(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[5]
H02M 3/335

(45) 공고일자 1993년01월18일
(11) 공고번호 특1993-0000417

(21) 출원번호	특1985-0008922	(65) 공개번호	특1986-0004507
(22) 출원일자	1985년11월29일	(43) 공개일자	1986년06월23일

(30) 우선권주장 676,821 1984년11월30일 미국(US)

(71) 출원인 알 씨 에이 라이센싱 코포레이션 글렌 에이취 브르스틀
미합중국 뉴저지 프린스턴 P 0 BOX 2023 투 인디펜던스웨이

(72) 발명자 프랭크 스타 웬트
미합중국 뉴저지 08540 프린스턴 피셔 플레이스 245

(74) 대리인 이병호

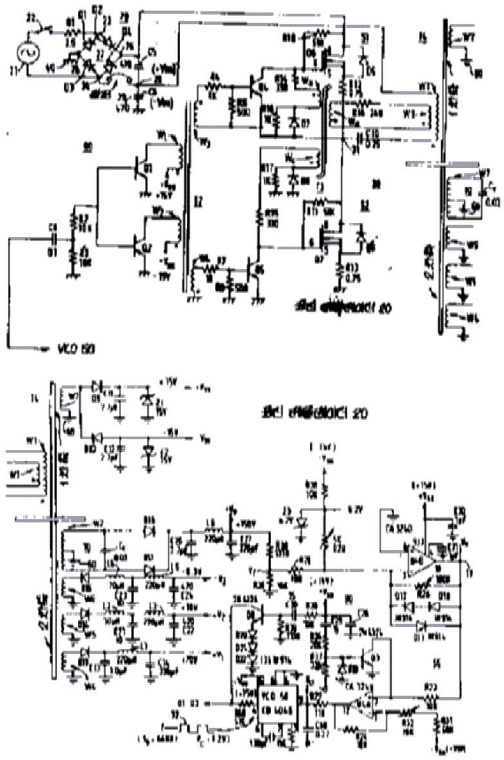
심사관 : 임평섭 (책자공보 제3107호)

(54) 주파수 제어 공진 레귤레이터

요약

내용 없음.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

주파수 제어 공진 레귤레이터

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 따라 주파수 제어된 공진 레귤레이터를 도시한 도면.

제2도는 제1도의 공진 전원 변압기의 전기적 등가 회로도.

제3도는 제2도의 회로에 대하여 출력 전압대 주파수의 곡선군을 도시한 도면.

제4도는 본 발명에 따라, 원격 응답 텔레이젼 수상기용 전원으로 사용되는 또 다른 주파수 제어된 공진 레귤레이터를 도시한 도면.

제5도는 제1 및 4도의 전원 변압기에 사용된 포트코어의 전개 사시도.

제6도는 제1 및 제4도의 전원 변압기에 사용된 권선을 포함하는 포트 코어 변압기의 측면도.

제7도는 선 7-7에 의해 전개된 제6도의 횡단면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10 : 동조회로 30 : 출력 스위치단

38 : 원격전송기 50 : 제어원

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 스위칭 레귤레이터 전원에 관한 것이다.

스위치된 모드의 전원은 조절되지 않은 입력전압으로부터 공급전압을 발생시키도록 사용된다. 전원은 변압기 2차 권산양단에 출력전압을 발생시키도록 전원변압기의 1차권선에 접속된 스위칭단을 포함한다. 출력 전압을 조절하기 위하여, 예를들면 스위치된 모드의 전원의 플라이백 변환기형과 같은 공지의 스위칭단의 펄스폭 변조가 사용된다.

전원 변압기와 같은 연관된 자기 부품의 크기를 축소시키기 위하여, 예를들면 50-150kHz 사이에서 비교적 높은 주파수로 스위칭 전원을 작동시키는 것이 바람직하다. 이 정도의 고주파수에서, 펄스 폭 변조 시스템은 몇가지 단점을 갖는다. 전자기 간섭방사기 증가한다. 증가된 스위칭 손실로 이하여 효율이 감소한다. 이러한 단점들은 구형파 출력에 의하여 발생된 다수의 고조파로 부터 초래된다. 부가적으로, 스위칭 레귤레이터의 플라이백 변환기 형태에서, 비교적 큰 피크 역전압 스트레스가 2차권선 출력 정류기에 인가된다. 이러한 피크 역 전압 스트레스는 저압 2차권선에서 고전류를 제공하거나 고주파에서 작동하는 스위칭전원에 유해하다. 이러한 스위칭 전원은 큰 피크 역전압 스트레스를 부양할수 없는 쇼트키 출력 정류기를 사용한다.

높은 작동 주파수에서 펄스 폭 변조기의 단점을 제거하기 위하여, 정현파 공진 전원 변환기가 사용되어 왔다. 이러한 변환기에서, 전원 변압기는 비교적 밀집하게 결속된 1, 2차 권선을 포함한다. 개별 인덕터는 1차권선과 직렬로 위치하며 공진 캐패시터는 2차 권선 양단에 접속된다. 공진 캐패시터는 2차 권선양단에 정현파 출력전압을 발생시키는 조정된 회로를 형성하도록 개별 인덕터와 근본적으로 동조된다. 출력전압의 진폭은 1차권선과 개별 인덕터에 접속된 전압 발생기의 작동주파수에 의해 결정된다. 조절하기 위하여는, 출력 전압의 진폭이 감지되어 발생기의 작동 주파수를 변환시키도록 전압 발생기에 궤환된다.

본 발명의 특징은 레귤레이터 동조된 회로의 인덕티브 부분이 전원 변합기에서 협동하는 주파수 제어된 공진 레귤레이터이다. 전원 변압기의 1차권선은 조절되지 않은 전압원에 접속되며 또한 출력 스위칭 수단에 접속된다. 스위칭 수단의 제어가능한 소스는 전원 변압기의 2차권선 양단에 1차 교번 출력 전압을 발생시키기 위해 제어가능한 주파수에서 스위칭 수단을 작동시키도록 출력 스위칭수단에 접속된다. 전원 변압기는 두 권선사이에 누설 인덕턴스와 협동하게 된다. 공진 캐패시턴스는 변압기의 인덕턴스로 동조된 회로를 형성하도록 2차권선에 접속된다. 출력 전압의 진폭은 스위칭 수단의 작동 주파수를 변화시킴에 의해 가변된다. 감지신호는 출력전압을 조절하도록 출력 주파수를 변화시키는 제어신호를 발생시키기 위해 제어 가능한 소스에 접속된다.

본 발명의 특징에 따르면, 동조된 회로의 인덕턴스는 전원 변압기의 누설 인덕턴스로 부터 1차적 혹은 배타적으로 얻어진다. 공진회로의 동조에 어떠한 인덕턴스를 제공하는 예를들어 개별 인덕터등은 전혀없다. 이러한 장치는 개별 인덕터의 필요성을 제거하므로, 전원 변압기 구성이 간단해지며, 1, 2차 권선의 밀집결속이 요구되지 않으므로 실제적으로 경제성이 향상된다.

동조회로의 출력 전압대 주파수 특성은 작동 주파수의 함수이다. 동조회로의 출력 전압을 동조회로의 공진 주파수보다 훨씬 높은 작동 주파수에서 크게 감소된다. 본 발명을 수행함에 있어서, 동조회로의 출력 전압대 주파수 특성은 주 조절 출력 전압이 제거된 후라도 유용한 보조 전압이나 스탠드바이를 제공하도록 사용될 수 있다. 본 공진 레귤레이터가 높은 누설 변압기와 협동하므로, 1차권선에는 밀집 결속되지만 공진 캐패시터에 의해 동조된 조절된 2차권선에 느슨히 접속될 수 있다. 전원을 대기모드로 하기 위하여, 전압 발생기의 작동 주파수는 공진 이상에 동조회로의 작동점을 위치시키는 값까지 증가한다. 정현파 출력 전압은 무시할 정도의 값까지 감소된다. 하지만 보조 권선이 1차권선에 밀집결속되어 있으므로, 이 권선의 주형파 보조 전압은 작동 주파수의 증가에 의해 크게 영향받지 않는다. 이 보조 전압은 대기 전압의 소스로 사용될 수 있다.

제1도의 회로는 도면의 명료를 위하여 A부분과 B부분으로 나누어져 있으며 변압기(T_4), 캐패시터(Cr)는 두 부분에 다 나와있다.

본 발명을 구체화한 제1도에 도시된 공진 레귤레이터(20)는 출력스위칭단(30)에 접속된 1차권선(W_1)을 갖는 고 누설변압기(T_4)를 포함하고, 반대 극화된 다이오드 (D_5)에 의해 병렬 접속된 출력 스위칭 전계 효과 트랜지스터(Q_6)로 구성된 상부 스위칭소자(S_1)를 포함하며, 반대 극화된 다이오드(D_6)에 의해 병렬 접

속된 출력 스위칭 전계효과 트랜지스터(Q_7)를 포함한다. 조절되지 않은 DC전압원(70)은 1차권선(W_1) 및 출력 스위칭 트랜지스터(Q_6) 및 (Q_7)에 접속된다.

조절되지 않은 전압원(70)은 온-오프 스위치(20)와 전류 제한 저항(R_1)을 경유하여 전파 브릿지 정류기(27)의 입력단자(23),(24) 사이에 접속된 주 전압(21)과 교번 전류원을 포함한다. 조절되지 않은 직류 전압은 브릿지 정류기(27)의 출력단자(25)와 주 전원(21)과 격리되지 않은, 접지로 표시된 전류 귀환단자(26)사이에 발생한다. 조절되지 않은 직류 전압의 여파는 브릿지 출력단자(25)와 접지(40) 사이에 접속된 직렬 접속 캐패시터(C_5), (C_6)에 의해 제공된다.

브릿지 출력단자(25)는 상부스위칭 소자(S_1)에 접속되고, 저부스위칭 소자(S_2)는 접지수단(40)에 접속된다. 변압기(T_4)의 1차권선(W_1)의 상측단자는 캐피시터(C_5) 및 (C_6)의 결합과 단자(28)에 접속되며, 권선(W_1)의 하측 단자는 스위치(S_1) 및 (S_2)의 접합에서, 스위치 출력단자(31)에 DC블로킹 캐패시터(C10)를 통하여 접속된다.

1차권선(W_1)의 접속은 캐패시터(C_5) 및 (C_6)의 접합에 접속되며 정 및 부극성 전압 +Vin 및 -Vin이 스위치(S_1) 및 (S_2) 의 교번 도전 동안에 권선 양단에 교대로 인가된다. 두 극성의 입력 전압 ±Vin을 제공하여 중간텝을 하지 않고 단일 1차권선을 사용할수 있으며 반도체 스위치(S_1),(S_2)의 역전압 스트레스를 감소시킨다.

브릿지 정류기(27)와 캐패시터(C_5) 및 (C_5)에 의해 두 극성을 가진 전압의 발생은 공진 레귤레이터(20)가 다른 두 AC 주 전압레벨에 접속되게 한다. 예를들면, 주 전압이 220VAC 일때, 전파브릿지 정류기가 제공된다. AC 주 전원이 저전압일대, 예를들어 120VAC 일대, 점퍼 선(29)이 브릿지 입력단자(24)에서 AC주 단자(21)에 직접 접속하도록 접속단자(28)에 사용된다. 점퍼 선(29)이 사용될때, 전압 배가기가 동일한 두 극성의 전압을 발생시키도록 다이오드(D_1 내지 D_4)가 반-브릿지를 형성하며, 220VAC 주 전압원이 브릿지 정류기(27)에 접속될때 발생됨에 따라 캐패시터(C_5) 및 (C_6) 양단에 ±Vin이 발생된다.

제어 가능한 출력 스위칭단(30)의 출력 스위치(S_1) 및 (S_2)의 작동 주파수를 제어하기 위하여, 전압 제어 발진기(50)는 정격 주파수 $f=f_0$=64kHz에서 50% 충격계수 스위칭신호(32)인 고주파를 발생시킨다. 스위칭 신호(32)는 두 트랜지스터 사이에 도전을 교대로 인가하도록 반대도전 신호(Q_1) 및 (Q_2)의 베이스에 접속된다. 트랜지스터(Q_1) 및 (Q_2)의 교대 스위칭은 접속변압기(T_2)의 권선(W_1) 및 (W_2)의 양단에 구형파를 발생시킨다. 권선(W_1) 및(W_2) 양단의 구형파 전압은, 각 전압이 각 권선의 도트없는 단자에 대하여 기준하면 180도 위상차이가 생긴다. 권선(W_1) 및 (W_2) 양단의 구형파는 턴오프 트랜지스터(Q_4) 및 (Q_5)의 교번 도전을 발생시키도록 변압기(T_2)의 권선(W_3) 및 (W_4) 접속된 변압기이다. 트랜지스터(Q_4) 및 (Q_5)의 콜렉터 전극은 출력 스위칭 트랜지스터(Q_6)및 (Q_7)의 각 게이트 전극에 접속된다.

Vco(50)에 의해 발생된 스위칭 신호(32)에 의해 출력 스위치(S_1) 및 (S_2)의 제어 스위칭 동안에, 출력 스위칭 트랜지스터(Q_6) 및 (Q_7)의 교번 턴오프는 트랜지스터(Q_4) 및 (Q_5)의 교번 도전에 의해 제공된다. 예를들면 상부 출력 스위치(S_1)가 도전된다고 가정한다. 캐패시터(C_5)의 양단에 발생된 조절되지 않은 전압 Vin은 전원 변압기(T_4)의 1차권선(W_1)에 스위치(S_1)에 의해 인가되며, 하부에는 권선의 도트단자가 정극성이 된다. 출력 스위칭 트랜지스터(Q_6)용 순방향 게이트 구동전압은 전원 변압기(T_4)의 궤환권선(W_3)에 접속된 1차권선(Wa)을 갖는 구동 변압기(T_3)의 권선(Wb)으로 부터 인가된다.

스위치(S_1)를 턴오프시키기 위해, 변압기(T_2)의 권선(W_3)양단에 구형파 전압이 트랜지스터(Q_4)를 턴온시키며, 권선(W_4)양단의 반대 위상의 구형파 전압이 트랜지스터(Q_5)를 턴오프 시킨다. 트랜지스터(Q_4)가 도전되며, 출력스위칭 트랜지스터(Q_6)용 순방향 게이트 전압이 제거되면, 트랜지스터(Q6)는 턴오프된다.

트랜지스터(Q_6)가 컷 오프되면, 반대극성의 전압이 변압기(T_4)의 궤환 권선(W_3)과 1차권선(W_1)의 상측 도트안된 단자가 정극성이 되도록 하는 변압기(T_4)의 1차권선(W_1)의 양단에 유도된다. 변압기(T_4)의 권선(W_1)양단에서 극성이 반전되면, 스위치(S_2)의 다이오드(D_6)는 도전되며 권선(W_1)의 정류를 취하게 된다. 캐패시터(C_6) 양단에 발생된 전압 Vin은 변압기(T_4)의 1차권선(W_3)에 인가된다. 변압기(T_4)의 권선(W_3)양단의 반전된 전압은 변압기(T3)의 2차권선(Wc)의 상측 도트안된 단자를 정극성으로 만들도록 변압기(T_3)의 권선(Wa)를 경유하여 인가되어, 출력 스위칭 트랜지스터(Q_7)에 순방향 구동을 제공한다. 간격후반에, 권선(W_1)의 전류가 반전되면, 전류의 도전은 다이오드(D_4)에서 트랜지스터(Q_7)로 옮겨진다.

이 방법에서, 출력 스위칭단(30)과 더불어 전압 제어 발진기(50)는 공진전원 변압기(T_4)의 1차권선(W_1)에 인가되는 50% 충격계수 구형파 입력 전압을 발생시키는 전압 발생기(80)를 포함한다. 전압 발생기(80)의 작동 주파수는 전압 제어 발진기(50)의 작동 주파수(f)에 의해 제어된다.

전원 변압기(T_4)는 1차측 권선(W_1 내지 W_3)이 서로 밀집 결속되고 2차측 권선 (W_1 내지 W_7)이 각각 밀집 결속되지만 1차측과는 여유있게 결속되게 하는 고 누설인덕턴스 변압기로 구성된다. 출력단(30)의 작동은 1차권선(W_2), (W_3)과 2차권선(W_4 내지 W_7) 양단에 교번 전압을 발생시키도록 1차권선(W_1) 양단에 구형파 교번 전압을 발생시킨다.

2차권선은 접지(40)로 부터 도전적으로 격리된 샤시접지(60)에 기준되는 정류되고 여파된 DC전압 $+V_0$, $+V$, $+V_2$ 및 $-V_3$을 제공한다. 공진 레귤레이터(20)가 비디오 표시 모니터나 텔레비젼 수상기용 전원으로 사용될때, 2차측 DC전압은 $+V_0$DC전압에 의해 작동하는 수평 편향 및 고압회로와 $+V_1$DC전원에 의한 수직편향 회로와, $+V_2$ 및 V_3DC전압에 의한 소신호 회로 등에 전원을 공급한다.

브릿지 정류기 출력단자(25)에서 발생한 조절되지 않은 전압에서의 변화와 부하 변화에 대하여 2차측 출력전압을 제정하기 위하여, 공진 혹은 동기 캐패시터(Cr)가 2차측 권선(W_2)에 도시된 2차 권선의 한 양단에 접속된다. 공진 캐패시터(Cr)는 밀집결속된 2차측 권선 양단에 정현파 교번 출력 전압을 발생시키기 위하여 전원 변압기(T_4)의 누설 인덕턴스와 동조회로(10)를 직렬로 형성한다. 교번 출력 전압의 각 진폭이 전압발생기(80)의 제어가능한 작동주파수에 따라 설정된다.

제2도는 캐패시턴스(Cr')로서 1차측에 의해 반사되는 공진 캐패시터와 1차측에 대하여 고 누설 인덕턴스 전원 변압기(T_4)의 전기적인 등가회로가 간략히 도시되어 있다. 변압기(T_4)의 인덕턴스는 직렬 인덕터(L_1)과 (L_2)를 포함하는 T회로망과, 인덕터(L_1) 및 (L_2)의 결합에 접속된 션트인덕터 L로 표시된다. 교번 입력 전압원 Vin이 제2도의 등가 전기 회로에 인가될때, 교번 출력 전압 Vout은 캐패시턴스 Cr'와 부하 임피던스 R_L의 양단에 발생하며 이때 R_L은 등가 부하 임피던스를 나타내며, 이것은 1차측 반사된 2차측 권선(W_4 내지 W_7)에 접속된 부하 회로이다. 임피던스 R_S는 전압원 Vin의 소스임피던스와 변압기(T_4)의 권선 저항이다.

설명의 용이성을 위하여 전원의 정격 작동 상태에서 저항성 부하 임퍼던스 $R_L = R_{L0}$ 양단에 정격 진폭 Vo의 정현파 출력전압 Vout을 발생시키기 위한 진폭 Vi의 정현파 전압이 입력전압 Vin이라고 가정한다.

공진 캐패시터 Cr'는 제2도에서 변압기(T4)의 전기 등가회로의 T회로망(L,L7 $_z$ L2)과 직렬 동조된 회로를 형성한다. 제3도는 제2도의 변압기(T4)의 전기 등가회로에 대하여 작동 주파수 f의 함수로서 출력 전압 특성 α=V출력/V_0를 데시벨로 표시한다. 제3도에서 곡선군으로 도시한 바와같이, 제2도의 동조회로(10)는 부하가 감소함에 따라 공진주파수 증가에 의해 부하의 함수로 미세하게 변하는 공진주파수 f_L를 갖는다. 예를들면, 부하저항 R_{L1}에 관련된 공진주파수 f_{L1}는 더 작은 부하저항 R_{L3}와 연관된 공진주파수 f_{L3}보다 약간크다.

전압이득 α 또는 등가로 출력전압 Vout의 진폭은 전압 Vin의 작동주파수 f를 포함하는 제2도의 변압기 전원 등가회로의 작동특성에 좌우된다. 예를들어 Vin=Vi 및 $R_L=R_{L0}$의 정격 작동 특성에 대하여는 $f=f_0$정격 작동 주파수에서 출력 전압 Vout=Vo이다. 주어진 이들 특성값에서 변압기 및 동조회로 작동점은 제3도의 곡선(23)의 점 P_0에 위치한다.

입력전압 Vin의 진폭 변화와 부하 R_L의 변화에 대하여 출력전압 Vout의 진폭을 조절하기 위하여, 동조회로(10)의 작동점이 작동주파수 f의 변화에 의해 변한다. 예를들면, 부하저항 R_{L0}에서 R_{L1}로 부하가 감소한다고 가정한다. 작동 주파수가 $f=f_0$에서 변하지 않으면, 제2도의 동조회로(10)의 작동점은 제3도의 곡선(123)의 점 P_0에서 곡선(122)의 작동점 P_1으로 변하며, 그에 의해 출력 전압진폭의 불필요한 증가가 발생된다. 부하가 감소할때 출력 전압 진폭을 일정하게 유지하기 위해 작동주파수는 주파수 f_0로 부터 저주파수 f_1로 감소된다. 새로운 작동점은 곡선(122)의 점 P_1으로 이동하며, 출력전압의 진폭은 변하지 않는다.

유사한 방법으로, 작동주파수 f는 입력전압 Vin의 진폭이 변할때 값이 변한다. 제3도의 곡선(121)은 곡선(122)의 연관된 전압 Vi보다 더 큰 입력 전압 Vin=Vi에 대한, 또 부하 $R_L=R_{L1}$에 대한 제2도의 변압기 전원의 전압이득 α대 주파수 f를 도시한다. 따라서, 일정한 진폭의 출력 전압을 유지하도록, 동조회로(10)의 작동 주파수는 동일한 출력 전압 크기를 작동점을 P_1에서 P_2로 옮기기 위하여 주파수 f_1에서 P_2로 옮기기 위하여 주파수 f_1에서 주파수 f_2로 동조회로의 작동주파수가 감소된다.

제1도의 공진 레귤레이터(20)에서 변압기(T_4)의 동조회로의 작동점은 2차부하 회로에 의한 부하에서의 변화와 조절되지 않은 입력전압의 변화에 대하여 2차 DC전압을 비교적 일정하게 유지시키도록 변한다. 제1도에서, 조절된 DC출력 전압 +Vo을 나타내는 감지 전압 Vf는 레귤레이터 제어회로(55)의 분압저항(R_{34}),(R_{35})의 결합점에서 발생된다. 전압 Vf는 비교기(U_4B)의 반전 입력 단자에 접속된다. 비교기(U_4B)의 비반전 입력 단자는 접지된다. 비반전 입력단자가 접지될때 비교기(U_4B)에 기준전위를 제공하기 위하여, 제너 다이오드(Z_3) 양단에 발생된 부극성 바이어스 전압이 비교기(U_4B)의 반전 입력 단자에서 궤환전압 Vf와 합산된다.

비교기(U_4B)의 오차전압 출력 Ve는 증폭기(U_4A)에 의해 증폭되며, 저항(R_{22})과 캐패시터(C_{18})를 포함하는 RC회로망에 의해 저역 여파되며 전압 발생기(80)와 전압제어 발진기(50)의 작동 주파수 f를 제어하기 위하여 제어전압 Vc으로 인가된다. 비교기(U_4A)의 바이어스는 정격 상태이하가 되고, 제로 오차 전압 Ve는 Vco(50)에 작동 주파수를 제공한다.

DC출력 전압 +Vo는 예를들어 증가된 부하 또는 감소된 조절되지 않은 입력 전압에 기인하여 감소하며, 전압 발생기(80)와 Vco(50)의 작동 주파수 f를 증가시키기 위하여 제어 전압 Vc가 증가한다. 동조회로의 작동점이 일정한 출력 전압을 유지하기 위하여, 제3도의 전압 이득대 주파수의 도시에서 오른쪽으로 이동된다.

본 발명에 따르면, 공진 레귤레이터(20)는 이 레귤레이터의 주파수 제어회로에 의해 자동적으로 제공되는 과부하 보호를 포함한다. 공진 전원 변압기(T_4)가 직렬 공진 동조회로로 설계되므로, 공진출력 전압은 동조회로의 공진 주파수 fe보다 작동주파수 f가 훨씬 더 커짐에 따라 갑자기 감소한다. 예를들어 영상관 아크가 최종 양전극의 접지에 단락을 초래하는 과전류 작동 조건을 고려한다. 과부하 전류는 +Vo DC전압 단자로 부터 유출되며, 전압 +Vo를 감소시킨다. 출력 전압 +Vo의 감소에 대하여는, 레귤레이터 제어회로(55)가 동조회로(10)의 작동점을 오른쪽으로 이동시키는 Vco(50)의 작동 주파수를 증가시키도록 설계된다. 하지만, 과부하 상태에서 부하저항(R_L)은 제3도의 곡선(123)에서 곡선(125)로 작동곡선이 변하게되는 감소를 초래하며, 감소된 최대 출력 전압을 가지며, 정격 작동점 Po에서 실제적으로 출력 전압 Vo의 크기이하이다.

과부하 상태에서 전압 이득 곡선의 동조회로 응답특성 때문에, 출력 전압 +Vo에서의 감소를 극복하기 위한 방법으로서, 레귤레이터 제어회로(55)가 작동 주파수 f를 제3도의 곡선 (125)의 공진 주파수 f_L4를 넘게 구동시킨다. 이 작동 주파수가 상기의 공진대로 한번 구동되면, 출력 전압은 공진점 이상의 증가 주파수f의 함수로서 급격히 감소한다. 레귤레이터 제어회로(55)는 최대 주파수 fmax가 도달될때까지 작동 주파수를 더 높게 계속 구동시킨다. 이 점에서, 공진 제어회로(55)의 작동 주파수의 극대 범위에 도달하고, 전압 발생기(80)의 작동 주파수가 이 주파수를 계속 유지한다. 과부하 작동 주파수 fmax에서, 출력 전압 Vout은 그의 정격 전압 Vo보다 아래이며, 제3도의 설명에서 20이상의 데시벨에 의해 감소된다.

과부하 작동에 대한 주파수 한계 fmax는 비교기(U_4B)의 출력 단자(11)와 반전 입력 단자(7)사이에 접속된 제1도의 다이오드(D_{12}) 및 (D_{18})에 의해 설정된다. 궤환 전압 Vf가 과부하 상태이하로 감소할때, 다이오드(D_{12}) 및 (D_{18})는 반전 단자(7)에서 비교기(U_4B)의 차 전압 Ve을 상기 전압으로 클램프하기 위하여 순방향 바이어스 된다 . 이것은 오차 전압 Ve와 다른 여하한 요소부터 증가되는 작동 주파수 f를 방지한다.

공진 레귤레이터(20)가 가정하는 자동이고 고주파 과부하형의 작동은 레귤레이터의 설계에 의해 유리하게 제작될 수 있으며, 따라서 정상상태와 과부하 상태의 동조회로(10)의 작동점은 제3도의 작동 곡선의 군에서 공진이하에 있게 된다. 작동점을 공진 이하로 설계하여 정격 상태에서, 레귤레이터 제어회로(55)는 증가된 부하에 대하여 작동 주파수를 오른쪽, 더 높은 주파수로 구동시킨다. 따라서, 과부하 상태가 발생하면, 작동 주파수는 공진 주파수 이상의 오른쪽으로 구동되고 정극성 궤환 효과에 의해, 과부하 한계 주파수 fmax에 도달할때까지 오른쪽으로 구동된다.

부가적으로, 다이오드(D_{13})는 레귤레이터 제어회로(55)가 Vco(55)를 구동시킬 수 있는 작동 주파수의 최저주파수 fmin을 제한하도록 제공된다. 다이오드(D_{13})는 비교기(U_4B)의 반전 입력 단자(7)에 접속된 다이오드(D_{13})의 양극과, 출력 단자(11)에 접속된 다이오드의 음극과 함께, 다이오드(D_{12})에 반대방향으로 극화된다.

작동개시 또는 오동작중에 비교기(U_4B)의 반전 단자에서 전압이 크게 감소한다면, 비교기(4)의 출력단자(11)에서 오차전압 Ve가 다이오드(D_{13})를 순방향 바이어스 시키기에 충부하도록 감소한다. 다이오드(D_{13})가 도전할때, 오차 전압 Ve와 작동 주파수 f에서의 큰 감소는 발생하지 않는다. 최소 작동 주파수 fmin는 안전 레벨에 대하여 변압기(T_4)의 1차권선(W_1)에서 출력 스위치(S_1),(S_2)에 전류를 계속 공급하도록 선택된다.

본 발명의 다른 특징에 따르면 고 누설 변압기에서의 인덕턴스로서 동조회로(10)에 대한 공진 인덕턴스를 1차적 혹은 배타적으로 제공함에 의하여, 보조 권선(W_2)와 유사하게 1차권선(W_1)에 밀집 결속되어 있는 보조 권선은 2차권선(W_4 내지 W_7)에 의해 특별한 전압이 발생하지 않을때라도 출력 전압을 발생시킬 수 있다. 전압 발생기(80)의 작동 주파수에 의해 결정되는 주파수를 갖는 권선(W_2)의 양단에 발생된다. 보조 2차 권선 전압의 크기는 발생기(80)의 작동 주파수나 동조회로(10)의 작동점에 의해 영향받지 않는다. 보조 전원의 크기는 브릿지 정류기 출력단자(25)에서 발생되는 조절되지 않은 전압 크기의 변화에 따라 조절되지 않고 변한다.

보조 권선(W_2)양단의 구형파 전압은 다이오드(D_9)에 의해 정류되고, 캐패시터 (C_{11})에 의해 여파되며, 조절된 정극성 보조 전압 +Vss를 발생시키도록 제너 다이오드 (Z_1)에 의해 조절된다. 동일한 방법으로, 조절된 부극성 보조전압 Vss는 다이오드(D_{10})의 정류에 의해 권선(W_2)의 양단에 발생한 보조 구형파 전압에서 발생하며, 캐패시터 (C_{12})에 의해 여파되고, 제너 다이오드(Z_2)에 의해 조절된다.

상술한 바와같이, 보조전압 +Vss는 출력 전압 +Vo가 발생하는 경우처럼, 2차 출력 전압이 발생하지 않을때도 발생한다. 따라서, 과부하 상태에서, 전압 발생기(80)의 작동 주파수가 상측 한계 fmax로 구동될 때, 보조 전압 ±Vss는 발생기의 전압 요구를 공급할 수 있다. 전압 +Vss는 Vco(50), 비교기(U_4B), 증폭기(U_4A), 신호 스위칭 트랜지스터(Q_1)및 (Q_2)에 전압을 제공한다. 전압 -Vss는 비교기(U_4B)의 반전 입력 단자(7)에 바이어스하기에 필요한 제너 다이오드(Z_3)에 바이어스 전압을 제공한다.

본 발명의 다른 특징에 따르면, 개시 회로(90)는 안정한 상태의 작동이 성취될때까지 도전 상태인 시간 온-오프 스위치(22)로 부터 전원의 확실하고 안전한 개시를 위하여 공진 레귤레이터(20)에 제공된다. 온-오프 스위치(22)가 먼저 도전되면, 전압은 브릿지 출력 단자(25)에서 발생하기 시작한다. 2차측 전압과 보조전압 ±Vss는 존재하지 않는다. Vco(50)는 출력 스위칭단(30)에 대하여 스위칭 신호(32)를 아직 발생시키지 않는다.

출력 스위칭 단(30)의 스위칭을 개시시키기 위해, 예를들면, 저항(R_{10})를 경유하여 출력 스위칭 트랜지스터(Q_6)의 게이트에 브릿지 정류기 출력 단자(25)로 부터의 소량의 전류가 공급된다. 트랜지스터(Q_6)는 변압기(T_4)의 1차권선(W_1)의 도트된 단자에 전압을 인가하도록 턴온된다. 궤환권선(W_3)은 트랜지스터(Q_6)를 완전히 도전시키도록 포화 변압기(T_3)의 권선(Wa) 및 (Wb)을 경우하여 트랜지스터(Q_6)의 게이트에 정극성 궤환을 제공한다. 권선(Wb)를 통하여 트랜지스터(Q_6)에, 권선(Wc)을 통하여 트랜지스터(Q_7)의 게이트에 제공되는 권선(W_3)에 의한 정극성 궤환은 예를들면, 16 내지 20KHz의 비교적 낮은 주파수로 작동되는 자유 작동 발진기를 출력 스위칭 단(30)이 형성하게 한다.

스위치(S_1)와 스위치(S_2)의 도전은 궤환 권선(W_3)에 의해 권선(Wa)에 인가된 전압에 의하여 발생되는 포화 변압기(T_3)의 코어내에서의 전압-초형성은 변압기(T_3)의 코어를 포화시킨다. 도전 출력 스위칭 트랜지스터(Q_6) 및 (Q_7)에 대한 순방향 게이트 전압은 적절하게 제거된다. 변압기(T_4)의 궤환 권선(W_3)과 1차 권선(W_1) 양단의 극성의 반전은 스위칭 트랜지스터(Q_6) 또는 (Q_7)의 하나에 순방향 게이트 전압에 인가하도록 발생된다.

개시의 제1단계에서, 출력 스위칭 단(30)이 비교적 낮은 주파수로 자유 작동될때, 보조전압 ±Vss이 변압기(T_4)의 1차권선(W_1)에 대해 보조 권선(W_2)의 밀집 결속 때문에 발생한다. 하지만 낮은 자유 작동 주파수에서 출력 스위칭 단(30)이 작동하면, 2차 출력 전압이 크게 감소하며 이들의 각 부하 회로를 비효율적으로 구동한다. 반면에 , 레귤레이터 제어회로(55) 및 Vco(50)는 그들의 공급전압을 보조 권선(W_2)으로 부터 유출하며, 1차 개시 간격의 자유 작동 단계에서 작동하기 시작한다.

전압 ±Vss가 형성됨에 따라 스위칭 신호(32)의 스위칭 주파수에서의 불필요한 과도 변화를 없애기 위하여, 신호 블로킹 트랜지스터(Q_8)가 도전되고 신호 스위칭 트랜지스터(Q_1) 및 (Q_2)로부터 떨어져서 Vco(50)의 출력을 접지시킨다. 출력 스위칭 단(30)은 안정된 보조 전압 ±Vss와 Vco(50)용 안정된 자유 작동주파수가 설정될때까지 계속 자유 작동한다.

Vco(50)의 출력을 접지시키기 위하여, 트랜지스터(Q_8)는 그것(Q_8)의 베이스와 전압단자 사이에 직렬로 접속된 캐패시터(C_{30})과 저항(R_{38}) 및 사시접지와 트랜지스터(Q_8)의 베이스 단자 사이에 접속된 저항(R_{39})을 포함하는 회로망을 경유하여 +Vss보조 전압 단자로 부터 베이스 전류를 수신하여 도전상태가 된다. 저항(R_{38}) 및 (R_{39})과 캐패시터(C_{30})에 연관된 시정수는 블로킹 트랜지스터(Q_8)의 도전중에 설정된다. 이 간격은 안정된 자유작동 주파수 스위칭 신호(32)를 공급하기에 충분히 길다. 트랜지스터(Q_5)의 에미터는 직접 접지되는 대신에 트랜지스터 도전동안 추후 제어를 제공하도록 다이오드(D_{20} 내지 D_{22})를 경유하여 접지된다.

Vco(50)의 안정된 작동이 성취된후, 블로킹 트랜지스터(Q_8)가 출력 스위칭 단 (30)의 작동을 동기시키도록 스위칭 신호(32)를 가능하게 하기 위해 컷오프 되거나 비도전 상태로 될때, 개시의 제2단계가 시작된다. 개시의 제2단계에서, 출력 스위칭 단(3)이 64KHz의 정격 자유 작동 주파수 fo에서 스위치 된다.

증가된 2차 출력 전압은 공진변압기(T_4)의 2차권선(W_4 내지 W_7)양단에 발생되기 시작한다. 과부하 저류가 다양한 부하 회로 필터 캐패시턴스를 충전시키기 위하여 2차권선으로부터 유출된다. 이 초기 과부하는 변압기(T_4)의 동조회로(10)를 여기시켜서 +Vo전압을 포함하는 출력전압의 과도 발진을 발생시킨다.

이들과도 발진에 응답하여 Vco(50)의 주파수가 바람직하지 않게 변하는 것으로부터 레귤레이터 제어회로(55)를 보호하기 위하여, 비교기(U_4B)에 의해 발생된 오차전압 Ve는 증폭기(U_4A)의 블로킹 트랜지스터(Q_3)에 도달하는 것을 방지한다. 트랜지스터(Q_3)는 개시 간격 동안에, 가능하면 빨리 +Vss공급 단자가 캐패시터(C_{29})와 저항(R_{36})을 경유하여 충분한 베이스 전류를 제공한다. 트랜지스터(Q_3)가 도전되면, 비교기(U_4B)의 출력단자(11)가 접지되고, 접지전위는 증폭기(U_4A)의 비반전 입력 단자에 인가된다. 증폭기(U_4A)의 비반전 입력단자가 접지전위일때, 제어 전압 Vc는 초기의 DC전압 +Vo의 과도 발진의 발생을 무시하는 그의 정격 주파수 fo에서 Vco(50)가 작동하도록 하는 값으로 설정된다.

트랜지스터(Q_3)는 2차 전압의 과도 발진을 정지시키도록, 또 정상-상태 작동 조건에 계속되도록 충분히 긴 기간동안 도전 상태로 있게된다. 개시 간격의 제2단계의 경과후에 정상-상태 작동 조건으로의 전이가 성취된후에, 블로킹 트랜지스터(Q_3)는 정상 궤환방법으로 Vco(50)의 주파수를 제어하기 위하여 증폭기(U_4A)에 정격 오차 전압 Ve가 인가되도록 컷오프되거나 비도전 상태가 된다. 트랜지스터(Q_3)의 도전 기간은 캐패시터(C_{29}) 및 레지스터(R_{36}) 및 (R_{37})에 관련된 시정수에 의해 결정된다. 시정수는 정상-상태 작동 조건이 성취될때까지 트랜지스터(Q_8)보다 더 길게 트랜지스터(Q_3)를 도전시키도록 선택된다.

제4도는 본 발명을 구체화하여 원격 제어 텔레비젼 수상기에 대기 모드와 구동 모드를 제공하는 주파수 제어 공진 레귤레이터(120)를 도시한다. 제1 및 4도의 관련부분은 유사한 방법으로 거의 동일한 기능을 갖는다.

제4도에서 주 전압원(21)의 AC전압은 캐패시터(C_{31})에 의해 여파된 조절되지 않은 DC전압 Vun을 발생시키기 위해 브릿지 정류기(27)에 의해 전파정류된다. 조절되지 않은 전압은 공진 전원 변압기(T_4)의 1차 권선(W_1)양단에 조절되지 않은 50%충격계수의 구형파를 발생시키기 위하여 공진 레귤레이터(120)의 출력 스위칭 단(30)에 인가된다. 조절된 2차측 교번 출력 전압은 고누설 변압기(T_4)의 인덕턴스와 공진(Cr)을 포

함하는 동조회로에 대해 설정된 작동점에 따라 권선(W_7)양단에 발생된다.

권선(W_7)양단의 조절된 전압은 Bf단자에서 조절된 DC전압을 발생시키도록 다이오드(42) 및 (43)에 의해 전파 정류되고 Lc필터 회로망(44)에 의해 여파된다. Bf전압은 제4도에 도시되지 않았으나 텔레비젼 수상기의 수평 편향 권선에서 주사전류를 발생시키도록 수평 편향 회로(45)에 인가된다. Bf단자는 수평 편향 회로(45)와 플라이백 변압기(46)을 경유하여 고압회로(47)에 전력을 공급한다. 고압회로(47)는 제4도에 도시되지 않은 텔레비젼 수상기의 영상관에 대해 단자(U)에 얼터 전압을 제공한다. 제4도에 도시되지 않은 부가2차 권선은 수직, 음성 및 소신호등과 같은 수상기의 회로에 저 전압을 제공한다.

2차측 전압을 조절하기 위하여, 궤한 전압 Vf'은 분압저항(48) 및 (49)에 의해 B+ 전압으로 부터 발생된다. 궤환 전압 Vf'는 모드 스위치(39)의 접촉단자 A에 인가되는 오차 전압 Ve'를 발생시키도록 비교기(51)의 반전입력 단자에 인가된다.

구동 모드에서, 또는 수상기의 전 전력 모드에서, 온/오프 명령신호 R의 온 상태가 모드 스위치(39)에 접속된 신호선(54) 상에서 발생된다. 명령신호(R)의 온-상태 동안, 모드 스위치(39)의 암은 단자(A)와 접촉하여 오차 전압 Ve'이 저역통과 필터(41)를 통과하게 된다. 저역통과 필터(41)는 오차 전압 Ve'에 따라 변하는 VCO(50)에 대한 제어 전압 Vc을 발생시킨다.

VCO(50)은 궤환 전압 Vf'에 의해 제어되는 주파수에서 스위칭 신호(32)를 발생한다. 스위칭 신호(32)는 스위칭 신호(32)의 주파수에서 출력단(30)의 스위칭을 동기시키도록 격리 신호 변압기(T_2)를 경유하여 변압기에 접속된다. 2차 출력 전압의 조절은 궤환 전압 Vf'에 따라 스위칭 신호(32)의 주파수를 변화시켜 성취된다.

명령신호 R의 신호 상태는 통상의 원격 대기회로(37)의 출력에 의해 제어된다. 사용자가 수상기를 켠 후 수상기 회로에 전 전력을 공급하고자 할때는, 명령신호 R의 상태를 온 상태로 절환하도록 대기 회로(37)에 의해 디코드된 적외선 신호를 보내는 통상의 원격 전송기(38)를 작동시킨다. 사용자가 수상기를 턴오프시키고 대기 모드에 두려고 할때에는 다르게 코드화된 적외선 신호가 대기 회로(37)에 의해 수신되며 여령신호 R의 상태를 오프-상태로 스위치 시킨다.

본 발명의 특징에 따르면, 명령신호 R의 오프상태가 신호선(54) 상에 발생하면 , 모드 스위치(39)의 암이 단자 B와 접촉하도록 이동되어, 저역통과 필터(41)로 부터 오차 전압 Ve'를 감결함 시킨다. 바이어스 전압 Vb는 +Vss보조 단자와 샤시 접지 사이에 접속된 분압 저항(52) 및 (53)에 의해 모드 스위치 단자 B에서 발생한다. 바이어스 전압 Vb의 값은 모드 스위치(39)에 의해 저역통과 필터(41)에 결합될때 제3도의 상부 제한 고주파 작동 f=fmax 점에서 VCO(50)을 동작시키는 제어 전압 Vc을 발생시키도록 선택시킨다.

공진 레귤레이터(120)가 주파수 fmax에서 대기 상태인 동안 동작하여, 동조회로(10)의 동작점이 공진보다 훨씬 높게되어 예를들어 B+ 전압과 같은 2차 출력 전압의 손실을 초래한다. 2차 전압에 의해 전력을 공급받는 모든 수상기의 부하회로는 비작동하게 되어 수상기를 대기 상태에 있게 하며, 저전력 소비 상태가 된다.

본 발명의 다른 특징에 따르면 공진 전원 변압기(T_4)는 수상기의 대기 또는 오프 상태에서 대기 회로(37)에 소정의 전압을 제공한다. 변압기가 대기 상태 동안 매우 높은 주파수로 작동된다고 할지라도, 1차권선에 밀집 결속된 보조 권선(W2)에 의해 교번 전압이 발생된다.

권선(W2)양단의 보조 출력 전압은 브릿지 정류기(23)에 의해 전파 정류되며 캐패시터(34)에 의해 여파되어 주 유출전압 Vn에서의 변화도 조절되지 않은 보조 DC전압 +Vs를 제공한다. 보조 전압 Vs는 텔레비젼 수상기의 온-상태 뿐만 아니라 대기 상태에도 발생하는 조절된 보조 DC 전압 +Vss를 발생시키도록 저항(35)을 경유하여 제너 다이오드(36)에 접속된다. 보조 전압 +Vss은 작동의 구동 모드중 뿐만 아니라 대기 모드에서도 유용한, 즉, 원격 온/오프 명령신호 R의 두 상태 모두에서 유용한 공급전압으로서 원격 대기 회로(37)에 의해 적절히 사용된다.

본 발명의 다른 특징에 따르면, 고 누설 전원 변압기(T_4)가 컵 코어 또는 포트 코어 변압기로 구성될수 있다. 포트 코어의 폐쇄 코어 배열로 인하여, 고 누설 변압기로 부터의 무선 주파수 간섭 방사가 비교적 낮아질 수 있다. 이것은 2차 권선에 의해 발생된 출력 전압의 구형파의 특성보다 좀더 정현파에 가까운 것에 기인하여 제공되는 감소보다 더 큰 감소를 초래한다.

제5도는 전원 변압기(T_4)의 포트 코어의 전개도이다. 변압기 코어는 두개의 페라이트 포트 코어 소자와, 제1도의 1차권선(W1 내지 W3)주위에 중심 포스트 레그(62P)를 갖는 포트 코어 소자PCP와, 5도에 도시되지 않았으나, 2차권선(W4 내지 W7)이 감겨진 주위에 센터 포스트 레그(62S)를 갖는 포트 코어 소자 PCS를 포함한다.

센터 포스트 레그(62P) 또는 (62S)에 부가하여, 각 포트 코어 소자는 센터 포스크 레그와 고체 단부벽(64)을 둘러싸는 원통형 벽 또는 스커트(61)를 포함한다. 각 포트 코어 소자는 제1도의 레귤레이터(20)에서 적절한 회로 소자에 접속을 위하여 포트 코어의 외측으로 1차 및 2차 권선의 리드선을 도출시키기 위하여 원통형 벽(61)에서 갭(63)이 제공된다.

제6도는 일반적으로 권선 P로 표시된 1차측권선과 권선 S로 표시된 2차측권선을 포함하는 조립된 상태의 포트 코어 변압기(T_4)를 도시한다. 또한 제6도에는 갭(63)을 통하여 변압기 코어의 외측으로 도출된 리드선(65)가 도시되어 있다. 제6도에 도시되지 않는 것은 변압기를 조립된 상태로 확실하게 하고 이 변압기를 회로판 또는 샤시에 확실히 장착시키는데 필요한 통상의 고정장치이다.

제7도에는, 제6도의 횡단선 7-7을 통하여 조립된 변압기(T_4)의 단면도이다. 제7도의 횡단면도에서, 갭 G가 1차 코어 센터 포스트 레그 62P와 2차 코어 센터 포스트 레그 62S 사이에 제공된다. 갭 G을 제공하는

다른 방법으로는 도면에 도시되지 않았으나 두개의 포트 코어 소자 PCP와 PCS 조립체를 함께 사용하되 소정의 갭 길이와 같은 두께를 갖는 비-자화 재 스페이서와 절연체로 서로를 분리시킨다.

갭 G은 제1도 및 4도의 공진회로(10)의 동조 누설 인덕턴스를 제공하는 1차 권선 P와 2차 권선 S를 요구되는 만큼 느슨히 결합하게 한다. 느슨한 결합은 2차권선 전압이 정현파가 되고 1차권선 전압이 구형파가 되게한다.

다음은 제1도의 공진 전원 변압기(T_4)의 한 실시예의 구성을 기술한 것이다.

코어 : 각 2개, 뉴욕, 소거티스의 페록스큐브 주식회사 제조, 부품번호 4229P- L00-3C8 시리즈 4229페라이트 포트 코어, 각 원통벽(61)이 0.2인치(5㎜)씩 신장되고, 센터 포스트 레그 62S도 0.2인치(5㎜)씩 신장되며 변압기 코어가 조립될때 갭 G가 0.2인치(5㎜)만큼 생김.

1차권선(W1) : 전 횡단면이 400 서큘러 밀(0.203㎟)인 리쯔선의 45회, 이 리쯔선은 직경 0.004인치 0.10㎜)의 에나멜 구리선 25가닥으로 구성됨.

보조권선(W2) : 전 횡단면이 245 서큘러 밀(0.124㎟)인 리쯔선의 9회, 이 리쯔선은 직경 0.0035인치 (0.089㎜)의 에나멜 구리선 20가닥으로 구성됨.

궤환권선(W3) : 전 단면적이 245 서큘러 밀(0.124㎟)인 리쯔선의 10회, 이 리쯔선은 직경 0.0035인치 (0.089㎜)의 구리선 20가닥으로 구성됨.

2차권선(W7) : 전 단면적이 1500 서큘러 밀(0.760㎟)인 리쯔선의 36회로서 중간텝형성, 이 리쯔선은 직경 0.005인치 (0.127㎜)의 에나멜 구리선 60가닥으로 구성됨.

2차권선(W6) : 전 단면적이 625 서큘러 밀(0.137㎜)인 리쯔선의 2회, 이 리쯔선은 직경 0.005인치 (0.127㎜)의 에나멜 구리선 25가닥으로 구성됨.

2차권선(W5) : 전 단면적이 525 서큘러 밀(0.317㎟)인 리쯔선의 3회, 이 리쯔선은 직경 0.005인치 (0.127㎜)의 에나멜 구리선 25가닥으로 구성됨.

2차권선(W4) : 전 단면적이 625 서큘러 밀(0.317㎟)인 리쯔선의 8회, 이 리쯔선은 직경 0.005인치 (0.127㎜)의 에나멜 구리선 25가닥으로 구성됨.

상기의 변압기 명세로 다음을 얻을수 있다.

(1차)=276마이크로 헨리

(2차)=196마이크로 헨리

(상호 결합) : 114마이크로 헨리

(결합계수)=0.49

제1도에 도시된 장치의 부가적인 부품값은 다음과 같다.

Cr=0.03마이크로 패러드, 폴리프로필렌.

fo=64킬로헤르쯔, 정격 작동 주파수.

Vin=150볼트, 직류.

입력전력=140와트.

Q=5, 약 90%의 고 효율을 제공하기 위하여 부하전력 140와트에서의 동조회로(10)에 대한 값.

(57) 청구의 범위

청구항 1

조절되지 않은 전압원과 ; 상기 전압원에 접속된 1차 권선을 갖는 전원 변압기와 ; 상기 1차 권선에 접속된 출력 스위칭 수단으로 구비한 주파수 제어 공진 레귤레이터에 있어서, 제1부하 회로에 전원을 공급시키기 위한 상기 전원 변압기(T_4)의 2차 권선(37)양단에 1차 교번 출력 전압을 발생시키기 위해 제어 가능한 주파수에서 상기 출력 스위칭 수단에 접속된 스위칭 신호의 제어원(50)과, 상기 변압기는 상기 1차(W1) 및 2차(W7)권선 사이에 고 누설 인덕턴스와 협동하며 ; 상기 제어 가능한 주파수에 따라 출력 전압의 진폭을 설정하도록 상기 변압기(T4)의 누설 인덕턴스와 함께 동조 회로(10)를 형성하도록 2차 권선(W7)에 접속된 공진 캐패시턴스(Cr)와 ; 상기 교번 출력 전압을 조절하기 위하여 상기 감지 신호에 따라 제어 가능한 주파수를 변화시키는 제어 신호를 발생시키도록 감지 신호에 응답하고 상기 제어원(50)에 접속된 수단(4A,4B)과, 상기 동조 회로 동작점의 실제 변화에 의해 일반적으로 영향을 받지 않는 진폭을 갖는 2차 교번 출력 전압을 발생시키기 위하여 상기 제1차 권선(W1)과 단단하게 접속되고 상기 2차 권선(W7)과는 느슨하게 접속된 상기 변압기(T_4)의 3차 권선(W3)와 ; 상기 동작점이 정상 조절 범위밖에 있을 때 상기 동조 회로 동작점의 실제 변화에 의해 일반적으로 영향을 받지 않고 제2부하 회로(37)에 전원을 공급하기 위하여 활용되는 진폭을 갖는 DC 전압(Vss)을 발생시키기 위한 상기 제2교번 출력 전압에 응답하는 DC전원(21,22)을 포함하는 것을 특징으로 하는 주파수 제어 공진 레귤레이터.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제2부하 회로는 상기 발진기 주파수에 따라서 상기 스위칭 신호를 발생시키기 위한 상기 제어원내에서 제어 가능한 발진기(50)를 구비하며, 여기서 과부하 조건 동안 상기 제어 가능한 발진기에 전원을 공급하는 상기 DC 전압과 과부하 조건 동안 상기 제어 가능한 발진기는 상기 1차 교번 출력 전압의 진폭을 상당히 감소시키기 위하여 상기 동조 회로(10)의 동작점을 정상 조절 범위밖에 위치한 주파수에서 동작하는 것을 특징으로 하는 주파수 제어 공진 레귤레이터.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 변압기 코어는 두개의 포트 코어(pot core)부(PCP,PCS), 상기 제1코어(PCP)의 센터 포스트 레그(62P)에 위치한 상기 1차 권선(W1) 및 상기 제2코어부(PCS)의 센터 포스트 레그(625)에 위치한 상기 2차 권선(W7)을 구비하는 것을 특징으로 하는 주파수 제어 공진 레귤레이터.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 DC 전압은 대기 회로(37)에 에너지를 공급하며, 온-오프 명령신호를 전달하는 상기 대기 회로는 상기 명령신호의 오프상태 동안 상기 스위칭 신호의 주파수가 상기 부하 회로를 대기 조건에 있도록 하기 위하여 상기 동조 회로의 동작점을 상기 정상 조절 범위밖에 있도록한 스위칭 신호의 상기 제어원에 접속되는 것을 특징으로 하는 주파수 제어 공진 레귤레이터.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 레귤레이터(20)의 정상 동작 동안 스위칭 신호의 상기 제어원(50)은 상기 동조회로(10)의 동작점이 공진 이하로 유지되도록한 주파수 범위내에 있는 상기 제어 가능한 주파수를 변화시키는 것을 특징으로 하는 주파수 제어 공진 레귤레이터.

청구항 6

제5항에 있어서, 과부하 조건 동안 스위칭 신호의 상기 제어원(50)은 상기 1차 교번 출력 전압외 진폭을 실제 감소시키기 위하여 상기 동조 회로(10) 동작점을 실제 공진 이상으로 있도록한 제어 가능한 주파수를 갖는 스위칭 신호를 발생시키는 것을 특징으로 하는 주파수 제어 공진 레귤레이터.

청구항 7

조절되지 않은 전압원과 ; 상기 소스에 접속된 1차 권선을 갖는 전원 변압기와 ; 상기 1차 권선에 접속된 출력 스위칭 수단을 구비하는 주파수 제어 공진 레귤레이터에 있어서, 상기 전원 변압기(T_4)의 2차 권선(37)양단에 1차 교번 출력 전압을 발생시키기 위해 제어 가능한 주파수에서 상기 스위칭 수단을 동작시키기 위한 상기 출력 스위칭 수단(51,52)과 접속된 스위칭 신호의 제어원(50)과 ; 상기 변압기(T4)와 접속된 인덕턴스 ; 상기 제어 가능한 주파수에 따라 상기 출력 전압의 진폭을 설립하도록 상기 인덕턴스와 함께 동조되는 회로를 형성시키고 상기 전원 변압기에 접속된 공진 캐패시턴스(Cr)와 ; 네가티브 피드백 루프에서 상기 제어원과 접속되고 상기 출력 전압을 조절하기 위한 상기 감지 신호에 따라 상기 제어 가능한 주파수를 변화시키는 제어 신호를 전달하기 위한 감지 신호에 응답하는 수단(V4A,V4B)과 ; 인터벌 동안 상기 레귤레이터의 개루프 동작을 제공하기 위한 스타트-업 인터벌 동안 상기 네가티브 피드백 루프 회로를 디스에이블시키는 수단(90)을 포함하는 것을 특징으로 하는 주파수 제어 공진 레귤레이터.

청구항 8

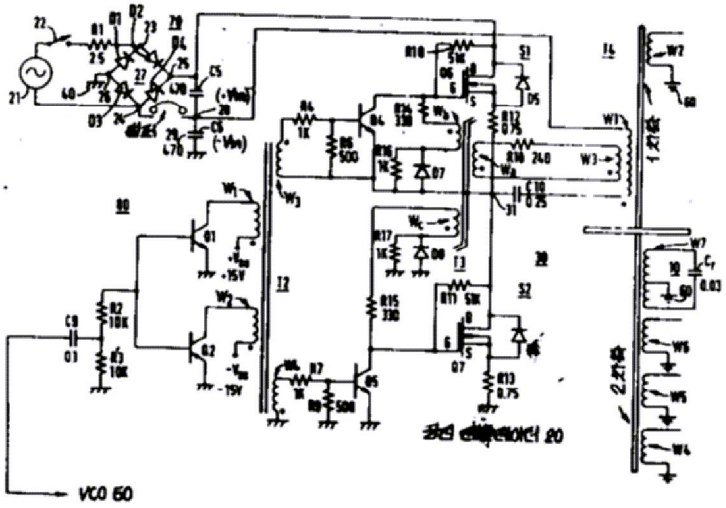
제7항에 있어서, 상기 제어원(50)이 제어가능한 발진기 및 기선택된 공진 주파수에서 상기 스타트-업 인터벌 동안 상기 동조 회로에 대한 동작점을 설정시키는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 주파수 제어 공진 레귤레이터.

청구항 9

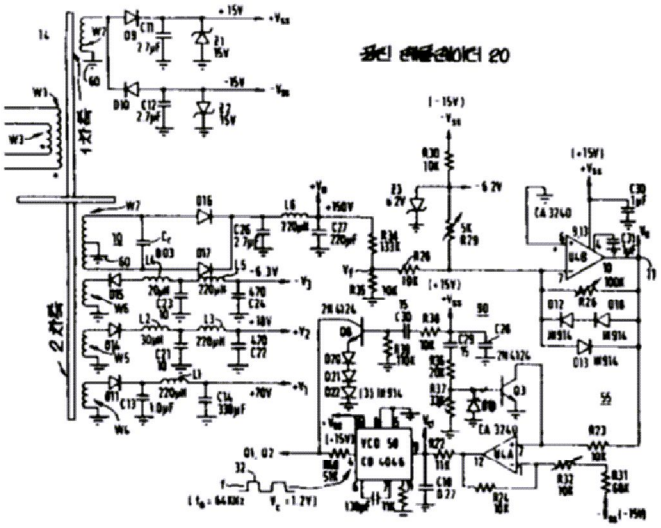
제7항에 있어서, 상기 제어원(50)이 제어가능한 발진기를 포함하고 기선택된 공진 주파수에서 상기 스타트-업 인터벌 동안 상기 동조 회로에 대한 동작점을 설정시키는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 주파수 제어 공진 레귤레이터.

도면

도면1a



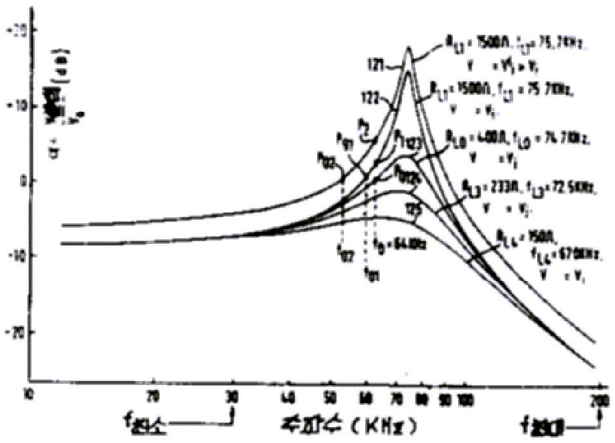
도면1b



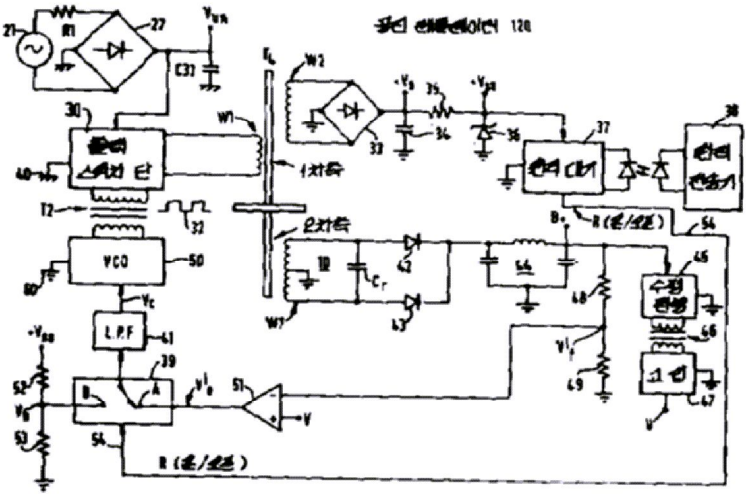
도면2



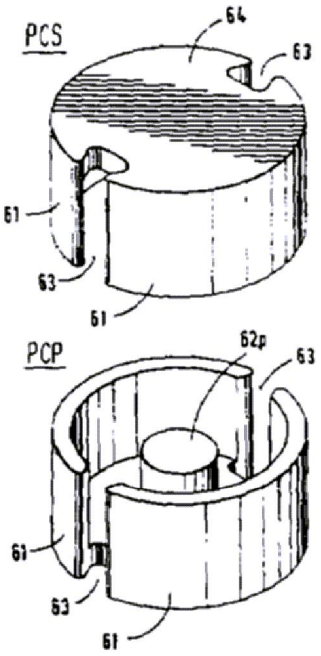
도면3



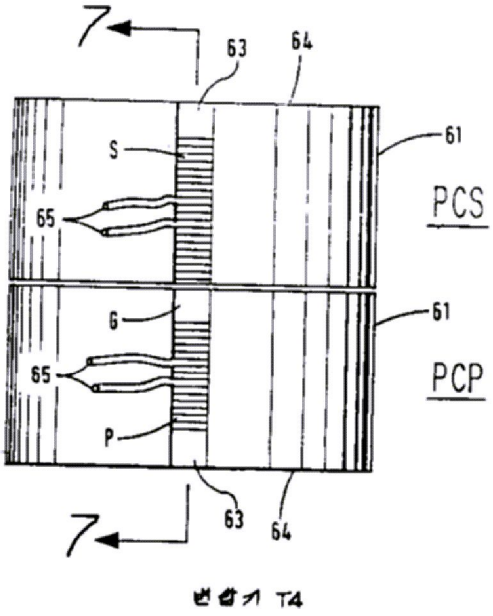
도면4



도면5



도면6



도면7 T4

도면7

