem bramkującym 4, wyjście e z drugą pamięcią buforową 12, wyjście f z pamięcią buforową 5, wyjście g z przetwornikiem A/C 3, wyjście h z rejestrze 14, wyjście i z drugim rejestrze 7, wyjścia k i l z układem 8 wykonującym operację odejmowania a wyjście m z rejestrze 7 i 14.

Jeżeli wielkością podlegającą pomiarowi jest napięcie, urządzenie nie zawiera przetwornika pomiarowego 2.

Przykładowo sposób wg wynalazku może być zastosowany do pomiarów spirometrycznych, gdy badana osoba, w wyniku wykonywania pracy wymagającej znacznego wysiłku schorzeń organów oddechowych oddycha nierównomiernie, a objętość pobieranego do płuc lub wydychanego powietrza zmienia się w czasie w sposób odbiegający od monotonicznego. Analogowy przetwornik pomiarowy 2, wchodzi w skład znanej budowy spirometru lub jest połączony w sposób zapewniający liniowe przetwarzanie wielkości wyjściowej spirometru na napięcie podlegające pomiarowi. Pomiedzy przetwornikiem pomiarowym 2 a przetwornikiem analogowo-cyfrowym 3 może być załączony regulowany dzielnik napięcia lub wzmacniacz o tak dobranych parametrach, by wskazana wartość międzyszczytowa napięcia była liczbowo równa różnicy objętości. Mierzona wielkość zostaje w przetworniku pomiarowym 2 przetworzona na napięcie podawane na wejście komparatora analogowego 15, w którym następuje porównanie tego napięcia z napięciem odniesienia U_0 dostarczonym przez układ 16. W chwili zrównania się napięcia mierzonego z napięciem odniesienia z komparatora 15 zostaje przekazany sygnał na wejście b układu sterującego 18.

Gdy mierzone napięcie narastając zrównuje się w chwili t_1 z napięciem odniesienia, rozpoczyna się cykl pomiarowy i układ sterujący 18 otwiera bramkę 4 na wejście pierwszego kanału pomiarowego i zamyka bramkę 11 na wejściu drugiego kanału pomiarowego. Następnie mierzone jest w przetworniku A/C 3 przetwarzane na sygnał cyfrowy. Pobierane próbki napięcia o wartościach większych od U_0 przechodzą przez bramkę 4 i zostają zapamiętane w pamięci buforowej 5, po czym w komparatorze cyfrowym 6 następuje porównanie wartości próbki zapamiętanej w pamięci buforowej 5 z wartością zapisaną w rejestrze 7 i jeżeli wartość próbki zapamiętanej w pamięci 5 jest większa od wartości zapisanej w rejestrze 7, następuje wyzerowanie tego rejestru i przepisanie do rejestru wartości próbki z pamięci 5.

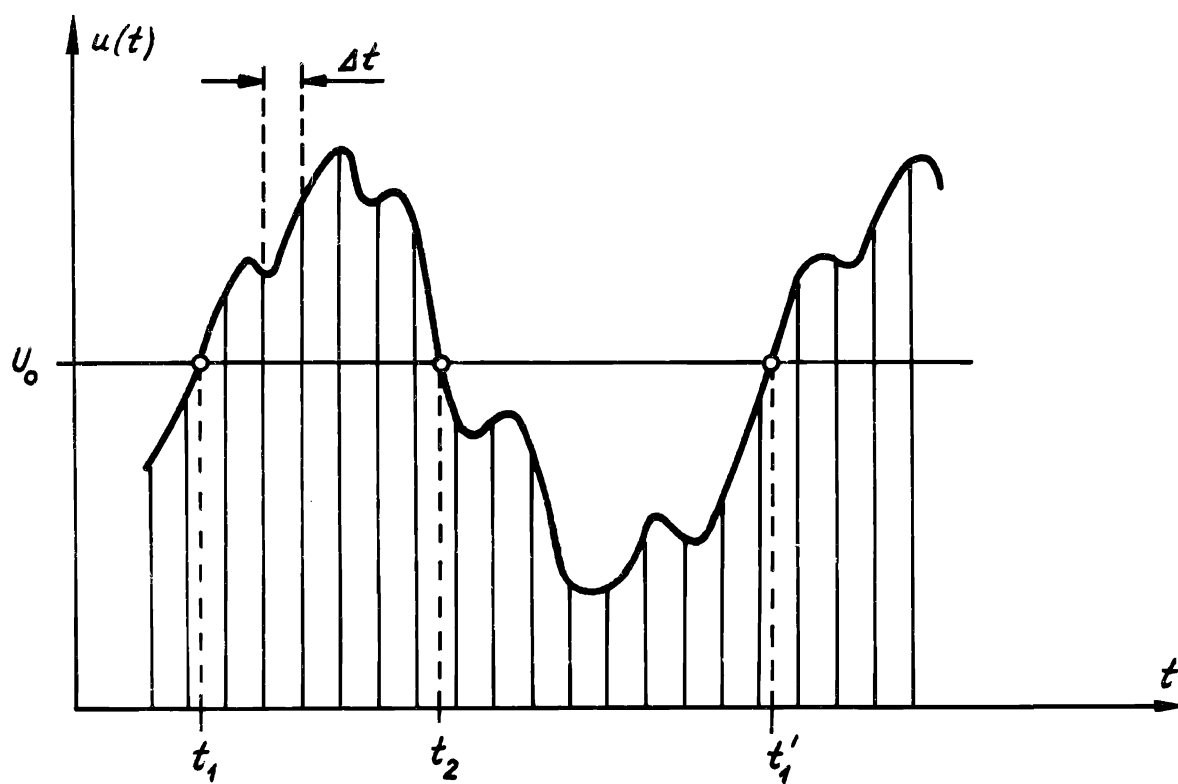
W chwili t_2 , w której chwilowa wartość mierzonego napięcia malejącego zrównuje się z napięciem odniesienia, układ sterujący wytwarza sygnał powodujący zamknięcie bramki 4 i otwarcie bramki 11. W rejestrze 7 pozostaje zapisana największa wartość próbki, jaka wystąpiła w pierwszej części cyklu pomiarowego, to jest w przedziale czasowym od t_1 do t_2 . Poczynając od chwili t_2 próbki napięcia o wartości mniejszej od U_0 są kierowane do drugiego kanału pomiarowego. Kolejna pomierzona próbka zostaje zapamiętana w drugiej pamięci buforowej 12, po czym w komparatorze cyfrowym 13 następuje porównanie jej wartości z wartością zapisaną w rejestrze 14 i jeżeli wartość zapamiętana w pamięci 12 jest mniejsza od wartości zapisanej w drugim rejestrze 14, następuje wyzerowanie tego rejestru i przepisanie wartości próbki z pamięci 12. W chwili t_1' , w której zmierzone napięcie narastając zrównuje się ponownie z napięciem U_0 , następuje zamknięcie bramki 11 i otwarcie bramki 5 oraz rozpoczęcie nowego cyklu pomiarowego. W chwili t_1' w rejestrze 14 pozostaje zapisana najmniejsza wartość próbki jaka wystąpiła w drugiej części cyklu pomiarowego, to jest w przedziale czasowym od t_2 do t_1' . Układ sterujący powoduje przepisanie zawartości rejestrów 7 i 14 do układu 8, wykonującego odejmowanie liczby przepisanej z drugiego rejestru 14 od liczby przepisanej z rejestru 7, i przeprowadzenie operacji odejmowania. Wynik odejmowania, równy wartości międzyszczytowej napięcia, podany jest na wejście deszyfratora 9 i

zostaje wykazany na wyświetlaczu **10** przez czas równy długości następującego cyklu pomiarowego. Po przepisaniu zawartości rejestrów **7** i **14** do układu **8**, układ sterujący **18** powoduje wyzerowanie rejestru **7** i zapelnienie drugiego rejestru **14**.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Sposób cyfrowego pomiaru wartości międzyszczytowej przebiegu czasowego o więcej niż dwu ekstremach przypadających na jeden okres, polegający na przetworzeniu badanego przebiegu na przebieg elektryczny próbkowany w ustalonych odstępach czasu, przy czym okres przebiegu jest podzielony na dwa przedziały czasowe, a bieżąca wartość próbki wyrażona w postaci cyfrowej jest porównywana z poprzednią i jeżeli jest od niej większa i występuje w pierwszym przedziale czasowym zostaje zapamiętana w rejestrze pierwszym, a jeżeli jest od niej mniejsza i występuje w drugim przedziale czasowym zostaje zapamiętana w rejestrze drugim, po czym po zakończeniu okresu, od największej wartości próbki występującej w pierwszym przedziale czasowym i zapamiętanej w rejestrze pierwszym zostaje odjęta najmniejsza wartość próbki występującej w drugim przedziale czasowym i zapamiętanej w rejestrze drugim, a różnica tych dwu wartości zostaje wykazana na wskaźniku cyfrowym jako wartość międzyszczytowa, **znamienny tym**, że okres przebiegu dzieli się na dwa przedziały czasowe ograniczone chwilami, w których mierzone napięcie zrównuje się z napięciem odniesienia.

2. Urządzenie do cyfrowego pomiaru wartości międzyszczytowej przebiegu czasowego o więcej niż dwu ekstremach przypadających na jeden okres, którego wyjście jest połączone z wejściem analogowego przetwornika pomiarowego a wyjściem tego przetwornika, z przetwornikiem analogowo-cyfrowym, wyjście którego jest połączone z wejściem dwu kanałów pomiarowych, z których pierwszy złożony z kolejno połączonych układu bramkującego, pamięci buforowej, komparatora cyfrowego i rejestru, a drugi z kolejno połączonych układu bramkującego, pamięci buforowej, komparatora cyfrowego i rejestru, a wyjścia rejestrów są połączone z wejściami układu wykonującego operację odejmowania, połączonego poprzez deszyfrator z wyświetlaczem i bezpośrednio połączonego z układem sterowania połączonym z przetwornikiem, układami bramkującymi, pamięciami buforowymi rejestrami, z układem wykonującym operację odejmowania i z układami bramkującymi, pamięciami buforowymi oraz z przetwornikiem, **znamiennie tym**, że jest wyposażone w regulowane źródło napięcia odniesienia (**16**) połączone z jednym wejściem komparatora analogowego (**15**) do drugiego wejścia komparatora dołączone jest wyjście analogowego przetwornika pomiarowego (**2**), a wyjście komparatora (**15**) jest połączone z wejściem (**b**) układu sterującego (**18**).

*Fig. 1*

