

방사선CT용 500W 전압주파수안정기에 대한 연구

리기성, 리철만

우리는 원자력부문의 과학연구 및 교육실험에 필요한 방사선CT에서 입구전압과 주파수의 변동이 심한 경우 이에 전혀 무관계하게 단상전동기의 안전한 동작을 보장하며 장치체계전반에 안정한 전원을 공급해주는 500W 전압주파수안정기에 대한 연구를 하였다.

방사선CT장치는 공급되는 전원의 전압과 주파수의 변동이 심한 경우 장치의 오동작은 물론 촬영결과에 큰 영향을 준다. 전압주파수안정기는 다른 나라들에서 상업화되어 있지만 보통 출력이 kW급이상이고 가격이 비싸다.[1]

우리는 우리 나라의 실정에 맞게 비교적 값이 낮은 한소편처리소자 PIC16F716을 리용하여 방사선CT장치에 필요한 저출력(500W)전압주파수안정기를 개발하였다.

우리가 개발한 500W 전압주파수안정기의 장치적구성은 그림 1과 같다.

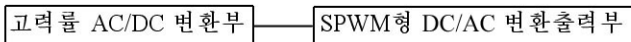


그림 1. 500W 전압주파수안정기의 장치구성도

장치는 고력률 AC/DC변환부와 DC/AC변환출력부의 2개 부분으로 구성된다.

고력률 AC/DC변환부는 렉률조종소자 UCC28019에 의하여 90~275V범위의 넓은 입구전압에 대하여 안정한 400V의 직류전원을 보장한다.

DC/AC변환출력부는 한소편처리소자 PIC16F716에 의하여 시누스파인 PWM신호를 발생시키고 그 신호에 따라 직류 400V전원을 안정한 주파수의 시누스파전원으로 구동출력하며 짐변동에 따르는 출구파형이저리짐을 수감하여 안정한 진폭을 가진 전압을 출력하도록 프로그램적으로 처리한다.

UCC28019를 리용한 고력률 AC/DC변환부의 장치구성도는 그림 2와 같다.

입구전원회로는 교류입구려파회로를 거쳐 전파정류되고 PFC 조종회로는 전용PFC소자의 주변회로로 설계되었으며 구동 및 출력회로는 Boost선분과 마당3극소자, 정류소자려파콘덴샤로 설계하였다.

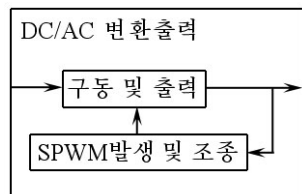


그림 3. PIC16F716을 리용한 DC/AC변환부의 장치구성도

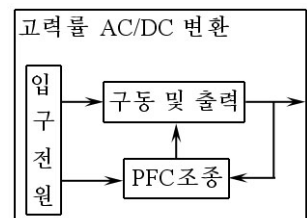


그림 2. UCC28019를 리용한 고력률 AC/DC변환부의 장치구성도

UCC28019의 주변요소들의 선택은 500W급전동기의 기동출력을 충분히 보장할수 있게 설계된다.[2]

PIC16F716을 리용한 DC/AC변환부의 장치구성도는 그림 3과 같다.

SPWM발생 및 조종회로는 PIC16F716을 리용하여 H다리로

구성된 IGBT출력소자의 gate입구에 필요한 SPWM신호들을 출구하며 구동 및 출력회로는 빛결합소자와 IR 2110으로 구성된 H형 IGBT출력구동회로로 설계되었다. 또한 출력되는 전압신호는 수감변성기를 통하여 전압반결합을 실현하였으며 출구단락에 의한 과전류신호는 전류수감저항을 리용하여 전압을 수감하여 증폭규격화한 다음 IR 2110의 SD입구에 작용하여 출력구동을 정지시키는것과 동시에 빛결합소자를 거쳐 PIC소자에 들어간다.

순간적인 정전으로부터의 체계보호를 위하여 프로그램적인 7min지연을 하도록 하였으며 불필요한 경우에 지연해제단추를 눌러 처리하도록 하였다.

PIC16F716의 동작주파수는 16MHz로 설정하였다.

SPWM신호발생은 PIC처리소자의 TMR0과 TMR2기능을 리용하여 프로그램적으로 진행한다. TMR0에서는 PWM주기신호를 처리하며 TMR2에서는 해당 주기에서 유지시간을 결정한다. 매개 위상에 대응하는 시누스값은 기본프로그램에서 계산처리한다. 출구전압에 대한 수감은 PIC소자의 AN0단자를 통하여 AD변환을 진행하며 그 값이 설정되어있는 값과 일치하도록 PWM유지시간을 계산하여 내보낸다.

프로그램은 PIC계열 한소편처리소자의 전용개발도구인 MPLAB 8.0에서 아셈블리어로 작성하였다. 프로그램흐름도는 그림 4, 5와 같다.

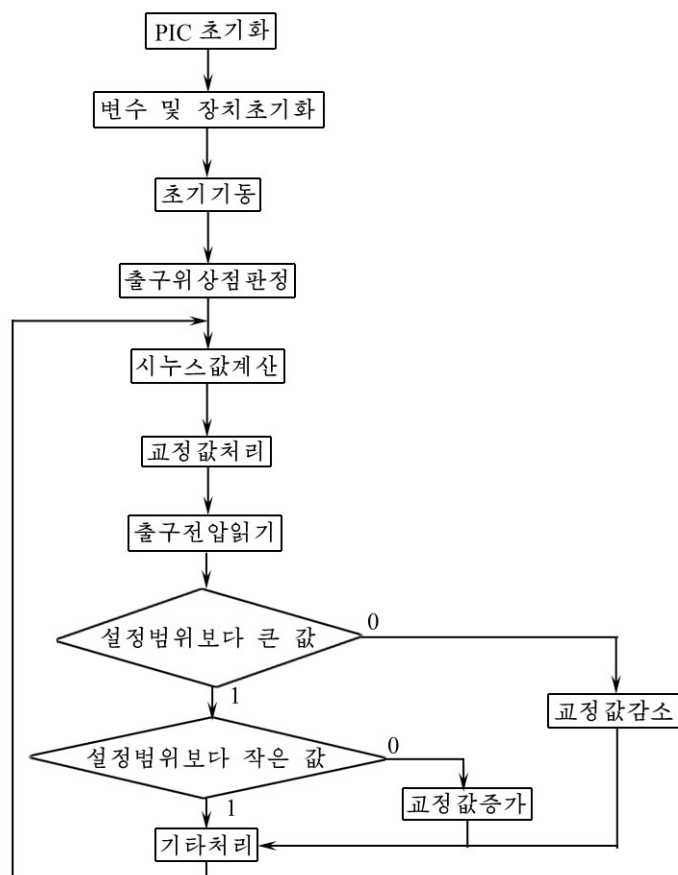


그림 4. 기본프로그램흐름도

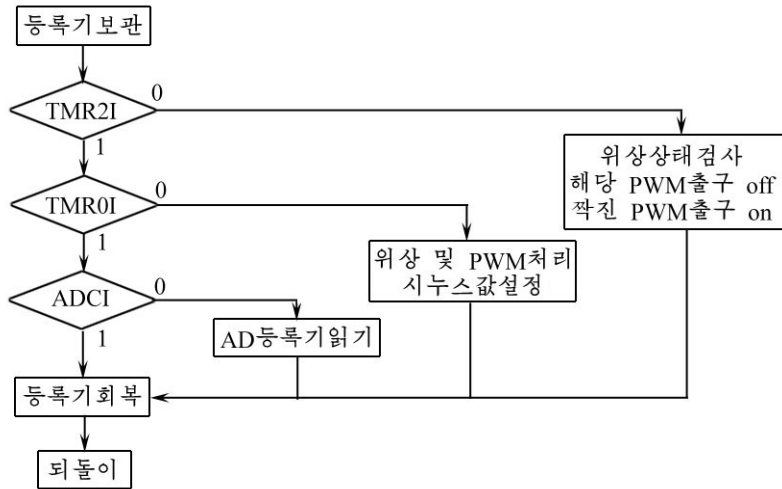


그림 5. 새치기처리부분프로그램흐름도

맺 는 말

한소편처리소자 PIC16F716을 리용하여 방사선CT장치에 필요한 500W급 고력률전압 주파수안정기를 새롭게 설계제작하였다.

참 고 문 헌

- [1] 서대출 등; 전기 및 자동화, 5, 13, 주체92(2003).
- [2] 백영웅 등; 전력용반도체소자의 응용, 공업출판사, 28~32, 주체102(2013).

주체103(2014)년 7월 5일 원고접수

500W Voltage and Frequency Stabilizer for Radiation CT

Ri Ki Song, Ri Chol Man

We designed 500W voltage and frequency stabilizer using microcontroller PIC 16F716.

The sine wave PWM signal is generated programmatically, using some functions of the microcontroller. Program was written by assembly language in MPLAB IDE.

Key words: voltage-frequency stabilizer, CT