

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **221705**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **397882**

(51) Int.Cl.
G06F 13/00 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **23.01.2012**

(54) **Sposób autonomicznej akwizycji szybkozmiennych sygnałów napięciowych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
05.08.2013 BUP 16/13

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.05.2016 WUP 05/16

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA ŚLĄSKA, Gliwice, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
PAWEŁ SZMIDT, Gliwice, PL
SŁAWOMIR KCIUK, Gliwice, PL
ARKADIUSZ MĘŻYK, Gliwice, PL
EDYTA KRZYSTAŁA,
Czerwionka-Leszczyny, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Urszula Ziólkowska

PL 221705 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób akwizycji szybkozmiennych sygnałów napięciowych z jednoczesnym pomiarem w kilku kanałach, w wyniku powstawania obciążeń udarowych, zwłaszcza pod wpływem oddziaływania impulsu ciśnienia w trakcie wybuchu.

Dotychczas w wielu przypadkach stosuje się systemy przewodowe o dużym zapotrzebowaniu na energię. W warunkach powstawania obciążeń udarowych wywołanych oddziaływaniem ciśnienia fali uderzeniowej wybuchu może dojść do odłączenia przewodów i akwizycja sygnałów zostanie przerwana a dane utracone. Istnieje ryzyko, iż obiekty badań poddane obciążeniom udarowym, zwłaszcza oddziaływaniu impulsu ciśnienia fali uderzeniowej, mogą ulec zniszczeniu, a co za tym idzie systemy pomiarowe również. Nie istnieje żadne zabezpieczenie przed odłączeniem lub przerwaniem przewodów a to skutkować może brakiem zapisanych danych pomiarowych.

Sposób według wynalazku dedykowany do pracy w warunkach obciążeń udarowych polega na tym, że akwizycję danych wykonuje się z jednoczesnym pomiarem w kilku kanałach z maksymalną częstotliwością próbkowania 100 kHz z rejestracją sygnałów z tzw. wyprzedzeniem (pretrigger), przy czym mierzony sygnał napięciowy, z zakresu od 0 V do 3 V, jest podawany na wejście przetwornika poprzez filtr dolnoprzepustowy i wtórnik napięcia i jest buforowany w pamięci RAM, a po zakończeniu pomiarów sygnał zapisywany jest na kartę SD w kodzie szesnastkowym, w postaci pliku tekstowego, przy czym odczytanie pliku następuje po podłączeniu urządzenia do komputera, który rozpoznaje system jako urządzenie pamięci masowej.

Sposób według wynalazku jest bezpieczny i prosty nawet w wyniku powstawania oddziaływań impulsowych, gdyż zapewnia bezpośredni zapis danych pomiarowych ze wszystkich kanałów na kartę SD. Dzięki zastosowaniu procesora z rdzeniem Cortex – M3, z rodziny STM32 wykazuje dużą moc obliczeniową przy względnie małych poborach prądu.

Przedmiot wynalazku przedstawiony został w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia schemat ideowy sposobu akwizycji danych pomiarowych.

Sygnał z czujnika pomiarowego 1 (akcelerometr ADXL001-500) poprzez filtr dolnoprzepustowy 10 jest doprowadzony do wtórnika napięcia 2. Zadaniem wtórnika jest zapewnienie maksymalnie dużej rezystancji wejściowej oraz minimalnej rezystancji wyjściowej. Sygnał z wtórnika napięcia 2 jest podawany bezpośrednio na wejście pomiarowe przetwornika analogowo-cyfrowego 3 o rozdzielczości 12 bitów. Każde wejście pomiarowe ma oddzielny niezależny przetwornik A/C 5. Przetworniki te są integralną częścią mikroprocesora CPU 7. Dzięki takiemu rozwiązaniu jest możliwy jednoczesny pomiar sygnału na wszystkich wejściach jednocześnie. Sygnały są mierzone z częstotliwością 100 kHz w każdym kanale, co oznacza odstęp między próbkami 10 pS. Przetworzona wartość z każdego kanału jest zapisywana do niezależnego bufora o wielkości 300000 próbek. Daje to maksymalny czas pomiaru równy 3 sek. Jest to bufor okrężny co oznacza, że gdy wskaźnik zapisu dojdzie do końca bufora, zaczyna zapisywać próbki od początku, nadpisując poprzednio zapisane. Pomiaru są wykonywane bez przerwy po włączeniu urządzenia. W momencie wyzwolenia pomiaru do bufora zapisywany jest znacznik, aby można było odnaleźć moment, od którego zaczynają się właściwe dane. Od tego momentu jest uruchamiany licznik, który zlicza do 290000 próbek. Po osiągnięciu tej wartości przetwarzanie zostaje zatrzymane. Ponieważ pomiar zatrzymuje się po 290000 próbkach to pozostaje 10000 próbek, które są wartościami mierzonych sygnałów na 100 ms przed wyzwoleniem. Po zatrzymaniu przetwarzania dane z buforów pomiarowych są zapisywane na kartę pamięci typu microSD 9 do pliku w postaci tekstowej. Po zakończeniu zapisywania, autonomiczny system pomiarowy można podłączyć do komputera i za pomocą łącza USB 6 odczytać plik z pamięci SD. Urządzenie widziane jest jako pamięć zewnętrzną.

Zastosowanie procesora z rdzeniem Cortex – M3 z rodziny STM32 4 pozwoliło osiągnąć dużą moc obliczeniową przy względnie małym poborze prądu.

Dzięki temu całe urządzenie, wraz z przetwornikami (ADXL001) 5 stanowiącymi źródło sygnału pomiarowego jest zasilane z dwóch baterii litowych typu LS4500 8 o pojemności 2600 mAh każda.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób pomiaru akwizycji szybkozmiennych sygnałów napięciowych, **znamienny tym**, że akwizycję danych wykonuje się z jednoczesnym pomiarem w kilku kanałach w czasie 3 sekund z maksymalną częstotliwością próbkowania 100 kHz oraz rejestracją sygnałów z tzw. wyprzedzeniem (pre-trigger), przy czym mierzony sygnał napięciowy, z zakresu od 0 V do 3 V, jest podawany na wejście przetwornika poprzez filtr dolnoprzepustowy i wtórnik napięcia i jest buforowany w pamięci RAM, a po zakończeniu pomiarów sygnał zapisywany jest na kartę SD w kodzie szesnastkowym, w postaci pliku tekstowego, przy czym odczytanie pliku następuje po podłączeniu urządzenia do komputera, który rozpoznaje system jako urządzenie pamięci masowej.

Rysunek



