

10MW 펄스 전원장치 제작 사양서

2017.7.14

주)동아하이텍

10MW 펄스 전원장치 제작 사양서

1. 개요

본 전원장치는 5MW RF출력을 얻기 위한 Magnetron 구동용 전원장치로서 10MW 용량을 가지는 펄스 전원장치이다.

500nS부터 3000nS 까지 펄스폭 가변이 가능해야하며 부하 arc 발생 시 전원장치를 안전하게 보호 할 수 있는 기능을 가져야한다.

2. 전원장치 사양

전원장치의 전기적 사양은 표 1과 같다.

표 1 전기적 사양

항목	규격	부품	비고
Charging voltage	800 [V]		
Output voltage	55 [kV]		
Output current	265 [A]		
Pulse width	0.5 ~ 3 [uS]		
Number of Marx stage	72		
Voltage droop	< 10%		
충전 capacitance	33uF/1400V		
IGBT	1200V/100A		
Diode	1200V/100A		
Core	UU120 x 160 x 20		TDK
Inverter IGBT	1200V/400A		SEMICRON
Resonance Capacitor	0.6uF/150kVA		CELEM
Modulator size	900x1000x900		(W x H x D)
Weight	150 [kg]		
Flatness	10 [%]		
Heater voltage	6~13[V]		
Heater current	14[A]		
Trigger Delay time	100 ~ 1000 [nS]		10nS step

3. 전원장치 구성

Magnetron구동용 전원장치는 제어부,충전전원부,modulator 부,heater 전원부,Magnet 전원부로 구성되어진다.

제어부는 MCU기반의 Digital제어기이며 병렬 운전시 외부 동기Trigger의 nS delay 기능을 갖는다.

물리적으로는 19"Rack기반의 제어기,충전기,Heater 전원,Magnet 전원부와 Pulse Modulator 부로 나뉘어진다.

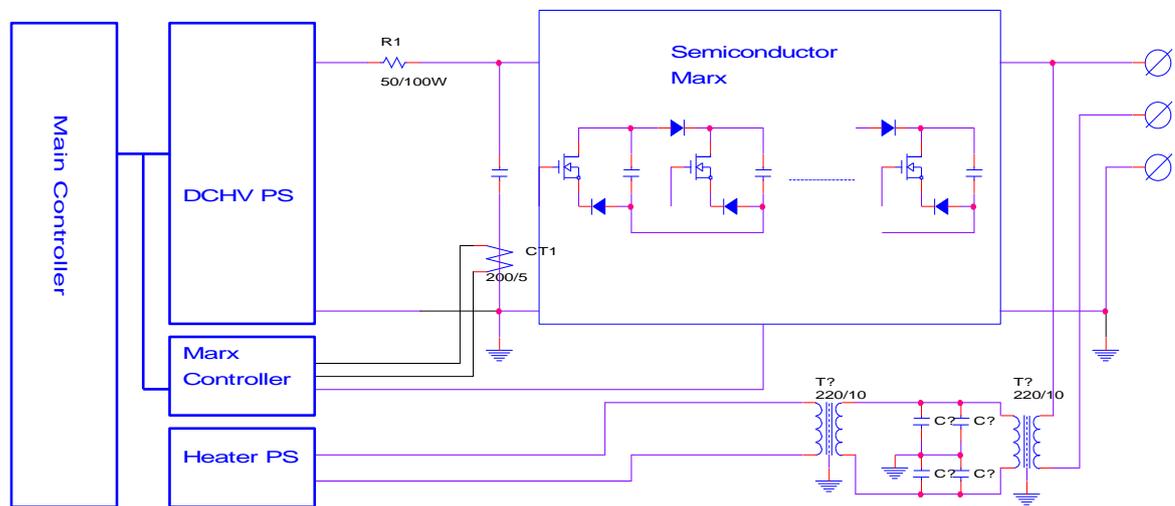


그림 1 전원장치 구성

4. 상세 사양

1) 제어부

고전압 펄스운전을 위한 제어기이므로 외부 Noise에 강한 구조로 설계되어야 한다. 제어기의 주요 사양은 다음 표2와 같다.

표 2 제어기 주요사양

Parameter	Value	Remark
Input voltage	1Ø 220V	With NCT .
CPU	ATMEGA128	
Internal Clock speed	40 MHz	
A/D converter	16Bit 1CH	
D/A Converter	16 Bit 1 CH	
Fiber optic output	2	External
Key Input	8key	
Display	TFT LCD	
Communication	RS-232	
Input voltage	1Ø 220V	
Fiber optic input	2 CH	

2) 충전 전원부

충전전원은 Marx의 충전용 콘덴서에 펄스운전에 필요한 전압을 충전하는 전원으로서 출력 pulse 시간에 동기하여 충전과 정지를 고속으로 반복하는 기능을 갖추고 있다.충전용 전원장치의 주요 사양 표3과 같다.

표 3 충전용 CCPS 사양

Parameter	Value	Unit	Remark
Input Voltage	220V	VAC	
Input power	10	kVA	
Efficient	90>	%	
Power factor	>0.85		
Output voltage	1000	V	
Peak charging rate	8	kJ/sec	
Average Output current	8	A	
Constant DC power	8	kW	
Output regulation	0.1	%	
Cooling	150	CFM	Forced air

Maximum Operating temperature		60	C	
Protection		Over voltage		
Protection		Over current		
Protection		Over temperature		
Interface signal	Remote	HV ON Monitor out		
	Remote	Voltage monitor out	0 – 10	V
	Remote	Current monitor out	0 – 10	V
	Remote	Reference out	10.000	V
	Remote	End of charge out		
	Remote	CCPS Fault out		
	Remote	Remote enable in		
	Remote	HV ON/OFF input		
	Remote	HV ON/OFF output		
	Remote	Program voltage Input	0 – 10	V
Interface signal	Common	HV Inhibit In		
	Common	HV ON status output		Open collector
Display		voltage	0 – 1000	V
Display		current	0.0 – 8	A
Display		Fault status LED	Yellow LED	
Display		HV on signal LED	Green LED	

3) Modulator 부

Pulse Modulator는 반도체 switch를 이용한 Marx 회로를 기반으로 하고 있다. 72 Stage의 marx 회로는 1000V 충전용 CCPS에 의해 병렬로 충전되고 펄스 출력시 marx switch를 동작시켜 직렬로 충전하는 구조로 되어있다.

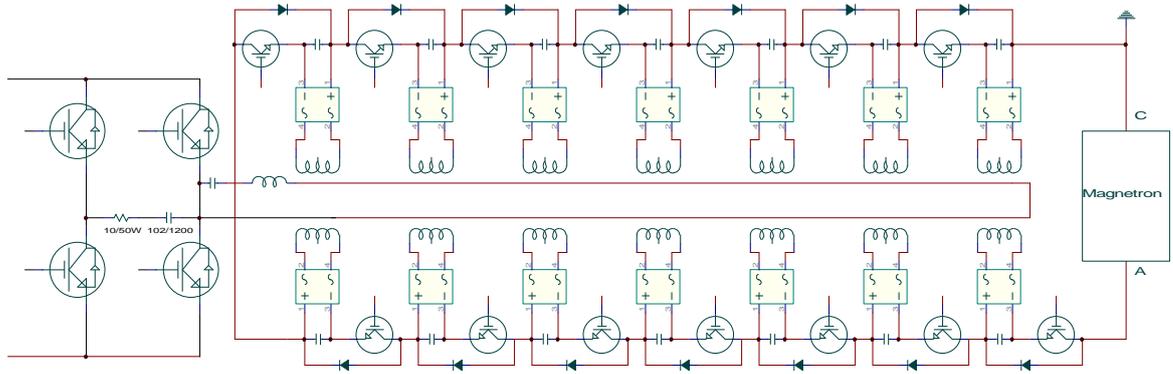


그림 2 modulator 구조

표 4 Modulator 사양

항목	규격	부품	비고
Charging voltage	800 [V]		
Output voltage	55 [kV]		
Output current	265 [A]		
Trigger	Fiber optic		
Pulse width	0.5 ~ 3 [uS]		
Number of Marx stage	72		
Voltage droop	< 10%		
충전 capacitance	33uF/1400V		
IGBT	1200V/100A		
Diode	1200V/100A		
Core	UU120 x 160 x 20		TDK
Inverter IGBT	1200V/400A		SEMICON
Resonance Capacitor	0.6uF/150kVA		CELEM
Modulator size	900x1000x900		(W x H x D)
Weight	150 [kg]		
Flatness	10 [%]		

시험 자료



제어기



충전용 CCPS



Modulator



오실로스코프



부하저항

시험 자료

시험 부문	출력 전압 시험	시험일자	2017.10	page	1/1
시험 항목	출력전압/전류 측정				
Test condition	Marx stage : 40 stage Marx Capacitor : 33uF 부하저항 : 200Ω 펄스폭 : 4uS				
계측파형	CH3 : 출력전류100 (A/div) CH4 : 출력전압 (10kv/div)				
측정 data	출력전압 : -51.2 [kV] 출력전류 : 248 [A]				

시험 파형

