



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년06월12일
(11) 등록번호 10-1273674
(24) 등록일자 2013년06월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 9/00 (2006.01) H02M 3/28 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-7003070
(22) 출원일자(국제) 2009년06월16일
심사청구일자 2011년02월09일
(85) 번역문제출일자 2011년02월09일
(65) 공개번호 10-2011-0049793
(43) 공개일자 2011년05월12일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2009/057486
(87) 국제공개번호 WO 2010/003785
국제공개일자 2010년01월14일
(30) 우선권주장
08160279.9 2008년07월11일
유럽특허청(EPO)(EP)
(56) 선행기술조사문헌
US05450003 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
이엠. 마이크로일렉트로닉-마린 쏘시에페 아노
님
스위스, 체하-2074 마린, 루 데스 소르스 3
(72) 발명자
루티, 다니엘
스위스, 윈터더 씨에이치-8400, 호치와치스트라쎄
10
디복스, 지안-노엘
스위스, 라 쇼우 데 폰드 씨에이치-2300, 슈망 데
졸리몬트 12비
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
강명구

전체 청구항 수 : 총 27 항

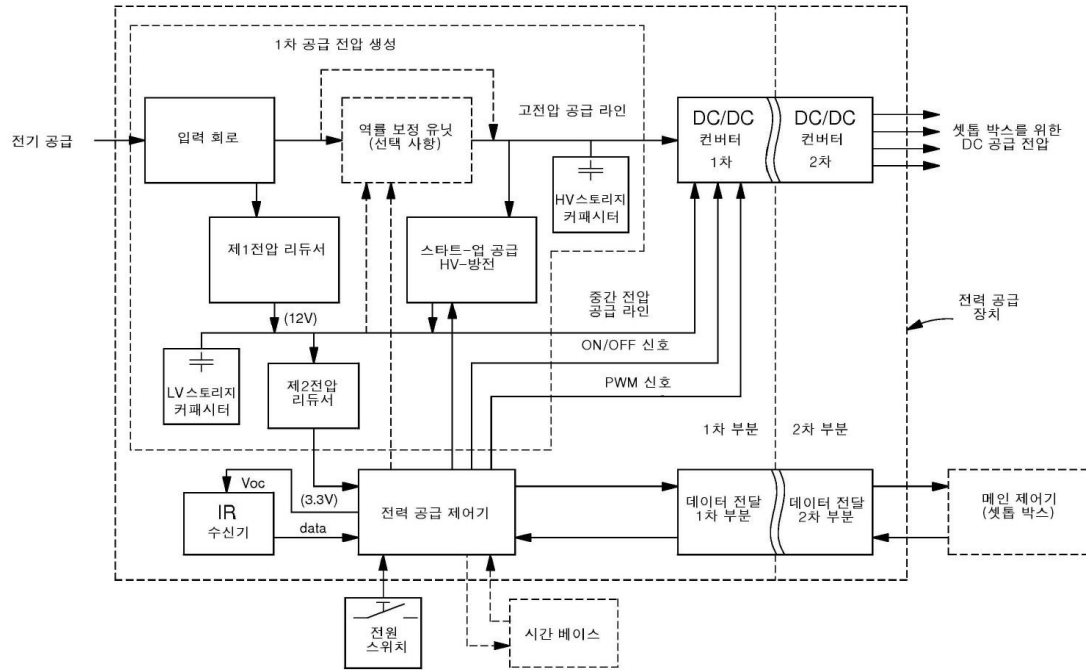
심사관 : 추형석

(54) 발명의 명칭 전압 컨버터를 갖춘 전력 공급 장치

(57) 요약

본 발명은 전기 설비 또는 장치의 1차 측과 2차 측을 각각 정의하는 1차 부분과 2차 부분을 갖는 전압 컨버터를 포함하는 전력 공급 장치를 구비한 전기 설비 또는 장치에 관한 것이다. 이러한 전력 공급 장치는 상기 1차 측에 배열되는 전력 관리 유닛을 포함하고, 전압 컨버터의 1차 부분은, 상기 1차 측에 배열되고 상기 1차 부분의 제 1 전력 경로 내를 흐르는 전기 에너지를 제어하는 제어 회로와 결합된다. 제어 회로는 상기 제 1 전력 경로 내의 전기 에너지를 오프로 스위칭할 수 있도록 전력 관리 유닛으로부터 제 1 제어 신호를 수신하고, 상기 전력 관리 유닛은 상기 제 1 제어 신호가 오프 상태로 세트될 때 초저전력 모드("파워-다운" 모드)로 들어가서 전압 컨버터가 더 이상 공급받지 않도록 한다. 전력 관리 유닛은, 상기 초저전력 모드에서, 웨이크업 신호를 수신 또는 생성할 수 있도록, 그리고 전압 컨버터의 상기 1차 부분과 2차 부분에 다시 공급할 수 있도록 상기 웨이크업 신호에 대한 응답으로 상기 제 1 제어 신호를 온 상태로 세트할 수 있도록 배열된다.

대 표 도



(72) 발명자
 슈미트, 스테판
 독일, 로이트링겐 72766, 바드스트라쎄 39

케른, 지그프리트
 독일, 프라이암트 79348, 글라시그 3

특허청구의 범위

청구항 1

1차 부분과 2차 부분을 갖는 전압 컨버터를 포함하는 전력 공급 장치를 구비한 전기 설비 또는 장치에 있어서, 상기 1차 부분과 상기 2차 부분은 전기 설비 또는 장치의 1차 측과 2차 측을 각각 구획하고, 상기 전력 공급 장치는 상기 1차 측에 배열되는 전력 관리 유닛을 포함하며, 전압 컨버터의 상기 1차 부분이 제어 회로와 결합되고, 상기 제어 회로는 상기 1차 측에 배열되고, 고전압을 이용해 상기 1차 부분의 1차 전력 경로 내를 흐르는 전기 에너지를 제어하며, 상기 제어 회로는 상기 제 1 전력 경로 내의 전기 에너지를 오프 상태로 스위칭하기 위한 제 1 제어 신호를 전력 관리 유닛으로부터 수신하고, 상기 전력 공급 장치는 상기 제 1 제어 신호가 오프 상태로 세트될 때 초저전력 모드인 파워-다운 모드로 설정되어 전압 컨버터가 더 이상 공급받지 않도록 하고, 상기 전력 관리 유닛은, 상기 초저전력 모드에서, 전압 컨버터의 상기 1차 부분과 상기 2차 부분에 다시 공급하기 위하여, 웨이크업 신호를 수신 또는 생성할 수 있도록, 그리고 상기 웨이크업 신호에 대한 응답으로 상기 제 1 제어 신호를 온 상태로 세트할 수 있도록 배열되며,

상기 전력 관리 유닛은, 상기 전력 관리 유닛의 복수의 기능들을 관리하는 전력 공급 제어기와, 입력 전압 수신 시 중간 전압을 제공하는 제 1 전압 리듀서(voltage reducer) 또는 전압 리듀서 유닛의 제 1 출력과, 상기 제 1 전압 리듀서에 뒤따라 있으면서 상기 전력 공급 제어기에 공급하기 위한 저전압을 제공하는 제 2 전압 리듀서 또는 상기 전압 리듀서 유닛의 제 2 출력을 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 공급 장치를 구비한 전기 설비 또는 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 중간 전압이, 상기 전압 컨버터의 상기 제어 회로에 전력 공급하는 데 이용되는 것을 특징으로 하는 전력 공급 장치를 구비한 전기 설비 또는 장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 전력 관리 유닛은, 상기 웨이크업 신호를 형성하는 제 1 외부 제어를 수신할 수 있도록 상기 1차 측에 배열되는 외부 제어 인터페이스, 센서, 수신기, 또는 스위치 중 하나 이상과 결합되는 것을 특징으로 하는 전력 공급 장치를 구비한 전기 설비 또는 장치.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 전력 관리 유닛은 시간 베이스(time base)와 결합되고, 상기 시간 베이스는 상기 초저전력 모드에서 활성 상태가 되며, 상기 전력 관리 유닛은 웨이크업 신호가 생성된 이후 지정 시간 기간을 측정할 수 있도록 배열되는 것을 특징으로 하는 전력 공급 장치를 구비한 전기 설비 또는 장치.

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 전력 관리 유닛은 제 2 제어 신호를 상기 전압 컨버터의 상기 1차 부분의 상기 제어 회로에 제공하도록 배열되고, 상기 제 2 제어 신호는, 상기 초저전력 모드 이외의 또 다른 기능 모드에서 상기 제 1 전력 경로를 통과해 흐르는 전류를 조정함으로써 전기 설비 또는 장치의 상기 2차 측에 공급되는 전력을 조정할 수 있도록 하는 PWM 신호를 형성하는 것을 특징으로 하는 전력 공급 장치를 구비한 전기 설비 또는 장치.

청구항 6

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 전력 공급 장치는 정류된 입력 전압을 수신하는 고전압 공급 라인에 연결된 고전압 스토리지 커패시터(HV

스토리지 커패시터)와, 상기 제 1 전압 리듀서 또는 상기 전압 리듀서 유닛의 제 1 출력이 연결되는 중간 전압 공급 라인에 연결된 저전압 스토리지 커패시터(LV 스토리지 커패시터)를 추가로 포함하며, 상기 저전압 스토리지 커패시터는 상기 제 2 전압 리듀서 또는 상기 전압 리듀서 유닛의 제 2 출력을 통해 전력 공급 제어기로 공급하도록 배열되는 것을 특징으로 하는 전력 공급 장치를 구비한 전기 설비 또는 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 전력 관리 유닛은 상기 고전압 공급 라인과 상기 중간 전압 공급 라인 사이에 배열된 스타트-업 공급 회로를 추가로 포함하고, 상기 스타트-업 공급 회로는 스타트-업 모드에서 상기 저전압 스토리지 커패시터에 공급하도록 배열되는 것을 특징으로 하는 전력 공급 장치를 구비한 전기 설비 또는 장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 전력 관리 유닛은 상기 입력 전압이 오프 상태로 스위칭된 때 적어도 지정 지연 시간이 흐른 후 상기 고전압 스토리지 커패시터를 방전시키기 위한 방전 회로를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 공급 장치를 구비한 전기 설비 또는 장치.

청구항 9

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

1차 측에 위치한 상기 전력 공급 제어기와 2차 측에 위치한 메인 제어기 간의 데이터 전달을 위하여, 고립된 양방향성 인터페이스가 1차 측과 2차 측 사이에 배열되는 것을 특징으로 하는 전력 공급 장치를 구비한 전기 설비 또는 장치.

청구항 10

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 입력 전압은 전기 공급원으로부터의 AC 전력 신호이며,

상기 제 1 전압 리듀서가 용량성 디바이더와 함께 브리지 정류기를 형성하고, 상기 제 1 전압 리듀서는 초저 소비 전력을 갖는 것을 특징으로 하는 전력 공급 장치를 구비한 전기 설비 또는 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 전압 리듀서는 단 두 개의 더블-다이오드, 하나의 제어 다이오드와 엔트리 저항기(entry resistor), 및 커패시터만을 갖는 회로에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 전력 공급 장치를 구비한 전기 설비 또는 장치.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 제 2 전압 리듀서는, 저전류 제너 다이오드(D40), 저전압을 제공하는 커패시터(C40)와 직렬로 배열된 트랜지스터(Q40), 그리고 상기 제너 다이오드와 직렬로 배열되고 상기 커패시터 및 상기 트랜지스터에 병렬로 배열된 저항기(R40)를 갖는 회로에 의해 형성되고, 초저 소비 전력을 가지며, 상기 트랜지스터의 베이스가 상기 저항기와 상기 제너 다이오드 사이에 연결되는 것을 특징으로 하는 전력 공급 장치를 구비한 전기 설비 또는 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 제 2 전압 리듀서는 초저 대기 전류(quiescence current) 선형 레귤레이터를 추가로 포함하는 것을 특징으로

로 하는 전력 공급 장치를 구비한 전기 설비 또는 장치.

청구항 14

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 전압 컨버터의 상기 1차 부분 내에 배열된 코일이, 상기 제 1 전압 리듀서의 출력 전압 신호와 병렬인 피드백 전압 신호를 생성하여, 상기 전압 컨버터에 전력이 공급될 때 전력 공급 장치의 1차 측에 공급하는 것을 특징으로 하는 전력 공급 장치를 구비한 전기 설비 또는 장치.

청구항 15

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 전압 컨버터와 결합된 상기 제어 회로는 제어 회로의 공급을 오프 상태 또는 온 상태로 전환하기 위한 스위칭 회로를 포함하여, 제어기의 상기 1차 부분의 에너지 공급을 오프 상태 또는 온 상태로 각각 스위칭하는 것을 특징으로 하는 전력 공급 장치를 구비한 전기 설비 또는 장치.

청구항 16

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 전력 공급 장치는 정류기를 구비한 입력 회로를 포함하고, 상기 입력 회로는 정류기의 AC 측에 제 1 커패시터와 정류기의 DC 측에 제 2 커패시터를 가지며, 상기 제 1 커패시터는 상기 입력 회로 내에 어떠한 병렬 저항기도 필요치 않도록 선택된 최댓값을 갖는 것을 특징으로 하는 전력 공급 장치를 구비한 전기 설비 또는 장치.

청구항 17

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 전력 관리 유닛은, 추가적인 배터리 또는 빅(big) 커패시터(슈퍼캡/골드캡) 없이 입력 공급이 중단된 때 적어도 지정 시간 주기 동안 전기 설비 또는 장치의 현재 상태를 유지시킬 수 있는 것을 특징으로 하는 전력 공급 장치를 구비한 전기 설비 또는 장치.

청구항 18

제 10 항에 있어서,

상기 전력 공급 장치는 정류기를 구비한 입력 회로를 포함하고, 상기 입력 회로는 정류기의 AC 측에 제 1 커패시터와 정류기의 DC 측에 제 2 커패시터를 가지며, 상기 제 1 커패시터는 상기 입력 회로 내에 어떠한 병렬 저항기도 필요치 않도록 선택된 최댓값을 갖는 것을 특징으로 하는 전력 공급 장치를 구비한 전기 설비 또는 장치.

청구항 19

제 6 항에 있어서,

상기 전력 관리 유닛은 추가적인 임의의 배터리 또는 빅(big) 커패시터(슈퍼캡/골드캡) 없이 입력 공급이 중단된 때 적어도 지정 시간 주기 동안 전기 설비 또는 장치의 현재 상태를 유지시킬 수 있는 것을 특징으로 하는 전력 공급 장치를 구비한 전기 설비 또는 장치.

청구항 20

1차 부분과 2차 부분을 갖는 전압 컨버터를 포함하는 전력 공급 장치를 구비한 전기 설비 또는 장치에 있어서, 상기 1차 부분과 상기 2차 부분은 전기 설비 또는 장치의 1차 측과 2차 측을 각각 구획하고, 상기 전력 공급 장치는 상기 1차 측에 배열되는 전력 관리 유닛을 포함하며, 전압 컨버터의 상기 1차 부분이 제어 회로와 결합되고, 상기 제어 회로는 상기 1차 측에 배열되고, 고전압을 이용해 상기 1차 부분의 1차 전력 경로 내를 흐르는 전기 에너지를 제어하며, 상기 제어 회로는 상기 제 1 전력 경로 내의 전기 에너지를 오프 상태로 스위칭하기 위한 제 1 제어 신호를 전력 관리 유닛으로부터 수신하고, 상기 전력 공급 장치는 상기 제 1 제어 신호가 오프

상태로 세트될 때 초저전력 모드인 파워-다운 모드로 설정되어 전압 컨버터가 더 이상 공급받지 않도록 하고, 상기 전력 관리 유닛은, 상기 초저전력 모드에서, 전압 컨버터의 상기 1차 부분과 상기 2차 부분에 다시 공급하기 위하여, 웨이크업 신호를 수신 또는 생성할 수 있도록, 그리고 상기 웨이크업 신호에 대한 응답으로 상기 제 1 제어 신호를 온 상태로 세트할 수 있도록 배열되며,

상기 전력 공급 장치는 정류기를 구비한 입력 회로를 포함하고, 상기 입력 회로는 정류기의 AC 측에 제 1 커패시터와 정류기의 DC 측에 제 2 커패시터를 가지며, 상기 제 1 커패시터는 상기 입력 회로 내에 어떠한 병렬 저항기도 필요치 않도록 선택된 최댓값을 갖는 것을 특징으로 하는 전력 공급 장치를 구비한 전기 설비 또는 장치.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 전력 공급 장치는 정류된 입력 전압을 수신하는 고전압 공급 라인에 연결된 고전압 스토리지 커패시터를 더 포함하고, 상기 전력 관리 유닛은 상기 입력 전압이 오프 상태로 스위칭된 때 적어도 지정 지연 시간 후 상기 고전압 스토리지 커패시터를 방전시키기 위한 방전 회로를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 공급 장치를 구비한 전기 설비 또는 장치.

청구항 22

제 20 항 또는 제 21 항에 있어서,

상기 전력 관리 유닛은, 전력 공급 제어기와, 입력 전압 수신시 중간 전압을 제공하는 제 1 전압 리듀서(voltage reducer) 또는 전압 리듀서 유닛의 제 1 출력과, 상기 제 1 전압 리듀서에 뒤따라 있으면서 상기 전력 공급 제어기에 공급하기 위한 저전압을 제공하는 제 2 전압 리듀서 또는 상기 전압 리듀서 유닛의 제 2 출력을 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 공급 장치를 구비한 전기 설비 또는 장치.

청구항 23

제 22 항에 있어서, 상기 입력 전압은 전기 공급원으로부터의 교류 전력 신호이고, 상기 제 1 전압 리듀서가 용량성 디바이스와 함께 브리지 정류기를 형성하고, 상기 제 1 전압 리듀서는 초저 소비 전력을 갖는 것을 특징으로 하는 전력 공급 장치를 구비한 전기 설비 또는 장치.

청구항 24

1차 부분과 2차 부분을 갖는 전압 컨버터를 포함하는 전력 공급 장치를 구비한 전기 설비 또는 장치에 있어서, 상기 1차 부분과 상기 2차 부분은 전기 설비 또는 장치의 1차 측과 2차 측을 각각 구획하고, 상기 전력 공급 장치는 상기 1차 측에 배열되는 전력 관리 유닛을 포함하며, 전압 컨버터의 상기 1차 부분이 제어 회로와 결합되고, 상기 제어 회로는 상기 1차 측에 배열되고, 고전압을 이용해 상기 1차 부분의 1차 전력 경로 내를 흐르는 전기 에너지를 제어하며, 상기 제어 회로는 상기 제 1 전력 경로 내의 전기 에너지를 오프 상태로 스위칭하기 위한 제 1 제어 신호를 전력 관리 유닛으로부터 수신하고, 상기 전력 공급 장치는 상기 제 1 제어 신호가 오프 상태로 세트될 때 초저전력 모드인 파워-다운 모드로 설정되어 전압 컨버터가 더 이상 공급받지 않도록 하고, 상기 전력 관리 유닛은, 상기 초저전력 모드에서, 전압 컨버터의 상기 1차 부분과 상기 2차 부분에 다시 공급하기 위하여, 웨이크업 신호를 수신 또는 생성할 수 있도록, 그리고 상기 웨이크업 신호에 대한 응답으로 상기 제 1 제어 신호를 온 상태로 세트할 수 있도록 배열되며,

상기 전력 관리 유닛은 추가적인 임의의 배터리 또는 빅(big) 커패시터(슈퍼캡/골드캡) 없이 입력 공급이 중단된 때 적어도 지정 시간 주기 동안 전기 설비 또는 장치의 현재 상태를 유지시킬 수 있는 것을 특징으로 하는 전력 공급 장치를 구비한 전기 설비 또는 장치.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 전력 관리 유닛은, 전력 공급 제어기와, 입력 전압 수신시 중간 전압을 제공하는 제 1 전압 리듀서(voltage reducer) 또는 전압 리듀서 유닛의 제 1 출력과, 상기 제 1 전압 리듀서에 뒤따라 있으면서 상기 전력 공급 제어기에 공급하기 위한 저전압을 제공하는 제 2 전압 리듀서 또는 상기 전압 리듀서 유닛의 제 2 출력을

포함하는 것을 특징으로 하는 전력 공급 장치를 구비한 전기 설비 또는 장치.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 전력 공급 장치는 정류된 입력 전압을 수신하는 고전압 공급 라인에 연결된 고전압 스토리지 커패시터(HV 스토리지 커패시터)와, 상기 제 1 전압 리듀서의 출력과 상기 전압 리듀서 유닛의 제 1 출력이 연결되는 중간 전압 공급 라인에 연결된 저전압 스토리지 커패시터(LV 스토리지 커패시터)를 추가로 포함하며, 상기 저전압 스토리지 커패시터는 상기 제 2 전압 리듀서 또는 상기 전압 리듀서 유닛을 통해 전력 공급 제어기로 공급하도록 배열되는 것을 특징으로 하는 전력 공급 장치를 구비한 전기 설비 또는 장치.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 전력 관리 유닛은 상기 입력 전압이 오프 상태로 스위칭된 때 적어도 지정 지연 시간 후 상기 고전압 스토리지 커패시터를 방전시키기 위한 방전 회로를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 공급 장치를 구비한 전기 설비 또는 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 전압 컨버터 또는 변압기를 갖춘 전원 장치와, 실질적으로 감소된 소비 전력을 이용하는 모드(대기 모드)를 가진 전기 설비, 장치 또는 시스템에 관한 것이다.

[0002] 본 발명은 소위 "파워-다운(Power-down)" 모드라 불리는 새로운 "대기" 모드를 도입하며, 이러한 "파워-다운" 모드는 매우 낮은 소비 전력을 가지면서도 시스템을 기능적으로 웨이크업(wake-up) 상태로 유지할 수 있다.

[0003] 본 발명은 광범위한 소비 가전 기기에서, 컴퓨터(특히 데스크탑 PC), 디스플레이 또는 컴퓨터 스크린, TV 세트, DVD 플레이어 및 하이파이 세트(Hi-Fi)에서, (예를 들어, 무선 전화기 및 자동 응답기에 대한) 도킹 스테이션 또는 베이스 스테이션에서, 디코더 또는 복조기(셋톱 박스), 판독기(reader) 및 수신기에서, 전기 오븐 또는 인덕션 스토브(induction stove), 주방 환기 장치 및 냉장고에서, 홈 어플라이언스(home appliance) 및 홈 자동화 제품(진입구, 차고 문 자동 개폐기(garage door opener), 자동 인테리어 블라인드, 또는 롤러 셔터)에서, 전자 플레이스테이션과 같은 엔터테인먼트 장치에서, 센서 장치에서, 보안 시스템 등에서 이용될 수 있다.

배경 기술

[0004] 가정과 산업에서 여러 전기 장치들의 대기 소비 전력 누적값은 상당하다. 따라서, 이러한 전기 소비를 최저 수준으로 감소시켜 많은 에너지를 절약할 수 있는 잠재성이 존재한다. 예를 들어, DVD 플레이어 또는 셋톱 박스가 대기 모드에서 일반적으로 1 내지 4 와트를 소비함으로써 연간 에너지 소비가 8 내지 30 kWh가 된다.

[0005] 전압 컨버터를 구비하고 대기 모드를 갖는 공지된 전기 설비 또는 장치들에서, 대기 모드에서의 소비 전력과 관련된 주요 문제점은 컨버터가 이러한 대기 모드에서 전원을 공급받은 상태로 유지된다는 점에 기인한다(즉, 컨버터의 1차 측(primary side)에 의해 컨버터의 2차 측(secondary side)이 여전히 공급을 받음). 따라서, 2차 공급 라인이, 전기 설비 또는 장치의 2차 측 상의 몇몇 요소와 유닛을 위한 전력 소스로서 여전히 활성 상태에 있다.

[0006] 일부 유닛들을 오프 상태로 스위칭하고 및/또는 일부 유닛들을 저 에너지 소비 모드로 설정할 수 있도록 하는 전력 관리 유닛(특히, 메인 CPU(중앙 처리 장치))이 2차 측에 배열된다 하더라도, 컨버터는 온 상태이고 상기 컨버터의 에너지 손실이 대기 모드에서 계속하여 존재한다. 더욱이, 이러한 2차 측의 일부 유닛 또는 요소들은 이에 전원이 공급되기 때문에 대기 모드에서 계속하여 에너지를 소비한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명의 첫 번째 목적은, 전압 컨버터 또는 변압기를 구비하고, 전기 에너지 소비가 매우 낮은(초저) "파워-다운" 모드를 갖는 전기 설비 또는 장치들의 전력 관리를 위한 새로운 개념 및 이에 대응하는 시스템 아키텍처를 제안하는 것이다.
- [0008] 본 발명의 추가적 목적은 신규한 1차 측 전력 제어 개념과 관계된 여러 기능 모드에서 전기 설비 또는 장치들의 2차 측에 대한 효과적인 전력 관리를 제안하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 전기 설비 또는 장치를 위한 본 발명의 전력 공급 시스템 또는 장치의 일반적인 구조가 도 1에 도시된다. 도 1에 도시된 본 발명에 따른 시스템 전력 관리로 인해 현재의 설비 또는 장치들의 알려진 결점들을 극복할 수 있다.
- [0010] 전력 공급 장치는 서로 다른 전압 레벨(가령, 3V, 5V, 12V, 24V)의 복수의 출력 라인을 갖는 1차 부분(primary part)과 2차 부분(secondary part)을 갖는 컨버터 또는 변압기를 포함한다. 컨버터가 설비 또는 장치의 1차 측과 2차 측을 구획한다. 상기 1차 부분은 컨버터의 1차 전력 경로(power path) 내를 흐르는 전기 에너지를 관리하는 제어 회로와 결합되고, 제어 회로에 공급하고 필요한 제어 신호를 상기 제어 회로에 제공할 수 있도록 시스템 전력 관리 유닛이 1차 측에 배열된다. 상기 제어 회로는 컨버터의 1차 전력 공급에 대한 키 스위칭 기능을 담당한다. 따라서, 전력 관리 유닛 또는 회로에 의해 주어지는 제어 신호의 함수로서, 컨버터의 2차 측으로의 전력 공급이 오픈 또는 온 될 수 있다. 더욱이, 활성 모드에서, 펄스폭 변조 신호(PWM 신호)를 컨버터의 1차 부분을 통과해 흐르는 전류의 제어 유닛에 제공함으로써 컨버터의 효율성이 증가될 수 있다.
- [0011] 본 발명에 따른 시스템 전력 관리 유닛 또는 회로가 외부 전력 소스(특히, 메인(main))에 전기적으로 연결된 입력 회로로부터 전력 공급(power supply)을 받는다. 상기 메인의 전압을, 컨버터의 1차 부분과 결합된 제어 회로에 공급하기에 적합한 전압 레벨로 그리고 시스템의 전자 유닛들 및/또는 전기적 요소들에 공급하기에 적합한 전압 레벨로 순응시키거나 감소시키도록 시스템 전력 관리 유닛 또는 회로가 배열된다.
- [0012] 파워-다운 모드에서, 상기 시스템 전력 관리 유닛 또는 회로는 외부 제어 신호 및/또는 내부 제어 신호(웨이크업 신호) 및/또는 시스템 제어 신호(전기 설비 또는 장치가 시스템 또는 네트워크에 연결된 케이스에서)를 수신할 수 있고, 및/또는 스위치가, 파워-다운 모드로부터 재시작하여 전기 설비 또는 부분들을 활성화하도록(즉, 컨버터의 2차 부분의 일부분 또는 전부에 전력을 공급하고, 이로써 전기 설비의 2차 측 상의 전자 유닛들 및 전기적 요소들에 부분적으로 또는 전체적으로 전력을 공급하도록) 할 수 있다.
- [0013] 외부 제어 신호의 예로는,
- [0014] - 적외선(IR) 원격 제어;
- [0015] - 센서(외부 온도, 압력, 자기장, 빛 등);
- [0016] - RF 신호
- [0017] 가 포함되나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0018] 시스템 제어 신호의 예로는,
- [0019] - 컴퓨터 신호;
- [0020] - 홈 네트워크에 의해 생성된 신호
- [0021] 가 포함되나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0022] 내부 제어 신호의 예로는,
- [0023] - 시간 베이스(time base) (예를 들어, 프로그래밍 가능 타이머);
- [0024] - 센서(내부 온도, 압력, 자기장 등)
- [0025] 가 포함되나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0026] 특정 실시예에서, 시스템 전력 관리 유닛을 통해 공급받고 제어되는 1차 측에 센서, LED, 및 디스플레이 중 하나 이상을 가질 수 있다. 또한, 시간을 디스플레이하기 위하여, 및/또는 파워-다운 모드로부터 웨이크업을 위하여, 및/또는 프로그래밍 목적으로 시간 베이스를 가질 수 있다.

- [0027] 따라서, 본 발명은 1차 부분과 2차 부분을 갖는 전압 컨버터를 포함하는 전력 공급 장치를 구비한 전기 설비 또는 장치에 관한 것으로, 상기 1차 부분과 2차 부분은 전기 설비 또는 장치의 1차 측과 2차 측을 각각 구획하고, 여기서 상기 전력 공급 장치는 상기 1차 측에 배열되는 전력 관리 유닛을 포함하고, 컨버터의 1차 부분은 제어 회로와 결합되며, 상기 제어 회로는 상기 1차 측에 배열되고 상기 1차 부분의 1차 전력 경로 내를 흐르는 전기 에너지를 제어하고, 상기 제어 회로는 상기 1차 전력 경로 내의 전기 에너지를 오프로 스위칭할 수 있도록 전력 관리 유닛으로부터 제 1 제어 신호를 수신하며, 상기 전력 공급 장치는 상기 제 1 제어 신호가 오프 상태로 세트된 때 초저전력 모드("파워-다운" 모드 또는 최저 전력 모드)로 들어가서 상기 전압 컨버터가 더이상 공급받지 않도록 하며, 상기 전력 관리 유닛은, 상기 초저전력 모드에서, 전압 컨버터의 상기 1차 부분과 2차 부분에 다시 공급하기 위하여, 웨이크업 신호를 수신 또는 생성할 수 있도록 그리고 상기 웨이크업 신호에 대한 응답으로 상기 제 1 제어 신호를 온 상태로 세트할 수 있도록 배열되는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 본 발명의 특징을 따라, 전기 설비 또는 장치는, 상기 전력 공급 장치의 입력 회로에 의해 수신된 입력 전압을 전자 요소들에 공급하기 위한 더 낮은 전압 레벨로 순응시키거나 감소시키도록 전력 관리 유닛이 배열되는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 또 다른 특징을 따라, 전력 관리 유닛은, 상기 더 낮은 전압을 상기 전압 컨버터와 결합된 제어 회로에 공급하도록 추가로 배열된다.
- [0029] 본 발명의 바람직한 변형 형태를 따라, 전력 관리 유닛은 전력 관리 회로의 복수의 기능을 관리하는 전력 공급 제어기와, 입력 전압을 수신한 때 중간 전압을 제공하는 제 1 전압 리듀서(voltage reducer)와, 그리고 상기 제 1 전압 리듀서에 뒤따라 있으면서 상기 전력 공급 제어기에 공급하기 위한 저전압을 제공하는 제 2 전압 리듀서를 포함한다. 본 발명의 특징을 따라, 상기 중간 전압은 상기 제어 회로에 공급하는데 이용된다.
- [0030] 본 발명의 또 다른 바람직한 변형 형태를 따라, 전력 관리 유닛은, 저전압 모드에서 활성 모드로 전환하기 위한 웨이크업 신호를 정의하는 제 1 외부 제어를 수신할 수 있도록 1차 측에 배열되는 외부 제어 인터페이스, 센서, 수신기, 및/또는 상기 스위치와 결합된다. 본 발명의 대안적 구현예에서, 전력 관리 유닛은 시간 베이스와 관련되고, 상기 시간 베이스는 초저전력 모드에서 활성 상태가 되며, 상기 전력 관리 유닛은 웨이크업 신호가 생성된 이후 지정 시간 기간을 측정하도록 배열된다.
- [0031] 본 발명의 또 다른 바람직한 변형 형태를 따라, 전력 관리 유닛은 제 2 제어 신호를 전압 컨버터의 1차 부분의 제어 회로에 제공하도록 배열되고, 상기 제 2 제어 신호는 초저전력 모드 이외의 또 다른 기능 모드에서 1차 전력 경로를 통과해 흐르는 전기 에너지를 조정하고 이로써 전기 설비 또는 장치의 2차 측에 공급되는 전력을 조정할 수 있도록 PWM 신호를 정의한다.
- [0032] 본 발명의 추가적 특징을 따라, 상기 전력 공급 장치는 정류된 입력 전압을 수신하는 고전압 공급 라인에 연결된 고전압 스토리지 커패시터와, 제 1 전압 리듀서의 출력과 제 2 전압 리듀서의 입력이 연결되는 중간 전압 공급 라인에 연결된 저전압 또는 중간 전압 스토리지 커패시터를 추가로 포함한다.
- [0033] 본 발명의 또 다른 바람직한 변형 형태를 따라, 상기 전력 관리 유닛은 고전압 공급 라인과 중간 전압 공급 라인 사이에 배열되는 스타트-업(start-up) 공급 회로를 추가로 포함하고, 상기 스타트-업 공급 회로는 스타트-업 모드로 저전압 스토리지 커패시터에 공급하도록 배열된다.
- [0034] 본 발명의 또 다른 바람직한 변형 형태를 따라, 상기 전력 관리 유닛은, 입력 전압이 오프 상태로 스위칭된 때 지정 지연 시간 후 고전압 스토리지 커패시터를 방전시킬 수 있도록 방전 회로를 추가로 포함한다.
- [0035] 본 발명의 또 다른 바람직한 변형 형태를 따라, 전기 설비 또는 장치의 1차 측에 위치한 전력 공급 제어기와 2차 측에 위치한 메인 제어기 간 데이터 전달을 위하여, 고립된 양방향성 인터페이스가 1차 측과 2차 측 사이에 배열된다.
- [0036] 본 발명의 또 다른 바람직한 변형 형태를 따라, 제 1 전압 리듀서가 용량성 디바이스와 함께 브리지 정류기를 구획하고, 상기 제 1 전압 리듀서는 초저 소비 전력을 가진다. 특히 유리한 변형 형태에서, 제 1 전압 리듀서가 오직 두 개의 더블-다이오드, 하나의 제너 다이오드 및 엔트리 저항기(entry resistor), 및 커패시터를 갖는 회로에 의해 형성된다.
- [0037] 본 발명의 또 다른 바람직한 변형 형태를 따라, 제 2 전압 리듀서가 초저 소비 전력을 갖고, 저전류 제너 다이오드, 저전압을 제공하는 커패시터와 직렬로 배열된 트랜지스터, 상기 제너 다이오드와 직렬로 배열되고 상기 커패시터 및 상기 트랜지스터와 병렬로 배열된 저항기를 갖는 회로에 의해 형성되며, 상기 트랜지스터의 베이스가 저항기 및 제너 다이오드 사이에 연결된다.

- [0038] 본 발명의 또 다른 바람직한 변형 형태를 따라, 전기 설비 또는 장치는, 전압 컨버터에 전원이 공급될 때 전력 공급의 1차 측에 공급하기 위하여, 제 1 전압 리듀서와 병렬로 놓인 코일에 의해 생성되는 피드백 신호를 추가로 포함한다.
- [0039] 본 발명의 또 다른 바람직한 변형 형태를 따라, 컨버터와 결합된 제어 회로가, 전압 제어기의 1차 부분에서 에너지 공급을 오프 또는 온 상태로 스위칭하기 위하여, 상기 제어 회로의 공급을 오프 또는 온 상태로 전환시키기 위한 스위칭 회로를 포함한다.
- [0040] 본 발명의 또 다른 바람직한 변형 형태를 따라, 상기 전력 공급 장치는 정류기를 갖는 입력 회로를 포함하고, 상기 입력 회로는 정류기의 AC 측에 제 1 커패시터를 그리고 정류기의 DC 측에 제 2 커패시터를 가지며, 상기 제 1 커패시터는 상기 입력 회로 내에 어떠한 병렬 저항기도 필요하지 않도록 선택된 최댓값을 갖는다.
- [0041] 본 발명의 또 다른 바람직한 변형 형태를 따라, 전기 설비 또는 장치는, 추가적인 임의의 배터리 또는 큰 커패시터(슈퍼캡(Supercap)/골드캡(Goldcap)) 없이 입력 공급이 중단될 때 전력 관리 유닛에서 상기 전기 설비 또는 장치의 현재 상태를 유지시킬 수 있다.
- [0042] 도 2에서, 본 발명의 바람직한 일반적 실시예가 도시된다. 통상적으로 퓨즈, 필터, 및 정류기를 갖는 입력 회로에 메인 입력(main input)이 연결된다. 상기 입력 회로는 상기 메인의 고전압(통상적으로 100 내지 250 볼트)을 수신한다. 상기 입력 회로의 출력이 DC/DC 전압 컨버터의 1차 부분에 전기적으로 연결된다. 상기 1차 부분은 이미 언급된 제어 회로와 결합된다. 시스템 전력 관리 유닛은 1차 측에 중간 전압(가령, 10 내지 15 볼트)을 제공하는 제 1 전압 리듀서/어댑터를 갖는다. 이러한 중간 전압은 제어 회로에 공급하기 위하여, 그리고 저전압(가령, 3 내지 5 전압)을 제공하는 제 2 전압 리듀서/어댑터에 공급하기 위하여 이용된다. 제 1 전압 리듀서는, 본 발명의 제 1 변형 형태에서, 입력 회로로부터 VAC 공급 신호(즉, 비-정류된 공급 신호)를 수신하고, 제 2 변형 형태에서, VDC 공급 신호(즉, 입력 회로의 정류기에 의해 정류된 공급 신호)를 수신한다.
- [0043] 제 2 전압 리듀서는 전력 공급 제어기와, 외부 제어 신호를 수신하는 외부 제어 인터페이스에 공급한다. 본 발명을 따라, 상기 전력 공급 제어기는 외부 제어 신호 및/또는 내부 제어 신호의 함수로서 각기 다른 제어 신호들을 제공하도록 배열된다. 전력 공급 제어기에 의해 ON/OFF 신호가 제공된다. 전기 설비를 파워-다운 모드("제로 파워" 모드)로 설정하기 위하여, 전력 공급 제어기가 제어 회로에 OFF 신호를 보내고 상기 제어 회로가 DC/DC 컨버터의 1차 전력 경로 내의 전기의 흐름을 OFF로 스위칭함으로써 상기 컨버터의 1차 부분에 의해 상기 컨버터의 2차 부분의 공급이 OFF로 스위칭된다. 특히 외부 제어 인터페이스를 통해 웨이크업 신호를 수신함으로써, 전력 공급 제어기가 제어 회로에 ON 신호를 공급하고 상기 제어 회로가 상기 1차 전력 경로 내의 전기의 흐름을 ON으로 스위칭하여, 1차 부분에 의해 컨버터의 2차 부분에 부분적으로 또는 전체적으로 공급할 수 있다.
- [0044] 전기 설비/장치의 모드의 동작 각각에서 2차 공급 라인의 공급을 최적의 방식으로 관리하기 위하여, 전력 공급 제어기는 컨버터의 1차 부분의 제어 회로에 PWM 신호를 제공하도록 배열된다. 상기 PWM 신호에 기초하여, 1차 부분에 의한 전력 공급을 컨버터의 2차 부분에 정확히 순응시키고, 이로써 2차 공급 라인에 의해 공급받는 다양한 유닛과 요소들에 정확히 순응시키는 것이 가능하다. 그 결과, 전력 공급 제어기는 전력 공급을 2차 측의 총 부하에 순응시키도록 컨버터의 1차 부분에 대해 동작할 수 있다.
- [0045] 바람직한 변형 형태에서, 전력 공급 제어기는 또한, 1차 측과 2차 측 사이의 갈바닉 분리(galvanic separation)를 유지시키는 고립된(isolated) 데이터 전달 회로를 통해 2차 측 상의 제어 유닛 또는 처리 유닛에 연결되는 하나 이상의 출력부를 가진다. 따라서, 전력 공급 제어기는 본 발명의 전기 설비/시스템 또는 장치가 웨이크업된 이후 2차 측의 전자 유닛에 하나 이상의 제어 신호를 전송하거나 상기 전자 유닛으로부터 하나 이상의 제어 신호를 수신할 수 있다. 전력 공급 제어기는 또한, 전기 설비 또는 장치의 2차 측에 배열된 시간 베이스(time base)와 결합될 수 있다. 제 1 전압 리듀서는 오직 이산 요소들만으로 제작될 수 있고, 매우 정확하거나 안정화된 전압을 제공할 필요는 없다. 이와 반대로, 제 2 전압 리듀서는 전력 공급 제어기에, 그리고 (만일 있다면) 센서 또는 그 밖의 다른 전자 유닛에 정확한 전압을 제공하는 전자 회로에 의해 형성될 수 있다. 제어 회로는 주로 이산 요소들로 제작될 수 있고, 중간 전압을 공급받는다. 변형 형태에서, 상기 제어 회로는 저전압(예를 들어, 제 2 전압 리듀서에 의해 제공된 전압)을 제공받는 통합 유닛을 가진다. 이러한 두 가지 전압 리듀서가 둘 이상의 전압 출력 레벨을 갖는 하나의 공통 전압 리듀서로 대체될 수도 있다. 특정한 변형 형태에서, 저전압을 제공하는 오직 하나의 전압 리듀서만이 이용될 수 있다.
- [0046] 전압 리듀서 및 1차 측의 관련 회로들은, 1차 측에 배열되고 시스템 전력 관리 시스템과 결합된 적은 개수의 전기 요소 및 전자 유닛들의 공급에 맞게 치수화된다. 따라서, 파워-다운 모드에서 전기 설비의 전기 소비를 최소화

값으로 감소시킬 수 있다. 이러한 파워-다운 모드에서, 컨버터의 1차 부분에 결합된 제어 회로의 주요부가 턴-오프될 수 있고, 전력 공급 제어기로부터 ON 신호를 수신한 때 웨이크업될 수 있다. 셋톱 박스의 예시에서, 여전히 적외선 수신기를 작동시키면서 "파워-다운" 모드에서 또는 최저 전력 모드에서 소비 전력을 10 mW 이하까지, 또는 적외선 수신기를 이용하지 않을 때 "파워-다운" 모드에서 또는 최저 전력 모드에서 소비 전력을 5 mW 이하까지 감소시킬 수 있다.

[0047] 본 발명의 추가적 이점은 본 발명의 전기 설비 또는 장치의 2차 부분에 배터리나 골드 커패시터(슈퍼 커패시터)를 통합시킬 필요가 없다는 것이다.

도면의 간단한 설명

[0048] 본 발명이, 비제한적 방식의 예시로서 주어진 도면들을 참조하여 바람직한 실시예의 설명을 통해 좀 더 자세히 기술될 것이다.

도 1은 본 발명에 따른 전력 공급 시스템 또는 유닛의 일반적 구조를 도식적으로 나타낸 것이다.

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예를 도식적으로 나타낸 것이다.

도 3은 본 발명에 따른 바람직한 전력 공급 장치의 블록도이다.

도 4는 도 3의 전력 공급 장치의 입력 회로의 배열을 나타낸 것이다.

도 5는 도 3의 전력 공급 장치의 제 1 전압 리듀서 회로의 바람직한 설계를 나타낸 것이다.

도 6은 도 3의 전력 공급 장치의 스타트-업(start-up) 공급 및 방전 유닛의 전자 회로를 나타낸 것이다.

도 7은 도 3의 전력 공급 장치의 제 2 전압 리듀서 회로의 바람직한 설계를 나타낸 것이다.

도 8은 도 3의 전력 공급 장치의 전력-다운 모드에서 IR-수신기의 전력 공급의 타이밍을 도식적으로 나타낸 것이다.

도 9는 도 3의 전력 공급 장치의 1차 부분과 2차 부분 사이의 데이터 전달 회로를 나타낸 것이다.

도 10은 도 3의 전력 공급 장치의 DC-DC 컨버터의 1차 부분에 관련된 전자 제어 회로의 설계를 나타낸 것이다.

도 11은 도 3의 전력 공급 장치의 1차 부분의 전원부의 가능한 배열을 나타낸 것이다.

도 12는 도 3의 전력 공급 장치의 2차 부분의 가능한 배열을 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0049] 본 발명의 이하의 설명에서, 셋톱 박스(STB 장치)를 위한 전력 공급 장치가 자세히 기술될 것이다. 도 3은 이러한 전력 공급 장치의 블록도이다. 이는 본 발명의 특징적인 구현예이다. 본 발명은 도입부인 "기술분야"에서 윤곽이 드러난 바와 같이 넓게 적용된다.

[0050] 아래에 기술된 특정 실시예에서, 네 개의 동작 모드가 제공된다.

[0051] - "파워-다운" 모드(최저 전력 모드, 컨버터에 전력이 공급되지 않고 출력에도 전력이 공급되지 않음),

[0052] - "대기" 모드(모든 2차 전압이 이용 가능, 그러나 가벼운 부하(load)임),

[0053] - "스타트-업" 모드(12V 공급에서 이용 가능한 더 높은 전류, 예를 들어 하드 드라이브 스타트-업 과정),

[0054] - 활성 모드(풀 기능성(full functionality), 정상 동작).

[0055] 도 3에 나타난 전력 공급 장치는 1차 부분과 2차 부분을 갖는 DC/DC 전압 컨버터를 포함하고, 이러한 1차 부분과 2차 부분은 전력 공급 장치를 포함하는 전기 설비 또는 장치의 1차 측과 2차 측을 각각 구획하며, 상기 전력 공급 장치는 또한, 상기 1차 측에, 공급 전압 생성 및 제어부, 전력 공급 제어기, IR 수신기, 및 HV 스토리지 커패시터를 포함한다. 더욱이, 전력 공급 장치는 전기 설비 또는 장치의 1차 측과 2차 측 사이에, 고립된 데이터 전달 회로를 포함하거나 이에 결합된다. 공급 전압 생성 및 제어부는 입력 회로, 제 1 전압 리듀서(voltage reducer), 저전압 커패시터(또는 중간 전압 커패시터), 제 2 전압 리듀서, 및 스타트-업 공급/방전 회로를 포함한다. 이하에서, 도 3의 특정 실시예의 전력 공급 장치의 각각의 블록이 설명될 것이다.

A) 1차 공급 전압 생성

- [0057] 본 발명에 따라 1차 측에 배열된 전자 유닛들에 공급하기 위한 서로 다른 1차 공급 전압 생성 요소들에 대한 바람직한 전자 회로가 설명될 것이다.
- [0058] 입력 회로가 도 4에 도시된다.
- [0059] "MOV1"은 선택 사항인 베리스터(varistor)이고, 메인 입력(mains input)에 대한 개선된 과도 내성(transient immunity)을 위해 이용될 수 있다. L1/C2가 (EMI 측정 결과에 따라) 필요치 않을 수도 있다.
- [0060] ~30 W 이상의 전력 레벨에서의 유입 전류 제한을 위하여, 일반적으로 NTC가 이용된다(RNT1). 50 W 전력에 대한 통상적인 값이 10R이다.
- [0061] "파워-다운" 모드에서, AC 측 상의 정상 "X"-커패시터(C1, C2)가 특정한 최대 용량을 가진다. 통상적인 안전 표준은 100 nF의 최대값을 특징하는데, 그렇지 않다면 병렬 저항기가 이러한 커패시터들을 방전시킬 것이 요구된다(메인 플러그를 뽑은 후 전기 쇼크의 위험). 그러나, 이러한 병렬 저항기는 이미 너무 많은 전력 손실을 초래할 것이다. 이러한 병렬 저항기에 대한 필요를 회피하기 위하여, DC 측 상의 더 높은 커패시턴스(C3, C4)가 사용된다. 이러한 경우에서, 보통의 전류 보상 쇼크(current compensated choke)(L2)도 상기 DC 측에 존재해야 한다.
- [0062] HV 스토리지 커패시터는 (예를 들어, 단락 라인 인터럽트 동안) 1차 측 에너지 저장을 위해 필요하고, 상기 HV 스토리지 커패시터가 정류된 AC 입력 전압을 필터링하여 수용 가능한 리플 전압을 얻을 수 있다. 상기 커패시터는 입력 회로와 DC/DC 컨버터 사이에 배열된다(도 3 참조). 병렬 저항기가 입력 회로에서 제거되었다고 할 때, HV 스토리지 커패시터를 방전시키기 위하여 새로운 방전 회로가 도입될 것이다. 이러한 방전 회로는 추후에 설명될 것이다.
- [0063] 50 W의 출력 전력에 대한 통상적인 값에 있어서(PFC 없는 230 VAC 입력), HV 스토리지 커패시터는 예를 들어 100 μ F(최소 400 V)의 값을 가진다. 이러한 커패시터는 매우 낮은 누설 전류를 가진다.
- [0064] 제 1 전압 리듀서의 바람직한 전자 회로가 도 5에 도시된다.
- [0065] 제 1 전압 리듀서의 역할은 1차 회로 부분에 약 12 내지 13 V의 중간 전압을 제공하는 것이다. 이러한 전압 레벨은 DC/DC 컨버터의 1차 부분의 DC/DC 제어 유닛(그리고, 선택 사항인 PFC 제어기)에서 요구되고, 제 2 전압 리듀서에서 요구된다. LV 스토리지 커패시터가 상기 중간 전압에서의 전기 에너지를 저장한다. 또한, LV 스토리지 커패시터는 "중간 전압 커패시터"라고도 불리는데 상기 커패시터에 인가되는 전압이 중간 전압(12-13 V)이기 때문이다.
- [0066] 그러나, 전력 공급 제어기는 제 2 전압 리듀서에 의해 12-13 V로부터 생성된 저전압(가령, 약 3.3 V)을 필요로 한다.
- [0067] 회로 요소에 적합한 저전류 제너 다이오드(D12(-13 V))의 유형에 ON Semiconductor MMSZ4700T1과 Vishay TLZ13B가 포함될 수 있다.
- [0068] 다이오드(D10/D11)는 저전압/저비용 유형(가령, 더블-다이오드 BAV99)일 수 있다. C10/C11은 보통의 필름 커패시터(MKT)(예를 들어, 10 nF / 630 VDC)이다(세라믹도 가능함). R10/R11은 더 높은 레벨의 입력 전압 고조파(harmonic)(비-정현파 모양)의 경우에서 또는 라인 과도 현상(line transient)이 발생한 경우, 전류를 제한하기 위해 필요하다. 가능한 값으로는 100 R $\cdots$ 1 k가 있다.
- [0069] 엔트리 저항기(entry resistor) 및 커패시터가 구비된 두 개의 더블-다이오드와 제너 다이오드만을 갖는 회로에 의해 형성된 제 1 전압 리듀서가 두 가지 기능을 구현한다. 즉, 제 1 전압 리듀서가 커패시터 디바이더와 함께 브리지 정류기를 형성한다. 특히, 더블-다이오드가 두 가지 기능 모두와 관계된다. 이러한 효율적인 배열이 "파워-다운" 모드에서 전력 유닛의 전기 소비를 매우 낮은 수준으로 유지하는데 있어 키 요소가 된다. 이러한 전압 리듀서의 라인 입력 (유효) 전력이 230 VAC에서 약 3 밀리와트(mW)이다.
- [0070] 저전압 스토리지 커패시터(LV 스토리지 커패시터)는 컨버터의 2차 측에 의해 제공되는 역 공급(reverse supply)이 기능할 때까지 1차 DC/DC 컨버터를 스타트-업시키기에 충분한 에너지를 저장하기 위한 특정한 최소값을 필요로 한다. 이러한 커패시터의 값은 예를 들어 47 μ F(최소 25 V)이다.
- [0071] 공급/HV 방전 블록을 스타트-업하기 위한 바람직한 전자 회로가 도 6에 도시된다.
- [0072] 이러한 회로부는 다음과 같은 두 가지 주요 기능을 가진다.

- [0073] * 초기 스타트-업의 촉진("LV 스토리지 커패시터"를 제 1 전압 리듀서에 의해 제공되는 전류보다 높은 전류로 충전시킴),
- [0074] * 입력 전압의 연결이 끊어지거나 미리 정해진 시간 기간이 만료된 후 HV 스토리지 커패시터 방전, 그리고 추가적인 보조 기능,
- [0075] * (오직 Q30이 디스에이블된 경우에만) "Bulk+" 전압을 측정하기 위한 전압 디바이더 제공.
- [0076] R30...R34의 치수 구성: 5 x 10 MOhm. 이는 230 VAC에서 약 2 mW(전류 -6 μ A)의 지속적인 손실(전적으로 R30...R34에서)을 초래한다.
- [0077] 요소(D30(~20V, 저전류))에 대한 제너 다이오드의 일부 유형에 ON Semiconductor MMSZ470T1과 Vishay TZMC20이 포함될 수 있다. 요소에 대한 트랜지스터(Q30)(전압 조절 능력(voltage capability) 최소 400 V)의 일부 유형에 Infineon BSS127과 NXP PMBTA44가 포함될 수 있다. 트랜지스터(Q31)는 오직 최대 25V만을 나타내고, 따라서 2N7002 또는 BSS123과 같은 저비용 MOSFET N-채널이 사용될 수 있다.
- [0078] 메인(mains) 공급이 인터럽트될 때, 전하가 HV 스토리지 커패시터(C14)에 남는다. 대기 전류(quiescent current)가 작기 때문에, 이러한 커패시터 상의 전하가 긴 시간 동안 남아 있다. 전력 공급 제어기의 제어 하에서, 시스템 사양에 따라 커패시터(C14)가 방전된다. 전력 유닛의 공급이 인터럽트될 때 트랜지스터(Q30 및 Q31)를 이용하여 HV 스토리지 커패시터가 방전된다. C14(고전압 스토리지 커패시터)에 남아 있는 전하가 저항기(R35, R36), 트랜지스터(Q30), 및 제너 다이오드(D12)를 통과해 배치된다. 파워-다운(유틸리티 전력을 줄이는 수단) 모드 이후, C14의 전하가 제 2 전압 리듀서에 계속하여 공급되고, 이로써 전력 공급 제어기가 계속하여 동작할 수 있도록 에너지가 제공될 수 있다. 전력 공급 제어기는 짧은 간격(brief interval) 동안 S_Startup 신호를 로우(low)로 세트하여(이로써 트랜지스터(Q30)가 턴-온 됨) P12V의 전압을 제 2 전력 리듀서에 충분한 레벨로 유지시킬 수 있다. 일단 전력 공급 제어기가 C14에 저장된 잔존 전하가 중성이 될 필요가 있다고 판단한 경우, 상기 전력 공급 제어기는 S_Start-up 신호를 디스에이블하고 이로써 제어 다이오드(D12)를 (역방향으로) 활성화하고 C14를 방전시키기에 충분하도록 길게 Q31을 오프 상태로 Q30을 다시 온 상태로 스위칭한다. 제너 다이오드의 역 항복전압은 예를 들어 16 V이다(제 1 전압 리듀서 출력의 전압 레벨보다 높음). 이러한 역 항복전압은 결국 제 2 전압 리듀서와 전력 공급 제어기 자체의 동작을 차단시킬 것이다(de-energize). 백색 가전 기기의 예시에서, 시스템은 20분의 인터럽션(interruption) 후에 일반적으로 이전 상태에서부터 재시작할 수 있어야 한다. 이러한 시간 기간은 교락(bridge)될 필요가 있다. 본 발명의 회로가 이러한 능력을 제공하며, 따라서_키 시스템 정보와 파라미터들을 잃지 않을 것이다. C14는 필요보다 훨씬 더 길게 전하를 보유할 수 있을 것이고, 그 결과 서비스 액세스 동안 위험한 전압 레벨을 회피하기 위하여 지정 시간 기간 이후에 방전될 필요가 있다.
- [0079] 전력 공급 장치의 스타트-업 과정 동안, 제어 신호(S_Start-up)를 제공하는 전력 공급 제어기에 의해 제어되는 스타트-업 회로(도 6에 도시됨)가 스타트-업 과정의 속도를 올릴 수 있다. 도 5에 도시된 용량성 디바이더 스테이지(제 1 전압 리듀서)가 구체적으로 초저전류 회로로 설계된다. 이러한 회로 단독으로, 메인의 플러그-인으로부터의 유의한 지연(delay)을 전력 공급 시스템의 스타트-업 동작에 도입할 것이다(최대 10초까지). 스타트-업 회로는 LV 스토리지 커패시터(C12)를 빠르게 충전할 수 있도록 제 1 전압 리듀서로의 병렬 통로를 형성하며, 이로써 스타트-업 과정의 속도를 올릴 수 있다(따라서, 본원에 기술된 구현예의 20배 만큼의 경우에서, 스타트-업 지연을 약 500 ms까지 감소시킬 수 있다).
- [0080] 메인의 플러그-인에서, 신호("S_Start-up")가 로우이다(Q31은 오프, Q30은 온(즉, 전도 상태)). 커패시터(C12)가 R35 및 R36을 통해 빠르게 충전된다. 그 결과로서 전력 공급 제어기가 동작하기 시작한다. 이로써 상기 전력 공급 제어기가 상기 신호("S_Start-up")를 하이로 세트하고(Q31은 온, Q30은 오프), 이제는 커패시터(C12)가 용량성 디바이더를 통해 공급받는다.
- [0081] 저항기(R30 내지 R34 및 R37)와 결합된 트랜지스터(Q31)가, 전력 공급 제어기가 메인 공급의 인터럽션에 반응하도록 하는 1차 전압을 측정하는데 이용된다. 일단 Q31이 온 상태이면, 신호("Sense_B")가, 분할된 다운 입력 전압(down input voltage)을 측정하고, 상기 다운 입력 전압을 전력 공급 제어기 상의 AD 컨버터에 제공한다. 메인 인터럽션의 경우에서, 전력 공급 제어기는 전원부를 정지시키기에 충분히 빠르게 이러한 상황을 검출할 것이다. 이에 더하여, 상기 전력 공급 제어기는 지정 시간 길이 동안 커패시터(C14)의 방전을 방지하여 시스템 상태를 유지할 수 있다.
- [0082] 충전 기능과 방전 기능이 위에 기술된 결합 회로 대신 별개의 회로들에서 구현될 수 있음에 주의한다. 또한 이에 더하여, 방전 회로가 입력 회로에서의 병렬 저항기를 대체한다. 그러나, 이러한 병렬 저항기도 전력 공급 제

여기에 의해 제어되는 추가 트랜지스터에 의해 대체될 수 있다.

[0083] 제 2 전압 리듀서의 바람직한 전자 회로가 도 7에 도시된다.

[0084] 전력 공급 제어기와 IR 수신기 모듈은 예를 들어 3.3V 범위의 공급 전압을 필요로 한다. 이러한 공급 전압은 중간 전압(가령, 10V와 15V 사이)으로부터 얻어져야 한다. 보통의 선형 레귤레이터는 너무 높은 대기 공급 전류(quiescence supply current)를 가진다. 따라서, 본 발명의 특징에 따라, 제 2 전압 리듀서가 저전류 제너 다이오드(D40), 감소된 전압(3.3 V)을 제공하는 커패시터(C40)와 직렬로 배열된 트랜지스터(Q40), 그리고 D40과 직렬로 배열되고 트랜지스터(Q40) 및 커패시터(C40)에 병렬 연결된 저항기(R40)를 구비한 전자적 설계 형태를 가진다. 트랜지스터(Q40)의 베이스가 R40과 D40 사이에 연결된다. 요소에 대한 제너 다이오드(D40)(3.6 V, 저전류)의 유형에 ON Semiconductor MMSZ4885T1가 포함될 수 있다.

[0085] 개선된 변형 형태에서, 전류 소비를 더욱더 줄이기 위하여 3.3 V에 초저 대기 전류 선형 레귤레이터(IC7)를 추가하는 것이 가능하다.

[0086] B) 전력 공급 제어기

[0087] 본 발명의 특징을 따라, 전력 공급 제어기가 본 발명에 따른 전력 공급 장치의 1차 부분(1차 측)에서 구현된다. 제 1 변형 형태에서, 상기 전력 공급 제어기가 전용 상태 기계에 의해 형성된다. 또 다른 변형 형태에서, 전력 공급 제어기가 프로그래밍-가능 회로에 의해 형성된다. 바람직하게, 상태 기계와 프로그래밍-가능 회로는 저전력 설계 형태를 가진다.

[0088] 전력 공급 제어기의 역할은,

[0089] * 스타트-업 공급 제어

[0090] * 아날로그 값들의 측정

[0091] - 공급 전압(중간 전압)

[0092] - HV 스토리지 커패시터에서의 전압(Bulk+)

[0093] * 적외선 원격 제어 "파워-온"이 수신된 경우에서, 및/또는 푸시 버튼 "Power"가 눌린 경우에서, 및/또는 프로그래밍-가능 타이머가 만료된 경우에서 "파워-다운 모드"로부터의 웨이크업(wake up)

[0094] * 적외선 원격 제어 "전력-오프"가 수신된 경우에서, 및/또는 푸시 버튼 "Power"가 눌린 경우에서(예를 들어, 짧은 활성화(short activation)), 및/또는 메인 제어기로부터의 명령의 경우에서(예를 들어, 프로그래밍된 레코딩의 마지막 이후) "파워-다운 모드"로의 전환

[0095] * 공급 전압(중간 전압), HV 스토리지 커패시터에서의 전압, 온도(μ C 내부 측정), 또는 과부하(overload)-재시작 이후 최소 오프-타임(off-time)에 따른 DC/DC 컨버터 1차 부분 인에이블/디스에이블

[0096] * PWM 신호(주파수 및 듀티 사이클)를 DC/DC 제어 1차 부분에 제공, 특히,

[0097] - 소프트 스타트 제공(듀티 사이클 경사-증가(ramping up))

[0098] - 최대 듀티 사이클 정의(예를 들어, 입력 전압에 따라서)

[0099] - (EMI를 최적화하기 위하여) 궁극적인 주파수 지터링(jittering)

[0100] - 종래의 "대기" 모드 동안 "버스트-모드(Burst-Mode)" 동작 제공

[0101] * IR 수신기 모듈로부터 신호 수신 및 디코딩

[0102] * "파워-다운" 모드 동안 IR 수신기 모듈의 순환적 재-전력 공급

[0103] * (메인 제어기로부터 로드된) "웨이크업 타이머"를 포함하는 RTC(실시간 클록) 제공

[0104] * 메인 제어기로부터 데이터 수신

[0105] - 제어 플래그(예를 들어, "온/오프", "인에이블 수동 오프", "웨이크업 수신확인(acknowledge)", "대기(stand-by)")

[0106] - RTC를 세트함

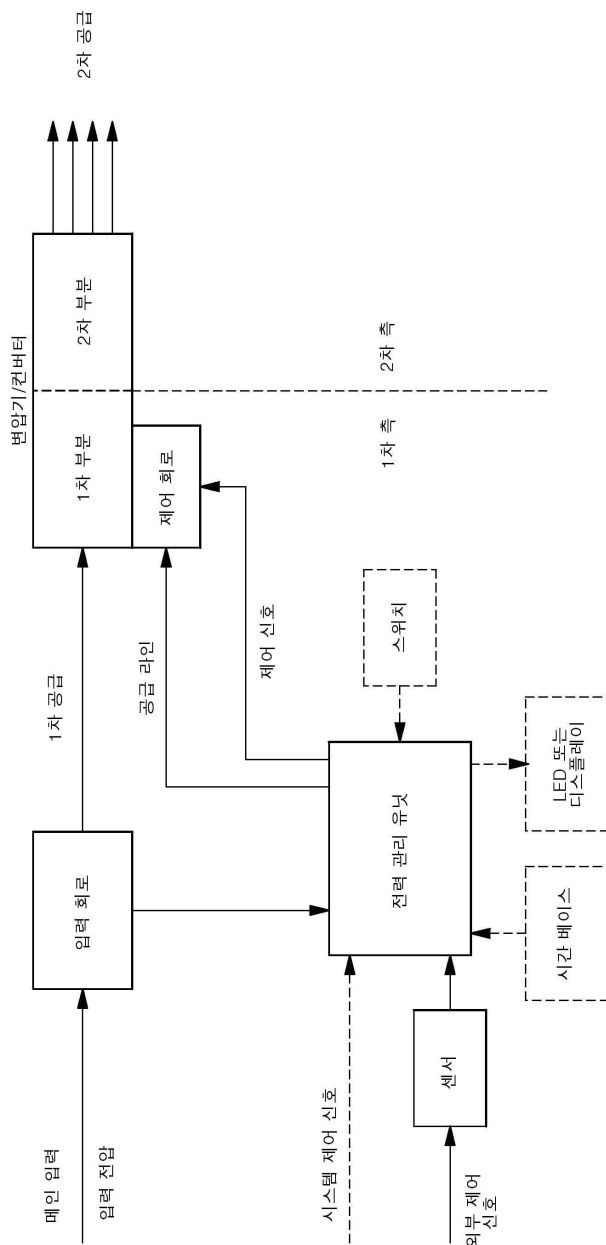
- [0122] 데이터 클럭 속도가 너무 높지 않은 경우(1 kHz 이하의 범위), LTV817S 또는 PC817 같은 저렴한 광커플러 유형이 사용될 수 있다.
- [0123] **E) DC/DC 컨버터 1차 부분**
- [0124] 1차 부분의 제어 유닛이 도 10에 도시된다. 상기 제어 유닛은 제 1 전압 리듀서에 의해 생성된 12 볼트의 전력 신호와 전력 공급 제어기로부터 수신된 스위칭 신호(S_CPP)를 수신하는 제 1 부분(100)을 가진다. 상기 스위칭 신호를 이용하여 DC/DC 컨버터의 1차 부분을 턴-온 또는 턴-오프할 수 있다. S_CPP 신호는 부분(102) 내의 증폭기 요소와, 부분(104) 내의 IC51C, IC51D, 및 트랜지스터 쌍(Q50/51)을 인에이블 및 디스에이블한다. 제 1 부분(100)은 본 발명에서 특유한 부분인데, 상기 제 1 부분(100)은 시스템의 파워-다운 모드 동안 컨버터 1차 부분과 2차 부분이 완전히 동작 정지(shut down)하게 한다. 1차 부분(100)에서 나오는 전력 라인이 모노플롭 회로(monoflop circuit)(102)에 연결되고, 상기 모노플롭 회로는 입구(entry)에서 PWM 신호(S_PWM)를 수신한다. 이러한 PWM 신호를 이용하여, 특정한 기능 모드에서 DC/DC 컨버터를 통과해 흐르는 전류를 변조할 수 있다. 전력 라인과, 모노플롭 회로의 비교기 출력이 회로부(104)로 들어가고, 상기 회로부(104)는 보통의 전류 모드 PWM 제어기(가령, UC3844)의 기능을 모방한다. 이러한 실시예에서, 다음과 같은 기능들이 전력 공급 제어기에 의해 수행된다.
- [0125] * 최대 듀티 사이클 형성 및 소프트-스타트를 포함하는 발진기
 - [0126] * 종래의 "대기 모드" 동안 "버스트-모드(burst-mode)" 동작(대기 입력 전력을 줄일 수 있다)
 - [0127] * 12 V 공급 전압의 스위칭
 - [0128] * 과전압 보호(over-voltage-protection)를 포함한 공급 전압 관리
 - [0129] * 출력 과부하의 경우에 재시작할 수 있도록 형성된 주기(cycling)
 - [0130] * 레퍼런스 전압 소스
- [0131] 나머지 회로 부분(104)은 (UC3844보다 낮은 재료 비용을 갖는) LM393 + CD4011과 같은 표준-IC를 이용해 실현될 수 있다.
- [0132] "1차 부분에 대한 제어 루프" 요소로부터 2차 측 신호를 수신하고(도 12) 상기 2차 측 신호를 고립형(isolating) 광커플러(OC50)를 통해 비교기 요소(IC50B)로 전송하는 전압 제어 루프가 구현된다.
- [0133] 이러한 시스템의 일 변형 형태에서, 전력 공급 제어기의 PWM 출력이 (사이에 있는 게이트 구동 회로를 이용하여) 스위칭 트랜지스터를 직접 구동시킨다. 그 결과, (비교적 빠른) 전압 및 전류 제어 루프가 펌웨어에서 실현된다. 회로부(102)("모노플롭")가 안전을 이유로 제공되는데, 전력 공급 제어기의 PWM 출력이 하이 레벨로 유지되고 있는 경우(오작동의 경우), 상기 회로부가 손상으로부터 전력 스테이지를 보호한다. (LM393 유형과 같은) 여분의 비교기가 회로부(102)에서 이용될 수 있다.
- [0134] 전술된 특정 실시예의 전력 공급 장치의 1차 부분에 배열된 여러 다른 특정한 전자 회로들에 기초하여, 소비 전력과 효율성에 관한 다음과 같은 특징들이 획득된다.
- [0135] * "파워-다운" 모드에서의 입력 전력이 약 10 mW 이하이다(예를 들어, 4 내지 5 mW);
 - [0136] * "대기" 모드에서의 입력 전력이, (출력 부하가 0.6W 이하인 경우) 실제 "에너지 스타(Energy Star)" 요건에 상응하는 1 W보다 작다;
 - [0137] * 활성 모드에서의 효율성이 최소 80%이다. DC/DC 컨버터의 1차 부분의 전원부가 도 11에 제시된다. 회로가, 역방향 바이어스를 갖는 플라이백 컨버터(flyback converter) 개념에 기초를 두고 있다.
- [0138] 본 발명 실시예에서 MOSFET Q60에 대한 요건이, 최소 600 V(바람직하게는 650 V보다 큼)의 전압과, 최대 4 Ohm(바람직하게는 3 Ohm보다 작음)의 내부 저항($R_{DS(on)}$)을 포함한다.
- [0139] D61은 "US1K" 유형과 같이, 최소 800 V, 1 A, 최대 100 ns의 "초고속 리커버리 정류기(ultra fast recovery rectifier)" 다이오드이다.
- [0140] R61은 전류 감지 저항기이다. 상기 저항기의 값은 예를 들어 1 R (1 W) 이하이다. 피드백 공급 신호(12 V)가 제공되고, 상기 신호를 이용하여, 컨버터 스타트-업 과정이 완료된 후 제 2 전압 리듀서에 전력을 공급할 수 있다.

- [0141] **F) DC/DC 컨버터 2차 부분**
- [0142] DC/DC 컨버터의 제 2 전원부가 도 12에 제시된다.
- [0143] 서로 다른 복수의 출력 전압(여기서는 네 개)에 대해 오직 하나의 컨버터만을 사용하는 경우, 토폴로지가 결정되어야 한다. 일반적으로, 후-조정(post-regulation) 없이, 출력들 중 하나만을 정확히 제어할 수 있다. 이러한 경우에서, 정확한 전력 출력은 +12 V이다(+23 V는 더 높은 전력이나 더 큰 허용 범위를 가능하게 한다).
- [0144] 1차 측에 대한 메인 전압 제어 루프가 +12 V 제어기의 출력이다. 이러한 출력(그리고, +23 V 출력)에 대한 과부하 보호가 1차 측 전류 한계치이다(이러한 전류 한계치가 총 출력 전력을 제한한다).
- [0145] (저렴한) 선형 레귤레이터에 의해 저전류 출력이 후-조정될 수 있다. 이러한 경우에서, 위 방법은 +5 V / 0.2 A(예를 들어 78M05 유형)에 대하여 사용될 수 있다. 대안으로서, 특히, +5 V에서 더 높은 전류가 필요한 경우 +12 V 범위 밖의 벡 컨버터(buck converter)가 사용될 수 있다(예를 들어, ON Semiconductor사의 NCP3063B 유형).
- [0146] D101에 대한 요건: 최소 60 V/최소 1A. 초고속(ultra fast) 리커버리 또는 쇼트키 유형(예를 들어, Fairchild Semicond.사의 ES1B). D103에 대한 요건: 최소 80 V 및 최소 6 A. 쇼트키 유형 정류기(예를 들어, Fairchild Semicond.사의 FYP1010DN).
- [0147] 컨버터 누설 인덕턴스에 따라, D102와 D103에 걸쳐 필요한 스너버 컴포넌트(snubber component)(R/C)가 존재할 수 있다. 출력 리플(ripple)과 노이즈를 줄이기 위하여 L101/L102가 제안되며, L101/L102는 또한, EMI 행동을 개선하는데 도움을 줄 수 있다. 값: 예를 들어, 10 μ H/3.5 A(예를 들어, Coilcraft사의 RFB0810-100L 유형).
- [0148] 모든 전해 커패시터가 "저(low)-임피던스" 유형(예를 들어, CapXon사의 KZ 시리즈)이어야 한다: C105 및 C106(예를 들어, 2200 μ F/16 V); C107(예를 들어, 1200 μ F/16V); C103 및 C104(예를 들어, 1000 μ F/35 V).
- [0149] 동기식 벡 컨버터를 이용하여 3.3 V 출력이 +12 V로부터 후-조정될 수 있다. 이로 인해 컨버터의 복잡성과 비용이 줄어든다. 추가적으로, 효율성도 향상될 것이다.
- [0150] 내부 MOSFET이 아닌 경우에서, MOSFET이 외부적으로 제공되어야 한다. 요건: 최소 30 V, 최대 30 mR(예를 들어, FDS8984 유형(Fairchild Semiconductor 사)/ NTMD6N02R2 유형(ON Semiconductor사)/ STS8DNF3LL 유형(STMicroelectronics사)). 이러한 유형 전부가 더블 MOSFET인데, 즉 하나의 패키지에 두 개의 트랜지스터가 있음을 의미한다.
- [0151] L103의 인덕턴스가 스위칭 주파수 및 요구되는 출력 리플 전압(그리고, 상기 스위칭 주파수에서 C107의 임피던스)에 의해 좌우된다. 통상적인 값은 10 μ H/3.5 A일 수 있다(예를 들어, Coilcraft사의 RFB0810-100L 유형).
- [0152] **G) 그 밖의 다른 응용예를 위한 수정 형태**
- [0153] 본 발명에 따른 이러한 전력 공급 장치 또는 시스템이 그 밖의 다른 다양한 응용예(예를 들어, DVD 플레이어 및 "평면-TV")에 대해서도 이용될 수 있다.
- [0154] 전력 레벨이 동일한 경우(50 W), 전술된 실시예의 (컨버터를 포함하는) 2차 측만이 구성되어야 한다. 또한, 2차 제어기의 직렬 통신이 수정될 수 있다. 어떠한 실시간 클럭도 필요치 않은 경우, 결국 데이터 전송은 오직 단방향성일 수 있다.
- [0155] 전력 레벨이 서로 다른 경우, 1차 전력 스테이지도 구성되어야 한다. 75 W 이상의 입력 전력(약 60 W 출력 전력)에서, 역률 보정 유닛(PFC)이 도입되어야 한다.
- [0156] **H) 본 발명의 일부 주요 이점/이익 요약**
- [0157] 본 발명에 제시된 전력 공급 장치는 현재의 실시예들에 있어서 다음과 같은 주요 이점/이익을 가질 것이다.
- [0158] * "파워-다운" 모드에서 실질적으로 적은 에너지를 소비(특히 10 mW보다 적음)
- [0159] * "그린 파워(green power)" 요건(즉, "에너지 스타(Energy Star)"/"블루 엔젤(Blue Angel)")에 대한 현재 및 미래 표준 실현
- [0160] - "파워-다운" 모드에서의 한계치보다 실질적으로 낮음
- [0161] - "대기" 모드에서의 한계치보다 낮음

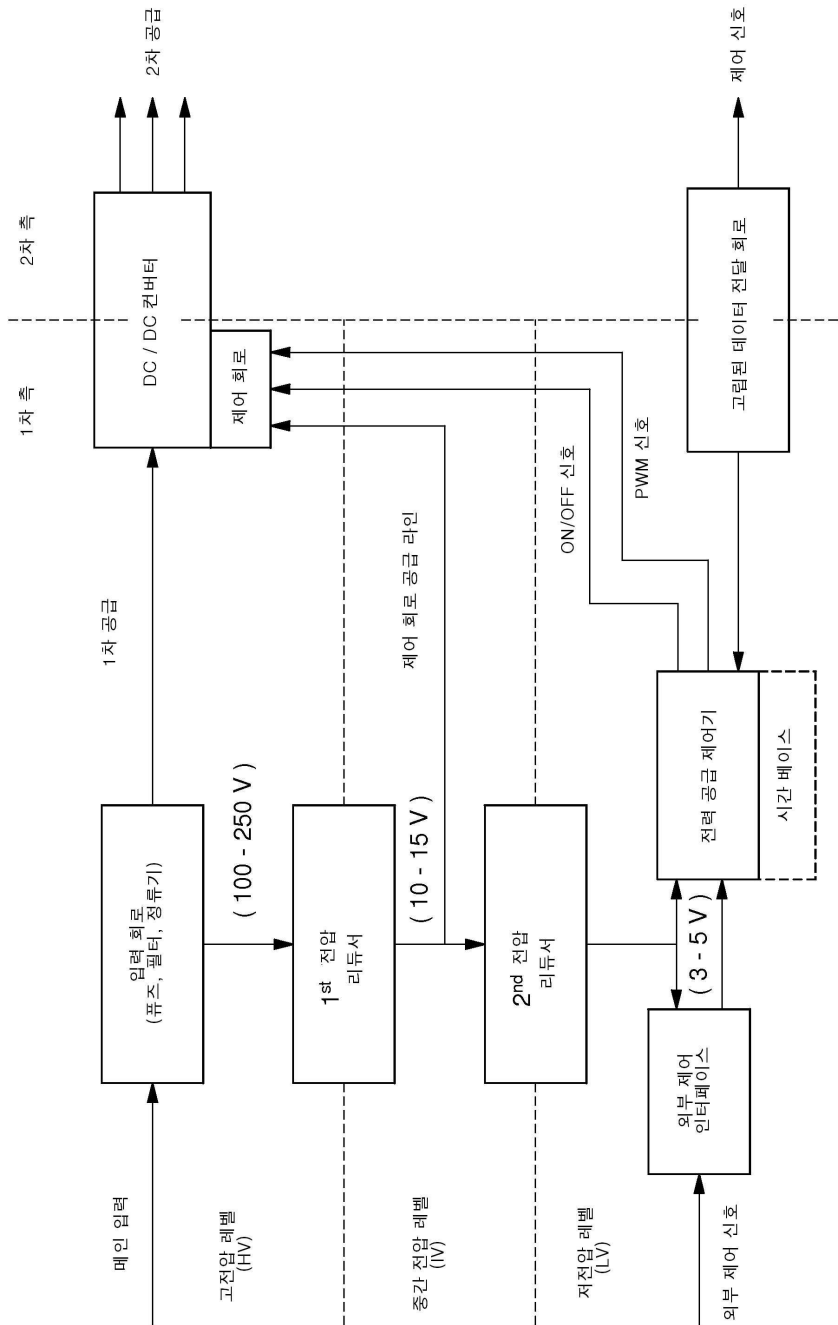
- [0162] * "과워-다운" 모드 동안 정상 동작을 위하여 재시작 가능성을 유지시킴. 이러한 유지 기능은,
- [0163] - 적외선(IR) 원격 제어, 또는
- [0164] - 프론트 사이드(front side)에서 액세스 가능한 푸시 버튼, 또는
- [0165] - 프로그래밍-가능 타이머(내부 실시간 클록)에 의해 트리거됨.
- [0166] * (특히 실시간 클록에 있어서) 2차 측 상의 장치 또는 설비에서 배터리 또는 "슈퍼캐프(Supercap)/골드캐프(Goldcap)"이 필요 없음
- [0167] * 본 발명의 개념은 많은 응용예에 쉽게 적용할 수 있다.

도면

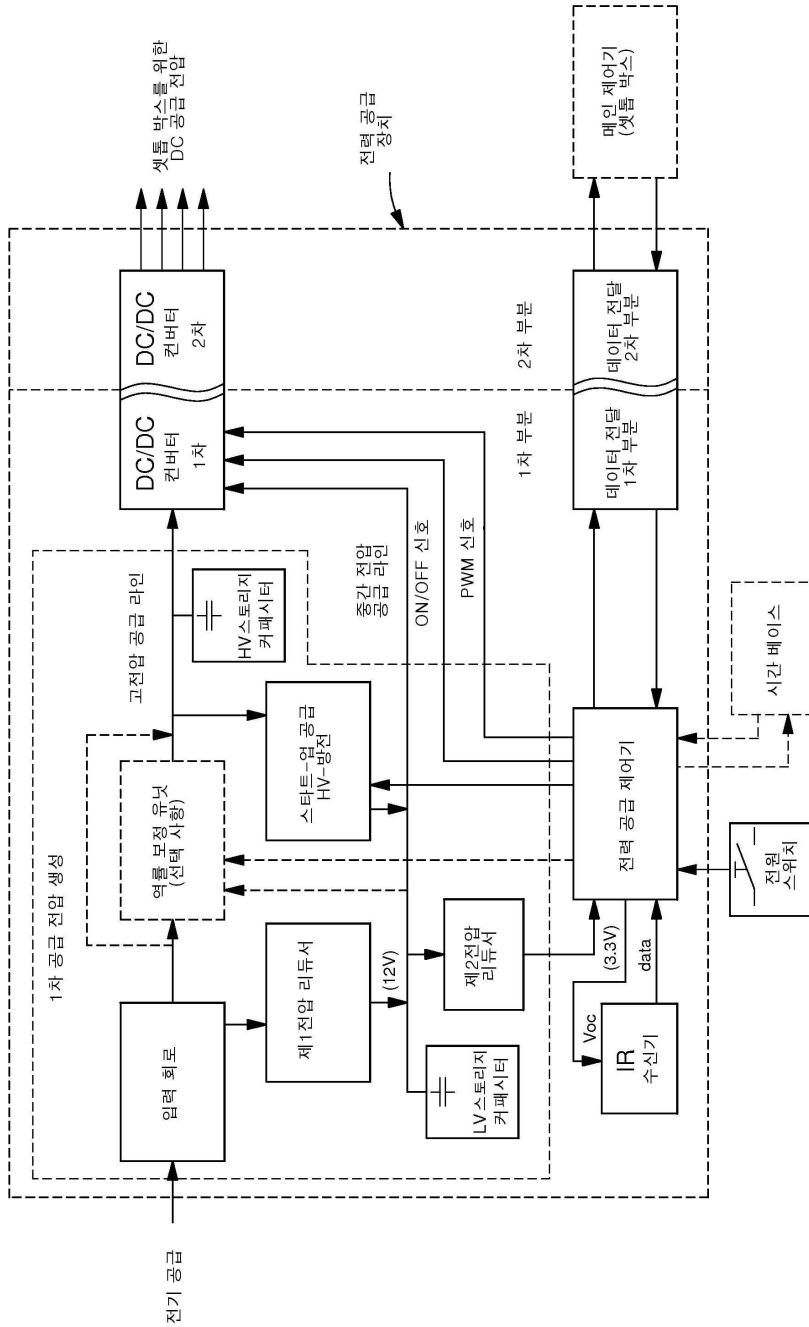
도면1



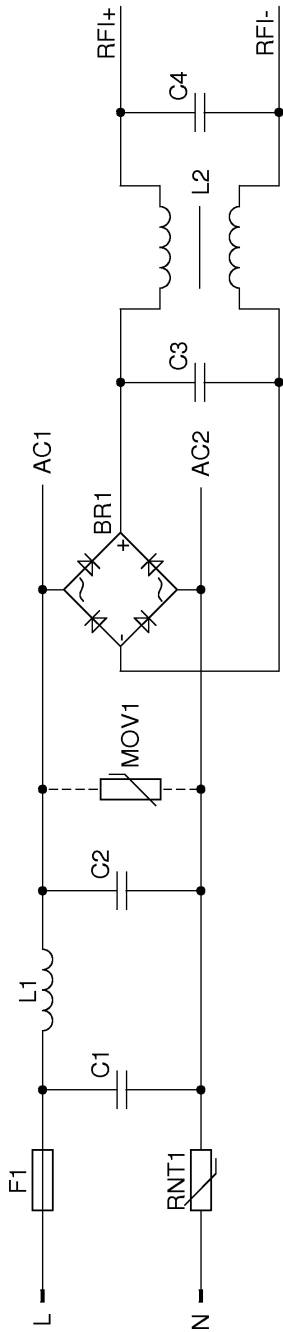
도면2



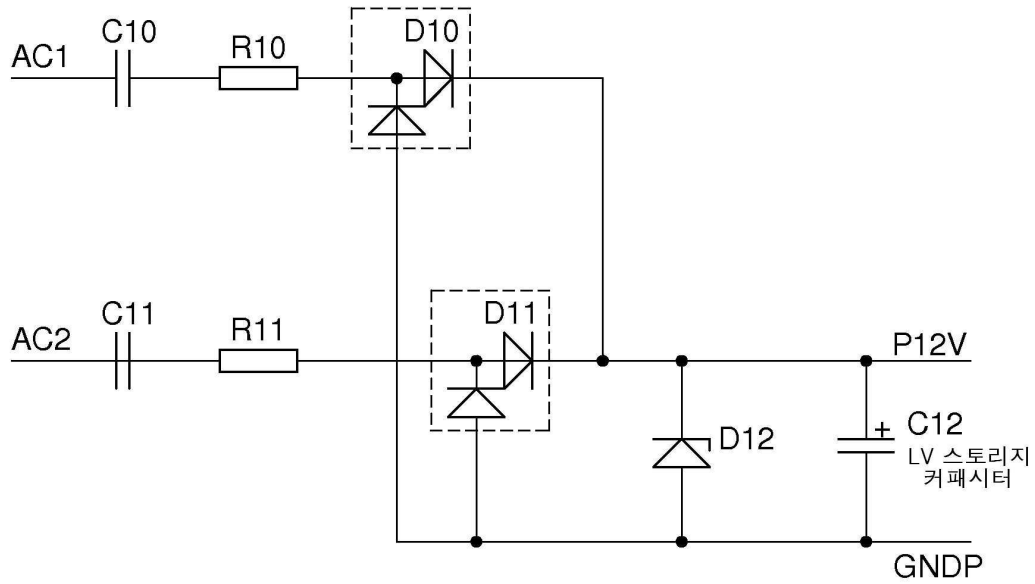
도면3



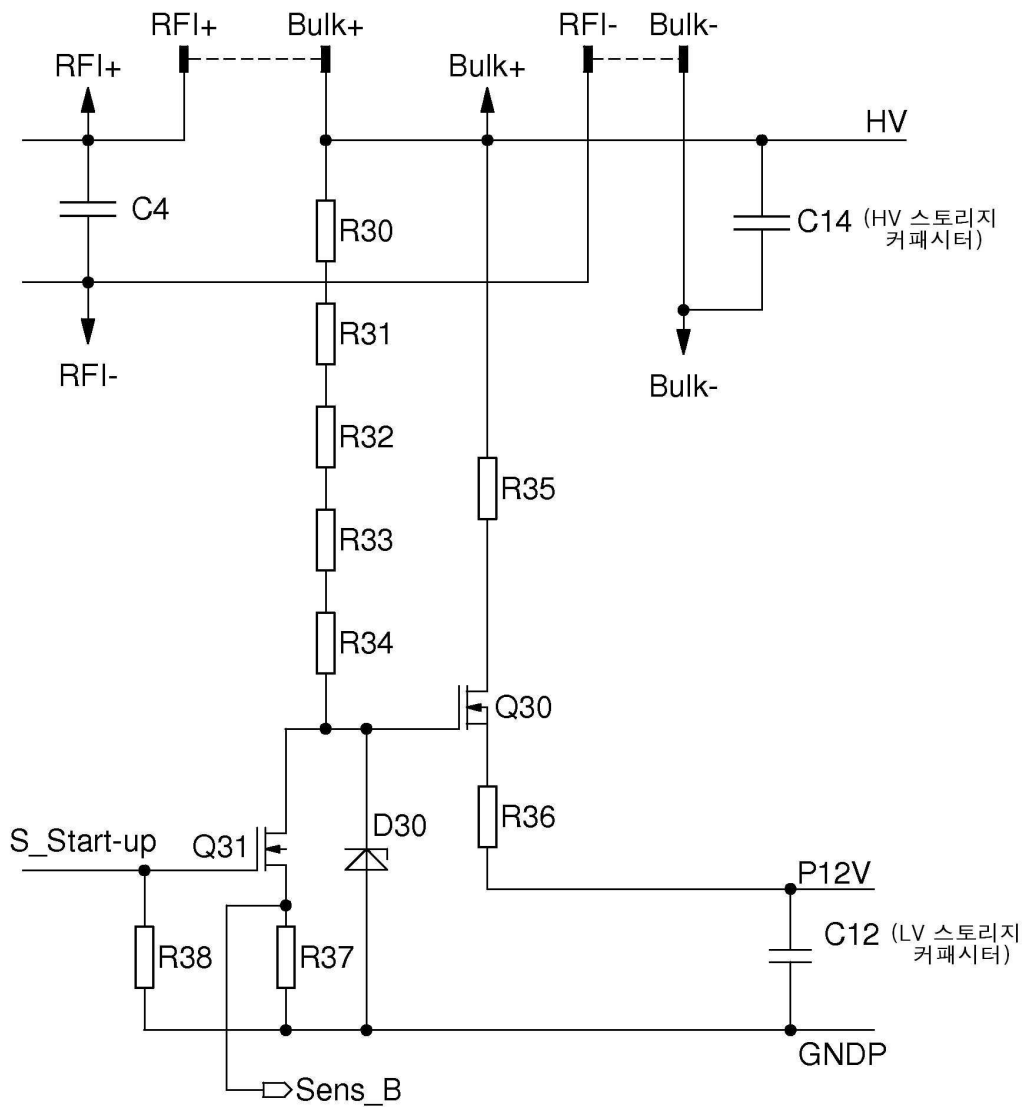
도면4



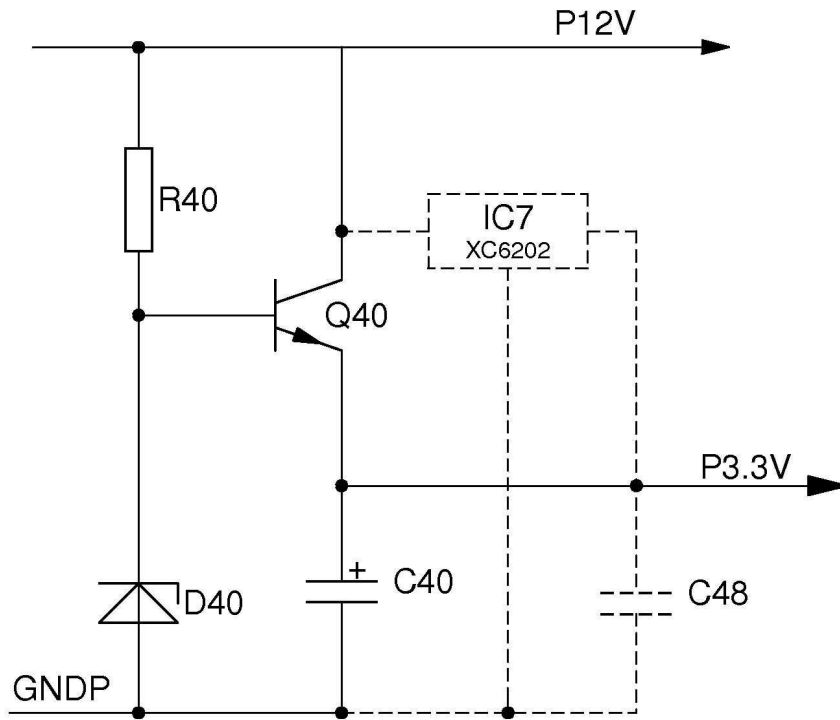
도면5



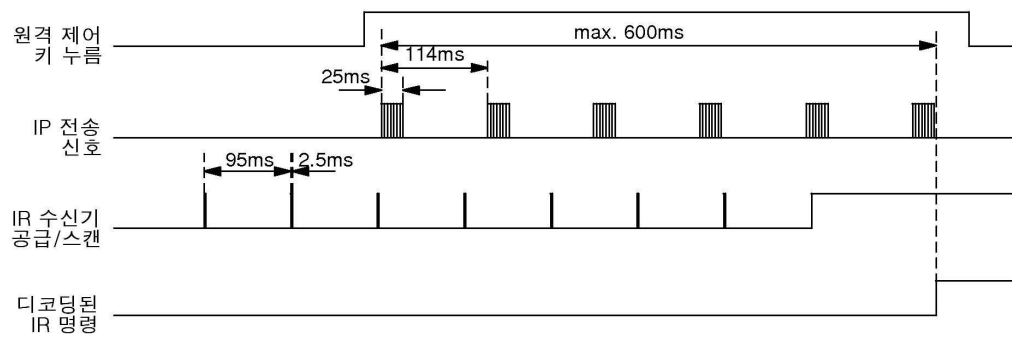
도면6



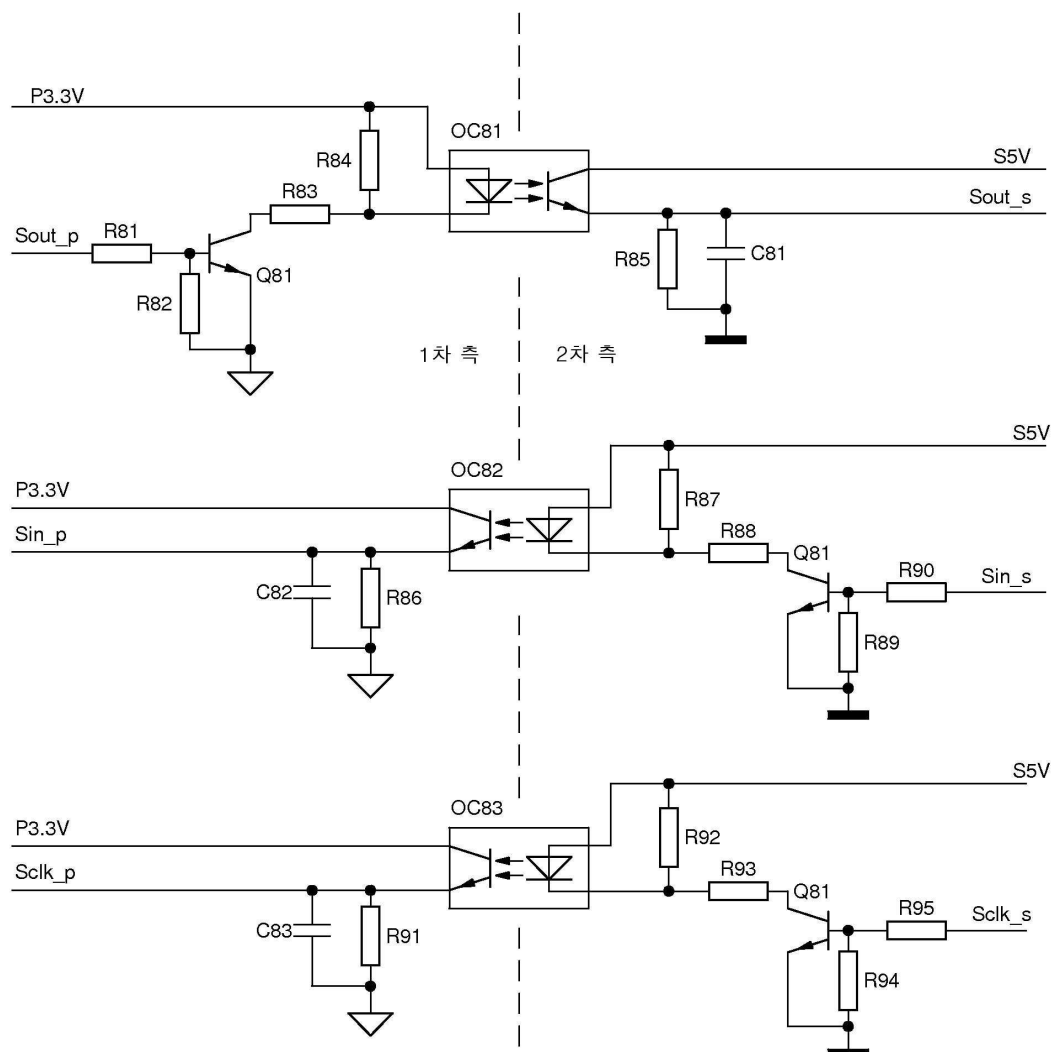
도면7



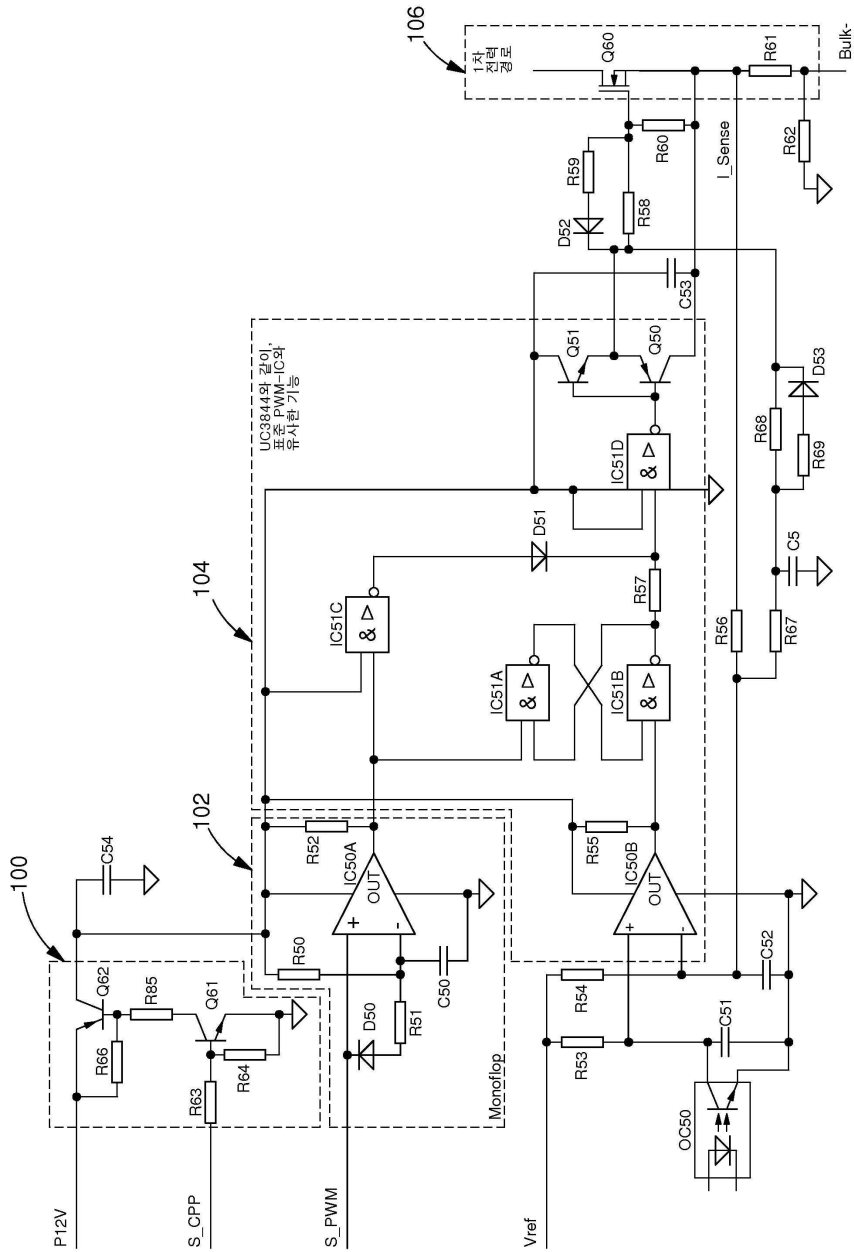
도면8



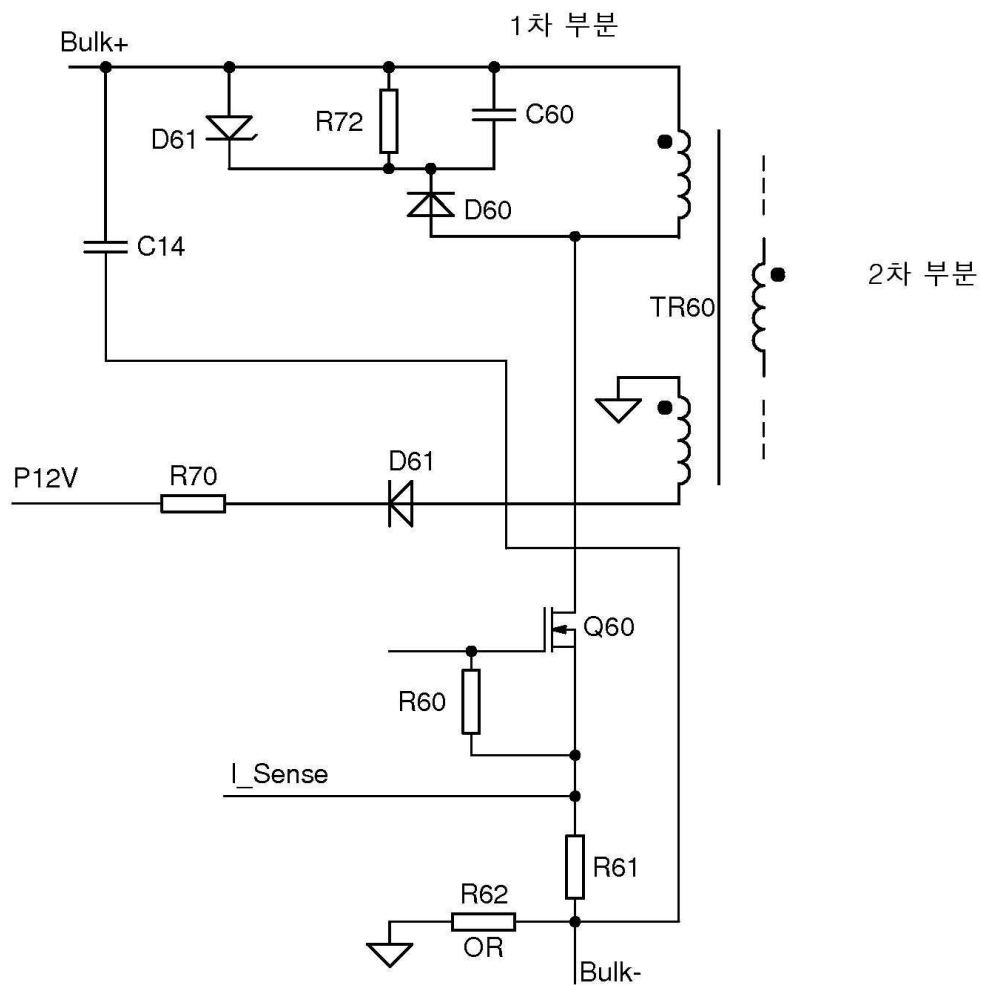
도면9



도면10



도면11



도면12

