



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2014년10월28일  
 (11) 등록번호 10-1454158  
 (24) 등록일자 2014년10월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 H05B 37/02 (2006.01) H02M 1/14 (2006.01)  
 H02M 3/28 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2013-0075014  
 (22) 출원일자 2013년06월28일  
 심사청구일자 2013년06월28일  
 (30) 우선권주장  
 1020130060173 2013년05월28일 대한민국(KR)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2012138996 A\*  
 KR1020090128652 A\*  
 KR1020120026360 A\*  
 KR2019890003715 U  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 부경대학교 산학협력단  
 부산광역시 남구 신선로 365 (용당동, 부경대학교)  
 (72) 발명자  
 노의철  
 부산 남구 분포로 111, 125동 2003호 (용호동, 엘지메트로시티아파트)  
 정재현  
 부산 남구 동제당로 103, 11동 203호 (문현동, 대성주택)  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
 특허법인 동원

전체 청구항 수 : 총 5 항

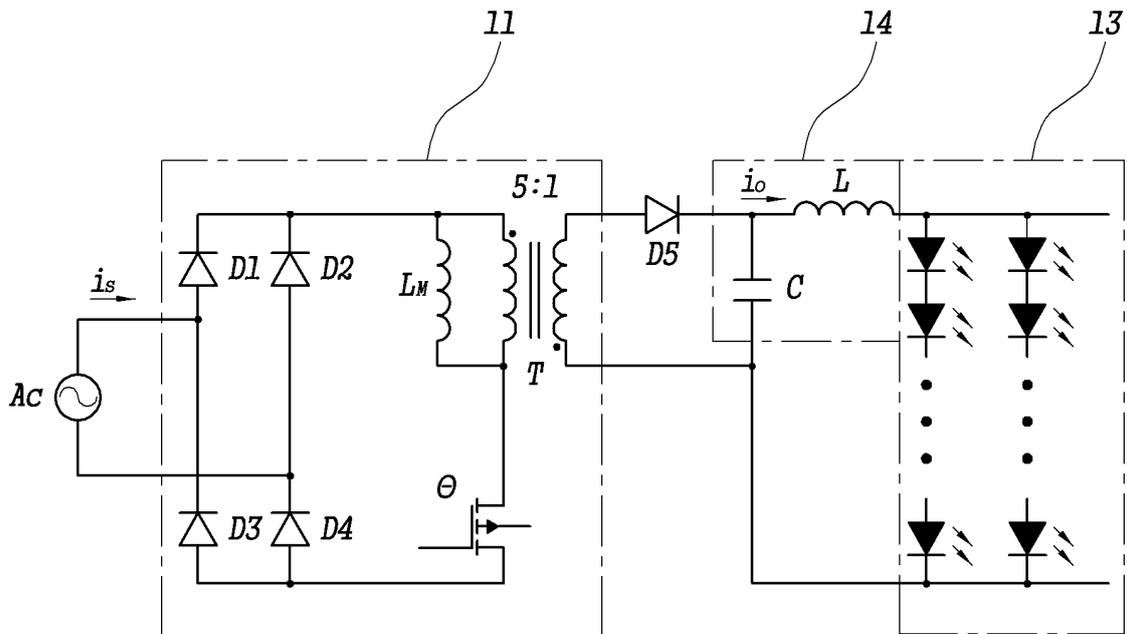
심사관 : 서순규

(54) 발명의 명칭 **전해 커패시터 없는 LED 구동용 전원장치와 이의 120Hz 리플 저감기법**

**(57) 요약**

본 발명은 조명용 LED 구동을 위한 최소원가형 전력변환장치에 관한 것으로서, 부하측이 전압과 전류 피크값을 낮춤으로써 스위칭손실을 줄이면서 플리커 현상도 최소화하고 입력전압과 전류를 동상에 가깝게 제어하여 역률을 최적화하고, 전해 커패시터를 없앴으로써 장수명화에 기여하고, 필터에 사용되는 소량의 용량을 필름 커패시터로 대체하여 부하측 전류의 안정화에 기여함으로써 LED 구동용 전원장치의 최적화에 기여하여 장수명화 및 비용을 최소화할 수 있다.

**대표도** - 도3



(72) 발명자

**박해영**

부산 금정구 두실로37번길 56, (구서동)

**유영문**

서울 관악구 청룡길 77, 201동 204호 (봉천동, 서울대입구아이원아파트)

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

교류 전원을 입력받아 LED 부하에 흐르는 전류가 일정하도록 정전류를 제공하고, 절연을 담당하는 트랜스포머를 포함하는 플라이백 컨버터 및

상기 플라이백 컨버터로부터 정전류를 공급받아 LED 부하를 구동시키는 LED

구동부를 포함하고,

상기 LED 구동부는 캐소드 공통 접속된 두 개의 다이오드로 구성되는 것을

특징으로 하는 전해 커패시터 없는 LED 전원장치.

**청구항 2**

교류 전원을 입력받아 LED 부하에 흐르는 전류가 일정하도록 정전류를 제공

하고, 절연을 담당하는 트랜스포머를 포함하는 플라이백 컨버터 및

상기 플라이백 컨버터로부터 공급되는 정전류에 포함되는 리플성분을 감소시켜 상기 LED 부하에 공급하는 필터 부를 포함하고,

상기 필터부는 필름커패시터와 코일로 구성되는 것을 특징으로 하는 전해 커패시터 없는 LED 전원장치.

**청구항 3**

제 2 항에 있어서,

상기 필름커패시터는 용량이 1~9  $\mu\text{F}$ 의 소용량인 것을 특징으로 하는 전해 커패시터 없는 LED 전원장치.

**청구항 4**

플라이백 컨버터로 60 Hz의 교류전원을 120 Hz의 리플성분을 포함하는 직류전원으로 변환하는 단계; 및

상기 직류전원에서 다이오드와 1~9  $\mu\text{F}$ 의 필름 커패시터 그리고 코일에 의해 리플성분을 감소시키는 단계를 포함하고,

상기 교류전원의 역률은 스위칭 주파수의 듀티비에 의해 조절되는 것을 특징으로 하는 전해 커패시터 없는 LED 전원장치의 120Hz 리플 저감기법.

**청구항 5**

제 4 항에 있어서,

상기 교류전원의 역률은 0.85 내지 0.99인 것을 특징으로 하는 전해 커패시터 없는 LED 전원장치의 120Hz 리플 저감기법.

**명세서**

**기술분야**

본 발명은 LED 구동용 전원장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 전해 커패시터 없는 조명용 LED 구동을 위한 전원장치의 구성을 최대한 간단히 하여 전원장치의 고신뢰성, 장수명, 고효율, 저비용 특성을 확보함과 아울러 LED에 흐르는 전류의 120Hz 리플성분을 최대한 감소시킴으로써 플리커 발생의 가능성을 낮춰 조명용 LED 구동을 위한 전원장치로 폭넓게 활용할 수 있도록 하는 전해 커패시터 없는 LED 전원장치에 이의 120Hz 리플 저감기법에 관한 것이다.

[0001]

**배경기술**

- [0002] 전 세계적으로 에너지 비용 저감에 대한 필요성과 에너지 생산에 따른 환경 영향인식의 제고로 인하여 친환경 에너지 저감기술이 집중적으로 개발되고 있다. 특히, 전 세계에서 사용하는 전기 에너지의 약 20 %가 조명에 사용되고 있고, 기존의 형광등 및 백열등과 같은 저효율 조명을 고효율 LED 조명으로 대체하는 것은 에너지 절감 측면에서 바람직한 현상이다.
- [0003] 위와 같이 에너지 절약의 일환으로 추진되고 있는 조명용 LED(Light Emitting Diode)의 보급 확산에 따라 다양한 용량의 LED 구동용 전원장치에 대한 수요가 급증하고 있다. 전원장치에 대한 성능은 전력계통 측면과 부하측면에서 검토되는데, 전력계통 측면에서는 역률과 효율이 주요한 요소가 되고 부하측면에서는 안정된 전압 또는 전류의 확보가 주요 요소가 된다.
- [0004] LED 조명 시스템에 있어서 LED 자체의 수명은 100,000 시간 정도로 매우 길지만 전원장치의 수명은 이보다 상당히 짧다. 왜냐하면, 전원장치에 사용하는 전해커패시터의 수명이 2,000~10,000 시간 정도에 지나지 않기 때문이다. 또한, 전해커패시터는 부피가 커서 전원장치의 많은 부분을 차지하고 온도에 따른 제약이 있어 전원장치의 활용범위를 줄인다.
- [0005] 따라서, 전해 커패시터를 사용하지 않는 LED 구동용 전원장치를 구현한다면 전원장치의 장수명화와 소형 경량화에 크게 기여하게 된다.
- [0006] LED 조명용 전원장치를 구성하는 전력변환시스템은 일반적으로 교류를 직류로 변환하는 AC/DC 변환부와 다시 직류를 원하는 직류로 변환하는 DC/DC변환부로 구성된다. 대부분의 국내에서 연구 개발되고 있는 LED 구동용 전원장치는 이러한 2단 구조의 전력변환시스템을 채택하거나 소용량의 경우 1단 구조의 전력변환시스템을 채택하고 있다.
- [0007] 직류링크단을 형성하는 전력변환기의 경우 전해커패시터를 사용하는 것이 일반적이거나 전해커패시터의 수명이 2,000~10,000 시간으로 제한되어 100,000 시간 이상의 수명을 갖는 LED에 비해 상당히 작아서 문제로 지적되고 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 전해커패시터를 다른 커패시터로 대체하는 연구가 진행되고 있고 전해커패시터가 없는 구조에 대한 연구도 시도되고 있다.
- [0008] 용량이 큰 전해커패시터를 용량이 작은 다른 커패시터로 대체하는 연구의 경우 용량이 작아짐에 따라 전압 리플 문제를 해결하기 위하여 고주파를 주입하는 기법을 채택하기도 한다. 역률 0.9 이상의 조건을 만족하기 위하여 역률 0.9 이상을 만족하면서 전해커패시터를 다른 커패시터로 대체하는 방법도 연구되고 있다.
- [0009] 장수명을 위해 전해커패시터를 없앤 LED 드라이버의 경우 전원 주파수의 2배에 해당하는 고주파가 발생하게 되는데, 이러한 고주파 성분에 의한 플리커를 없애기 위한 AC/DC 드라이버에 관한 연구도 진행되고 있다.
- [0010] 도 1은 종래의 조명용 LED 구동용 전원장치의 블록도이다.
- [0011] 종래의 조명용 LED 구동용 전원장치는 PFC 기능이 있는 교류-직류 전력변환부와 직류-직류 전력변환부로 구성되며 스위칭에 의한 리플성분을 감소시키기 위해 전해커패시터를 사용하는 것으로서 도 1에 도시한 바와 같이, 크게 2단으로 구성되는데, 이는 입력 교류측의 PFC(Power Factor Correction)와 절연(Isolation)을 담당하는 PFC 및 절연부(101)와, 직류 출력전압을 원하는 전원으로 안정화시켜 LED 부하(103)에 공급하는 전압 레귤레이터(Voltage Regulator)(102)로 나누어진다. 이때 출력 전압의 리플 성분을 줄이기 위하여 필터용 전해커패시터(104)를 사용하는데, 전해커패시터의 수명은 2,000~10,000 시간 정도로 제한된다. 최근에 100,000 시간의 수명을 갖는 전해커패시터가 개발되어 보급되고 있으나, 이는 가격이 고가이며 수명도 LED의 수명인 50,000 시간보다 훨씬 작기 때문에 문제가 되고 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0012] (특허문헌 0001) 국내 공개특허 제 10-1992-0022626 호(1992. 12. 19. 공개)
- (특허문헌 0002) 국내 공개특허 제 10-2012-0111628 호(2012. 10. 10. 공개)

(특허문헌 0003) 국내 등록특허 제 10-0950913 호(2010. 03. 26. 등록공고)

(특허문헌 0004) 국내 등록특허 제 10-1008458 호(2011. 01. 07. 등록공고)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0013] 상기한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명은 전해 커패시터 없는 조명용 LED 구동을 위한 전원장치의 구성을 최대한 간단히 하여 전원장치의 고신뢰성, 장수명, 고효율, 저비용 특성을 확보함과 아울러 LED에 흐르는 전류의 120Hz 리플성분을 최대한 감소시킴으로써 플리커 발생의 가능성을 낮춰 조명용 LED 구동을 위한 전원장치로 폭넓게 활용할 수 있도록 하는데 그 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

[0014] 상기한 바와 같은 목적은 교류 전원을 입력받아 LED 부하(13)에 흐르는 전류가 일정하도록 정전류를 제공하고, 절연을 담당하는 플라이백 컨버터(11); 및 상기 플라이백 컨버터(11)로부터 정전류를 공급받아 LED 부하(13)를 구동시키는 LED 구동부(12)를 포함하고, 상기 LED 구동부(12)는 케소드 공통 접속인 두 개의 다이오드(도 2의 제 5 및 제 6 다이오드)로 구성되는 것을 특징으로 하는 조명용 LED 구동을 위한 전해 커패시터 없는 전원장치에 의해 달성된다.

[0015] 또한, 본 발명의 목적은 교류 전원을 입력받아 LED 부하(13)에 흐르는 전류가 일정하도록 정전류를 제공하고, 절연을 담당하는 플라이백 컨버터(11); 및 상기 플라이백 컨버터(11)로부터 공급되는 정전류에 포함되는 리플성분을 감소시켜 상기 LED 부하(13)에 공급하는 필터부(14)를 포함하고, 상기 필터부(14)는 필름커패시터(C)와 코일(L)로 구성되는 것을 특징으로 하는 조명용 LED 구동을 위한 전해커패시터 없는 전원장치에 의해 달성된다.

[0016] 본 발명의 하나의 측면에 의하면, 상기 필름커패시터(C)는 용량이 1~9  $\mu\text{F}$ 의 소용량인 것을 특징으로 한다.

[0017] 본 발명의 하나의 측면에 의하면, 기존 플라이백 컨버터와는 달리 정전류 출력을 공급하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한 본 발명의 목적은 플라이백 컨버터(11)로 60 Hz의 교류전원을 120 Hz의 리플성분을 포함하는 직류전원으로 변환하는 단계; 및 상기 직류전원에서 다이오드(D5)와 1~9  $\mu\text{F}$ 의 필름 커패시터(C) 그리고 코일(L)에 의해 리플성분을 감소시키는 단계를 포함하고, 상기 교류전원의 역률은 스위칭 주파수의 듀티비에 의해 조절되는 것을 특징으로 하는 전해 커패시터 없는 LED 전원장치의 120Hz 리플 저감기법에 의해 달성된다.

[0019] 본 발명의 하나의 측면에 의하면, 상기 교류전원의 역률은 0.85 내지 0.99인 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0020] 따라서 본 발명에 의하면, 기존의 플라이백 컨버터와 유사하나, 출력단을 기존의 플라이백 컨버터와는 달리하여 LED에 인가되는 전류의 리플을 상당히 저감시킨 구조로 되고, 전해커패시터를 대신하여 수  $\mu\text{F}$  정도의 작은 용량으로 동작이 가능하도록 필름 커패시터로 사용함으로써 장수명화를 이룰 수 있고, 전력변환 구성을 간단히 하여 신뢰도를 높일 수 있으며 효율을 향상시키며, 비용을 절감할 수 있는 효과가 있다.

[0021] 즉, 본 발명은 LED 구동용 전원장치 구성시 전력 변환단계의 간소화로 비용절감, 신뢰도 향상, 효율향상의 효과를 얻을 수 있으며, 전해 커패시터를 없앴으로써 전원장치의 수명을 기존에 비해 10배 이상으로 늘릴 수 있으며, LED 구동전류의 120Hz 리플 성분을 저감시켜 플리커 발생확률을 최소화할 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0022] 도 1은 종래의 조명용 LED 구동용 전원장치의 블록도이다.

도 2는 본 발명에 의한 전해 커패시터 없는 LED 전원장치의 하나의 예의 구성도이다.

- 도 3은 본 발명에 의한 전해 커패시터 없는 LED 전원장치의 다른 하나의 예의 구성도이다.
- 도 4는 LED 부하(13)로 사용한 bar LED의 전압/전류 특성곡선이다.
- 도 5는 필터부가 없는 도 2의 본 발명에 의한 전해 커패시터 없는 LED 전원장치의 입력전압 및 전류 파형을 나타내는 그래프이다.
- 도 6은 상기 도 5의 최대치에서 확대한 파형이다.
- 도 7은 필터부(14)를 포함한 도 3의 본 발명에 의한 전해 커패시터 없는 LED 전원장치의 입력전압과 전류파형을 나타내는 그래프이다.
- 도 8은 상기 도 7의 최대치에서 확대한 파형이다.
- 도 9는 필터부가 없는 도 2의 본 발명에 의한 전해 커패시터 없는 LED 전원장치의 전압과 전류파형의 위상차를 살펴보기 위한 파형이다.
- 도 10은 필터부(14)를 포함한 도 3의 본 발명에 의한 전해 커패시터 없는 LED 전원장치의 전압과 전류파형의 위상차를 살펴보기 위한 파형이다.
- 도 11은 필터부가 없는 도 2의 본 발명에 의한 전해 커패시터 없는 LED 전원장치의 자화 인덕터(Lm)에 흐르는 전류 파형이다.
- 도 12는 상기 도 11의 확대 파형이다.
- 도 13은 필터부(14)를 포함한 도 3의 본 발명에 의한 전해 커패시터 없는 LED 전원장치의 자화 인덕터(Lm)에 흐르는 전류 파형이다.
- 도 14는 상기 도 13의 확대 파형이다.
- 도 15는 필터부가 없는 도 2의 본 발명에 의한 전해 커패시터 없는 LED 전원장치의 LED 부하(13)에 흐르는 전류 파형이다.
- 도 16은 상기 도 15의 확대 파형이다.
- 도 17은 필터부(14)를 포함한 도 3의 본 발명에 의한 전해 커패시터 없는 LED 전원장치의 LED 부하(13)에 흐르는 전류 파형이다.
- 도 18은 상기 도 17의 확대 파형이다.
- 도 19는 필터부가 없는 도 2의 본 발명에 의한 전해 커패시터 없는 LED 전원장치의 MOSFET(Q)에 흐르는 전압 파형이다.
- 도 20은 상기 도 19의 확대 파형이다.
- 도 21은 필터부(14)를 포함한 도 3의 본 발명에 의한 전해 커패시터 없는 LED 전원장치의 MOSFET(Q)에 흐르는 전압 파형이다.
- 도 22는 상기 도 21의 확대 파형이다.
- 도 23은 필터부가 없는 도 2의 본 발명에 의한 전해 커패시터 없는 LED 전원장치의 다이오드에 흐르는 전압/전류 파형이다.
- 도 24는 상기 도 22의 확대 파형이다.
- 도 25는 필터부(14)를 포함한 도 3의 본 발명에 의한 전해 커패시터 없는 LED 전원장치의 다이오드에 흐르는 전압/전류 파형이다.
- 도 26은 상기 도 25의 확대 파형이다.
- 도 27은 일반적인 플라이백 컨버터의 전압과 전류 파형을 나타내는 그래프이다(PF = 0.99).
- 도 28은 도 3의 플라이백 컨버터의 전압과 전류 파형을 나타내는 그래프이다(PF = 0.88).
- 도 29는 도 3의 플라이백 컨버터의 전압과 전류 파형을 나타내는 그래프이다(PF = 0.96).

도 30은 역률에 따른 LED 전압, 전류 최대치를 보여주는 그래프이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0023] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0024] - 실시예 1
- [0025] 도 2 및 도 3은 본 발명에 의한 전해 커패시터 없는 LED 전원장치의 구성도로서 기존과는 달리 전해커패시터를 사용하지 않고, 플라이백 컨버터(11)와 LED 구동부(12) 혹은 플라이백 컨버터(11)와 필터부(14)로 LED 부하(13)에 정전류를 공급하고 있으므로 장수명화를 이룰 수 있다.
- [0026] 상기 플라이백 컨버터(11)는 브리지 형태로 접속된 제 1 내지 제 4 다이오드(D1~D4)에 의해 교류 전원이 직류 전원으로 변환되고, MOSFET(Q)를 구동시키는 전류제어기에 의해 LED 부하(13)에 정전류가 공급되며, 트랜스포머(F)에 의해 절연된다.
- [0027] 도 2의 경우 플라이백 컨버터(11)의 후단에 다이오드(D5)(D6)가 캐소드 공통접속된 LED 구동부(12)가 위치하여, LED 부하(13)에 정전류를 공급하고, 도 3의 경우 플라이백 컨버터(11)의 후단에 1~9  $\mu$ F의 필름커패시터(C)와 코일(L)이 접속된 필터부(14)가 위치하여, LED 부하(13)에 공급되는 정전류의 리플 성분을 감소시키게 된다.
- [0028] 여기서, LED 부하(13)는 LED가 직렬로 접속된 구조를 가지는데, 이는 도 2 및 도 3에서와 같이 다수의 LED가 직렬로 접속되고, 이렇게 직렬로 접속된 다수의 LED가 다시 병렬로 접속된 구조를 가진다. 그 일 예로 LED 부하(13)는 10개의 bar LED로 구성되는데, 각 bar LED는 직렬 6개  $\times$  병렬 18개의 LED로 구성된다. 각 직렬라인에는 도면에는 도시되지 않았으나, 인가되는 전압에 의한 전류를 조절할 수 있는 안전저항이 부착되어 있다.
- [0029] 따라서, LED 부하(13)의 하나의 직렬부하의 소비전력은 인가되는 전압과 전류를 제어함으로써 7W~20W까지 조절할 수 있다.
- [0030] 도 4는 LED 부하(13)로 사용한 bar LED의 전압/전류 특성곡선이다. 17V 이하에서는 전류가 흐르지 않다가 17V를 넘어서는 시점에서 급격히 증가함을 알 수 있다. 25V 이상 인가할 경우 전류가 지속적으로 증가하여 LED 부하(13)의 밝기가 밝아질 수는 있지만, 이 경우 LED 부하(13)의 정격전류 이상의 전류가 흐르므로 LED 부하(13)를 구성하는 LED의 수명에 악영향을 미치게 된다.
- [0031] 따라서 가장 이상적인 특성을 고려하여 전압 24V, 전류는 약 800mA를 흘려주는 것이 바람직하다.
- [0032] 이하, 플라이백 전류 불연속 모드에서의 시뮬레이션 결과에 대해 설명하되, Vin은 220Vrms, Lm은 320uH, fsw은 50KHz, 권선비는 5:1, 정격부하는 150W로 한다.
- [0033] 도 5는 필터부가 없는 도 2의 본 발명에 의한 전해 커패시터 없는 LED 전원장치의 입력전압 및 전류 파형을 나타내는 그래프(출력 144.44W)이다. 전류 파형은 전류의 크기가 작기 때문에 30배 확대한 것이다. 입력전류의 최대치는 6.01A, 실효값은 1.37A이다. 도 6은 최대치에서 확대한 파형이다.
- [0034] 도 7은 필터부(14)를 포함한 도 3의 본 발명에 의한 전해 커패시터 없는 LED 전원장치의 입력전압과 전류파형을 나타내는 그래프(출력 144.46W)이다. 여기서, 필터부(14)의 L은 10uH, 필름커패시터는 5uF이다. 위와 마찬가지로 전류파형은 전류의 크기가 작기 때문에 30배 확대한 것이다. 입력 전류의 최대치는 6.01A, 실효값은 1.37A이다. 도 8은 최대치에서 확대한 파형이다.
- [0035] 도 9는 필터부가 없는 도 2의 본 발명에 의한 전해 커패시터 없는 LED 전원장치의 전압과 전류파형의 위상차를 살펴보기 위한 파형이다. 도 10은 필터부(14)를 포함한 도 3의 본 발명에 의한 전해 커패시터 없는 LED 전원장치의 전압과 전류파형의 위상차를 살펴보기 위한 파형이다. 여기서, 필터부(14)의 이득은 1, 차단주파수는 300Hz, 댐핑비는 0.7이다.
- [0036] 도 11은 필터부가 없는 도 2의 본 발명에 의한 전해 커패시터 없는 LED 전원장치의 자화 인덕터(Lm)에 흐르는 전류 파형이다. 여기서, 전류의 값은 최대치 6.01A, 평균값 1.22A, 실효값 1.84A이다. 도 12는 필터부가 없는 도 2의 본 발명에 의한 조명용 LED 구동용 전원장치의 자화 인덕터(Lm)에 흐르는 전류 파형(확대 파형)이다.
- [0037] 도 13은 필터부(14)를 포함한 도 3의 본 발명에 의한 전해 커패시터 없는 LED 전원장치의 자화 인덕터(Lm)에 흐르는 전류 파형이다. 여기서, 전류값은 최대치가 6.01A, 평균치가 1.69A, 실효값은 2.35A이다. 도 14는 필터부

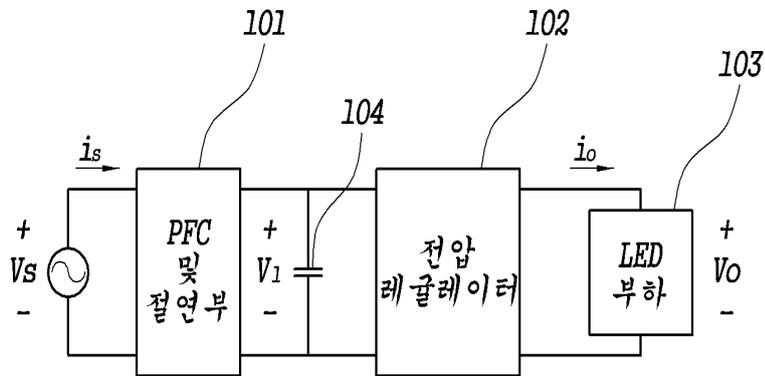
(14)를 포함한 도 3의 본 발명에 의한 조명용 LED 구동용 전원장치의 자화 인덕터(Lm)에 흐르는 전류 파형(확대 파형)이다.

- [0038] 도 15는 필터부가 없는 도 2의 본 발명에 의한 전해 커패시터 없는 LED 전원장치의 LED 부하(13)에 흐르는 전류 파형이다. 여기서, 전류값은 최대치가 30.03A, 평균치가 3.14A, 실효값은 6.13A이다. 도 16은 필터부가 없는 도 2의 본 발명에 의한 전해 커패시터 없는 LED 전원장치의 LED 부하(13)에 흐르는 전류 파형(확대 파형)이다.
- [0039] 도 17은 필터부(14)를 포함한 도 3의 본 발명에 의한 전해 커패시터 없는 LED 전원장치의 LED 부하(13)에 흐르는 전류 파형이다. 여기서, 전류값은 최대치가 10.25A, 평균치가 5.47A, 실효값은 6.13A이다. 도 18은 필터부(14)를 포함한 도 3의 본 발명에 의한 전해 커패시터 없는 LED 전원장치의 LED 부하(13)에 흐르는 전류 파형(확대 파형)이다.
- [0040] 도 19는 필터부가 없는 도 2의 본 발명에 의한 전해 커패시터 없는 LED 전원장치의 MOSFET(Q)에 흐르는 전압 파형이다. 여기서, 전압값은 최대치가 888.48V이다. 도 20은 필터부가 없는 도 2의 본 발명에 의한 전해 커패시터 없는 LED 전원장치의 MOSFET(Q)에 흐르는 전압 파형(확대 파형)이다.
- [0041] 도 21은 필터부(14)를 포함한 도 3의 본 발명에 의한 전해 커패시터 없는 LED 전원장치의 MOSFET(Q)에 흐르는 전압 파형이다. 여기서, 전압값은 최대치가 516.28V이다. 도 22는 필터부(14)를 포함한 도 3의 본 발명에 의한 전해 커패시터 없는 LED 전원장치의 MOSFET(Q)에 흐르는 전압 파형(확대 파형)이다.
- [0042] 도 23은 필터부가 없는 도 2의 본 발명에 의한 전해 커패시터 없는 LED 전원장치의 다이오드에 흐르는 전압/전류 파형이다. 여기서, 다이오드 역전압 최대치는 62V이고, 전류 최대치는 30.2A이며, 전류 평균값은 3.14이다. 도 24는 필터부가 없는 도 2의 본 발명에 의한 전해 커패시터 없는 LED 전원장치의 다이오드에 흐르는 전압/전류 파형(확대 파형)이다.
- [0043] 도 25는 필터부(14)를 포함한 도 3의 본 발명에 의한 전해 커패시터 없는 LED 전원장치의 다이오드에 흐르는 전압/전류 파형이다. 여기서, 전압값은 최대치가 93.69V이고, 전류 최대치는 30.04A이고, 전류 평균값은 5.46A이다. 도 26은 필터부(14)를 포함한 도 3의 본 발명에 의한 전해 커패시터 없는 LED 전원장치의 다이오드에 흐르는 전압/전류 파형(확대 파형)이다.
- [0044] - 실시예 2
- [0045] LED 조명 시스템의 경우, 전해 커패시터 없는 LED 전원장치는 AC를 DC로 바꾸어 주는 정류부, DC 전원을 원하는 크기로 바꾸어 주는 DC/DC 컨버터로 구성된다. 여기서, DC/DC 컨버터는 PWM 방식을 이용한 전력변환방식을 주로 사용하며, 제어하고자 하는 대상에 따라 정전류 제어방식의 컨버터와 정전압 방식의 컨버터로 구분된다.
- [0046] LED 조명 시스템은 입력전압의 변동 및 부하의 변동에 대해서 정전류 제어 및 정전압 제어 모두 부하에 공급하는 전압 또는 전류를 조절할 수 있다. LED 출력인 광속은 전류에 비례하기 때문에 전류가 변화하면 광속이 변한다. 정전압 방식의 경우는 온도에 따라 LED의 광속이 변화한다.
- [0047] 120Hz 리플 저감기법을 설명하기 위한 본 발명에 의한 전해 커패시터 없는 LED 전원장치는 제 1 실시예에서 설명한 도 3에 도시한 바와 같이, 플라이백 컨버터(11)와, 필터부(14) 및 LED 부하(13)로 구성되는데, 필터부(14)를 구성하는 커패시터로서 전해 커패시터를 대신하여 필름 커패시터(C)를 사용한다.
- [0048] 따라서 본 발명의 전해 커패시터 없는 LED 전원장치는 전해 커패시터를 사용하지 않아 장수명화를 이룰 수 있고, AC를 DC로 바꾼 후 원하는 크기의 DC 전원을 만들기 위하여 2단 구조의 형태의 컨버터가 일반적이지만, 도 3의 전해 커패시터 없는 LED 전원장치는 1단 구조이므로 사용하는 소자의 수가 줄어 전원장치의 부피를 줄일 수 있을 뿐만 아니라 비용적으로 이점이 있다.
- [0049] 플라이백 컨버터(11)는 1차 측과 2차 측이 트랜스포머(T)에 의해 절연되어 있고, 트랜스포머(T)의 2차 측에는 필터부(14) 즉, 다이오드(D5)와 1~9  $\mu\text{F}$  정도의 아주 작은 용량의 필름 커패시터(C)와 코일(L)을 구비한다.
- [0050] 위와 같은 도 3의 전해 커패시터 없는 LED 전원장치에 의해 LED 부하(13)에 공급되는 전원을 변환하는 과정을 설명한다.
- [0051] 이때 MOSFET(Q)에 인가되는 스위칭 주파수는 50 [KHz]이고, 입력단 전압은 220 [Vrms]이고, 코일(L)은 10 [ $\mu\text{H}$ ]이고, 필름 커패시터(C)는 5 [ $\mu\text{F}$ ]이고, 트랜스포머(T)의 권선비는 5:1이고, LED 부하(13)는 150 [W]이다.

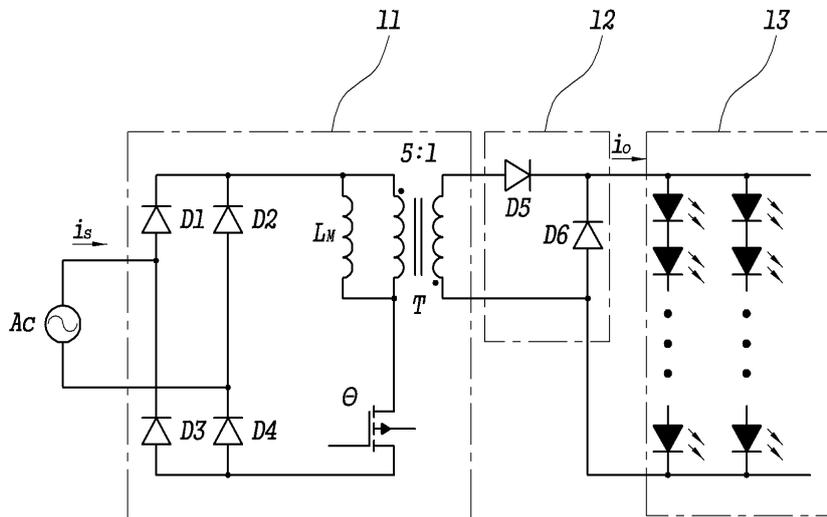


도면

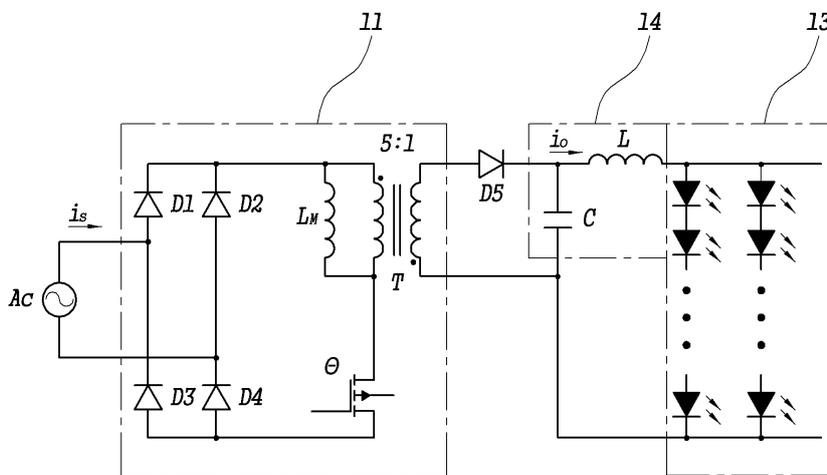
도면1



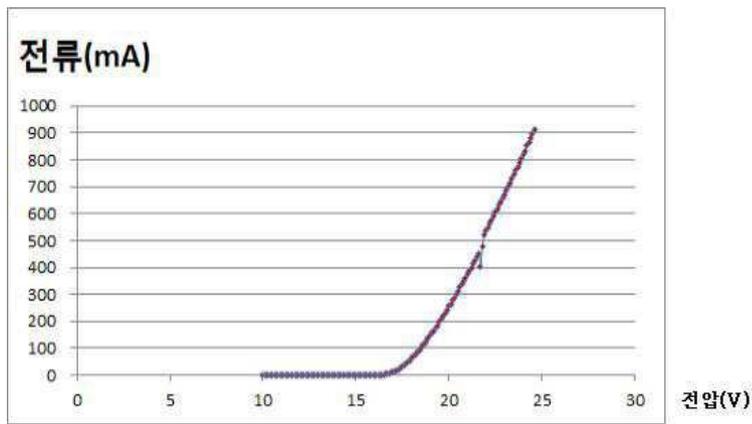
도면2



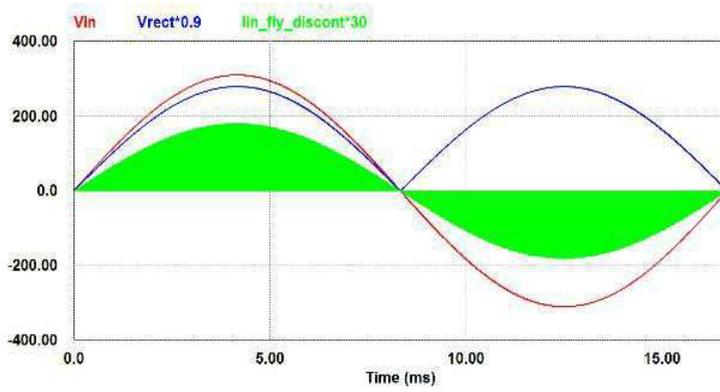
도면3



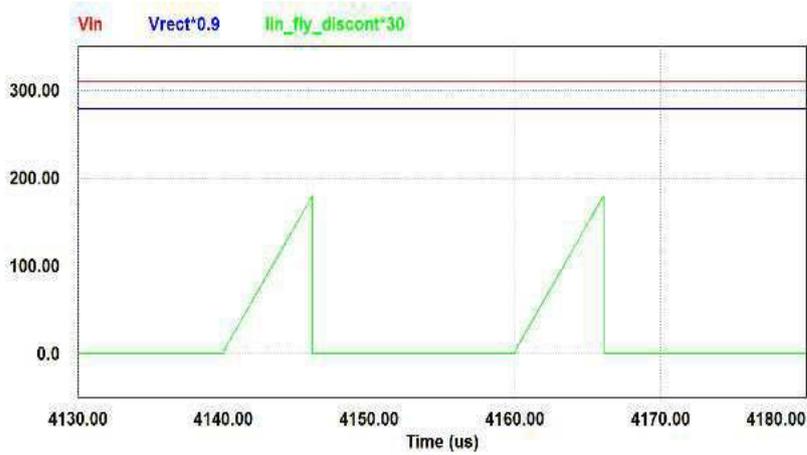
도면4



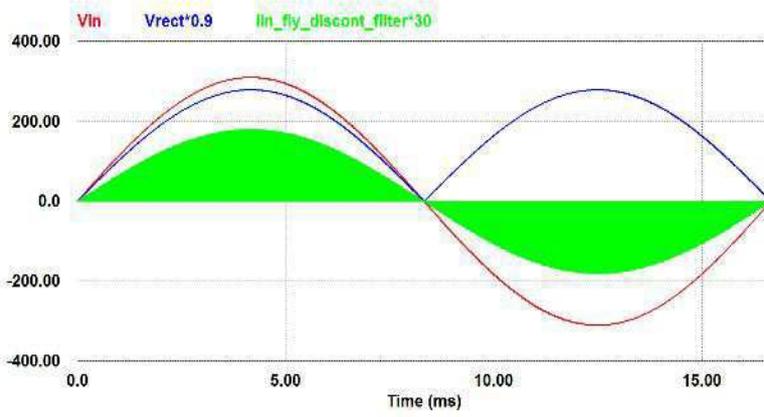
도면5



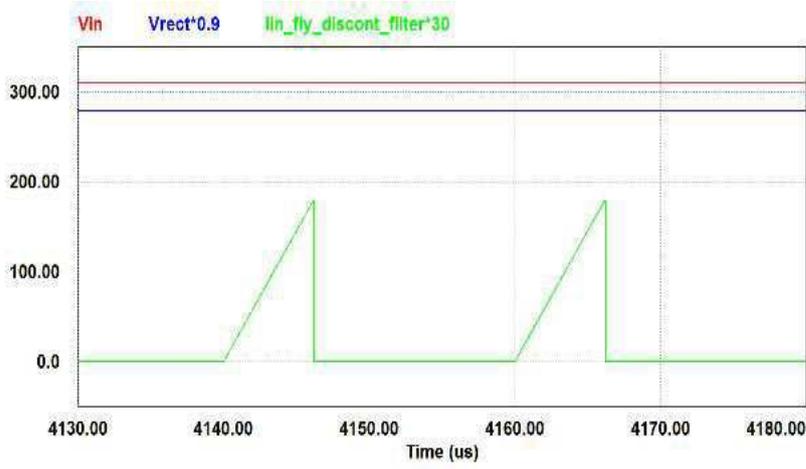
도면6



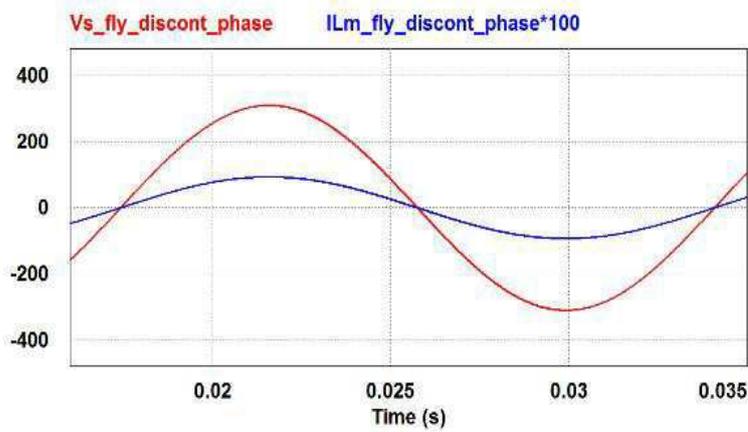
도면7



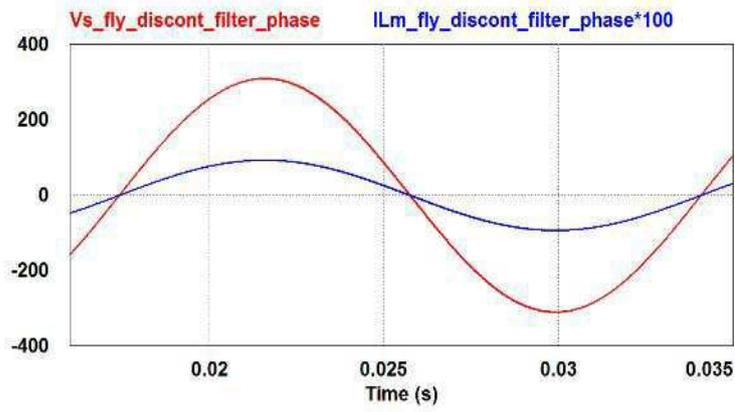
도면8



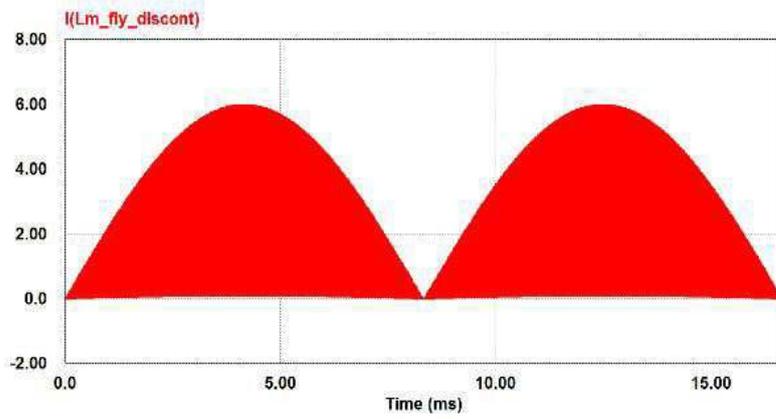
도면9



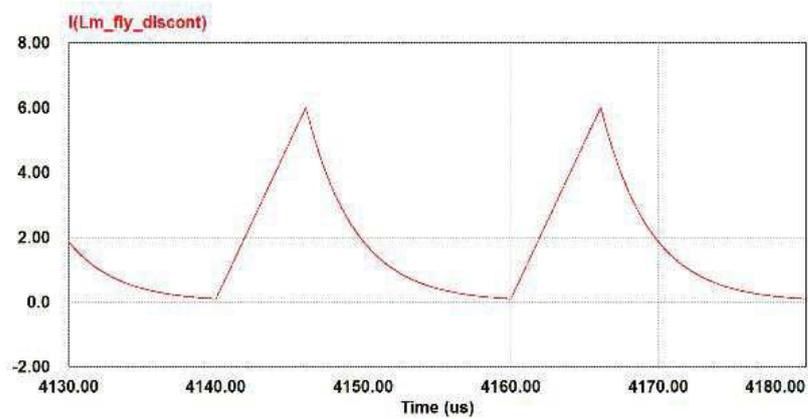
도면10



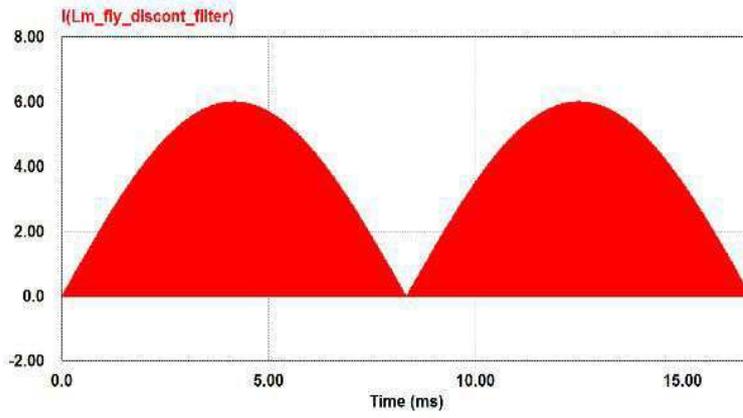
도면11



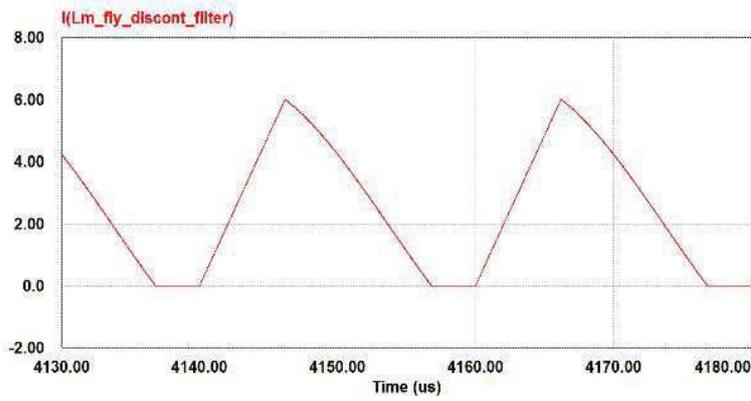
도면12



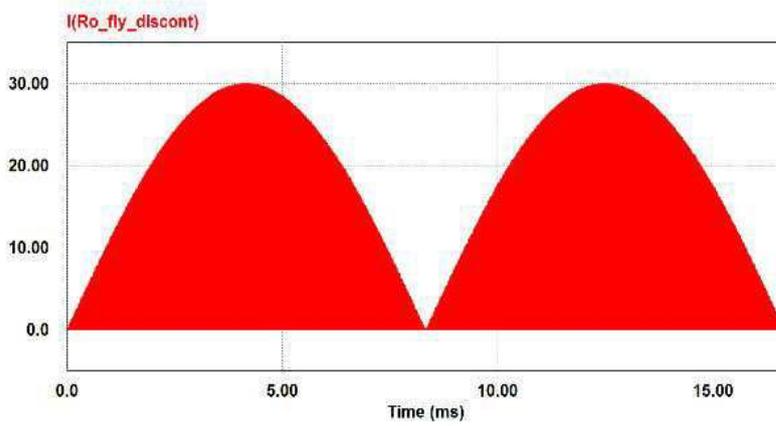
도면13



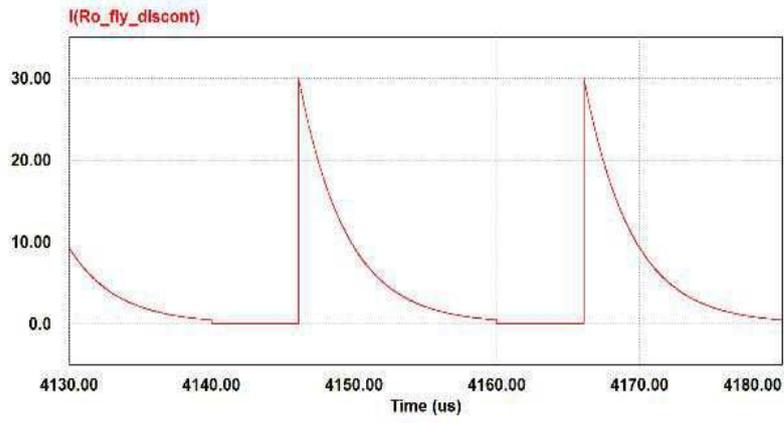
도면14



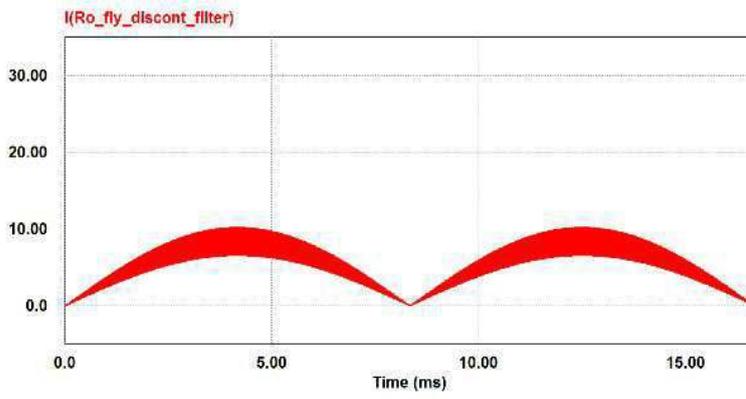
도면15



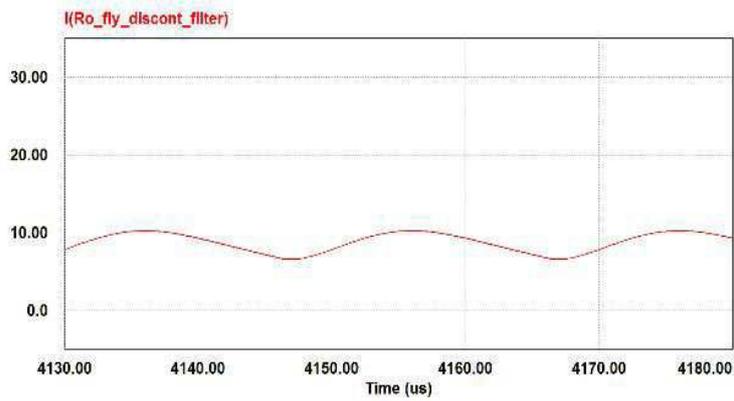
도면16



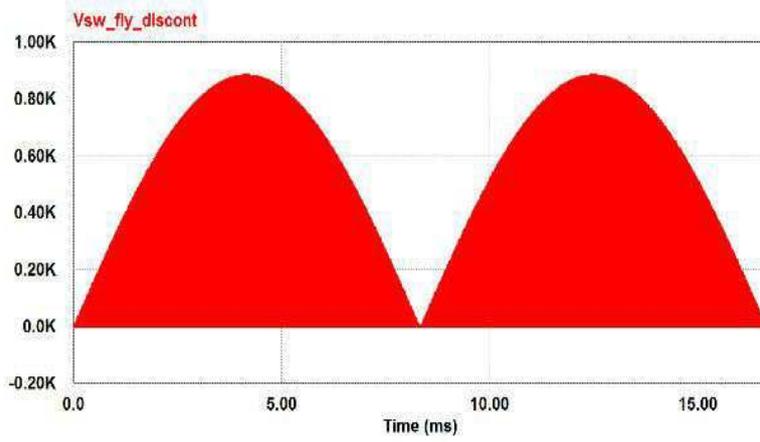
도면17



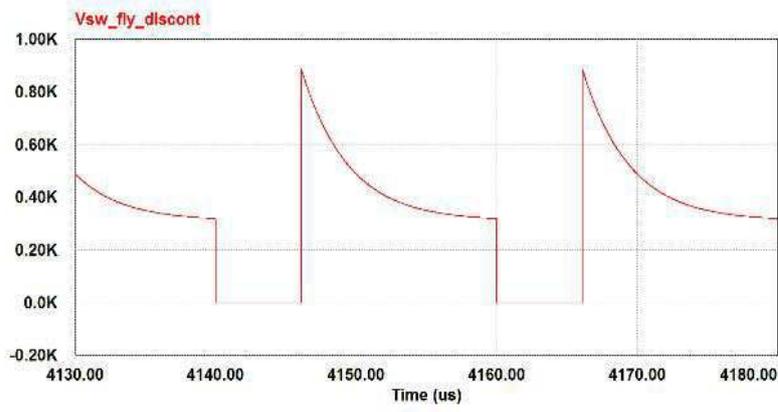
도면18



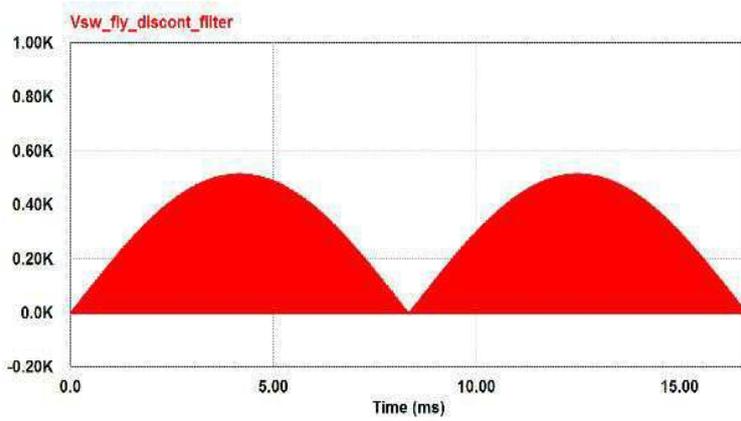
도면19



도면20



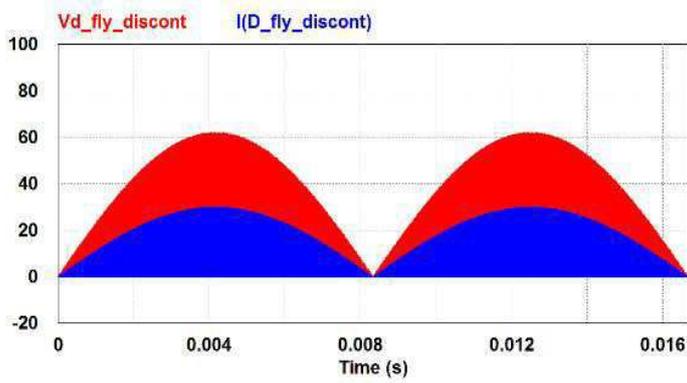
도면21



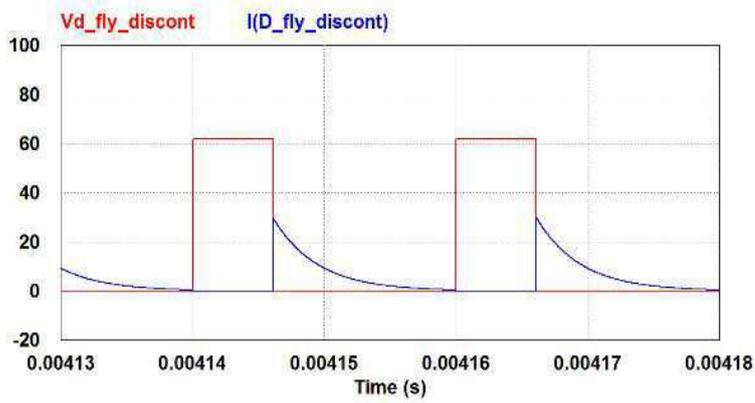
도면22



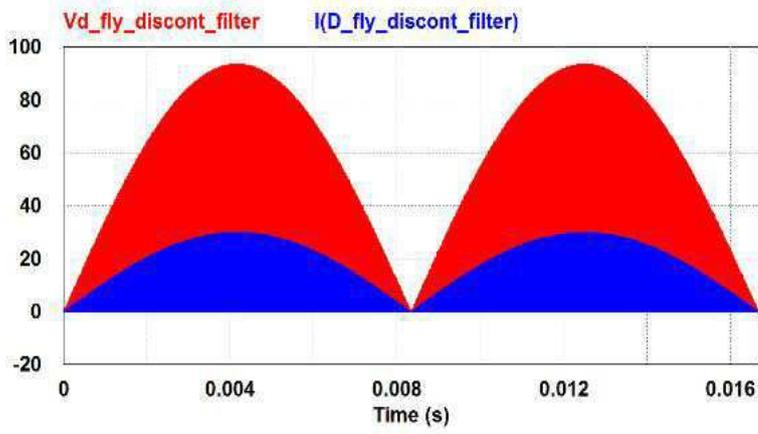
도면23



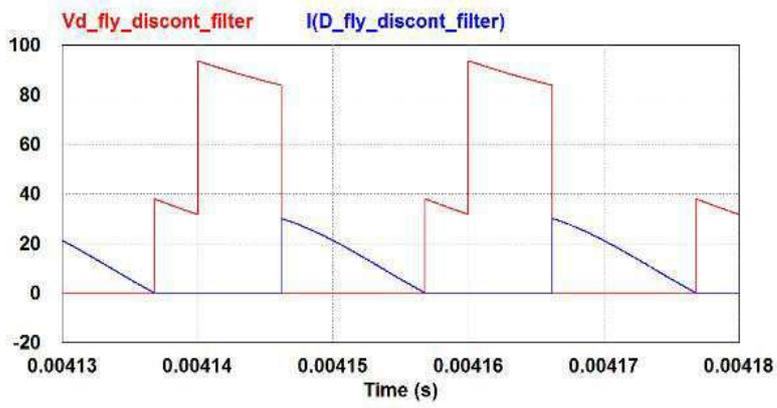
도면24



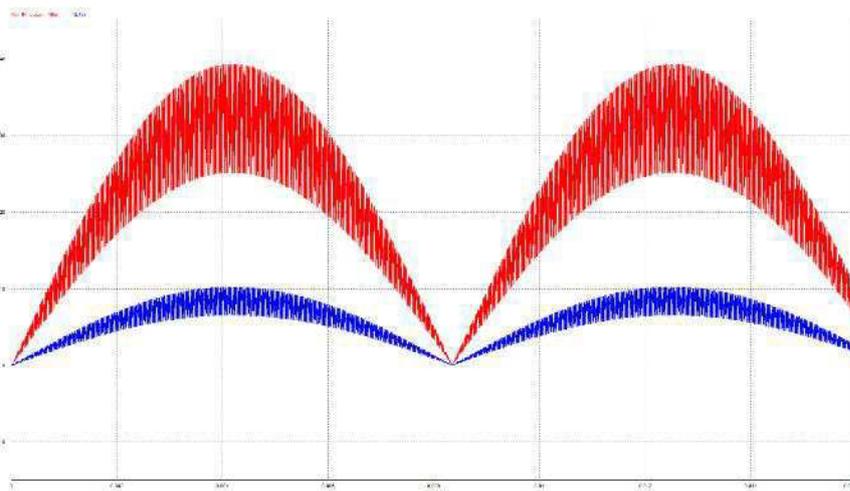
도면25



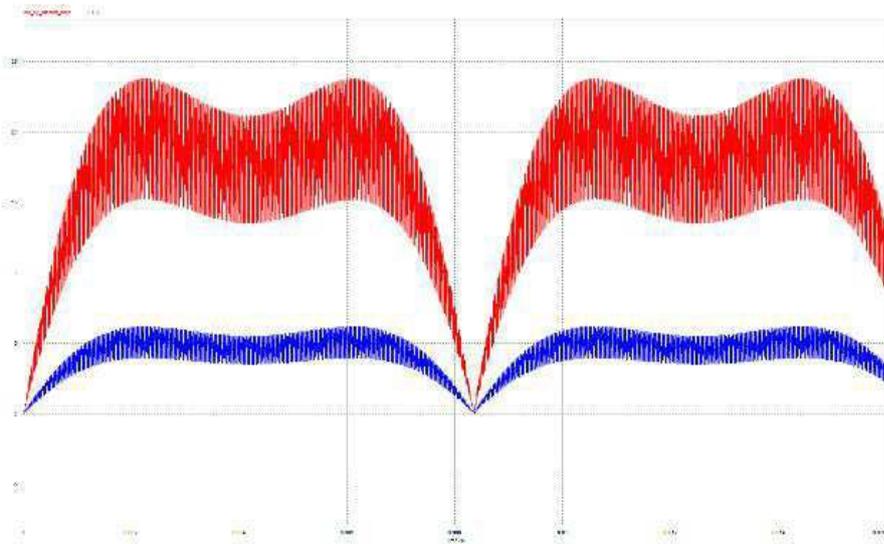
도면26



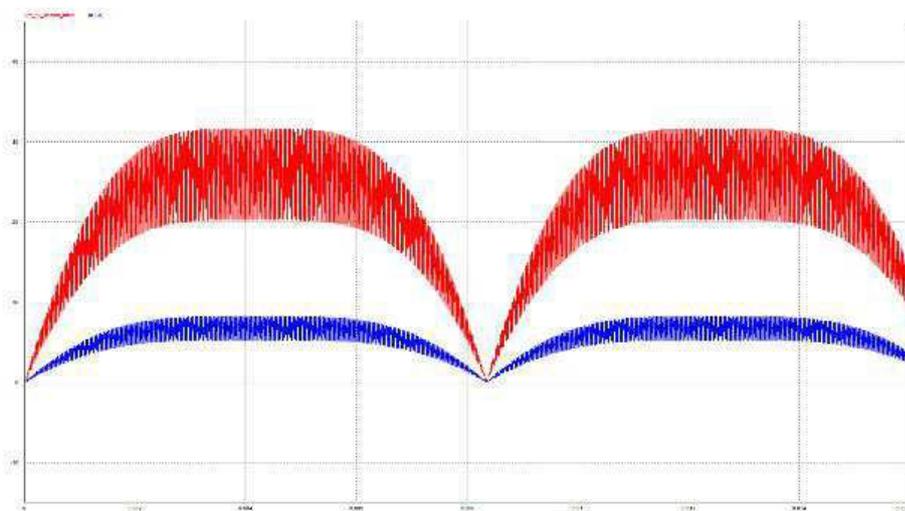
도면27



도면28



도면29



도면30

