

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
G01R 23/00

(11) 공개번호 특1998-077643
(43) 공개일자 1998년11월16일

(21) 출원번호	특1997-014835
(22) 출원일자	1997년04월22일
(71) 출원인	삼성전자 주식회사 윤종용
(72) 발명자	경기도 수원시 팔달구 매탄동 416번지 김영부 경기도 부천시 소사구 송내2동 463-50번지 대한아파트 508호 김영창 경기도 용인시 기흥읍 영덕리 13번지 두진아파트 104동 1902호
(74) 대리인	임창현

심사청구 : 없음

(54) 펄스 주기 측정 장치

요약

본 발명은 펄스 주기 측정 장치에 관한 것으로서, 외부로부터 펄스 신호를 인가받고, 측정하고자 하는 제 1 펄스의 상승 에지와 하강 에지에서 각각 양의 스파이크 신호와 음의 스파이크 신호를 발생하는 미분 수단과; 외부로부터 펄스 신호를 인가받고, 측정하고자 하는 제 1 펄스 이전에 발생하는 제 1 펄스의 하이 레벨 구간의 상승에지 부분에서 상기 제 2 펄스를 반전 적분하여 제 1 인에이بل 신호를 발생하고, 상기 제 2 펄스의 로우 레벨 구간의 하강에지 부분에서 상기 제 2 펄스를 반전 적분하여 제 2 인에이블 신호를 발생하는 적분 수단과; 상기 제 2 펄스 구간에서 인에이블 신호들 중 하나를 인가받아 인에이블되고, 다음 펄스인 제 1 펄스 구간에서 상기 양의 스파이크 신호에 응답하여 동작을 시작하고, 제 1 펄스 구간의 마지막 펄스 에지 부분에서 발생하는 스파이크 신호에 응답하여 주기 측정의 동작을 종료하는 주기 측정 수단을 포함한다.

대표도

도2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1A는 일정 주기를 갖는 펄스의 출력 타이밍도;
도 1B는 두 개 이상의 주기를 갖는 펄스의 출력 타이밍도;
도 2는 본 발명의 실시예에 따른 펄스 주기 측정 장치의 구성을 상세하게 보여주는 회로도;
도 3은 도 2의 출력 타이밍도;
*도면의 주요부분에 대한 부호 설명
10 : 미분 회로 20 : 적분 회로

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 펄스 주기 측정 장치에 관한 것으로서, 더 구체적으로는 적어도 하나 이상의 주기를 갖는 펄스의 주기를 측정할 수 있는 펄스 주기 측정 장치에 관한 것이다.

일반적으로 자동 검사 장비 시스템에서(automatic test equipment system) 시간이나 주기를 측정하기 위해서는 타이머를 필요로 한다. 상기 타이머는 소정 구간이나, 주기나 시간을 측정하기 위해 필요로 한다. 그리고 펄스 신호의 시간이나 주기를 측정하는데 있어 트리거 전압 레벨(trigger level), 기울기(slope), 인에이블 신호(enable)등이 필요하다. 소정폭을 갖고 동일한 주기로 발생하는 펄스 신호가 발생된다고 하자. 그러면 상기 트리거 신호나 기울기 등에 의해 인에이블 신호를 지정해 주면, 주기 및 시간 측정 장치에 필요한 타이머가 대기 상태(ready)로 존재하게 된다. 그리고 그 다음에 대기 상태로 있던 타이머가

동작을 시작하게 된다.

상기 타이머가 동작을 시작하기 위해서는 펄스 신호의 기울기인 상승 구간(positive)에서 동작을 시작할지 하강 구간(negative)에서 시작할지를 정해 주어야만 한다. 측정 종료 시점도 시작 시점과 동일하게 기울기를 정해 주어야만 한다.

도 1A에는 소정 주기에 따라 발생하는 펄스 신호의 타이밍도가 도시되어 있다.

도 1A에 도시된 펄스 신호는 하나의 주기에 따라 소정폭을 갖고 동일하게 발생하는 신호임을 알 수 있다. 동일한 주기로 연속적으로 발생하는 상기 펄스 신호의 주기를 측정하기 위해서는, 인에이블 신호와 측정 시작의 시점을 미리 정해 주어야 한다. 예를 들어 인에이블 신호가 트리거 전압 레벨(Vtrig)에서 활성화되도록 설정해 주고, 측정 시작의 시점을 펄스의 상승 구간에서 하도록 설정해 준다. 그로 인해 펄스 신호의 아무 구간이나 선택하여 주기나 시간을 측정하면, 어디서나 동일한 주기나 시간을 측정할 수 있다. 이는 펄스 신호가 동일한 주기로 연속적으로 발생하는 신호이기 때문에 가능한 일이다. 그러므로 펄스 신호의 아무 구간이나 샘플링(sampling)하여 주기나 시간을 측정하여 사용하면 문제는 발생되지 않는다.

도 1B에는 여러 주기를 갖고 발생하는 펄스 신호의 타이밍도가 도시되어 있다.

도 1B에 도시된 펄스 신호는 제 1 주기(T1) 및 제 2 주기(T2) 이상의 주기를 갖고 발생하는 신호임을 알 수 있다.

이때 도 1A에 설정해 준 것처럼, 인에이블 신호가 트리거 전압 레벨(Vtrig)에서 활성화되도록 설정해 준다. 그와 함께 주기 측정 구간을 상기 펄스 신호의 상승 구간과 하강 구간으로 나누어 설정해 준다. 이때 제 1 주기(T1)와 제 2 주기(T2)를 갖는 펄스 신호의 특정 구간의 주기를 측정하고자 한다면, 측정되는 구간이 제 1 주기 구간(T1)인지 제 2 주기 구간(T2)인지를 판별할 수가 없게 된다. 그러므로 외부로부터 임의로 제 1 주기 구간이나 제 2 주기 구간 중 어느 하나를 선택하여 주기 나 시간을 측정하기가 불가능하다. 도 1A에는 동일한 주기가 연속적으로 발생하는 신호이므로 어디를 선택하여 측정하여도 동일한 주기나 시간 측정이 가능하다.

상술한 바와 같은 주기 측정 장치에 있어서, 타이머는 주기 및 시간 측정에 사용되는 것이 일반적이다. 그러나 비주기 신호가 포함된 펄스 신호에 있어서는 타이머 동작 시점을 지정하기가 곤란해진다. 측정되는 주기나 시간이 어느 구간인지를 판별할 수가 없기 때문에 아예 타이머 동작 시점을 설정하기가 어려워지는 문제점이 발생한다. 그리고 여러 주기를 갖고 발생하는 펄스 신호에서 사용되는 타이머의 인에이블 시점을 동일한 주기로 발생하는 펄스 신호에서 사용되는 타이머와 동일하게 함으로써, 특정 주기를 갖는 구간을 측정했는지 안했는지를 알 수 없는 문제점이 발생하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명의 목적은 하나 또는 그 이상의 주기를 갖는 펄스 신호를 인가 받아도 임의로 선택한 특정 구간의 주기를 측정할 수 있는 펄스 주기 측정 장치를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

(구성)

상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 일 특징에 의하면, 외부로부터 펄스 신호를 인가받고, 측정하고자 하는 제 1 펄스의 상승 에지와 하강 에지에서 각각 양의 스파이크 신호와 음의 스파이크 신호를 발생하는 미분 수단과; 외부로부터 펄스 신호를 인가받고, 측정하고자 하는 제 1 펄스 이전에 발생하는 제 1 펄스의 하이레벨 구간의 상승에지 부분에서 상기 제 2 펄스를 반전 적분하여 제 1 인에이블 신호를 발생하고, 상기 제 2 펄스의 로우 레벨 구간의 하강에지 부분에서 상기 제 2 펄스를 반전 적분하여 제 2 인에이블 신호를 발생하는 적분 수단과; 상기 제 2 펄스 구간에서 인에이블 신호들 중 하나를 인가받아 인에이블되고, 다음 펄스인 제 1 펄스 구간에서 상기 양의 스파이크 신호에 응답하여 동작을 시작하고, 제 1 펄스 구간의 마지막 펄스 에지 부분에서 발생하는 스파이크 신호에 응답하여 주기 측정의 동작을 종료하는 주기 측정 수단을 포함한다.

바람직한 실시예에 있어서, 상기 미분 수단은 반전단자, 비반전 단자, 출력단을 갖는 제 1 연산 증폭기와, 일단이 상기 제 1 연산 증폭기의 반전단자에 접속되고, 타단에 펄스 신호가 인가되는 제 1 커패시터와, 상기 제 1 연산 증폭기의 반전단자와 출력단 사이에 접속되는 제 1 저항과, 상기 제 1 저항과 병렬 접속되는 제 2 커패시터와, 상기 제 1 연산 증폭기의 비반전단자와 접지사이에 접속되는 제 2 저항을 포함한다.

바람직한 실시예에 있어서, 상기 적분 수단은 반전단자, 비반전단자, 출력단을 갖는 제 2 연산 증폭기와, 일단이 상기 제 2 연산 증폭기의 반전단자에 접속되고, 타단에 펄스 신호가 인가되는 제 3 저항과, 상기 제 2 연산 증폭기의 반전단자와 출력단 사이에 접속되는 제 4 저항과, 상기 제 4 저항과 병렬 접속되는 제 3 커패시터와, 상기 제 2 연산 증폭기의 비반전단자와 접지사이에 접속되는 제 5 저항을 포함한다.

바람직한 실시예에 있어서, 상기 외부로부터 인가되는 펄스 신호는 하나의 주기가 연속적으로 발생하는 특징을 갖는다.

바람직한 실시예에 있어서, 상기 외부로부터 인가되는 펄스 신호는 적어도 둘 이상의 주기를 갖고 발생하는 특징을 갖는다.

(실시예)

도 2를 참고하면, 본 발명의 신규한 주기 및 시간 측정 장치에 의하면, 동일 주기를 갖는 펄스 신호뿐만 아니라, 하나 이상의 주기들을 갖고 발생하는 펄스 신호에서 외부로부터 임의로 선택한 구간의 주기나 시간을 측정할 수 있다.

이하 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 참고도면 도 2에 의거하여 설명하면 다음과 같다.

도 2에는 주기 및 측정 장치의 구성을 보여주는 회로도가 도시되어 있다.

펄스 주기 측정 장치는 펄스 신호를 인가받아 스파이크 신호들을 발생하는 미분 회로와, 펄스 신호를 인가받아 상기 펄스 신호를 적분하여 인에이بل 신호를 출력하는 적분 회로와, 상기 미분 회로와 적분 회로로부터 발생하는 신호들을 인가받아 주기를 측정하는 주기 측정 회로를 구비한다.

상기 미분 회로(10)는 반전단자, 비반전단자, 출력단으로 구성된 연산 증폭기(11)를 포함하며, 상기 연산 증폭기(11)의 반전단자에 일단이 연결되고 타단에 펄스신호가 인가되는 커패시터(C1)와, 상기 연산 증폭기(11)의 반전단자와 출력단사이에 병렬 접속되는 저항(R1)과 커패시터(C2)를 구비한다. 그리고 더불어 상기 연산 증폭기(11)의 비반전단자와 접지사이에 접속되는 저항(R2)을 포함한다.

상기 적분 회로(20)는 반전단자, 비반전단자, 출력단으로 구성된 연산 증폭기(21)를 포함하며, 상기 연산 증폭기(21)의 반전단자에 일단이 접속되고 타단에 펄스 신호가 인가되는 저항(R3)과, 상기 반전단자와 출력단 사이에 병렬 접속되는 저항(R4)과 커패시터(C3)를 구비한다. 더불어 상기 연산 증폭기(21)의 비반전단자와 접지 사이에 접속되는 저항(R5)을 포함한다.

상술한 바와 같은 펄스 주기 측정 장치의 동작을 도 2와 도 3에 의거하여 설명하면 다음과 같다.

도 3에는 본 발명의 실시예에 따른 신호들의 출력 타이밍도가 도시되어 있다.

주기 측정 회로는 적어도 하나 이상의 주기를 갖는 펄스 신호를 인가받으므로, 어느 구간을 임의로 선택하여 측정할 수가 없다. 그러므로 측정시 주기 측정 회로의 동작 시작 시점과 종료되는 시점을 설정해 주어야 한다. 바로 이 문제는 미분 회로(10)를 통하여 해결할 수가 있다. 입력 펄스 신호에 대해 상승 에지 부분에서는 양의 스파이크 신호가 펄스의 높이까지 상승되어 발생되고, 그 이후에는 지수적으로 감소하여 매우 빠르게 0의 레벨로 떨어진다. 그리고 펄스 신호의 하강 에지 부분에서는 음의 스파이크 신호가 발생되며, 그 이후에는 지수적으로 증가하여 0의 레벨까지 상승되어 이는 다음 상승 에지 부분까지 유지된다.

그리고 적분 회로(20)는 측정하고자 하는 제 1 펄스 이전에 발생하는 제 2 펄스에서 인에이블 신호들을 발생한다. 제 2 펄스의 하이레벨 구간에서는 상승 에지에서 반전 적분을하여 제 1 인에이블 신호를 발생하고, 로우레벨 구간에서는 하강 에지에서 반전 적분을하여 제 2 인에이블 신호를 발생한다. 그러므로 도 3과 같은 삼각파가 적분 회로(20)로부터 출력된다.

적분 회로(20)는 주기 측정 회로에 인에이블 신호를 제공하는 것으로서, 제 1 인에이블 신호(ven1)와 제 2 인에이블 신호(ven2)를 발생한다. 그러면 상기 주기 측정 회로는 상기 인에이블 신호들 중 하나만을 선택하여 그에 따라 선택구간의 주기를 측정할 수가 있다. 상기 적분회로(20)로부터 발생하는 신호들로 인해 주기 측정 회로의 인에이블 신호 트리거 레벨과 측정 기율기 구간을 동시에 설정해 줄 수 있다. 상기 인에이블 신호들 중 하나에 응답하여 주기 측정 장치는 제 2 펄스 구간에서 대기 상태로 있게 된다.

이는 주기가 서로 다른 펄스 신호이기 때문에 측정하고자 하는 제 1 펄스 구간전에 발생하는 제 2 펄스 구간에서 주기 측정 회로를 인에이블 시킨다. 만일에 제 2 펄스 구간이 아닌 훨씬 전에 발생한 펄스 구간에서 주기 측정 회로를 인에이블 시키면 펄스 전압레벨이 전혀 달라, 인에이블 신호를 인가하고 난 후, 동작 시작 시점을 주어도 주기 측정 회로가 제대로 동작되지 않는다.

도 3에서 제 1 펄스(T3)의 주기를 측정하기 위해서는 상기 주기 측정 회로가 제 1 펄스전의 제 2 펄스 구간에서 인에이블 신호를 인가받도록 한다. 이때 인에이블 신호가 활성화되는 지점은 Ven1으로 지정하고, 측정 구간은 상승 에지로 설정한다. 도 3의 Ven1구간에서는 양의 기율기를 갖는 신호가 발생되므로, 주기 및 시간 측정 구간은 상승 구간으로 설정된다.

그렇지 않으면 주기 측정 회로에 인가되는 인에이블 신호는 Ven2 구간에서 활성화 되도록 설정하고, 주기 및 시간 측정을 하강 에지로 설정한다. 이는 도 3의 Ven2 구간이 음의 기율기를 갖는 신호이기 때문이다.

종래에는 문턱 전압 레벨만 정해 주면, 인에이블 신호가 알아서 활성화되었지만, 본 발명에서는 적분 회로를 통해 특정 구간의 인에이블 신호를 정해 준다.

상기 적분회로로부터 발생된 인에이블 신호로 인해 대기 상태에 있는 주기 측정 장치는 미분 회로로부터 발생하는 측정 시작을 알리는 양의 스파이크 신호를 인가받는다. 그리고 소정 시간이 지난후 측정 종료를 알리는 스파이크 신호를 인가받아서, 동작을 종료한다. 이로써 외부로부터 임의로 선택한 펄스구간의 주기를 측정할 수가 있다. 이는 동일한 주기를 갖고 발생하는 펄스 신호에도 적용 가능하다.

발명의 효과

상술한 바와 같은, 주기 및 시간 측정 장치는 동일한 주기를 갖는 신호뿐만 아니라 여러 주기를 갖는 펄스 신호의 구간을 임의로 선택하여 측정할 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

외부로부터 펄스 신호를 인가받고, 측정하고자 하는 제 1 펄스의 상승 에지와 하강 에지에서 각각 양의 스파이크 신호와 음의 스파이크 신호를 발생하는 미분 수단(10)과;

외부로부터 펄스 신호를 인가받고, 측정하고자 하는 제 1 펄스 이전에 발생하는 제 1 펄스의 하이레벨 구간의 상승에지 부분에서 상기 제 2 펄스를 반전 적분하여 제 1 인에이블 신호를 발생하고, 상기 제 2 펄스의 로우레벨 구간의 하강에지 부분에서 상기 제 2 펄스를 반전 적분하여 제 2 인에이블 신호를 발생하는 적분 수단(20)과;

상기 제 2 펄스 구간에서 인에이블 신호들 중 하나를 인가받아 인에이블되고, 다음 펄스인 제 1 펄스 구간에서 상기 양의 스파이크 신호에 응답하여 동작을 시작하고, 제 1 펄스 구간의 마지막 펄스 에지 부분에서 발생하는 스파이크 신호에 응답하여 주기 측정의 동작을 종료하는 주기 측정 수단을 포함하는 펄스 주기 측정 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 미분 수단(10)은,

반전단자, 비반전 단자, 출력단을 갖는 제 1 연산 증폭기(11)와;

일단이 상기 제 1 연산 증폭기(11)의 반전단자에 접속되고, 타단에 펄스 신호가 인가되는 제 1 커패시터(C1)와;

상기 제 1 연산 증폭기(11)의 반전단자와 출력단사이에 접속되는 제 1 저항(R1)과;

상기 제 1 저항(R1)과 병렬 접속되는 제 2 커패시터(C2)와;

상기 제 1 연산 증폭기(11)의 비반전단자와 접지사이에 접속되는 제 2 저항(R2)을 포함하는 펄스 주기 측정 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 적분 수단(20)은,

반전단자, 비반전단자, 출력단을 갖는 제 2 연산 증폭기(21)와;

일단이 상기 제 2 연산 증폭기(21)의 반전단자에 접속되고, 타단에 펄스신호가 인가되는 제 3 저항(R3)과;

상기 제 2 연산 증폭기(21)의 반전단자와 출력단 사이에 접속되는 제 4 저항(R4)과;

상기 제 4 저항(R4)과 병렬 접속되는 제 3 커패시터(C3)와;

상기 제 2 연산 증폭기(21)의 비반전단자와 접지사이에 접속되는 제 5 저항(R5)을 포함하는 펄스 주기 측정 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 외부로부터 인가되는 펄스 신호는 하나의 주기가 연속적으로 발생하는 펄스 주기 측정 장치.

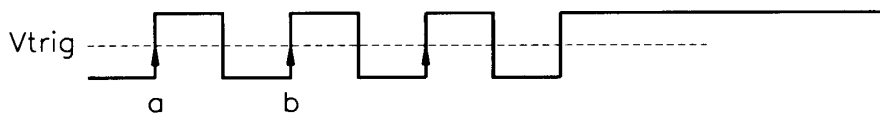
청구항 5

제 1 항 또는 제 4 항에 있어서,

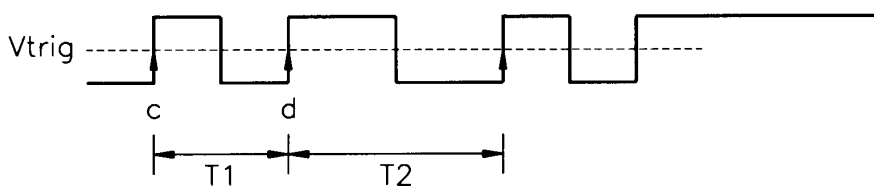
상기 외부로부터 인가되는 펄스 신호는 적어도 둘 이상의 주기를 갖고 발생하는 펄스 주기 측정 장치.

도면

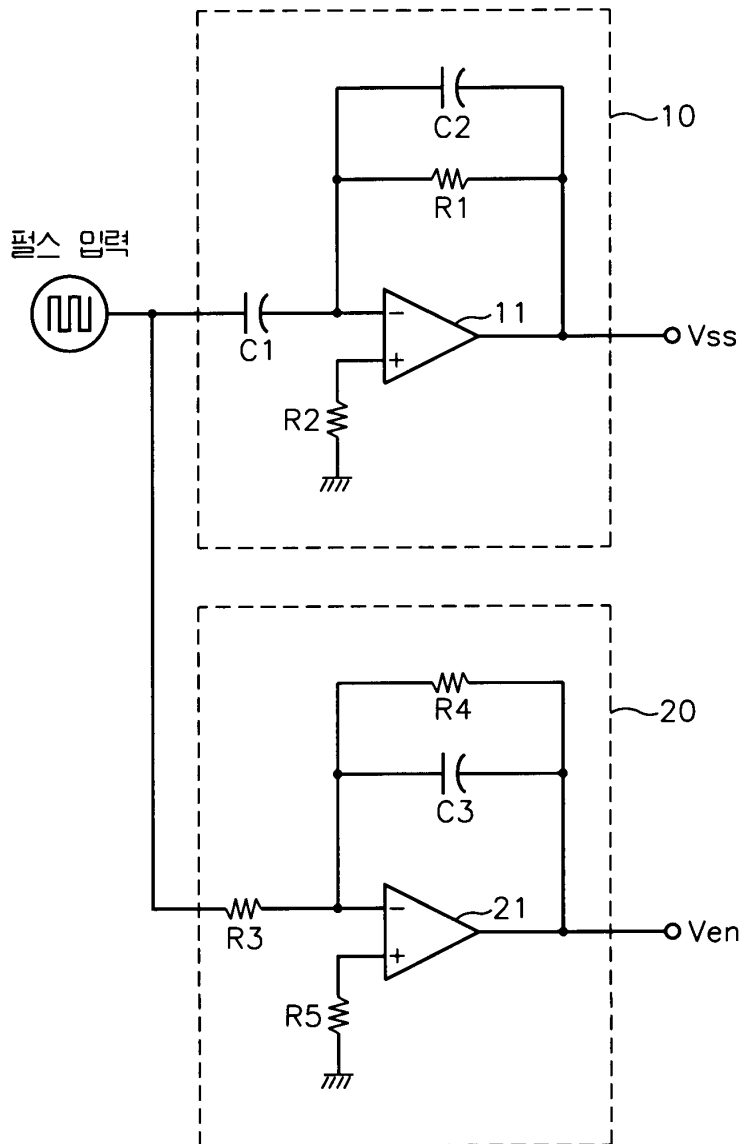
도면 1a



도면 1b



도면2



도면3

