



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0125745
(43) 공개일자 2017년11월15일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>G01R 31/42</i> (2006.01) <i>G01R 1/30</i> (2006.01)
 <i>G01R 21/00</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>G01R 31/42</i> (2013.01)
 <i>G01R 1/30</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2017-0056931
 (22) 출원일자 2017년05월04일
 심사청구일자 없음</p> <p>(30) 우선권주장
 62/332,421 2016년05월05일 미국(US)
 62/359,538 2016년07월07일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
 권익수
 미국 캘리포니아주 샌 라몬 컬렌스 코트 207</p> <p>(72) 발명자
 권익수
 미국 캘리포니아주 샌 라몬 컬렌스 코트 207</p> <p>(74) 대리인
 유미특허법인</p> |
|---|---|

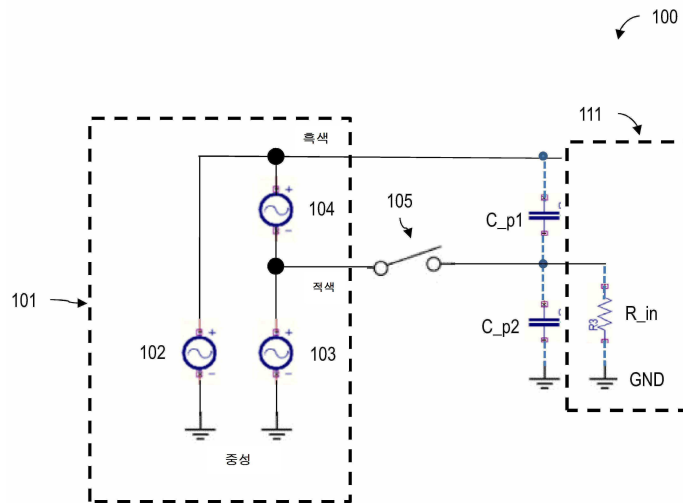
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 팬텀 전압 검출기가 있는 정전 감지 시스템

(57) 요약

정전 감지 시스템은, 삼상선 및 중성선을 사용하여 교류(AC) 전력을 제공하는 일차 전원; 이차 전원; 하나 이상의 감지 소자를 포함하는 감지 블록; 및 상기 일차 전원으로부터의 AC 전력을 정류하도록 구성되고 정류된 전력을 감지 블록 전압 검출기로 제공하는 정류기를 포함한다. 일차 전원의 삼상선들 중 두 선과 중성선은 정류기로 연결되고, 두 선들 중 제 1 선은 스위치를 통해 정류기에 연결되며, 두 선들 중 제 2 선은 정류기에 직접 연결된다. 감지 블록은 팬텀 전압을 검출하고, 정전이 일어난 동안 이차 전원 에 대응하는 출력 신호를 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
G01R 21/003 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

정전 감지 시스템으로서,

3상선 및 중성선을 사용하여 교류(AC) 전력을 제공하는 일차 전력원;

이차 전력원;

하나 이상의 감지 소자를 포함하는 감지 블록; 및

상기 일차 전력원으로부터의 AC 전력을 정류하도록 구성되고, 정류된 전력을 감지 블록 전압 검출기로 제공하는 정류기를 포함하고,

상기 일차 전력원의 상기 3상선 중 두 개의 선과 중성선은 상기 정류기에 연결되며, 상기 두 개의 선 중 제 1 선은 스위치를 통해 상기 정류기에 연결되고, 상기 두 개의 선 중 제 2 선은 상기 정류기에 직접적으로 연결되며,

상기 감지 블록은 팬텀 전압(phantom voltage)을 감지하고, 정전 기간 동안 상기 이차 전력원에 대응하는 출력 신호를 제공하는, 정전 감지 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 출력 신호는 스위치-온 기간과 스위치-오프 기간 동안 상기 일차 전력원에 대응하는, 정전 감지 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 감지 소자는 저항 및 커패시터를 포함하는, 정전 감지 시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 팬텀 전압은 상기 저항 및 커패시터에 의해 직류(DC) 레벨로 변환되는, 정전 감지 시스템.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 감지 블록은, 상기 DC 레벨이 제 1 트랜지스터의 베이스-이미터 전압보다 더 높은 경우 상기 팬텀 전압 및 전류를 증폭하는 제 1 트랜지스터를 더 포함하는, 정전 감지 시스템.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 감지 블록은, 상기 팬텀 전압을 중간 전압으로 변환하고 상기 출력 신호를 제공하는 제 2 트랜지스터 및 인버터를 더 포함하는, 정전 감지 시스템.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 선은 흑색선이고 상기 제 2 선은 적색선인, 정전 감지 시스템.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
 상기 제 1 선은 적색선이고 상기 제 2 선은 중성선인, 정전 감지 시스템.

청구항 9

제 1 항에 있어서,
 상기 감지 블록은, 상기 하나 이상의 감지 소자에 커플링되는 감지 증폭기 및 상기 감지 증폭기와 직렬 연결되는 드라이버를 더 포함하는, 정전 감지 시스템.

청구항 10

제 9 항에 있어서,
 상기 감지 증폭기는 레퍼런스 전압에 기초하여 상기 팬텀 전압을 증폭하는, 정전 감지 시스템.

청구항 11

제 1 항에 있어서,
 상기 정전 감지 시스템은 AC/DC 컨버터를 더 포함하고,
 상기 감지 블록은 상기 AC/DC 컨버터로부터 수신되는 신호에 기초하여 상기 이차 전력원에 대응하는 출력 전압을 제공하는, 정전 감지 시스템.

청구항 12

제 1 항에 있어서,
 상기 이차 전력원에 대응하는 출력 신호는 정전 기간 동안 디바이스로 제공되는, 정전 감지 시스템.

청구항 13

제 1 항에 있어서,
 상기 감지 블록은 디바이스 내에 통합되는, 정전 감지 시스템.

청구항 14

제 1 항에 있어서,
 디바이스는 응급 라이트, 고-정밀도 머신, 및 의료 디바이스 중 하나인, 정전 감지 시스템.

청구항 15

정류기에 커플링된 하나 이상의 감지 소자를 포함하는 팬텀 전압 검출기로서,
 상기 정류기는 일차 전력원으로부터의 AC 전력을 정류하도록 구성되고,
 상기 일차 전력원의 3상선 중 두 개의 선과 중성선은 상기 정류기에 연결되며,
 상기 두 개의 선 중 제 1 선은 스위치를 통해 상기 정류기에 연결되고,
 상기 두 개의 선 중 제 2 선은 상기 정류기에 직접적으로 연결되며,
 상기 하나 이상의 감지 소자는 팬텀 전압을 검출하고,
 상기 팬텀 전압 검출기는 정전 기간 동안 이차 전력원에 대응하는 출력 신호를 제공하는, 팬텀 전압 검출기.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 출력 신호는 스위치-온 기간과 스위치-오프 기간 동안 상기 일차 전력원에 대응하는, 팬텀 전압 검출기.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 하나 이상의 감지 소자는 저항 및 커패시터를 포함하는, 팬텀 전압 검출기.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 감지 블록은 상기 팬텀 전압을 출력 신호로 변환하는 하나 이상의 트랜지스터 및 인버터를 더 포함하는, 팬텀 전압 검출기.

청구항 19

제 15 항에 있어서,

상기 팬텀 전압 검출기는, 상기 하나 이상의 감지 소자에 커플링되는 감지 증폭기 및 상기 감지 증폭기와 직렬 연결되는 드라이버를 더 포함하는, 팬텀 전압 검출기.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 감지 증폭기는 레퍼런스 전압에 기초하여 상기 팬텀 전압을 증폭하는, 팬텀 전압 검출기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은 2016 년 5 월 5 일에 출원된 미국 가특허 출원 일련 번호 제 62/332,421 및 2016 년 7 월 7 일에 출원된 제 62/359,538 에 대한 우선권을 주장하는데, 이들 문헌은 그 전체가 본 명세서에서 원용에 의해 통합된다.

[0003] 본 발명은 일반적으로 정전 감지 시스템에 관한 것이고, 특히 팬텀 전압 검출기를 포함하는 정전 감지 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 일반적으로, 긴급 전력 서지 검출기 또는 응급 라이트가 전력 셧다운 상태에서 작동하기 위해서는 실시간 전력이 필요하다. 통상적인 긴급 조명 시스템은 정상 상태 동안에는 대기 상태에 있거나 실시간 전력을 사용해서 파워온되고, 실시간 파워 공급이 끊기는 정전 기간 동안에는 내부 배터리에 의해 급전된다. 거의 모든 주거용 또는 상업적 애플리케이션에서, 전력 유틸리티 구성은 긴급 조명 시스템이 실시간 전력을 공급하도록 구현하도록 강제되는데, 이것은 시간도 많이 들고 고비용의 작업일 수 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0005] 일 실시예에 따르면, 정전 감지 시스템은 3상선 및 중성선을 사용하여 교류(AC) 전력을 제공하는 일차 전력원; 이차 전력원; 하나 이상의 감지 소자를 포함하는 감지 블록; 및 일차 전력원으로부터의 AC 전력을 정류하도록 구성되고, 정류된 전력을 감지 블록 전압 검출기로 제공하는 정류기를 포함한다. 일차 전력원의 3상선 중 두 개의 선 및 중성선은 정류기에 연결되고, 두 개의 선 중 제 1 선은 스위치를 통해 정류기에 연결되며, 두 개의 선 중 제 2 선은 정류기로 직접적으로 연결된다. 감지 블록은 팬텀 전압을 검출하고 정전 기간 동안 이차 전력원에 대응하는 출력 신호를 제공한다.

[0006] 다른 실시예에 따르면, 팬텀 전압 검출기는 정류기에 커플링된 하나 이상의 감지 소자를 포함한다. 정류기는

일차 전력원으로부터 AC 전력을 정류하도록 구성된다. 일차 전력원의 3상선 중 두 개의 선 및 중성선은 정류기에 연결되고, 두 개의 선 중 제 1 선은 스위치를 통해 정류기에 연결되며, 두 개의 선 중 제 2 선은 정류기로 직접적으로 연결된다. 하나 이상의 감지 소자는 팬텀 전압을 검출하고, 팬텀 전압 검출기는 정전 기간 동안 일차 전력원에 대응하는 출력 신호를 제공한다.

[0007] 전술된 특징과 구현형태 및 이벤트들의 조합의 다양한 신규한 세부사항들을 포함하는 다른 특징들이 이제 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명되고 청구항에서 지적될 것이다. 본 명세서에서 설명되는 특정한 시스템 및 방법은 오직 예시로서 보여지는 것이고 한정하는 것이 아니라는 것이 이해될 것이다. 당업자들이 이해할 수 있는 바와 같이, 본 명세서에서 설명되는 원리 및 특징은 본 발명의 범위를 벗어나지 않으면서 다양한 다수의 실시예에 채용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0008] 본 명세서의 일부로서 포함되는 첨부 도면은 현재의 바람직한 실시예를 예시하고, 전술된 일반적인 설명 및 후술되는 바람직한 실시예에 대한 상세한 설명과 함께 본 명세서에서 설명되는 원리를 설명하고 알리는 역할을 한다.

- 도 1 은 일 실시예에 따르는 예시적인 정전 감지 시스템의 블록도를 도시한다;
- 도 2 는 일 실시예에 따르는, 일차 전력원을 포함하는 예시적인 정전 감지 시스템을 도시한다;
- 도 3 은 일 실시예에 따르는 예시적인 정전 감지 시스템에 대한 타이밍 도이다;
- 도 4 는 일 실시예에 따르는 예시적인 정전 감지 시스템의 블록도를 도시한다;
- 도 5 는 일 실시예에 따르는, 일차 전력원을 포함하는 예시적인 정전 감지 시스템을 도시한다;
- 도 6 은 일 실시예에 따르는 정전 감지 시스템에 대한 예시적인 타이밍 도를 도시한다;
- 도 7 은 일 실시예에 따르는 감지 증폭기를 포함하는 예시적인 정전 감지 시스템을 도시한다;
- 도 8 은 일 실시예에 따르는 정전 감지 시스템에 대한 예시적인 타이밍 도를 도시한다; 그리고
- 도 9 는 일 실시예에 따르는 정전 감지 시스템을 포함하는 예시적인 시스템을 도시한다.

도면은 반드시 척도에 맞게 도시되는 것은 아니고, 도면 전체에 걸쳐서 예시를 위해 유사한 구조 또는 기능의 요소들은 일반적으로 유사한 참조 번호에 의해 표현된다. 도면들은 본 명세서에서 설명되는 다양한 실시예들을 쉽게 설명하기 위한 것일 뿐이다. 도면은 본 명세서에 개시된 교시내용의 모든 양태를 기술하지 않으며, 청구항의 범위를 한정하지 않는다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 본 명세서에 개시된 특징과 교시 내용 각각은 다른 특징과 교시 내용과 별개로 또는 공동으로 이용되어 팬텀 전압 검출기를 포함하는 정전 감지 시스템을 제공할 수 있다. 이러한 추가적인 특징과 교시 내용 중 많은 것을 이용하는 대표적인 예들은, 별개로 그리고 조합되어 첨부 도면을 참조하여 더 상세히 설명된다. 이러한 상세한 설명은 당업자에게 본 발명의 양태들을 실시하기 위한 더욱 구체적인 내용을 알려주기 위한 것이고, 청구항의 범위를 한정하기 위한 것이 아니다. 그러므로, 상세한 설명에서 전술된 특징들의 조합은 가장 넓은 의미에서 교시 내용을 실시하기 위해서 필요하지 않을 수도 있으며, 대신에 본 발명의 매우 구체적인 대표적인 예들을 기술하기 위해서 제공되는 것일 뿐이다.

[0010] 다음의 설명에서, 오직 설명하기 위해서, 특정한 용어는 본 발명의 완전한 이해를 제공하기 위해서 설명된다. 그러나, 본 발명의 교시 내용을 실시하기 위해서 이러한 구체적인 세부내용들이 필수적인 것은 아니라는 것이 당업자에게는 명백할 것이다.

[0011] 본 명세서의 상세한 설명의 일부 부분들은 알고리즘 및 컴퓨터 메모리 내의 데이터 비트에 대한 연산의 상징적 표현의 관점에서 제공된다. 이러한 알고리즘 설명 및 표현은 데이터 처리 분야의 전문가에 의해 사용되어 그들의 작업의 본질을 당업자에게 효과적으로 전달한다. 본 명세서에서, 그리고 일반적으로, 알고리즘은 원하는 결과에 이르게 하는 단계들의 자기-일관적인 시퀀스인 것으로 이해된다. 단계들은 물리량들의 물리적 조작이 필요한 것들이다. 보통, 필수적인 것은 아니지만, 이러한 물리량은 저장되고, 전송되고, 결합되고, 비교되고, 그렇지 않으면 조작될 수 있는 전기적 또는 자기적 신호의 형태를 가진다. 이론적으로 공통 사용을 위해서, 이러

한 신호를 비트, 값, 엘리먼트, 심볼, 문자, 용어, 번호 등으로 지칭하는 것이 때로는 편리하다는 것이 밝혀졌다.

[0012] 그러나, 이와 같은 용어들 및 유사한 용어들이 적합한 물리량과 연관돼야 하고, 그러한 양들에 적용되는 편리한 라벨에 지나지 않는다는 것을 명심해야 한다. 구체적으로 그렇지 않다고 진술되지 않으면, 후속하는 논의로부터 명백한 것과 같이, 상세한 설명 전체에 걸쳐서, "처리", "컴퓨팅", "계산", "결정", "디스플레이" 등과 같은 용어를 사용한 논의는, 컴퓨터 시스템의 레지스터 및/또는 메모리 내에서 물리적, 예컨대 전자적, 양으로서 표현되는 데이터의, 컴퓨터 시스템 메모리, 또는 레지스터 또는 다른 이러한 정보 저장, 송신 또는 디스플레이 디바이스 내의 물리량(전자적인 양)으로서 이와 유사하게 표현되는 다른 데이터로 조작 및/또는 변환하는 컴퓨터, 컴퓨팅 시스템, 또는 유사한 전자적 컴퓨팅 디바이스의 액션 및 프로세스를 지칭한다는 것이 인정될 것이다.

[0013] 더욱이, 본 발명의 추가적인 유용한 실시예를 제공하기 위해서, 대표적인 예들과 종속항의 다양한 특징은 구체적이고 명시적으로 표시되지 않은 방식으로 결합될 수 있다. 모든 값의 범위 또는 엔티티들의 그룹의 표시는 청구된 기술 요지를 제한하는 것은 물론이고 원래의 발명의 목적을 위해서 모든 가능한 중간 값 또는 중간 엔티티를 개시한다는 것에도 분명히 주의해야 한다. 또한, 도면에서 도시된 컴포넌트의 치수와 형상은 본 발명이 어떻게 실시되는지를 이해하는 것을 돕기 위한 것이고, 도시된 예의 치수와 형상으로 한정하려는 것이 아님에 주의해야 한다.

[0014] 본 명세서는 정전 감지 시스템을 기술한다. 현존하는 정전 감지 시스템은 이차 전력원(예를 들어, 배터리) 및 팬텀 전압 검출기를 포함하고, 외부 디바이스 또는 시스템에 커플링될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 외부 디바이스는 발광 다이오드(LED) 라이트이다. 팬텀 전압 검출기는 정전 상태에서부터 스위치 온/오프 상태를 구별할 수 있다. 정전 상태 시, 팬텀 전압 검출기는 시스템으로의 메인 전력이 복구될 때까지 이차 전력을 커플링된 디바이스 또는 시스템에 공급하는 신호를 생성한다.

[0015] 현존하는 정전 감지 시스템은 긴급 조명 시스템을 구축하기 위한 전력 유틸리티(예를 들어, 영구적 실시간 파워 서플라이 또는 이차 파워 서플라이로의 배선)를 구성할 필요성이 줄어들게 하거나 없앤다. 그러므로, 긴급 조명 시스템을 구현하기 위한 비용, 시간, 및 노력이 절약될 수 있다. 현존하는 정전 감지 시스템의 다른 적용가능한 예는 정전 상태에서도 끊임없는 동작을 요구하는 의료 장비 및 고-정밀도 머신을 포함하지만 이들로 제한되지는 않는다.

[0016] 다른 실시예에 따르면, LED 라이트는 배터리를 포함하는 현존하는 정전 감지 시스템 및 팬텀 전압 검출기를 통합한다. LED 라이트는 통합된 팬텀 전압 검출기를 사용하여 정전 상태를 검출할 수 있다. LED 라이트는 완전 정전 상태에서 응급 라이트로서 사용될 수 있다.

[0017] 도 1 은 일 실시예에 따르는 예시적인 정전 감지 시스템의 블록도를 도시한다. 예시적인 정전 감지 시스템(100)은 교류(AC) 전력원(101)(예를 들어, AC 100V, 60Hz)에 연결된 감지 블록(111)을 포함한다.

[0018] 일 실시예에 따르면, AC 전력원(101)은 3 개의 선(예를 들어, 블랙, 적색, 및 백색 선) 및 접지 선(중성)(예를 들어, 노출(bare) 구리 선)을 포함하는 3상 AC 전력원이다. 3 개의 선 중에서, 두 개의 선(예를 들어, 흑색 및 적색선)은 감지 블록(111)에 연결될 수 있다. 이러한 예는 흑색 및 적색선이 감지 블록(111)에 연결되는 예시적인 경우에 대해서 설명될 것이다; 그러나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않으면서 임의의 다른 두 개의 선들이 감지 블록(111)에 연결될 수 있다는 것에 주의한다.

[0019] 정상 전력-온 상태 시에, AC 전력원(101)은 흑색선과 중성선 사이의 제 1 상(102)(예를 들어, AC 57.8V), 적색선과 중성선 사이의 제 2 상(103)(예를 들어, AC 57.8V), 및 흑색선과 적색선 사이의 제 3 상(104)(예를 들어, AC 100V)을 포함하는 3상을 제공한다.

[0020] 흑색선은 언제나 감지 블록(111)에 연결되는 반면에 적색선은 스위치(105)를 통해 감지 블록(111)에 연결된다. 흑색선과 적색선 사이, 그리고 적색선과 접지 사이에 각각 기생 커패시턴스가 존재한다. 기생 커패시터(C_{p1})는 흑색선 및 적색선의 기생 커패시터를 나타내고, 제 2 기생 커패시터(C_{p2})는 적색선과 접지 사이의 기생 커패시터를 나타낸다. 감지 블록(111)은 적색선과 감지 블록(111)의 접지 사이에 연결된 감지 블록 입력 저항(R_{in})(본 명세서에서는 팬텀 저항이라고도 불림)을 포함한다.

[0021] 스위치(105)가 오프되면, 적색선에 바이어스된 팬텀 전압은 다음과 같이 표현될 수 있다:

[0022]
$$V_{phantom} = V_{black} * (C_{p1}) / (C_{p1} + C_{p2}).$$

[0023] 본 명세서에서, 기생 커패시터(C_{p1})가 기생 커패시터(C_{p2})에 비하여 상대적으로 작기 때문에 V_{phantom}은 작

을 수 있다. 기생 커패시터에 저장된 전하량이 작은 경우, 기생 커패시터는 이차 전력원으로서 사용될 수 없다.

[0024] 예를 들어, 기생 커패시턴스 값들이 같다면, 즉, $C_{p1} = C_{p2}$ 이면, 팬텀 전압은 다음과 같이 표현될 수 있다:

[0025] $V_{phantom} = 0.5 * V_{black}$.

[0026] 도 2 는 일 실시예에 따르는, 이차 전력원을 포함하는 예시적인 정전 감지 시스템을 도시한다. 정전 감지 시스템(200)은 AC 전력원(201)(일차 전력원), 스위치(205), AC 전력원(201)의 AC 전력을 양의 전압으로 정류하기 위한 정류기(215), 및 감지 블록 입력 저항(R1), 커패시터(C1), 트랜지스터(Q1 및 Q2), 및 출력 전압(Vout)을 제공하는 인버터(INV1)를 포함하는 감지 블록(211)을 포함한다. 감지 블록 입력 저항(R1) 및 커패시터(C1). 일 실시예에 따르면, 트랜지스터(Q1 및 Q2)는 NPN 바이폴라 트랜지스터이다. 출력 전압(Vout)은 외부 디바이스 또는 감지 블록(211)을 통합하는 디바이스로 공급된다. 정전 상태 동안에, 이차 전력원(221)은 감지 블록(211)을 통합하는 외부 디바이스 또는 디바이스로 전력을 공급할 수 있다.

[0027] 도 3 은 일 실시예에 따르는 예시적인 정전 감지 시스템에 대한 타이밍 도이다. 스위치-온 기간(301) 동안에, AC57.8V가 흑색선과 중성선 사이에(제 1 상(102)), 그리고 적색과 중성선 사이에(제 2 상(103)) 120-도 위상차를 가지고 나타난다. 흑색과 적색선 사이의 전압(제 3 상(104))은 AC100V이다(제 3 상 전력 = 제 1 상 전력 * 1.73).

[0028] 스위치-오프 기간(302) 동안에, AC28.9V의 팬텀 전압이 흑색과 적색선 사이에 측정된다(제 3 상(104)). 그러나, 정전 기간(303) 동안에는, 흑색과 적색선 모두에서 전압이 측정되지 않으며, 따라서 팬텀 전압이 측정되지 않는다.

[0029] 도 2 및 도 3 을 참조하면, 정류기(215)로부터의 출력 전압은 스위치-온 기간(301) 동안에 정류된 AC100V(본 명세서에서는 ACF100V 라고 불림)인 것으로 측정된다. ACF28.9V의 팬텀 전압은 스위치-오프 기간(302) 동안에 측정된다; 그러나, 정전 기간(303) 동안에는 전압이 검출되지 않는다. 팬텀 전압은 저항(R1) 및 커패시터(C1)에 의해 직류(DC) 레벨(Vo1)로 변환된다. Vo1이 트랜지스터(Q1)의 베이스-이미터 전압(VBE)보다 더 높으면, 트랜지스터(Q1)는 팬텀 전압 및 전류를 증폭한다. 팬텀 전압의 증폭을 완료하기 위해서, 팬텀 전압을 도 2 에 도시된 바와 같이 중간 전압(Vo2 및 Vo3), 및 출력 신호(Vout)로 변환하기 위해서 트랜지스터(Q2) 및 인버터(INV1)가 사용된다. 전압(Vo3)은 스위치-온 기간(301) 또는 스위치-오프 기간(302) 동안에 높고(예를 들어, 배터리의 18V) 및 정전 기간(303) 동안에는 낮다(예를 들어, 0V). 인버터(INV1)를 사용해서, 감지 블록(211)은 출력 신호(Vout)를 출력한다. 스위치-온 기간(401) 또는 스위치-오프 기간(302) 동안에 출력 신호(Vout)는 제로인 반면에, 정전 기간(303) 동안에는 이차 전력원의 전압(예를 들어, 배터리의 18V)이 출력 신호(Vout)로 출력된다.

[0030] 도 1 및 도 2 에 도시된 예에서, 흑색선은 언제나 감지 블록에 연결되는 반면에 적색선은 스위치를 통해 감지 블록에 연결되는 것으로 도시된다. 흑색선의 부유 전압이 스위치-오프 기간 동안에 팬텀 전압으로서 적색선에 나타날 수 있다. 현존하는 정전 감지 시스템은 적색선에 나타나는 부유 전압을 이용하여 정전 상태를 스위치-오프 상태에서 구별할 수 있다. 정전 기간 동안에, 감지 블록은 통합된 이차 전력원(예를 들어, 배터리)으로부터의 전력을 연결된 시스템 또는 디바이스로 제공한다.

[0031] 도 4 는 일 실시예에 따르는 예시적인 정전 감지 시스템의 블록도를 도시한다. 예시적인 정전 감지 시스템(400)은 교류(AC) 전력원(401)(예를 들어, AC 100V, 60Hz)에 연결된 감지 블록(411)을 포함한다.

[0032] 일 실시예에 따르면, AC 전력원(401)은 3 개의 선(예를 들어, 블랙, 적색, 및 백색 선) 및 접지 선(중성)(예를 들어, 노출(bare) 구리 선)을 포함하는 3상 AC 전력원이다. 3 개의 선 중 하나(예를 들어, 적색)와 중성선은 감지 블록(411)에 연결된다. 이러한 예는 적색 및 중성선이 감지 블록(411)에 연결되는 예시적인 경우에 대해서 설명될 것이다; 그러나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않으면서 임의의 다른 두 개의 선들(예를 들어, 흑색과 백색선)이 감지 블록(411)에 연결될 수 있다는 것에 주의한다.

[0033] 중성선은 언제나 감지 블록(111)에 연결되는 반면에 적색선은 스위치(405)를 통해 감지 블록(411)에 연결된다. 적색선과 중성선 사이, 그리고 중성선과 접지 사이에 각각 기생 커패시턴스가 존재한다. 기생 커패시터(Cc)는 적색선 및 중성선의 기생 커패시터를 나타내고, 제 2 기생 커패시터(Cn)는 중성선과 접지 사이의 기생 커패시터를 나타낸다. 감지 블록(411)은 적색선과 감지 블록(411)의 접지 사이에 연결된 감지 블록 입력 저항(R_in)(본 명세서에서는 팬텀 저항이라고도 불림)을 포함한다.

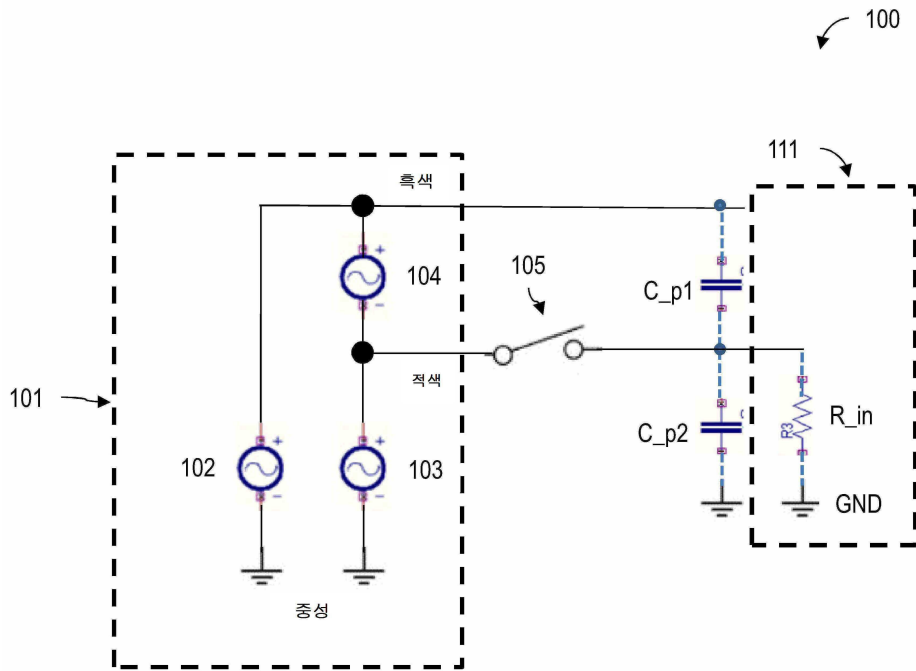
[0034] 스위치가 오프되면, 중성선에 바이어스된 팬텀 전압은 다음과 같이 표현될 수 있다:

- [0035] $V_{phantom} = AC100V * (Cc) / (Cc + Cn)$.
- [0036] 본 명세서에서, 기생 커패시터(Cc)가 기생 커패시터(Cn)보다 작기 때문에 $V_{phantom}$ 은 작다. 기생 커패시터에 저장된 전하량이 작은 경우, 기생 커패시터는 이차 전력원으로서 사용될 수 없다.
- [0037] 예를 들어 만일 $Cc = 50 * Cn$ 이면, 팬텀 전압은 다음과 같이 표현될 수 있다:
- [0038] $V_{phantom} = AC100V * (1 / (50 + 1)) = AC1.96V = DC0.98V$.
- [0039] 여기에서, DC 0.98V는 하프 사이클 동안에 나타나는 AC 1.96V에 대응한다.
- [0040] 도 6 은 일 실시예에 따르는 정전 감지 시스템에 대한 예시적인 타이밍 도를 도시한다. 스위치-온 기간(601) 동안에, AC100V가 적색과 중성선 사이에 나타난다.
- [0041] 스위치-오프 기간(602) 동안에, AC1.96V의 팬텀 전압이 적색과 중성선 사이에 나타난다. 그러나, 정전 기간(603) 동안에는, 적색과 중성선 모두에서 전압이 측정되지 않으며, 따라서 팬텀 전압이 측정되지 않는다.
- [0042] 도 5 및 도 6 을 참조하면, 정류기(515)로부터의 출력 전압은 스위치-온 기간(601) 동안에 정류된 AC100V(본 명세서에서는 ACF100V 라고 불림)인 것으로 측정된다. ACF1.96V의 팬텀 전압은 스위치-오프 기간(602) 동안에 측정된다; 그러나, 정전 기간(603) 동안에는 전압이 검출되지 않는다. 팬텀 전압은 저항($R1$) 및 커패시터($C1$)에 의해 DC 레벨(V_{o1})로 변환된다. V_{o1} 이 NPN 트랜지스터($Q1$)의 베이스-이미터 전압(V_{BE})보다 더 높으면, 트랜지스터($Q1$)는 팬텀 전압 및 전류를 증폭한다. 팬텀 전압의 증폭을 완료하기 위해서, 팬텀 전압을 도 5 에 도시된 바와 같이 중간 전압(V_{o2} 및 V_{o3}), 및 출력 신호(V_{out})로 변환하기 위해서 트랜지스터($Q2$) 및 인버터(INV1)가 사용된다. 신호(V_{o3})는 스위치-온 기간(601) 또는 스위치-오프 기간(602) 동안에 높고(예를 들어, 배터리의 18V) 및 정전 기간(603) 동안에는 낮다(0V). 인버터(INV1)를 사용해서, 감지 블록(511)은 출력 신호(V_{out})를 출력한다. 스위치-온 기간(601) 또는 스위치-오프 기간(602) 동안에 V_{out} 은 제로인 반면에, 정전 기간(603) 동안에는 이차 전력원의 전압(예를 들어, 배터리의 18V)이 출력 신호(V_{out})로 출력된다.
- [0043] 도 4 및 도 5 에 도시되는 이러한 예에서, 적색선은 스위치를 통해 감지 블록에 연결된다. 스위치-오프 기간 동안에 적색선의 부유 전압은 팬텀 전압으로서 중성선에 나타난다. 현존하는 정전 감지 시스템은 중성선에 나타나는 부유 전압을 이용하여 정전 상태를 스위치-오프 상태에서부터 구별할 수 있다. 정전 기간 동안에, 감지 블록은 통합된 전력원(예를 들어, 배터리)으로부터의 전력을 연결된 시스템 또는 디바이스로 제공한다.
- [0044] 도 7 은 일 실시예에 따르는 감지 증폭기를 포함하는 예시적인 정전 감지 시스템을 도시한다. 정전 감지 시스템(700)은 AC 전력을 양의 전압으로 정류하기 위한 정류기(715), 저항(R_{s1}), 커패시터(C_{s1}), 감지 증폭기(SA1), 레퍼런스 전압(V_{REF})을 감지 증폭기(SA1)로 제공하기 위한 저항(R_{s2} 및 R_{s3}), 및 검출된 팬텀 전압을 증폭하기 위한 드라이버(DRV1)를 포함한다.
- [0045] 도 8 은 도 7 의 정전 감지 시스템에 대한 예시적인 타이밍 도를 도시한다. 도 7 및 도 8 을 참조하면, 팬텀 전압은 저항(R_{s1}) 및 커패시터(C_{s1})에 의해 DC 레벨(V_{s01})로 변환된다. V_{s01} 이 이차 전력원의 전압(VBT)과 저항(R_{s2} 및 R_{s3})의 비에 의해 결정되는 레퍼런스 전압(예를 들어, 5V)보다 높으면, 감지 증폭기(SA1)는 팬텀 전압을 고-레벨 출력(V_{s02})으로 증폭한다. 드라이버(DRV1)는 감지 증폭기(SA1)의 출력 신호(V_{s02})에 전력 로딩(power loading)을 제공하고, 출력 신호(V_{out})를 생성한다. 출력 신호(V_{out})의 전압은 정전 기간(803) 중의 이차 전력원의 전압(VBT)일 수 있다. 도 2, 도 3, 도 5, 및 도 6 을 참조하여 설명된 이전의 예와 유사하게, 감지 블록의 출력 신호(V_{out})는 스위치-온 기간(801) 또는 스위치-오프 기간(802) 동안에 제로이다.
- [0046] 도 9 는 일 실시예에 따르는 정전 감지 시스템을 포함하는 예시적인 시스템을 도시한다. 이러한 시스템은 AC 전력원(901), AC/DC 컨버터(915), 감지 블록(911), 및 AC/DC 컨버터(915) 및 감지 블록(911)에 연결된 시스템 또는 디바이스(950)를 포함한다. AC 전력원(901)의 전력 상태에 기초하여 출력 신호를 형성하기 위해서, AC 전력원(901)은 정류된 전압(ACF100V)을 AC/DC 컨버터(915) 및 감지 블록(911)으로 제공하도록 정류된다. 정상 동작 동안에, 예를 들어 스위치-온 또는 스위치-오프 상태 동안에, AC 전력원(901)은 연결된 시스템 또는 디바이스(950)로 전력을 공급한다. 연결된 시스템 또는 디바이스의 예에는 응급 라이트, 고-정밀도 머신, 및 의료 디바이스가 있지만 이들로 제한되지는 않는다. 감지 블록(911)은 스위치-온/오프 기간 동안에 V_{out} 편에 0V를 생성한다. 스위치-온 기간 동안에, AC/DC 컨버터(915)는 시스템 또는 디바이스(950)로 제공되는 DC18V를 생성한다. 스위치 오프 기간 동안에, AC/DC 컨버터(915)는 DC18V를 생성하지 않는다; 그러므로, 전력이 시스템 또는 디바이스(950)로 공급되지 않는다. 그러나, 정전 기간 동안에, 감지 블록(911)은 VBT(예를 들어, 이차 전력원으로부터의 18V)를 생성하고 이차 전력을 시스템 또는 디바이스(950)로 공급한다.

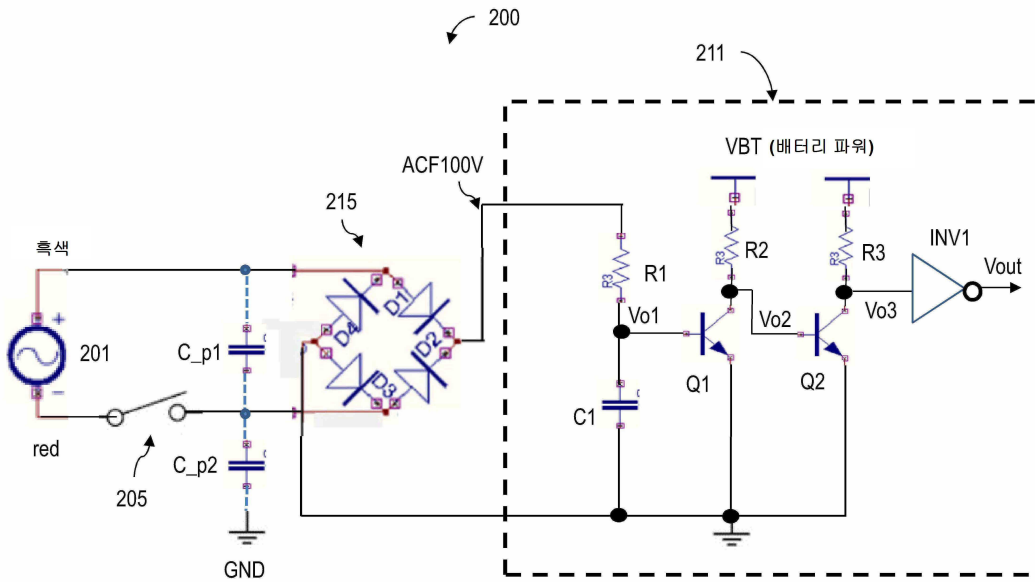
- [0047] 일 실시예에 따르면, 정전 감지 시스템은 3상선 및 중성선을 사용하여 교류(AC) 전력을 제공하는 일차 전력원; 이차 전력원; 하나 이상의 감지 소자를 포함하는 감지 블록; 및 일차 전력원으로부터의 AC 전력을 정류하도록 구성되고, 정류된 전력을 감지 블록 전압 검출기로 제공하는 정류기를 포함한다. 일차 전력원의 3상선 중 두 개의 선 및 중성선은 정류기에 연결되고, 두 개의 선 중 제 1 선은 스위치를 통해 정류기에 연결되며, 두 개의 선 중 제 2 선은 정류기로 직접적으로 연결된다. 감지 블록은 팬텀 전압을 검출하고 정전 기간 동안 이차 전력원에 대응하는 출력 신호를 제공한다.
- [0048] 출력 신호는 스위치-온 기간 및 스위치-오프 기간 동안 일차 전력원에 대응할 수 있다.
- [0049] 하나 이상의 감지 소자는 저항 및 커패시터를 포함할 수 있다.
- [0050] 팬텀 전압은 저항 및 커패시터에 의해 직류(DC) 레벨로 변환될 수 있다.
- [0051] 감지 블록 DC 레벨이 제 1 트랜지스터의 베이스-이미터 전압보다 더 높은 경우 팬텀 전압 및 전류를 증폭하는 제 1 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.
- [0052] 감지 블록은, 팬텀 전압을 중간 전압으로 변환하고 출력 신호를 제공하는 제 2 트랜지스터 및 인버터를 더 포함할 수 있다.
- [0053] 제 1 선은 흑색선일 수 있고 제 2 선은 적색선일 수 있다.
- [0054] 제 1 선은 적색선일 수 있고 제 2 선은 중성선일 수 있다.
- [0055] 감지 블록은 하나 이상의 감지 소자에 커플링되는 감지 증폭기 및 상기 감지 증폭기와 직렬 연결되는 드라이버를 더 포함할 수 있다.
- [0056] 감지 증폭기는 레퍼런스 전압에 기초하여 팬텀 전압을 증폭할 수 있다.
- [0057] 정전 감지 시스템은 AC/DC 컨버터를 더 포함할 수 있다. 감지 블록은 이차 전력원에 대응하는 출력 전압을 AC/DC 컨버터로부터 수신되는 신호에 기초하여 제공할 수 있다.
- [0058] 이차 전력원에 대응하는 출력 신호가 정전 기간 도중에 디바이스에 제공될 수 있다.
- [0059] 감지 블록은 디바이스 내에 통합될 수 있다.
- [0060] 디바이스는 응급 라이트, 고-정밀도 머신, 및 의료 디바이스 중 하나일 수 있다.
- [0061] 다른 실시예에 따르면, 팬텀 전압 검출기는 정류기에 커플링된 하나 이상의 감지 소자를 포함한다. 정류기는 일차 전력원으로부터 AC 전력을 정류하도록 구성된다. 일차 전력원의 3상선 중 두 개의 선 및 중성선은 정류기에 연결되고, 두 개의 선 중 제 1 선은 스위치를 통해 정류기에 연결되며, 두 개의 선 중 제 2 선은 정류기로 직접적으로 연결된다. 하나 이상의 감지 소자는 팬텀 전압을 검출하고, 팬텀 전압 검출기는 정전 기간 동안 이차 전력원에 대응하는 출력 신호를 제공한다.
- [0062] 출력 신호는 스위치-온 기간 및 스위치-오프 기간 동안 일차 전력원에 대응할 수 있다.
- [0063] 하나 이상의 감지 소자는 저항 및 커패시터를 포함할 수 있다.
- [0064] 감지 블록은 팬텀 전압을 출력 신호로 변환하는 하나 이상의 트랜지스터 및 인버터를 더 포함할 수 있다.
- [0065] 팬텀 전압 검출기 이상의 감지 소자에 커플링되는 감지 증폭기 및 상기 감지 증폭기와 직렬 연결되는 드라이버를 더 포함할 수 있다.
- [0066] 감지 증폭기는 레퍼런스 전압에 기초하여 팬텀 전압을 증폭할 수 있다.
- [0067] 진술된 예시적인 실시예들은 팬텀 전압 검출기를 포함하는 정전 감지 시스템을 구현하는 다양한 실시예들을 예시하기 위하여 위에서 기술되었다. 당업자에게는 개시된 예시적인 실시예를 다양하게 변형하고 이로부터 다른 것을 구상할 수 있을 것이다. 본 발명의 범위에 속하는 기술 요지는 후속하는 청구항에서 기술된다.

도면

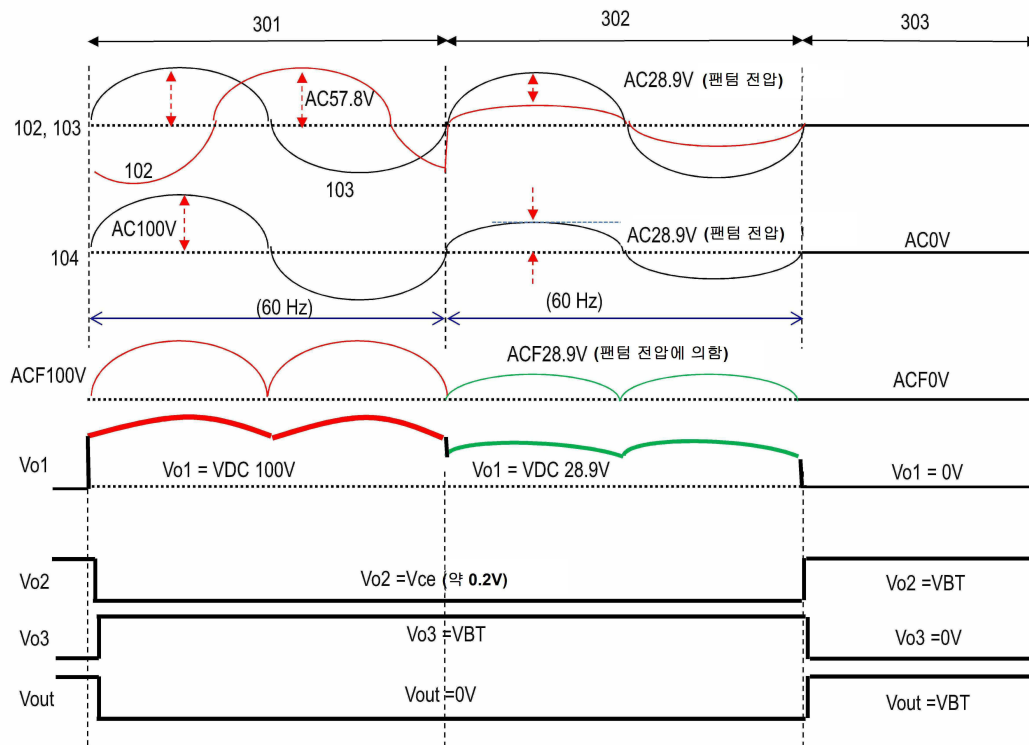
도면1



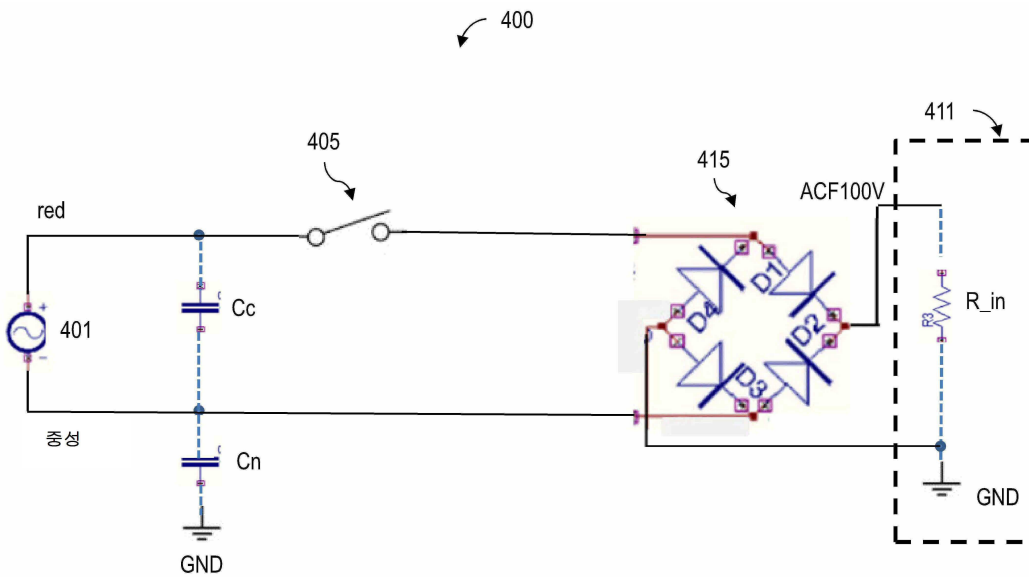
도면2



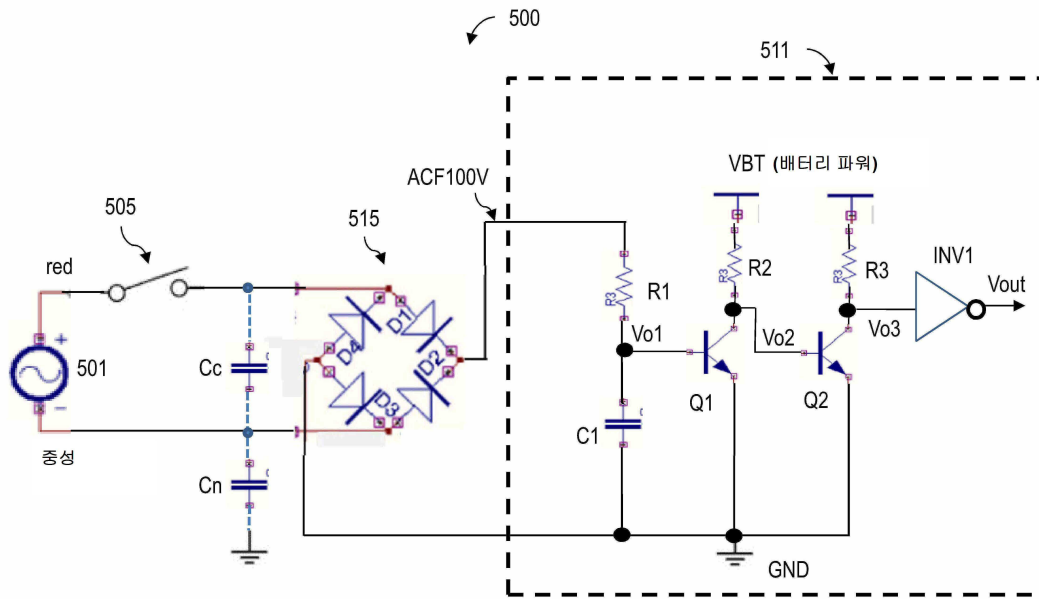
도면3



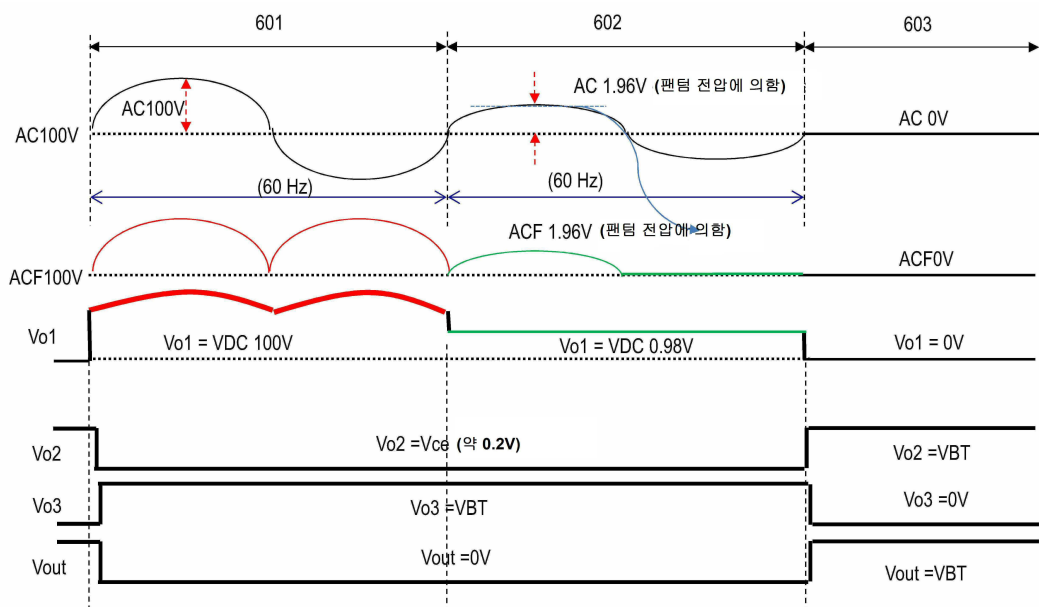
도면4



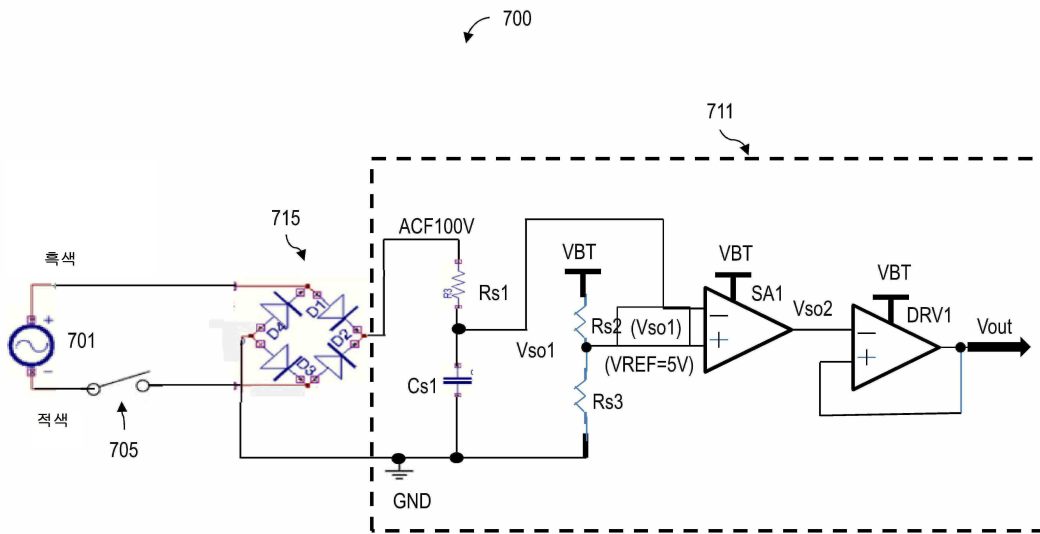
도면5



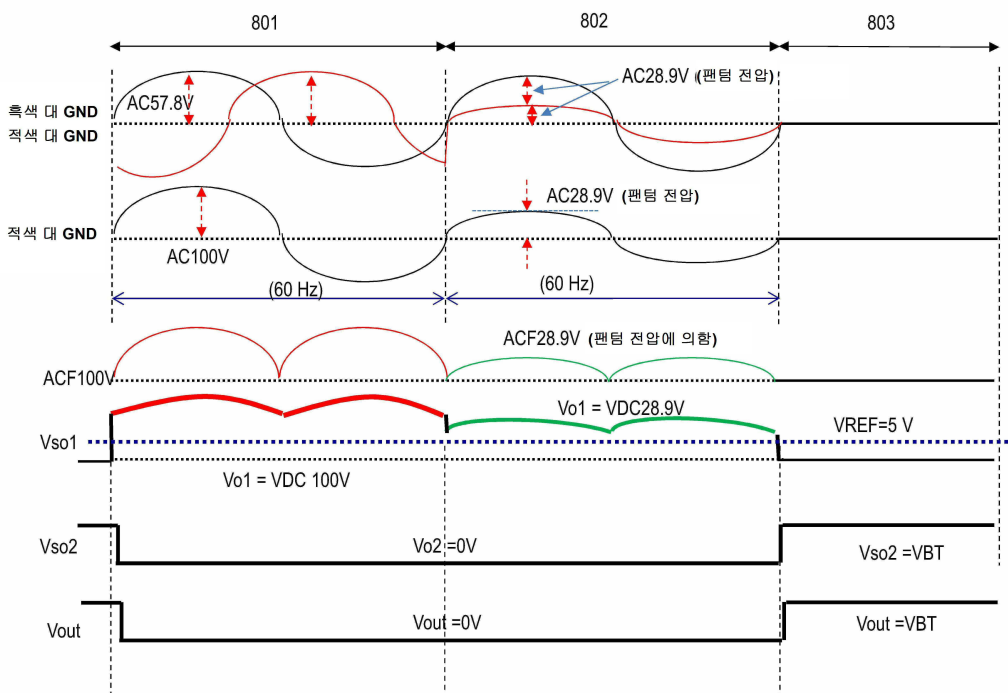
도면6



도면7



도면8



도면9

