



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0125355
(43) 공개일자 2013년11월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05B 6/68 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-7003441
(22) 출원일자(국제) 2011년07월12일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2013년02월08일
(86) 국제출원번호 PCT/GB2011/001048
(87) 국제공개번호 WO 2012/007713
국제공개일자 2012년01월19일
(30) 우선권주장
1011789.3 2010년07월13일 영국(GB)

(71) 출원인
세라비전 리미티드
영국 엠케이9 2에이치알 센트럴 밀튼 케인스 업퍼
피프스 스트리트 230 소버린 코트
(72) 발명자
크젤 리드스트롬
스웨덴 에스이-903 15 부레아 크리트가탄 19
(74) 대리인
장훈

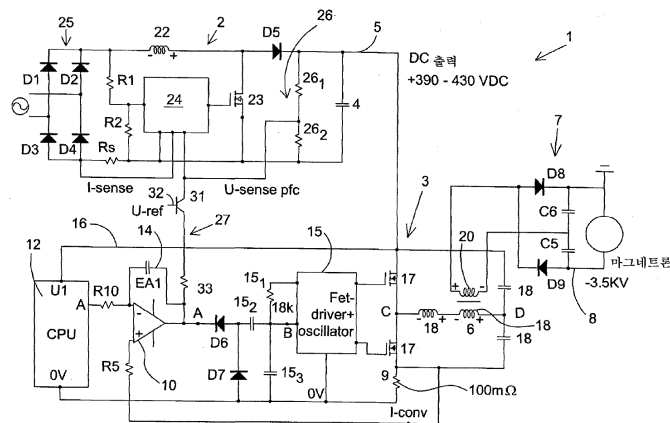
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 마그네트론 파워 서플라이

(57) 요약

마그네트론용 파워 서플라이(1)는 PFC DC 전압 소스(2)와 HV(High Voltage) 변환기(3)를 갖는다. 전압 소스는 커패시터(4)에 의해 평화된, 주 전압보다 높은 DC 전압으로 주로 구동되고 이를 라인(5)으로 HV 변환기에 공급한다. HV 변환기는 스위칭된 교류 전류를 변압기(6)로 공급한다. 이는 더 높은 전압 교류 전류를 정류기(7)로 공급하고, 최종적으로 마그네트론이 전력을 공급하는 높은 양극 전압을 라인(8)으로 마그네트론에 공급한다. DC 전압 소스는 PFC 인덕터(22)를 가지며, 이는 집적 회로(24)의 제어 하에서 트랜지스터 스위치(23)에 의해 스위칭된다. 인덕터는 전압 소스가 가변 DC 전압을 제공할 수 있도록 한다. 입력 정류기(25)가 주 전압을 정류하기 위해 제공된다. 전압 소스의 출력 전압이 분압기(26)에 의해 모니터링되고 집적 회로로 피드백된다. 피드백 전압은 제어 회로(27)에 의해 HV 변환기로 인가될 필요한 전압을 제어하도록 요청됨에 따라 변경된다. 제어 회로는 라인(32)으로 그의 베이스로 공급된 기준 전압을 갖는 트랜지스터(31)를 포함한다. 그의 컬렉터는 피드백 점인 분압기(26)의 공통점으로 연결된다. 에미터가 저항기(33)를 통해 연산 증폭기의 출력에 연결된다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

마그네트론용 파워 서플라이에 있어서,

상기 파워 서플라이는:

- 마그네트론, 스위칭된 변환기 전력 회로(Magnetron, Switched Converter Power Circuit)로서, 상기 MSCPC는 제어 입력을 갖고 정상 제어 전압(normal control voltage) 또는 상기 정상으로부터 한 방향으로 편차가 있는 제어 전압이 상기 제어 입력으로 인가될 때 그에 인가된 DC 전압의 일정 배수로 증가된 전압을 생성하도록 적응되며, 상기 한 방향은 상기 배수에서, 그리고 다른 방향의 상기 정상에서 상기 제어 전압의 편차를 갖는 감소하는 배수의 증가된 전압에서 비효율적이고, 상기 다른 방향은 배수에서 효율적인, 즉, 그를 감소시키는, 상기 마그네트론, 스위칭된 변환기 전력 회로와;
- 상기 DC 전압 또는 증가분과 함께 상기 DC 전압을 상기 MSCPC로 공급하도록 배열된 DC 전압 소스와;
- 상기 마그네트론을 구동하기 위해 상기 MSCPC를 통과하는 상기 DC 전압 소스로부터 전력 또는 전류를 측정하기 위한 수단과;
- 원하는 마그네트론 전력과 상기 측정된 전력 또는 전류 사이의 차이의 함수에 따라 상기 MSCPC로 제어 전압을 인가하기 위한 변환기 제어 수단과;
- 상기 증가된 DC 전압을 상기 MSCPC로 공급하도록 하기 위하여 상기 DC 전압 소스에 상기 비효율적 배수 방향으로 상기 제어 전압의 편차를 보내기 위한 DC 전압 제어 수단을 포함하고;

상기 배열은:

- 상기 변환기 제어 수단이 상기 정상 전압을 상기 MSCPC로 인가할 때, 상기 MSCPC에 상기 DC 전압이 공급되고 정상 전력에서 이를 동작시키도록 상기 MSCPC가 정상 전력을 상기 마그네트론으로 인가하고,
- 상기 변환기 제어 수단이 상기 효율적 배수 방향에서 편차를 갖는 정상 전압을 인가할 때, 상기 MSCPC에 상기 DC 전압이 공급되고 정상 전력보다 낮은 전력에서 이를 동작시키도록 상기 MSCPC가 더 낮은 전력을 상기 마그네트론으로 인가하고,
- 상기 변환기 제어 수단이 상기 비효율적 배수 방향에서 편차를 갖는 정상 전압을 인가할 때, 상기 MSCPC에 증가된 DC 전압이 공급되고 정상 전력보다 높은 전력에서 이를 동작시키도록 상기 MSCPC가 더 높은 전력을 상기 마그네트론으로 인가하는데 사용되는, 마그네트론용 파워 서플라이.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제어 전압의 편차를 전달하는 상기 DC 전압 제어 수단은 상기 마그네트론의 상기 전력을 제어하기 위한 상기 MSCPC로의 상기 마그네트론의 원하는 출력 전력을 나타내는 제어 전압을 생성하도록 프로그램된 마이크로프로세서인, 마그네트론용 파워 서플라이.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 전력 또는 전류 측정 수단은 상기 MSCPC와 직렬인 저항기이며, 상기 저항기의 한 단부는 접지되고 다른 단부는 상기 MSCPC 및 상기 마이크로프로세서와 연결되는, 마그네트론용 파워 서플라이.

청구항 4

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 변환기 제어 수단은 상기 설정된 방식으로 상기 전압 소스를 제어하도록 프로그램된 상기 마이크로프로세서의 적응(adaptation)인, 마그네트론용 파워 서플라이.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 변환기 제어 수단은:

- 상기 마그네트론의 원하는 출력 전력을 나타내는 제어 전압을 생성하도록 프로그램된 마이크로프로세서와,
- 상기 마그네트론의 상기 전력을 상기 원하는 전력으로 제어하기 위해 상기 측정 수단으로부터의 전압을 상기 마이크로프로세서로부터의 상기 전압과 비교한 것에 따라 상기 MSCPC로 제어 신호를 인가하도록 적응되고, 피드백 루프에 배열된, 집적 회로인, 마그네트론용 파워 서플라이.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 전력 또는 전류 측정 수단은 상기 MSCPC와 직렬인 저항기이며, 상기 저항기의 한 단부는 접지되고 다른 단부는 바람직하게는 피드백 저항기를 통하여 상기 MSCPC 및 상기 집적 회로의 입력에 연결되는, 마그네트론용 파워 서플라이.

청구항 7

제 5 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 집적 회로는 에러 신호 증폭기로서 연결된 연산 증폭기이며, 상기 에러 신호는 상기 변환기 전류의 측정과 상기 마그네트론의 상기 원하는 출력 전력을 나타내는 신호들 사이의 차이인, 마그네트론용 파워 서플라이.

청구항 8

제 6 항 또는 제 7 항에 있어서,

리플 평활 저항기(ripple smoothing resistor)가 그에 연결된 상기 직렬 저항기를 갖는 상기 집적 회로의 상기 입력과 DC 전압 소스 라인 사이에 포함되는, 마그네트론용 파워 서플라이.

청구항 9

제 5 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 집적 회로는 피드백 커패시터를 갖는 적분기로서 배열되고, 따라서 그의 출력 전압은 상기 변환기를 제어하기 위한 전압-주파수 회로를 제어하도록 적응되는, 마그네트론용 파워 서플라이.

청구항 10

제 5 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어 전압의 편차를 보내는 상기 DC 전압 제어 수단은 상기 집적 회로의 출력과 상기 DC 전압 소스의 제어 입력 사이에 제공되는 하드웨어 회로이며, 상기 회로는:

- 상기 필요한 마그네트론 출력이 정상이거나 그보다 작을 때, 상기 DC 전압 소스 제어 입력을 상기 집적 회로 출력으로부터 분리시키고,
- 상기 비효율적 방향에서 편차를 갖는 상기 제어 전압, 또는 그에 대응하는 신호를 상기 DC 전압 소스 제어 입력으로 보내도록 적응되고 배열되는, 마그네트론용 파워 서플라이.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 하드웨어 회로는 상기 DC 전압 소스를 제어하는 분압기의 공통점을 바이어스(bias)하도록 연결된 에미터 팔로어(emitter-follower) 트랜지스터 회로이며, 상기 트랜지스터 회로는 정상 전력보다 큰 전력이 요청될 때에만 상기 분압기의 전압을 바이어스 업(biasing up)하는, 마그네트론용 파워 서플라이.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 마그네트론용 파워 서플라이에 관한 것으로, 특히 램프에 전력을 공급하는 마그네트론에 사용하는 것에 관한 것이지만, 이에 한정되지 않는다.

배경 기술

[0002] 공지된 마그네트론 파워 서플라이들은 다음을 포함하는 변환기 회로를 포함한다:

[0003] ● DC 전압 소스에 의해 구동되고 교류 전류 출력을 생성하도록 적응된 변환기로서, 상기 변환기는:

[0004] ● 공진 주파수를 나타내는 인덕턴스와 커패시턴스를 포함하는 공진 회로("LC 회로")와,

[0005] ● LC 회로의 공진 주파수보다 큰 주파수를 갖는, 스위칭된 교류 전류를 생성하기 위해 인덕턴스와 커패시턴스를 스위칭하도록 적응된 스위칭 회로를 갖는, 상기 변환기와;

[0006] ● 출력된 교류 전류의 전압을 증가시키기 위한 출력 변압기와;

[0007] ● 증가된 전압을 마그네트론으로 공급하기 위한 출력 변압기의 2차 회로에 연결된 정류기 및 평활 회로.

[0008] 여기서, 우리는 이러한 회로를 "마그네트론, 스위칭된 변환기 전력 회로(Magnetron, Switched Converter Power Circuit)" 또는 MSCPC라고 말한다.

[0009] 공지된 마그네트론 파워 서플라이들에서, 변환기용 DC 전압 소스는 교류 전류에 연결될 때 실질적으로 저항 특성들을 보일 수 있도록, 보통 (규제 상의 이유로) 역률 보상(power factor correction;PFC)을 포함한다.

[0010] PFC 전압 소스들과 변환기들, 즉 PFC 단(stage)들과 변환기 단들은 모두, 일반적으로 높은 주파수의 스위칭 디바이스들이다, 즉 그들은 메인 주파수(mains frequency)에 비하여 높은 주파수에서 스위칭된 전자 스위치들을 포함한다. 두 단들은 모두 효율 특성들을 가지며 따라서 일부 동작 조건들 하에서 그들의 효율성들이 떨어진다.

[0011] PFC 단의 효율성은 그가 상당히 높은 DC 전압을 생성하도록 동작될 때 떨어진다. 변환기 단의 효율성은 그의 구성성분들의 공진보다 더 높은 스위칭 주파수에서 동작되고 그의 최대 전류보다 작은 전류를 생성할 때 떨어진다.

[0012] 더 낮은 전압에서의 최대 PFC 효율성과 최대 변환기 효율성의 양분은 전체적인 파워 서플라이의 효율성을 떨어뜨린다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명의 목적은 효율적인 파워 서플라이를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명에 따라 마그네트론용 파워 서플라이가 제공되며, 파워 서플라이는:

[0015] ● 마그네트론, 스위칭된 변환기 전력 회로(Magnetron, Switched Converter Power Circuit)로서, 상기 MSCPC는 제어 입력을 갖고, 정상 제어 전압 또는 정상으로부터 한 방향으로 편차가 있는 제어 전압이 제어 입력으로 인가될 때 그에 인가된 DC 전압의 일정 배수로 증가된 전압을 생성하도록 적응되며, 상기 한 방향은 상기 배수에서, 그리고 다른 방향의 정상에서 제어 전압의 편차를 갖는 감소하는 배수의 증가된 전압에서 비효율적이고, 상기 다른 방향은 배수에서 효율적인, 즉, 그를 감소시키는, 상기 마그네트론, 스위칭된 변환기 전력 회로와;

[0016] ● DC 전압 또는 증가분과 함께 DC 전압을 MSCPC로 공급하도록 배열된 DC 전압 소스와;

[0017] ● 마그네트론을 구동하기 위해 MSCPC를 지나 통과하는 DC 전압 소스로부터 전력 또는 전류를 측정하기 위한 수단과;

[0018] ● 원하는 마그네트론 전력과 상기 측정된 전력 또는 전류 사이의 차이의 함수에 따라 MSCPC로 제어 전압을 인

가하기 위한 변환기 제어 수단과;

- [0019] ● 증가된 DC 전압을 MSCPC로 공급하도록 하기 위하여 DC 전압 소스에 비효율적 배수 방향으로 제어 전압의 편차를 보내기 위한 DC 전압 제어 수단을 포함하고;
- [0020] 배열은:
- [0021] ● 변환기 제어 수단이 정상 전압을 MSCPC로 인가할 때, MSCPC에 DC 전압이 공급되고 정상 전력에서 이를 동작시키도록 정상 전력을 마그네트론으로 인가하고,
- [0022] ● 변환기 제어 수단이 효율적 배수 방향에서 편차를 갖는 정상 전압을 인가할 때, MSCPC에 DC 전압이 공급되고 정상 전력보다 낮은 전력에서 이를 동작시키도록 MSCPC가 더 낮은 전력을 마그네트론으로 인가하고,
- [0023] ● 변환기 제어 수단이 비효율적 배수 방향에서 편차를 갖는 정상 전압을 인가할 때, MSCPC에 증가된 DC 전압이 공급되고 정상 전력보다 높은 전력에서 이를 동작시키도록 MSCPC가 더 높은 전력을 마그네트론으로 인가하는데 사용된다.
- [0024] 제어 전압의 편차를 보내는 DC 전압 제어 수단은 설정된 방식으로 파워 서플라이를 제어하도록 프로그램된 마이크로프로세서일 수 있다는 것이 예상된다. 그러나 바람직한 실시예에서, 제어 전압의 편차를 보내는 DC 전압 제어 수단(DCVCN)은 변환기용 제어 전압으로부터 전압 소스용 제어 전압을 유도하기 위한 하드웨어 회로이다. 특히, DCVCN은 변환기 제어 수단의 출력과 DC 전압 소스의 제어 입력 사이에 제공된 하드웨어 회로이며, 회로는:
- [0025] ● 필요한 마그네트론 출력이 정상이거나 그보다 작을 때, DC 전압 소스 제어 입력을 변환기 제어 수단의 출력으로부터 분리시키고,
- [0026] ● 비효율적 방향에서 편차를 갖는 제어 전압, 또는 그에 대응하는 신호를 DC 전압 소스 제어 입력으로 보내도록 적응되고 배열된다.
- [0027] 바람직한 실시예에서, 변환기 제어 수단은:
- [0028] ● 마그네트론의 원하는 출력 전력을 나타내는 제어 전압을 생성하도록 프로그램된 마이크로프로세서와,
- [0029] ● 마그네트론의 전력을 원하는 전력으로 제어하기 위해 측정 수단으로부터의 전압을 마이크로프로세서로부터의 전압과 비교한 것에 따라 MSCPC로 제어 신호를 인가하도록 적응되고, 피드백 루프로 구성된, 집적 회로이다.
- [0030] 바람직하게, 측정 수단은 그를 통과하는 MSCPC 전류를 가지며 비교 전압을 생성하는 저항기이다.
- [0031] 바람직한 하드웨어 회로는 전압 소스를 제어하는 분압기의 공통점에 연결된 트랜지스터 회로이며, 트랜지스터 회로는 정상 전력보다 큰 전력이 요청될 때에만 분압기의 전압을 바이어스 업(biasing up)한다.

발명의 효과

- [0032] 본 발명은 효율적인 파워 서플라이를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 본 발명에 따른 파워 서플라이의 회로도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 본 발명의 이해를 돕기 위하여, 그의 특정 실시예가 이제 예로써 첨부 도면들을 참조하여 설명될 것이다.
- [0035] 도 1을 보면, 마그네트론용 파워 서플라이(1)는 PFC DC 전압 소스(2)와 HV(High Voltage) 변환기(3)를 갖는다. 전압 소스는 주 전원으로 구동되고, 커패시터(4)에 의해 평활된, 전원 전압보다 높은 DC 전압을 라인(5)상에서 HV 변환기에 공급한다. HV 변환기는 스위칭된 교류 전류를 변압기(6)로 공급한다. 이는 더 높은 전압 교류 전류를 정류기(7)로 공급하고, 최종적으로 마그네트론에 전력을 공급하는 높은 양극 전압을 라인(8)상에서 공급한다. 전압 소스와 변환기는 95% 또는 그보다 높은 정도의 효율성들을 갖는다. 그럼에도 불구하고, 구성성분들이 실제로 전체 효율성만큼 효율적인 조건들 하에서 전체 파워 서플라이를 동작시키는 것이 바람직하다. 이는 특히 마그네트론에 의해 전력이 공급된 램프의 경우에 더욱 그러하다. 램프는 시작 동안 보통보다 더 큰 전력을 필요로 하고 그리고 그의 수명의 마지막까지 그의 출력을 유지하는 것을 필요로 한다. 본 발명은 이를 제공하고 동시에 정상 동작동안 효율성을 제공하는 것에 관한 것이다. 후자는 DC 전압 소스와 HV 변환기 모두를

정상 동작 동안 그들의 가장 효율적인 조건들로 동작시키는 것에 의해 성취된다.

- [0036] HV 변환기는 그 자체로 효율적이므로, 마그네트론으로 공급된 전력이 HV 변환기에 공급되고 이를 통과하는 전력에 가깝다는 합리적인 예상으로, 그를 통과하는 전류를 측정하는 것에 의해 제어될 수 있다. 따라서, 대부분의 동작 조건들 동안 그러함과 같이 마그네트론으로 공급된 전압을 일정하게 유지한다고 가정하면 - 이하에서 더욱 상세하게 설명될 바와 같이, 변환기를 통한 전류는 낮은 값의 저항기를 통과할 수 있으며, 이를 가로지르는 전압은 마그네트론으로 공급되는 전류와 또한 그에 공급된 전력의 표시기로서 마이크로프로세서로 공급된다.
- [0037] 그러나, HV 변환기의 제어의 개선을 설명하는, 2011년 6월 17일 출원된 계류중인 국제 특허 출원 번호 PCT/GB2011/000920의 바람직한 실시예로서의 본 실시예에서, 낮은 값의 저항기(9)를 가로지르는 전압이 연산 증폭기로서 구현된 적분의, 예러 증폭기(10)의 하나의 입력으로 공급된다. 마이크로프로세서(12)는 원하는 전력에 대하여 원하는 전류를 나타내는 신호를 연산 증폭기의 다른 입력으로 공급한다. 연산 증폭기는 적분의, 피드백 커패시터(14)를 가지며, 필요한 전류를 나타내는 전압을 입력 구성성분들(15_1 , 15_2 , 15_3)을 통하여 HV 변환기를 위한 주파수 제어 회로(15)로 보낸다. 마이크로프로세서는 전압-소스 전압을 나타내는 입력을 라인(16)으로 수신하고 현재 필요한 전력에 따라 필요한 전류를 계산한다. 마그네트론, 스위칭된 변환기 전력 회로(Magnetron, Switched Converter Power Circuit)로 또한 불리는 변환기는, 1차 변압기(6)를 포함하여 스위치들(17)과, LC 구성성분들(18)을 갖는다. 2차 변압기(20)는 DC 양극 전압을 마그네트론으로 인가하기 위하여 정류기(21)로 공급한다. 변압기의 권선비는 예를 들면 최적의 양극 전압을 마그네트론으로 제공한다. 전형적으로 10:1의 비율이 정상 마그네트론 동작에 3.5kV를 제공한다.
- [0038] HV 변환기의 라인(16)의 입력에 대한 응답은 다음과 같다:
- [0039] -정상 제어 전압, 즉 마그네트론의 정상적인 전체 전력 동작에 대하여 적절한 전압이, 예를 들면 변환기와 측정 저항기를 통한 그의 전류가 최대가 되도록 제어하기 위해 변환기로 인가될 때, 이는 정상의 높은 전압과 전력을 정상의 높은 전력에서의 그의 동작을 위해 마그네트론으로 인가한다. 높은 전압은 DC 전압 소스의 전압과 변압기의 권선비를 곱한 것이다;
- [0040] -변환기 주파수가 상승하도록 하고 그의 전류는 떨어지도록 하는, 정상 제어 전압보다 높은 전압이 변환기로 인가될 때, 이는 정상 전력보다 낮은 전력을 마그네트론으로 인가한다. 공칭 전압은 변화하지 않으며, 정상 DC 전압이 변환기로 인가되지만, 변환기의 유도형 구성성분들이 전류를 지연시키고 감소시켜서, 마그네트론으로의 전력을 감소시킨다. 변환기를 정상 전력보다 낮은 전력에서 동작시키는 것은 그의 가장 효율적인 상태를 벗어나게 하는 것을 수반한다;
- [0041] -정상 제어 전압보다 낮은 전압이 변환기로 인가될 때, 이는 그의 정상적인 최대 전류보다 더 많은 전류를 통과시킬 수 없다. 그러나, 이하로 설명될 바와 같이, 정상 제어 전압보다 더 큰 전압은 DC 전압 소스가 그의 전압을 증가시키도록 하고, 따라서 변환기는 정상 전압과 전력보다 큰 전압과 전력을 마그네트론에 인가한다. 정상 전압보다 큰 전압에서 DC 전압 소스를 동작시키는 것은 그의 가장 효율적인 상태를 벗어나게 하는 것을 수반한다.
- [0042] DC 전압 소스는 PFC 인덕터(22)를 가지며, 이는 집적 회로(24)의 제어 하에서 트랜지스터 스위치(23)에 의해 스위칭된다. 인덕터는 전압 소스가 가변 DC 전압을 제공할 수 있도록 한다. 입력 정류기(25)가 주 전원 전압을 정류하기 위해 제공된다. 전압 소스의 출력 전압이 분압기(26)에 의해 모니터링되고 집적 회로로 피드백된다.
- [0043] 본 발명에 따라, 이러한 피드백 전압은 제어 회로(27)에 의해 HV 변환기로 인가될 필요한 전압을 제어하도록 요청됨에 따라 변경된다.
- [0044] HV 변환기는 LC 공진 주파수보다 약간 높은 주파수에서 동작될 때 가장 효율적이다. 전형적으로, 이러한 LC 공진 주파수는 50kHz이고 변환기는 52kHz와 55kHz 사이에서 동작된다. HV 변환기는 정상 마그네트론 동작 및 전력을 위해 이러한 범위의 하단부에서 동작된다. 마그네트론에 의해 구동된 램프가 어둡해질 때 감소된 변환기 전류 및 마그네트론 전력에 대해 요구될 수 있는, 하단부 주파수 이상에서의 동작은 효율성의 감소를 수반한다. 이러한 동작에서, 전압 소스에 의해 생성된 전압을 변경시키지 않고는 제어 회로(전압 소스의 전압을 제어하기 위한)는 동작하지 않는다. 이는 효율성 중 한 부분의 감소만을 수반하며, HV 변환기 효율성의 감소와 PFC 전압 소스 효율성의 감소의 혼합을 방지한다.
- [0045] 시작 동안(특히 추운 외부 조건들에서 시작할 때) 마그네트론은 높은 전압과 전력을 필요로 한다. 또한, 마그네트론의 수명의 마지막까지 더 높은 전압이 필요할 수 있을 때 또는 열화된 냉각으로 인해 뜨거워질 때, 마그네

트론에 더 높은 전력이 필요하다. 이는 HV 변환기를 그의 최대 전류와 효율성에서 유지하고 일시적으로 전압을 증가시키는 것에 의해 제공된다. 이러한 동작을 위해 제어 회로는 분압기(26)로부터 피드백 전압을 변경시키도록 동작한다.

- [0046] (전압 소스의 전압을 제어하기 위한) 제어 회로는 연산 증폭기를 제어하는 전류로부터의 전압을 사용한다. 이러한 전압이 정상 전류 및 마그네트론 전력에 대응하는 레벨에 있거나 또는 이러한 레벨의 바로 위 - 마그네트론에 대하여 더 높은 HV 변환기 주파수와 더 낮은 전류에 대응하는 더 높은 전압 -에 있는 동안 제어 회로는 동작하지 않는다. 마이크로프로세서가 정상보다 높은 HV 변환기 전류를 필요로 할 때, 연산 증폭기 출력이 감소된다. HV 변환기는 그의 가장 낮은 동작 주파수 - 최대 전류 -에 있으며, 반응할 수 없다. 감소된 전압이 전압 소스로 전달되며, 전압 소스에 의해 생성된 전압을 증가시키는 것에 의해 반응할 수 있다. 이는 증가된 양극 전압의 형태로 마그네트론으로의 전력을 증가시키는 효과를 가지며, (HV 변환기 전류와는 별개로) 양극 전류를 증가시킨다.
- [0047] 제어 회로는 라인(32)으로 그의 베이스로 공급된 기준 전압을 갖는 트랜지스터(31)를 포함한다. 그의 컬렉터는 피드백 점인 분압기(26)의 공통점으로 연결된다. 에미터가 저항기(33)를 통해 연산 증폭기의 출력에 연결된다.
- [0048] 특히 본 실시예의 구성성분들의 값들은 다음과 같다:
- [0049] - 직렬 전류 측정 저항기 $100\text{m}\Omega$, 즉 0.1Ω
- [0050] - 피드백 저항기(R5) 470Ω
- [0051] - 전압 제어 저항기(33) $100\text{k}\Omega$
- [0052] - 전위 분배기 저항기(26₁) $2\text{M}\Omega$
- [0053] - 전위 분배기 저항기(26₂) $13\text{k}\Omega$
- [0054] - 입력 저항기(15₁) $18\text{k}\Omega$
- [0055] - 입력 커패시터들(15₂, 15₃) 470pF
- [0056] - 적분 커패시터(14) 470nF
- [0057] 에미터 전압은 베이스 전압에 의해 결정되며, 에미터 전압이 더 낮다. 베이스 라인(32)의 기준 전압이 에미터 전압이 연산 증폭기의 출력 전압과 동일하도록 설정될 때, 그 분압기를 방해하도록 저항기(33)를 통과하는 전류는 없다. 따라서 컬렉터 전압은 분압기에 의해서만 결정되며, 이는 최종적으로 PFC 전압 소스가 그의 정상 DC 전압을 생성하도록 하고, 보통의 방식으로 주 전원 전압 이상으로 강화된다. 이것이 정상 상황이다. 다시 말하면, 에미터 전압이 정상(및 사실상 최대의) HV 변환기 전류 및 정상 마그네트론 전력에 대응하는 연산 증폭기 전압과 동일하게 되도록 베이스 전압이 설정된다.
- [0058] 연산 증폭기로부터의 출력이 증가하면, 양극 전류를 감소시키는, 변환기 주파수를 증가시키는 것에 의해 마그네트론 전력을 감소시키는 외부 제어 신호에 응답하여, 증가된 전압이 전압 소스를 위한 분압기로부터 분리되고, 트랜지스터의 베이스/에미터 접합이 역 바이어스(reverse biased)된다.
- [0059] 연산 증폭기로부터의 출력이 감소되면, HV 변환기가 정상 전압에서 전달할 수 있는 것보다 큰 마그네트론 전력을 필요로 하여, 전류가 흐를 수 있는 방향에 저항기(33)를 가로지르는 전위차가 있게 된다. 분압기(26)의 접합부의 전압은 떨어지며 전압 소스의 집적 회로는 라인(5)에서 생성된 전압을 상승시키도록 반응하여, 분배기 접합부의 전압을 복구하는 효과를 갖는다. 마그네트론으로 공급되는 증가된 전력으로 회로들은 안정화된다. 램프의 시작을 위해 필요하다면, 정상 전력이 한 주기 후에 복구된다. 마그네트론이 수명이 다하여 필요하다면, 증가된 전력이 유지된다. 과도한 전력을 필요로 하는 것이 보일 정도로 마그네트론의 열화된다면, 마이크로프로세서는 도시되지 않은 수단에 의해 파워 서플라이를 스위치 오프(switch off)할 것이다.
- [0060] 비록 제어 회로의 중재를 거치기는 하나, 마이크로프로세서가 PFC 전압 소스를 제어한다는 것이 인식될 것이다.
- [0061] 본 발명은 상술된 실시예의 상세한 설명들에 제한되는 것으로 의도되지 않는다. 예를 들어, 마이크로프로세서는 전압-소스 집적 회로에 제어 전압을 일정한, 또는 적어도 분압기 값으로 유지하고; 시작 또는 다른 비정상적으로 높은 전력이 요구될 때에만 제어 전압을 감소시키도록(라인 전압(5)을 증가시키도록) 프로그램될 수 있다.
- [0062] 또한 2011년 6월 17일 출원된, 우리의 계류중인 국제 특허 출원 번호 PCT/GB2011/000920에서, 마그네트론 전력

이 리플(ripple) 사이클의 전체에 걸쳐 일정하게 유지되는 것을 허용하도록, HV 변환기 전류를 부수적으로 조정하는 것에 의해, DC 전압 소스로부터의 전압의 리플이 보상되는 제 2 실시예가 설명된다. 이는 연산 증폭기의 측정 입력과 DC 전압 라인 사이에 저항기를 연결하는 것에 의해 성취된다. 이러한 개선이 본 발명에서 또한 생성될 수 있다.

부호의 설명

- | | |
|------------|----------|
| 1: 파워 서플라이 | 2: 전압 소스 |
| 3: 변환기 | 4: 커패시터 |
| 6: 변압기 | 7: 정류기 |

도면

도면1

