



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년10월05일
 (11) 등록번호 10-1188041
 (24) 등록일자 2012년09월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02M 3/28 (2006.01) *H02M 3/155* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0033156
 (22) 출원일자 2011년04월11일
 심사청구일자 2011년04월11일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2000324833 A*
 US6975521 B1
 JP2002218749 A
 KR1020020023022 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성전기주식회사
 경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)
 (72) 발명자
유병우
 경기도 수원시 영통구 태장로82번길 32, 동수원엘지빌리지1차 109동 1808호 (망포동)
최영운
 서울특별시 구로구 오리로22길 34, 청실그린빌라가-501 (궁동)
최성욱
 대전광역시 유성구 봉명동 도안6단지 602-1304
 (74) 대리인
특허법인씨엔에스

전체 청구항 수 : 총 18 항

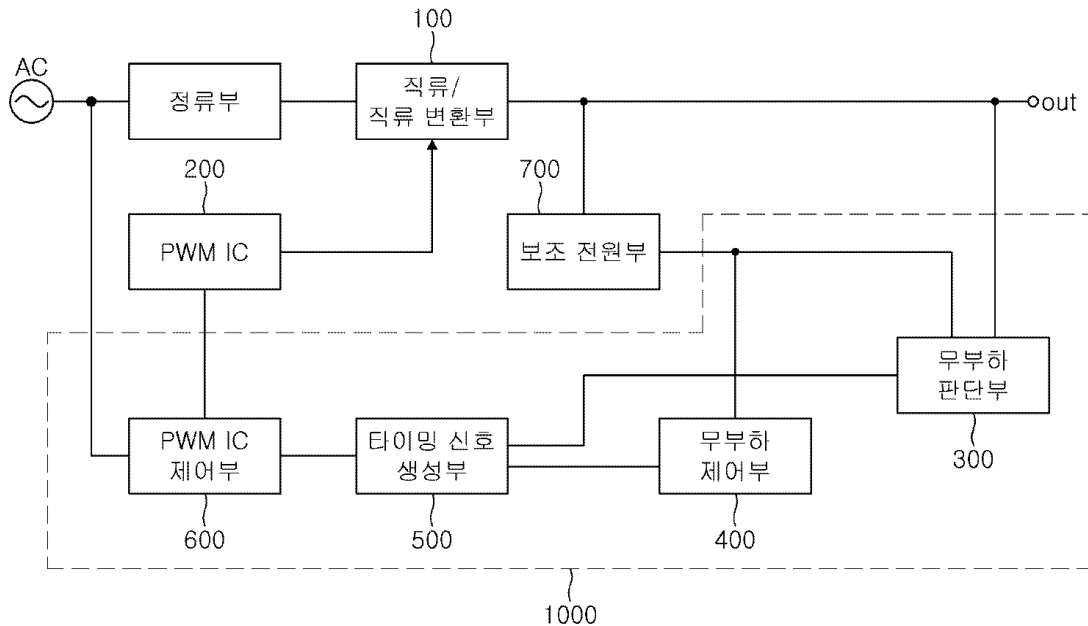
심사관 : 배진용

(54) 발명의 명칭 **스위칭모드 전원공급장치**

(57) 요약

본 발명의 실시예는 스위칭모드 전원공급장치에 관한 것으로, 직류전원의 레벨을 변환하는 직류/직류변환부, 직류/직류변환부의 출력단에 부하가 연결되지 않은 무부하모드에서 방전하는 보조전원부 및 출력단에 부하의 연결 여부에 따른 임피던스 변화를 감지하여 무부하모드인지 여부를 판단하고, 무부하모드에서 보조전원부의 전압레벨이 미리 설정된 레벨 이하인 경우 PWM IC를 구동시키는 제어부를 포함한다. 이를 통해 무부하모드에서 전력소모를 크게 줄일 수 있다. 특히, 본 발명의 일 실시형태에 의하면, 230V, 50Hz에서 1시간 적산전력이 20mW정도로써, 종래기술에 비해 무부하모드에서 전력소모를 1/10이하로 줄일 수 있다는 효과가 있다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

직류전원의 레벨을 변환하는 직류/직류변환부;

상기 직류/직류변환부의 출력단에 부하가 연결되지 않은 무부하모드에서 방전하는 보조전원부; 및

상기 출력단에 부하의 연결여부에 따른 임피던스 변화를 감지하여 무부하모드인지 여부를 판단하고, 무부하모드이면 상기 무부하모드에 대한 판단신호 및 상기 보조전원부의 전압레벨에 따라 생성된 레벨판단신호를 반영하여 타이밍신호를 생성하고 생성된 타이밍 신호를 이용하여 PWM IC를 구동시키는 제어부;

를 포함하는 스위칭모드 전원공급장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 출력단에 부하의 연결여부에 따른 임피던스 변화를 감지하여 상기 무부하모드인지 여부를 판단하는 무부하 판단부;

상기 보조전원부의 전압레벨에 따른 레벨판단신호를 생성하는 무부하제어부;

상기 무부하판단부의 출력신호 및 상기 레벨판단신호로부터 타이밍신호를 생성하는 타이밍신호생성부; 및

상기 타이밍신호에 따라 상기 PWM IC의 온/오프 동작을 제어하는 PWM IC제어부

를 포함하는 스위칭모드 전원공급장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

교류전압을 정류하여 상기 직류/직류변환부에 제공하는 정류부

를 더 포함하는 스위칭모드 전원공급장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서, 상기 무부하판단부는,

상기 보조전원부의 전압레벨로부터, 상기 출력단에 부하의 연결여부에 따라 서로 다른 제1 검출전압을 검출하는 제1 전압검출부;

상기 보조전원부의 전압레벨로부터 제2 검출전압을 검출하는 제2 전압검출부; 및

상기 제1 검출전압과 상기 제2 검출전압을 비교하는 제1 비교기

를 포함하는 스위칭모드 전원공급장치.

청구항 5

제 2 항에 있어서, 상기 무부하제어부는,

기 설정된 기준전압을 생성하는 기준전압부;

상기 보조전원부의 전압레벨로부터 제3 검출전압을 검출하는 제3 전압검출부; 및

상기 기준전압과 상기 제3 검출전압을 비교하는 제2 비교기

를 포함하는 스위칭모드 전원공급장치.

청구항 6

제 2 항에 있어서, 상기 타이밍신호생성부는,

상기 무부하판단부의 출력신호와 상기 레벨판단신호 중 하나 이상이 로우(L)신호인 경우 하이(H) 값을 갖는 타이밍신호를 출력하는 마이컴;

상기 타이밍신호에 따라 턴온되는 제1 n채널 MOSFET; 및

상기 제1 n채널 MOSFET이 턴온되면 신호가 전달되는 포토커플러를 포함하는 스위칭모드 전원공급장치.

청구항 7

제 2 항에 있어서, 상기 PWM IC제어부는,

상기 타이밍신호가 하이(H)신호인 경우 오프되는 제1 스위치부; 및

상기 제1 스위치부가 오프되는 경우 온되어 상기 PWM IC를 동작시키는 제2 스위치부를 포함하는 스위칭모드 전원공급장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 보조전원부는,

상기 직류/직류변환부와 접지 사이에 연결된 제1 캐패시터

를 포함하는 스위칭모드 전원공급장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 보조전원부는,

상기 직류/직류변환부에 애노드가 연결되고 상기 제1 캐패시터에 캐소드가 연결되어 역전류를 방지하는 제1 다이오드

를 더 포함하는 스위칭모드 전원공급장치.

청구항 10

제 4 항에 있어서, 상기 제1 전압검출부는,

상기 보조전원부에 연결된 일단을 갖는 제1 저항; 및

상기 제1 저항의 타단 및 상기 출력단과의 접속노드에 연결된 일단과 접지에 연결된 타단을 갖는 제2 저항을 포함하고,

상기 제1 및 제2 저항의 접속노드의 전압을 제1 검출전압으로 제공하는 스위칭모드 전원공급장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 제2 전압검출부는,

상기 보조전원부에 연결된 일단을 갖는 제3 저항; 및

상기 제1 저항의 타단에 연결된 일단과 접지에 연결된 타단을 갖는 제4 저항을 포함하고,

상기 제3 및 제4 저항의 접속노드의 전압을 제2 검출전압으로 제공하며,

상기 제1 내지 제4 저항은 무부하모드인 경우 상기 제1 검출전압이 상기 제2 검출전압보다 크도록 기 설정된 스위칭모드 전원공급장치.

청구항 12

제 4 항에 있어서, 상기 무부하판단부는,

상기 제1 비교기의 비반전단자에 연결된 애노드와 상기 출력단에 연결된 캐소드를 가지며, 역전류를 방지하는 제2 다이오드

를 더 포함하는 스위칭모드 전원공급장치.

청구항 13

제 5 항에 있어서, 상기 기준전압부는,
 상기 보조전원부에 연결된 일단을 갖는 제5 저항; 및
 상기 저항의 타단에 연결된 캐소드와 접지에 연결된 애노드를 갖는 제1 제너다이오드를 포함하고,
 상기 제1 제너다이오드에 의한 전압을 상기 기준전압으로 제공하는 스위칭모드 전원공급장치.

청구항 14

제 5 항에 있어서, 상기 제3 전압검출부는,
 상기 보조전원부에 연결된 일단을 갖는 제6 저항; 및
 상기 제6 저항의 타단에 연결된 일단과 접지에 연결된 타단을 갖는 제7 저항을 포함하고,
 상기 제6 및 제7 저항의 접속노드의 전압을 제3 검출전압으로 제공하는 스위칭모드 전원공급장치.

청구항 15

제 7 항에 있어서, 상기 제1 스위치부는,
 상기 타이밍신호를 입력받는 게이트와 상기 제2 스위치부에 연결된 드레인과 접지에 연결된 소스를 갖는 제2 n 채널 MOSFET;
 상기 제2 n채널 MOSFET의 게이트에 연결된 캐소드와 접지에 연결된 애노드를 갖는 제2 제너다이오드; 및
 상기 제2 n채널 MOSFET의 게이트와 접지사이에 연결된 제2 캐패시터
 를 포함하는 스위칭모드 전원공급장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 제2 스위치부는,
 상기 제2 n채널 MOSFET의 드레인에 연결된 게이트와 상기 직류/직류변환부에 입력되는 직류전원이 정류되기 이전의 교류전원에 연결된 드레인과 상기 PWM IC에 연결된 소스를 갖는 제3 n채널 MOSFET;
 상기 제3 n채널 MOSFET의 소스에 연결된 애노드와 상기 n채널 MOSFET의 게이트에 연결된 캐소드를 갖는 제3 제너다이오드; 및
 상기 제3 제너다이오드의 캐소드에 연결된 일단과 상기 제3 n채널 MOSFET의 드레인에 연결된 타단을 갖는 저항
 을 포함하는 스위칭모드 전원공급장치.

청구항 17

제 6 항에 있어서, 상기 타이밍신호생성부는,
 상기 타이밍신호가 로우(L)신호이면 상기 직류/직류변환부와 상기 출력단의 연결을 차단시키는 제3 스위치부
 를 더 포함하는 스위칭모드 전원공급장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서, 상기 제3 스위치부는,
 상기 직류/직류변환부에 일단이 연결된 제8 저항;
 상기 제8 저항의 타단에 일단이 연결된 제9 저항;
 상기 마이컴에 연결된 게이트와 상기 제9 저항의 타단에 연결된 드레인과 접지에 연결된 소스를 갖는 제4 n채널 MOSFET;

상기 제8 및 제9 저항의 접속노드에 연결된 게이트와 상기 직류/직류변환부와 제8 저항의 접속노드에 연결된 드레인과 상기 출력단에 연결된 소스를 갖는 제1 p채널 MOSFET;

을 포함하는 스위칭모드 전원공급장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 스위칭모드 전원공급장치에 관한 것으로서, 특히 무부하모드에서 전력소모를 감소시키기 위한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 스위칭모드 전원공급장치는 소형화, 고효율의 요구를 만족시킬 수 있는 스위칭 모드 방식의 스위칭모드 전원공급장치(SMPS : Switching Mode Power Supply)가 널리 사용된다. 이러한 스위칭모드 전원공급장치는, 노트북, LCD모니터, 오디오 등의 외장형전원장치인 어댑터(Adapter)에 이용되고 있다.

[0003] 상기 어댑터의 동작상태는, AC전원은 연결되어 있으나 출력에 부하가 연결되지 않은 무부하(No load)모드와 AC전원과 출력에 모두 연결되어 있는 온(On)모드로 구분된다. 최근에는 에너지 절약의 차원에서 온모드뿐 아니라 무부하모드의 전력소모에 대한 규제도 엄격해지고 있다.

[0004] 종래의 스위칭모드 전원공급장치는 전력소모를 줄이기 위한 방법으로써, 경부하시 피드백을 통해 일정 시간동안 스위칭 동작을 수행하고 일정 시간동안 스위칭 동작을 멈추는 것을 반복하는 버스트(Burst) 방식을 사용해 오고 있다.

[0005] 그러나 이와 같은 종래의 버스트 방식을 사용하는 스위칭모드 전원공급장치는, 계속 높아져 가는 무부하모드에서의 소비전력 규제수준에 대응하기는 어렵다는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 무부하모드에서 소비전력을 크게 줄일 수 있는 스위칭모드 전원공급장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 기술적인 측면은, 직류전원의 레벨을 변환하는 직류/직류변환부, 직류/직류변환부의 출력단에 부하가 연결되지 않은 무부하모드에서 방전하는 보조전원부 및 출력단에 부하의 연결여부에 따른 임피던스 변화를 감지하여 무부하모드인지 여부를 판단하고, 무부하모드에서 보조전원부의 전압레벨이 미리 설정된 레벨 이하인 경우 PWM IC를 구동시키는 제어부를 포함하는 스위칭모드 전원공급장치를 제공하는 것이다.

[0008] 또한, 제어부는 출력단에 부하의 연결여부에 따른 임피던스 변화를 감지하여 무부하모드인지 여부를 판단하는 무부하판단부, 보조전원부의 전압레벨에 따른 레벨판단신호를 생성하는 무부하제어부, 무부하판단부의 출력신호 및 레벨판단신호로부터 타이밍신호를 생성하는 타이밍신호생성부 및 타이밍신호에 따라 PWM IC의 온/오프 동작을 제어하는 PWM IC제어부를 포함할 수 있다.

[0009] 또한, 스위칭모드 전원공급장치는 교류전압을 정류하여 직류/직류변환부에 제공하는 정류부를 더 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 무부하판단부는 보조전원부의 전압레벨로부터, 출력단에 부하의 연결여부에 따라 서로 다른 제1 검출전압을 검출하는 제1 전압검출부, 보조전원부의 전압레벨로부터 제2 검출전압을 검출하는 제2 전압검출부 및 제1 검

출전압과 제2 검출전압을 비교하는 제1 비교기를 포함할 수 있다.

- [0011] 또한, 제1 전압검출부는 보조전원부에 연결된 일단을 갖는 제1 저항 및 제1저항의 타단 및 출력단과의 접속노드에 연결된 일단과 접지에 연결된 타단을 갖는 제2 저항을 포함하고, 제1 및 제2 저항의 접속노드의 전압을 제1 검출전압으로 제공할 수 있다.
- [0012] 또한, 제2 전압검출부는 보조전원부에 연결된 일단을 갖는 제3 저항 및 제1 저항의 타단에 연결된 일단과 접지에 연결된 타단을 갖는 제4 저항을 포함하고, 제3 및 제4 저항의 접속노드의 전압을 제2 검출전압으로 제공하며, 제1 내지 제4 저항은 무부하모드인 경우 제1 검출전압이 제2 검출전압보다 크도록 기 설정된다.
- [0013] 또한, 무부하판단부는 제1 비교기의 비반전단자에 연결된 애노드와 출력단에 연결된 캐소드를 가지며, 역전류를 방지하는 제2 다이오드를 더 포함할 수 있다.
- [0014] 또한, 무부하제어부는 기 설정된 기준전압을 생성하는 기준전압부, 보조전원부의 전압레벨로부터 제3 검출전압을 검출하는 제3 전압검출부 및 기준전압과 제3 검출전압을 비교하는 제2 비교기를 포함할 수 있다.
- [0015] 또한, 기준전압부는 보조전원부에 연결된 일단을 갖는 제5 저항 및 저항의 타단에 연결된 캐소드와 접지에 연결된 애노드를 갖는 제1 제너다이오드를 포함하고, 제1 제너다이오드에 의한 전압을 기준전압으로 제공할 수 있다.
- [0016] 또한, 제3 전압검출부는 보조전원부에 연결된 일단을 갖는 제6 저항 및 제6 저항의 타단에 연결된 일단과 접지에 연결된 타단을 갖는 제7 저항을 포함하고, 제6 및 제7 저항의 접속노드의 전압을 제3 검출전압으로 제공할 수 있다.
- [0017] 또한, 타이밍신호생성부는 무부하판단부의 출력신호와 레벨판단신호 중 하나 이상이 로우(L)신호인 경우 하이(H) 값을 갖는 타이밍신호를 출력하는 마이컴, 타이밍신호에 따라 턴온되는 제1 n채널 MOSFET 및 제1 n채널 MOSFET이 턴온되면 신호가 전달되는 포토커플러를 포함할 수 있다.
- [0018] 또한, 타이밍신호생성부는 타이밍신호가 로우(L)신호이면 직류/직류변환부와 출력단의 연결을 차단시키는 제3 스위치부를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 또한, 제3 스위치부는 직류/직류변환부에 일단이 연결된 제8 저항, 제8 저항의 타단에 일단이 연결된 제9 저항, 마이컴에 연결된 게이트와 제9 저항의 타단에 연결된 드레인과 접지에 연결된 소스를 갖는 제4 n채널 MOSFET, 제8 및 제9 저항의 접속노드에 연결된 게이트와 직류/직류변환부와 제8 저항의 접속노드에 연결된 드레인과 출력단에 연결된 소스를 갖는 제1 p채널 MOSFET을 포함할 수 있다.
- [0020] 또한, PWM IC 제어부는 타이밍신호가 하이(H)신호인 경우 오프되는 제1 스위치부 및 제1 스위치부가 오프되는 경우 온되어 PWM IC를 동작시키는 제2 스위치부를 포함할 수 있다.
- [0021] 또한, 제1 스위치부는 타이밍신호를 입력받는 게이트와 제2 스위치부에 연결된 드레인과 접지에 연결된 소스를 갖는 제2 n채널 MOSFET, 제2 n채널 MOSFET의 게이트에 연결된 캐소드와 접지에 연결된 애노드를 갖는 제2 제너다이오드 및 제2 n채널 MOSFET의 게이트와 접지 사이에 연결된 제2 캐패시터를 포함할 수 있다.
- [0022] 또한, 제2 스위치부는 제2 n채널 MOSFET의 드레인에 연결된 게이트와 직류/직류변환부에 입력되는 직류전원이 정류되기 이전의 교류전원에 연결된 드레인과 PWM IC에 연결된 소스를 갖는 제3 n채널 MOSFET, 제3 n채널 MOSFET의 소스에 연결된 애노드와 n채널 MOSFET의 게이트에 연결된 캐소드를 갖는 제3 제너다이오드 및 제3 제너다이오드의 캐소드에 연결된 일단과 제3 n채널 MOSFET의 드레인에 연결된 타단을 갖는 저항을 포함할 수 있다.
- [0023] 또한, 보조전원부는 직류/직류변환부와 접지 사이에 연결된 제1 캐패시터를 포함할 수 있다.
- [0024] 또한, 보조전원부는 직류/직류변환부에 애노드가 연결되고 제1 캐패시터에 캐소드가 연결되어 역전류를 방지하는 제1 다이오드를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0025] 본 발명에 의하면, 무부하모드에서 전력소모를 크게 줄일 수 있다. 특히, 본 발명의 일 실시형태에 의하면, 230V, 50Hz에서 1시간 적산전력이 20mW정도로서, 종래기술에 비해 무부하모드에서 전력소모를 1/10이하로 줄일 수 있다는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 스위칭모드 전원공급장치의 구성도.

도 2는 도1의 상세도.

도 3은 도1 및 도2 에서 각 부의 파형을 나타내는 타이밍 차트.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 설명한다.

[0028] 본 발명은 설명되는 실시 예에 한정되지 않으며, 본 발명의 실시 예는 본 발명의 기술적 사상에 대한 이해를 돕기 위해서 사용된다. 본 발명에 참조된 도면에서 실질적으로 동일한 구성과 기능을 가진 구성요소들은 동일한 부호를 사용할 것이다.

[0029] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 스위칭모드 전원공급장치의 구성도이다.

[0030] 도 1을 참조하면, 직류/직류변환부(100)는 입력된 상용교류전원을 정류한 직류전원을 입력받아서 부하에 필요한 레벨의 직류전원으로 변환할 수 있다. 여기서 직류/직류변환부(100)는 플라이백컨버터(flyback converter), 포워드 컨버터(forward converter)등 직류전원의 레벨을 변경할 수 있는 가능한 종류의 컨버터들이 사용될 수 있다.

[0031] PWM IC(200)는 직류/직류변환부(100)의 스위칭 듀티를 조절하여 직류전원의 레벨을 변환할 수 있다.

[0032] 보조전원부(700)는 직류/직류변환부(100)의 출력단(OUT)에 부하가 연결되지 않은 무부하모드에서 방전될 수 있다. 또한, 보조전원부(700)는 무부하모드에서 무부하제어부(400) 및 무부하판단부(300)에 전원을 공급할 수 있다.

[0033] 제어부(1000)는 출력단에 부하의 연결여부에 따른 임피던스 변화를 감지하여 무부하모드인지 여부를 판단하고, 무부하모드에서 상기 보조전원부(700)의 전압레벨이 미리 설정된 레벨 이하인 경우 PWM IC(200)를 구동시킬 수 있다. 여기서 제어부(1000)는, 무부하판단부(300), 무부하제어부(400), 타이밍신호생성부(500) 및 PWM IC제어부(600)를 포함할 수 있다.

[0034] 무부하판단부(300)는, 직류/직류변환부(100)의 출력단(OUT)에 부하의 연결여부에 따른 임피던스 변화를 감지하여, 직류변환부의 출력단(OUT)이 무부하모드인지 판단하고, 그에 상응하는 기 설정된 신호를 출력할 수 있다.

[0035] 무부하제어부(400)는, 무부하모드시 상기 보조전원부(700)의 전압레벨을 판단하는 레벨판단신호를 생성할 수 있다.

[0036] 타이밍신호생성부(500)는, 무부하판단부(300)의 출력신호와 레벨판단신호에 따라 상기 PWM IC(200)의 온/오프 동작을 결정하는 타이밍신호를 생성할 수 있다.

[0037] PWM IC제어부(600)는, 타이밍신호 따라 PWM IC(200)의 온/오프 동작을 제어할 수 있다.

[0038] 도 2는 도1의 각 부의 상세도이다.

[0039] 도 2를 참조하면, 직류/직류변환부(100)는, 직류전원이 공급되는 1차코일, 1차코일에 전자기적으로 결합된 2차코일, 2차코일에 유도된 전압을 정류하는 다이오드, 정류된 전압을 평활하는 평활 캐패시터를 포함하는 플라이백컨버터로 이루어질 수 있다.

[0040] 또한 본 발명의 일 실시 형태에 따른 스위칭모드 전원공급장치의 소정 부분에 전원을 공급할 수 있도록 하는 보

조코일(110)을 포함할 수 있다.

- [0041] 여기서 직류전원은 입력된 상용교류전원을 브릿지 다이오드 등으로 구성될 수 있는 정류부로부터 정류된 직류전압일 수 있다.
- [0042] PWM IC(200)는 직류/직류변환부(100)의 스위칭 듀티를 결정하는 펄스를 발생시킨다. 즉 펄스에 의한 스위칭을 이용하여 직류/직류변환부(100) 입력되는 전류를 조절하여 2차코일쪽으로 전달되는 전력을 조절할 수 있다.
- [0043] 보조전원부(700)는, 상기 직류/직류변환부(100)에 연결된 애노드를 가지며, 역전류를 방지하는 제1 다이오드(720) 및 상기 제1 다이오드(720)의 캐소드와 접지 사이에 연결되고, 상기 무부하모드에서 충전하는 제1 캐패시터(710)를 포함할 수 있다.
- [0044] 제어부(1000)는, 무부하판단부(300), 무부하제어부(400), 타이밍신호생성부(500) 및 PWM IC제어부(600)를 포함할 수 있다.
- [0045] 무부하판단부(300)는, 출력단(OUT)에 부하의 연결여부에 따른 임피던스 변화를 감지하여 무부하모드인지 여부를 판단할 수 있다. 구체적으로 보조전원부(700)와 출력단(OUT) 및 접지에 연결되어 전압을 검출하는 제1 전압검출부(310), 보조전원부(700)와 접지에 연결되어 전압을 검출하는 제2 전압검출부(330), 제1 전압검출부(310)에서 검출된 전압을 입력받는 비반전단자와 제2 전압검출부(330)에서 검출된 전압을 입력받는 반전단자를 갖는 제1 비교기(350)를 포함할 수 있다.
- [0046] 보다 구체적으로 제1 전압검출부(310)는, 보조전원부(700)에 연결된 일단을 갖는 제1 저항(R1), 제1 저항(R1)의 타단 및 출력단(OUT)과의 접속노드에 연결된 일단과 접지에 연결된 타단을 갖는 제2 저항(R2)을 포함할 수 있다. 제2 전압검출부(330)는, 보조전원부(700)에 연결된 일단을 갖는 제3 저항(R3), 제1 저항(R1)의 타단에 연결된 일단과 접지에 연결된 타단을 갖는 제4 저항(R4)을 포함할 수 있다. 그리고 출력단(OUT)으로부터 역전류를 방지하기 위해 제1 비교기(350)의 비반전단자에 연결된 애노드와 출력단(OUT)에 연결된 캐소드를 가지는 제2 다이오드(370) 제2 다이오드(370)를 포함할 수 있다. 무부하판단부(300)는 무부하모드인 경우, 제1 전압검출부(310)에서 검출된 전압이 제2 전압검출부(330)에서 검출된 전압보다 크도록 제1 내지 4 저항이 설정될 수 있다.
- [0047] 무부하제어부(400)는, 무부하모드에서 보조전원부(700)의 전압레벨에 따라 레벨판단신호를 생성하며, 온모드에서는 일정한 신호를 생성할 수 있다. 구체적으로 무부하제어부(400)는, 기 설정된 전압을 공급하는 기준전압부(410), 보조전원부(700)와 접지에 연결되어 전압을 검출하는 제3 전압검출부(430), 기준전압부(410)와 연결된 반전단자와 제3 전압검출부와 연결된 비반전단자를 갖는 제2 비교기(450)를 포함할 수 있다.
- [0048] 보다 더 구체적으로 기준전압부(410)는, 보조전원부(700)에 연결된 일단을 갖는 제5 저항(R5) 및 제5 저항(R5)의 타단에 연결된 캐소드와 접지에 연결된 애노드를 갖는 제1 제너다이오드(411)를 포함할 수 있다.
- [0049] 또한, 제3 전압검출부(430)는, 보조전원부(700)에 연결된 일단을 갖는 제6 저항(R6), 제6 저항(R6)의 타단에 연결된 일단과 접지에 연결된 타단을 갖는 제7 저항(R7)을 포함할 수 있다.
- [0050] 타이밍신호생성부(500)는, 무부하판단부(300)의 출력신호 및 무부하제어부(400)로부터의 레벨판단신호로부터 PWM IC(200)의 온/오프를 결정하는 타이밍신호를 생성할 수 있다. 구체적으로 타이밍신호생성부(500)는 무부하판단부(300)의 출력신호와 레벨판단신호 중 하나 이상이 로우(L)신호인 경우 하이(H)신호 값을 갖는 타이밍신호를 출력하는 마이컴(510), 타이밍신호에 따라 턴온되는 제1 n채널 MOSFET(530) 및 제1 n채널 MOSFET(530)이 턴온되면 신호가 전달되는 포토커플러(550)를 포함할 수 있다.
- [0051] 또한, 타이밍신호생성부(500)는 타이밍신호가 로우(L)신호이면 직류/직류변환부(100)와 출력단(OUT)의 연결을 차단시키는 제3 스위치부(570)를 더 포함할 수 있다. 구체적으로 제3 스위치부(570)는 직류/직류변환부(100)에 일단이 연결된 제8 저항(R8), 제8 저항(R8)의 타단에 일단이 연결된 제9 저항(R9), 마이컴(510)에 연결된 게이트와 제9 저항의 타단에 연결된 드레인과 접지에 연결된 소스를 갖는 제4 n채널 MOSFET(571), 제8 및 제9 저항

의 접속노드에 연결된 게이트와 직류/직류변환부(100)와 제8 저항(R8)의 접속노드에 연결된 드레인과 출력단(OUT)에 연결된 소스를 갖는 제1 p채널 MOSFET(573)을 포함할 수 있다.

- [0052] PWM IC제어부(600)는, 타이밍신호가 하이(H)신호인 경우 오프되는 제1 스위치부(610), 제1 스위치가 오프되면 온되어 PWM IC(200)를 동작시키는 제2 스위치부(630)를 포함할 수 있다.
- [0053] 제1 스위치부(610)는, 포토커플러(550)를 통해 타이밍신호가 전달되는 게이트와 제2 스위치부(630)에 연결된 드레인과 접지에 연결된 소스를 갖는 제2 n채널 MOSFET(615), 제2 n채널 MOSFET(615)의 게이트에 연결된 캐소드와 접지에 연결된 애노드를 갖는 제2 제너다이오드(617), 제2 n채널 MOSFET(615)의 게이트와 접지사이에 연결된 제2 캐패시터(619)를 포함할 수 있다.
- [0054] 또한, 제2 스위치부(630)는 제2 n채널 MOSFET(615)의 드레인에 연결된 게이트와 직류/직류변환부(100)에 입력되는 정류되기 이전의 교류전원에 연결된 드레인과 PWM IC(200)에 연결된 소스를 갖는 제3 n채널 MOSFET(631), 제3 n채널 MOSFET(631)의 소스에 연결된 애노드와 n채널 MOSFET의 게이트에 연결된 캐소드를 갖는 제3 제너다이오드(633), 제3 제너다이오드(633)의 캐소드에 연결된 일단과 제3 n채널 MOSFET(631)의 드레인에 연결된 타단을 갖는 저항(635)을 포함할 수 있다.
- [0055] 또한, PWM IC제어부(600)는, 교류전원에 연결된 애노드와 제3 n채널 MOSFET(631)의 드레인에 연결된 캐소드를 가지며, 교류전원을 정류하는 제3 다이오드(637)를 포함할 수 있다.
- [0056] 도 3은, 도1 및 도2 에서 각 부의 파형을 나타내는 타이밍 차트이다.
- [0057] 도 3을 참조하면, W1은 무부하판단부(300)에서의 생성신호이고 W2는 무부하제어부(400)에서의 생성신호인 레벨판단신호이다. 여기서 세로축은 하이(H)신호 또는 로우(L)신호를 나타낸다.
- [0058] W3는 보조전원부(700)에서의 전압변화를 나타내는 파형이다.
- [0059] W4는 타이밍신호, 즉 PWM IC(200)의 동작 여부를 나타내는 파형인데, 여기서 하이(H)신호는 PWM IC(200)가 동작하는 것을 의미하고, 로우(L)신호는 PWM IC(200)가 정지한 것을 의미한다.
- [0060] 이하 본 발명의 작용 및 효과를 첨부한 도면에 의거하여 상세히 설명한다.
- [0061] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 스위칭모드 전원공급장치의 구성도이다.
- [0062] 도 1을 참조하면, 직류/직류변환부(100)는 상용교류전원을 정류한 직류전원을 입력받아서 부하에 필요한 레벨의 직류전원으로 변환할 수 있다.
- [0063] PWM IC(200)는 직류/직류변환부(100)로 입력되는 전류를 조절하여 직류전원의 레벨을 변환할 수 있다. 즉, PWM IC(200)가 동작해야 직류/직류변환부(100)에서 전력전달이 이루어지게 된다.
- [0064] 보조전원부(700)는 무부하모드에서 충전,방전될 수 있다. 또한, 보조전원부(700)는 무부하모드에서 무부하판단부(300) 및 무부하제어부(400)에 전원을 공급할 수 있다.
- [0065] 즉, 온모드에서는 계속해서 충전된 상태를 유지하다가 무부하모드에서 무부하판단부(300) 및 무부하제어부(400)에 전압을 제공하면서 방전될 수 있다.
- [0066] 무부하판단부(300)는, 직류/직류변환부(100)의 출력단(OUT)에 부하의 연결여부에 따른 임피던스 변화를 감지하여, 직류변환부의 출력단(OUT)이 무부하모드인지 판단하고, 그에 상응하는 신호를 출력할 수 있다.

- [0067] 무부하제어부(400)는, 상기 보조전원부(700)의 전압레벨을 판단하는 레벨판단신호를 생성한다. 즉, 무부하제어부(400)는 상기 보조전원부(700)의 전압레벨이 기 설정된 전압레벨보다 낮아지는지 여부를 판단하여 그에 따른 레벨판단신호를 생성한다.
- [0068] 타이밍신호생성부(500)는, 무부하판단부(300)의 출력신호와 레벨판단신호에 따라 상기 PWM IC(200)의 온/오프 타이밍을 결정하는 타이밍신호를 생성한다.
- [0069] PWM IC제어부(600)는, 타이밍신호생성부(500)로부터의 타이밍신호에 따라 PWM IC(200)의 온/오프 동작을 제어할 수 있다.
- [0070] 도 2은, 도 1의 상세도이다.
- [0071] 도 2을 참조하면, 직류/직류변환부(100)는 상용교류전원이 정류된 직류전원이 1차코일측의 스위치 동작에 의해 펄스형태로 1차코일에 공급된다. 이 직류전원은 전자기 유도현상으로써 2차 코일로 전달된다. 이 전달된 전원은 다이오드를 통해 정류되고, 평활제3 다이오드(637)를 통해 평활되는 과정을 거쳐 보다 직류에 가까운 형태로 출력된다.
- [0072] PWM IC(200)는 직류/직류변환부(100)의 1차코일측의 스위칭 듀티를 조절하는 펄스를 발생시킨다. 이 펄스는 직류/직류변환부(100) 입력되는 전류를 조절하여 2차코일쪽으로 전달되는 전력을 조절할 수 있다. 따라서 PWM IC(200)가 정지하면, 직류/직류변환부(100)은 2차 측으로 전력을 전달할 수 없게 된다.
- [0073] 보조전원부(700)는 무부하모드에서 방전될 수 있다. 또한, 보조전원부(700)는 무부하모드에서 무부하판단부(300) 및 무부하제어부(400)에 전원을 공급할 수 있다. 즉, 온모드에서는 계속해서 충전된 상태를 유지하다가 무부하모드에서 PWM IC(200)가 동작하지 않는 경우에 무부하판단부(300) 및 무부하제어부(400)에 전압을 제공하면서 방전될 수 있다.
- [0074] 무부하판단부(300)는 출력단(OUT)에 부하의 연결여부에 따른 임피던스 변화를 감지하여 무부하모드인지 여부를 판단하며, 제1 전압검출부(310), 제2 전압검출부(330), 제1 비교기(350)를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0075] 제1 전압검출부(310)는 보조전원부(700)와 연결된 노드의 전압으로부터 제1 비교기(350)의 비반전단자로 입력되는 전압을 전압분배법칙에 의하여 검출한다. 또한 제2 전압검출부(330)도 보조전원부(700)와 연결된 노드의 전압으로부터 제1 비교기(350)의 반전단자로 입력되는 전압을 전압분배법칙에 의해 검출한다.
- [0076] 여기서 제1 전압검출부(310)의 제1 저항(R1)과 제2 저항(R2)의 접속노드가 출력단(OUT)에 연결되어 있다. 따라서, 제2 저항(R2)은 온모드에서 부하의 저항과 병렬연결되므로, 온모드와 무부하모드에서 제1 전압검출부(310)에서 검출되는 전압이 달라지게 된다. 제1 내지 4 저항값은 출력단(OUT)에 연결되는 부하의 대략적 임피던스를 고려하여, 무부하모드에서 제1 전압검출부(310)에서 검출된 전압이 제2 전압검출부(330)에서 검출된 전압보다 크도록 미리 설정된다.
- [0077] 즉, 무부하모드에서는 제1 비교기(350)의 비반전단자 입력인 제1 전압검출부(310)의 검출전압이, 제1 비교기(350)의 비반전단자 입력인 제2 전압검출부(330)의 검출전압보다 크기 때문에, 제1 비교기(350)의 출력은 하이(H)신호가 된다. 그리고 온모드에서는 제1 비교기(350)의 출력은 로우(L)신호이다.
- [0078] 무부하제어부(400)는, 무부하모드에서는 보조전원부(700)의 방전레벨을 판단하여 레벨판단신호를 생성한다. 무부하제어부(400) 기준전압부(410)와 제3 전압검출부(430) 및 제2 비교기(450)로 구성될 수 있다.
- [0079] 기준전압부(410)는 제2 비교기(450)의 반전단자에 기준전압을 공급하는데, 보조전원부(700)에 연결된 제5 저항(R5)과 직렬연결된 제1 제너다이오드(411)로 구성된다. 여기서 보조전원부(700)의 전압은 무부하모드에서 변동

될 수 있는데, 이 경우에도 제2 비교기(450)의 반전단자에 비교적 일정한 기준전압을 공급할 수 있다.

- [0080] 제3 전압검출부(430)는 보조전원부(700)와 접지사이에 직렬연결된 제6 저항(R6) 및 제7 저항(R7)으로 구성된다. 따라서, 보조전원부(700)의 전압이 전압분배법칙에 의해 분배되어 제2 비교기(450)의 비반전단자에 입력된다. 제3 검출전압은 보조전원부(700)의 전압으로부터 검출되므로, 보조전원부(700)에서 방전이 일어나 전압의 레벨이 낮아지면 제3 검출전압도 낮아지게 된다.
- [0081] 제2 비교기(450)는 반전단자로 입력된 기준전압과 비반전단자로 입력된 제3 검출전압을 비교하여 레벨판단신호를 출력한다.
- [0082] 상술한 바와 같이 무부하모드에서, 기준전압은 거의 일정하게 유지되는데 비해 제3 검출전압은 보조전원부(700)의 방전에 따라 낮아지는데, 제3 검출전압이 기준전압보다 낮아지면 로우(L)신호를 출력한다. 온모드에서는 보조전원부(700)의 전압레벨은 변화가 거의 없어서 제3 검출전압이 기준전압보다 큰 상태가 계속되므로, 레벨판단신호는 하이(H)신호가 된다.
- [0083] 즉, 레벨판단신호는 온모드에서는 하이(H)신호, 무부하모드에서는 보조전원부(700)로부터 검출된 제3 검출전압이 기준전압보다 낮아지기 전까지는 하이(H)신호, 제3 검출전압이 기준전압보다 낮으면 로우(L)신호가 된다.
- [0084] 타이밍신호생성부(500)는 무부하판단부(300)의 출력신호와 무부하제어부(400)의 레벨판단신호를 입력받아 타이밍신호를 생성한다. 보다 상세히 설명하면, 무부하판단부(300)의 출력신호와 레벨판단신호 중 하나 이상이 로우(L)신호인 경우 마이컴(510)에서는 하이(H)신호가 생성된다. 마이컴(510)에서 생성된 하이(H)신호는 제1 n채널 MOSFET(530)의 게이트로 입력된다. 따라서 제1 n채널 MOSFET(530)이 턴온되므로 포토커플러(550)를 통해 타이밍신호를 1차측의 PWM IC제어부(600)에 전달할 수 있다.
- [0085] 또한, 타이밍신호생성부(500)는 타이밍신호가 로우(L)신호이면 직류/직류변환부(100)와 출력단(OUT)의 연결을 차단시키는 제3 스위치부(570)를 더 포함할 수 있다. 보다 상세히 설명하면, 무부하판단부(300)의 출력신호와 무부하제어부(400)의 레벨판단신호가 모두 하이(H)신호인 경우 마이컴(510)은 로우(L)신호를 생성한다. 이때, 제4 n채널 MOSFET(571)은 오프가 되고 직류/직류변환부(100)의 출력전압은 제8 저항(R8) 및 제9 저항(R9)에 의해 전압분배가 이루어지지 않으므로 제1 p채널 MOSFET(573)은 오프가 된다. 따라서 직류/직류변환부(100)와 출력단(OUT)의 연결은 차단된다.
- [0086] 요약하면 온모드에서는 무부하판단부(300)의 출력신호는 로우(L)신호이고 레벨판단신호는 하이(H)신호이므로, 타이밍신호는 하이(H)신호가 된다. 무부하모드에서 무부하판단신호는 계속 하이(H)신호이므로, 레벨출력신호가 하이(H)신호인 시간동안은 타이밍신호는 로우(L)신호, 레벨출력신호가 로우(L)신호인 시간동안은 타이밍신호는 하이(H)신호가 된다. 그리고 타이밍신호가 하이(H)신호인 경우 직류/직류변환부(100)와 출력단(OUT)은 연결되고, 로우(L)신호인 경우 직류/직류변환부(100)와 출력단(OUT)의 연결은 차단된다.
- [0087] PWM IC제어부(600)는 타이밍신호에 따라 PWM IC(200)의 온/오프 동작을 제어할 수 있다. 즉, 타이밍신호가 하이(H)신호이면 PWM IC(200)를 동작시키고, 로우(L)신호이면 PWM IC(200)를 정지시키도록 할 수 있다. PWM IC제어부(600)는 타이밍신호를 전달받는 제1 스위치부(610)와 PWM IC(200)와 연결된 제2 스위치부(630)로 이루어질 수 있다.
- [0088] 타이밍신호생성부(500)에서의 타이밍신호가 하이(H)신호인 경우 제2 제너다이오드(617)에 의해 일정한 전압을 유지하는 제2 n채널 MOSFET(615)의 게이트 전위가 접지전위와 같게 된다. 따라서 제2 n채널 MOSFET(615)은 턴오프된다. 이 경우 제2 스위치부(630)의 제3 n채널 MOSFET(631)의 게이트 전위는 제3 제너다이오드(633)에 의해 문턱전압 이상이 되므로 제3 n채널 MOSFET(631)은 턴온된다. 그리고 교류전원이 정류되어 PWM IC(200)로 입력되게 된다. 따라서, PWM IC(200)는 직류/직류변환부(100)의 보조코일(110)에서 전원을 공급받을 수 있게 되어 동작하므로, 직류/직류변환부(100)는 스위칭 듀티에 따라 변환된 직류전원을 출력단(OUT)으로 공급할 수 있게 된다.
- [0089] 무부하모드에서 로우(L)신호인 타이밍신호가 입력된 경우에 대해 설명한다. 타이밍신호가 로우(L)신호이므로 제1 n채널 MOSFET(611)은 턴오프가 되므로 포토커플러(550)의 포토다이오드도 광신호를 생성할 수 없다. 따라서 포토커플러(550)의 바이폴라정선트랜지스터는 오프가 되고, 제1 스위치부(610)의 제2 n채널 MOSFET은 게이트 전위가 제2 제너다이오드(617)에 의해 일정값으로 유지되어 턴온된다. 이 경우 제2 스위치부(630)의 제3 n채널

MOSFET의 게이트는 제2 n채널 MOSFET(615)을 통해 접지부로 연결되므로, 제3 n채널 MOSFET(631)은 턴오프된다. 따라서 PWM IC(200)로 직류로 정류된 교류전원이 입력되지 못하므로, PWM IC(200)는 동작하지 못하게 된다. 따라서 직류/직류변환부(100)도 동작하지 않게 된다.

[0090] 상술한 바와 같이 PWM IC제어부(600)는 타이밍신호에 따라, 온모드에서는 PWM IC(200)를 정상동작시키고, 무부하모드에서는 PWM IC(200)를 간헐적으로 동작시키므로, 무부하모드에서 소비전력을 줄일 수 있는 것이다.

[0091] 도 3은, 도1 및 도2 에서 각 부의 파형을 나타내는 타이밍 차트이다.

[0092] 도 2 및 도 3 을 참조하면, W1은 무부하판단부(300)에서의 생성신호이고 W2는 무부하제어부(400)의 레벨판단신호이다. W3는 보조전원부(700)에서의 전압변화를 나타내는 파형이다. W4는 타이밍신호, 즉 PWM IC(200)의 동작 여부를 나타내는 파형인데, 여기서 하이(H)신호는 PWM IC(200)가 동작하는 것을 의미하고, 로우(L)신호는 PWM IC(200)가 정지한 것을 의미한다.

[0093] 제1 구간은 온모드 상태를 나타낸다. 이 구간에서 무부하판단부(300)의 출력신호는 로우(L)신호, 레벨판단신호는 하이(H)신호이므로 타이밍신호는 하이(H)신호이다. PWM IC제어부(600)의 제1 스위치부(610)는 오프되고 제2 스위치부(630)는 온되므로 PWM IC(200)는 동작할 수 있다. 이 때, 보조전원부(700)의 제3 다이오드(637)(710)는 PWM IC(200)가 계속 동작하므로 충전된 전압을 유지하는 상태이다.

[0094] 제2 구간부터는 무부하모드를 나타낸다. 무부하모드에서는 무부하판단부(300)의 출력신호는 계속 하이(H)신호가 된다.

[0095] 제2 구간은 무부하모드에서 보조전원부(700)의 전압이 감소하는 것을 나타낸다. 이 구간에서 레벨판단신호는 하이(H)신호이므로 타이밍신호는 로우(L)신호이다. 따라서 PWM IC제어부(600)의 제1 스위치부(610)는 온되고 제2 스위치는 오프되므로 PWM IC(200)는 동작하지 않는다.

[0096] 제3 구간은 무부하모드에서 PWM IC(200)가 일시적으로 동작하는 것을 나타낸다. 보조전원부(700)의 전압이 감소하다가 무부하제어부(400)의 제3 검출전압이 기준전압보다 낮아지면 레벨판단신호가 로우(L)신호가 되고 이때, 타이밍신호는 하이(H)신호가 된다. 따라서 PWM IC제어부(600)는 PWM IC(200)를 동작시키켜 직류/직류변환부(100)는 동작한다. 또한 제3 다이오드(637)(710)는 급속히 충전하게 된다.

[0097] 제3 구간 이후부터는, 무부하상태가 계속되므로 상술한 제2 구간 및 제3 구간이 반복하게 된다. 따라서 본 발명의 일 실시형태에 따른 스위칭모드 전원공급장치는 무부하모드에서, PWM IC(200)가 제1 캐패시터(710)가 충전되는 짧은 시간만 동작하고, 무부하모드의 대부분의 시간동안은 PWM IC(200)의 동작이 정지됨으로써 직류/직류변환부(100)의 가동이 중지된다. 이러한 동작 제어를 통해 무부하모드에서 전력소모를 종래기술에 비해 크게 줄일 수 있는 것이다.

[0098] 전술한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 무부하모드에서 전력소모를 크게 줄일 수 있다. 특히, 본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 230V, 50Hz에서 1시간 적산전력이 20mW정도로서, 종래기술에 비해 무부하모드에서 전력소모를 1/10이하로 줄일 수 있다는 효과가 있다.

부호의 설명

- | | | |
|--------|----------------|----------------|
| [0099] | 100 : 직류/직류변환부 | 1000 : 제어부 |
| | 200 : PWM IC | 300 : 무부하판단부 |
| | 400 : 무부하제어부 | 500 : 타이밍신호생성부 |

600 : PWM IC제어부

700 : 보조전원부

W1 : 무부하판단부의 생성신호

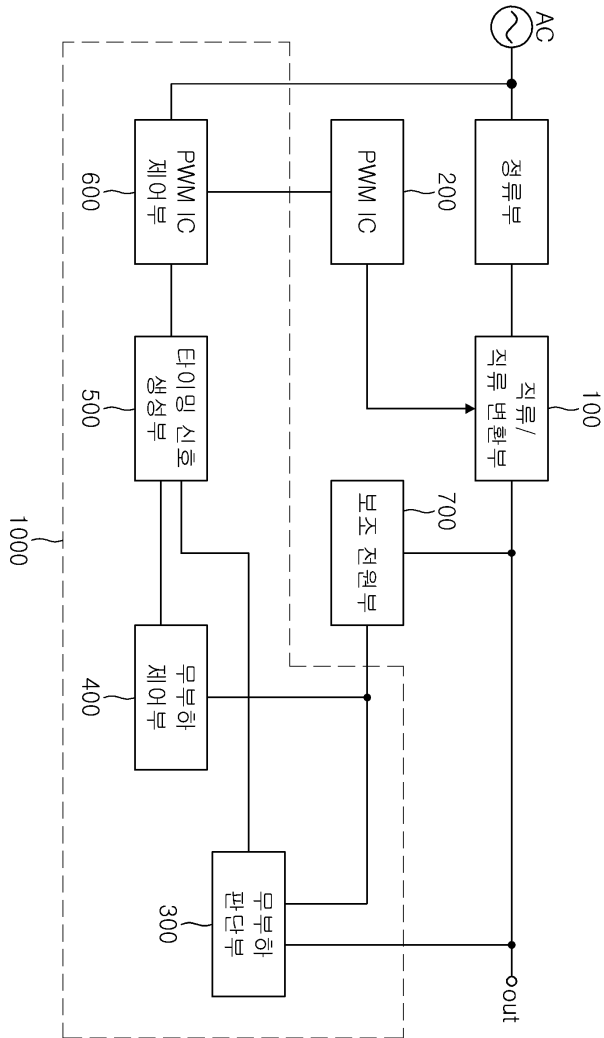
W2 : 레벨판단신호

W3 : 보조전원부에서의 전압변화 과정

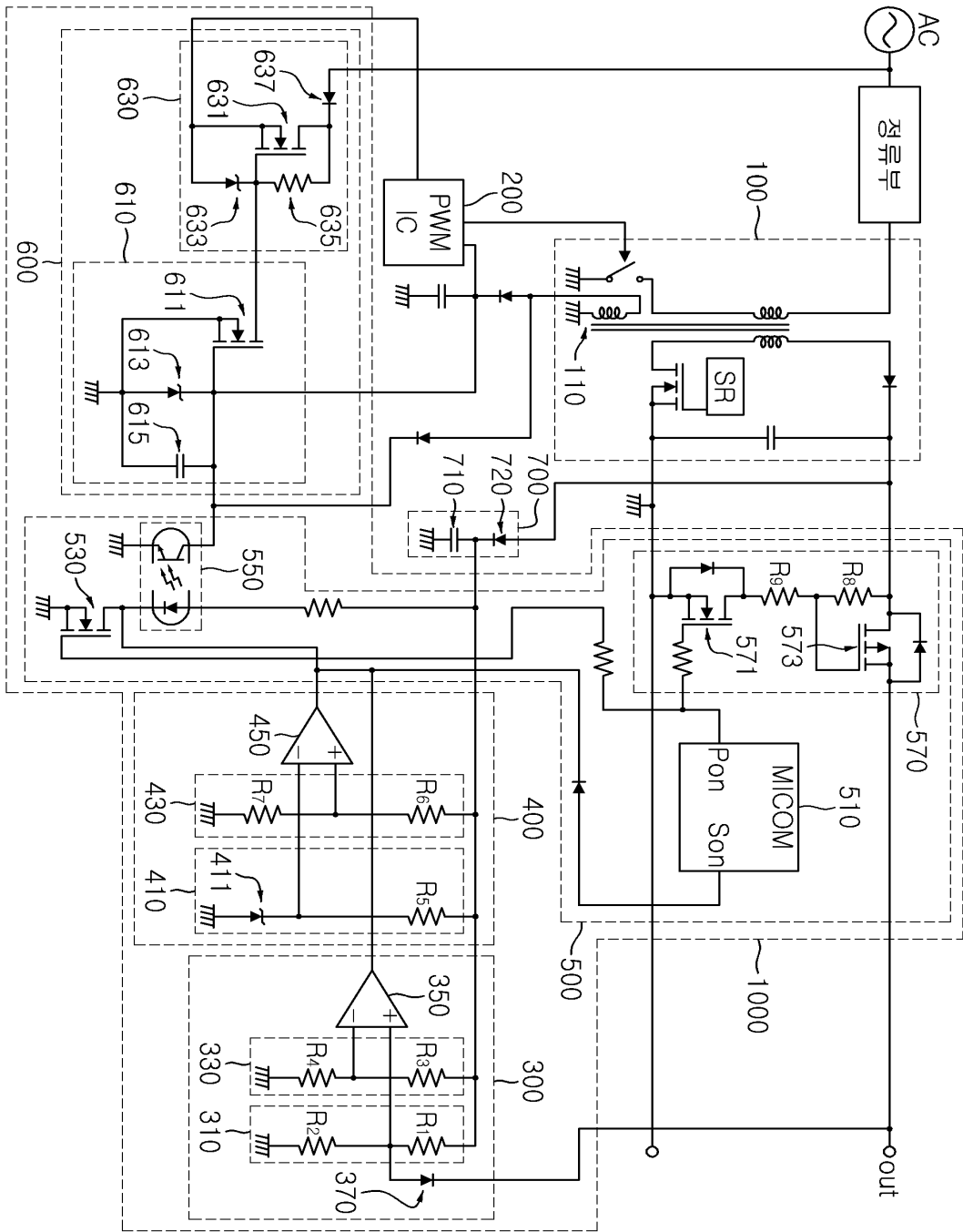
W4 : 타이밍신호

도면

도면1



도면2



도면3

