

# 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.

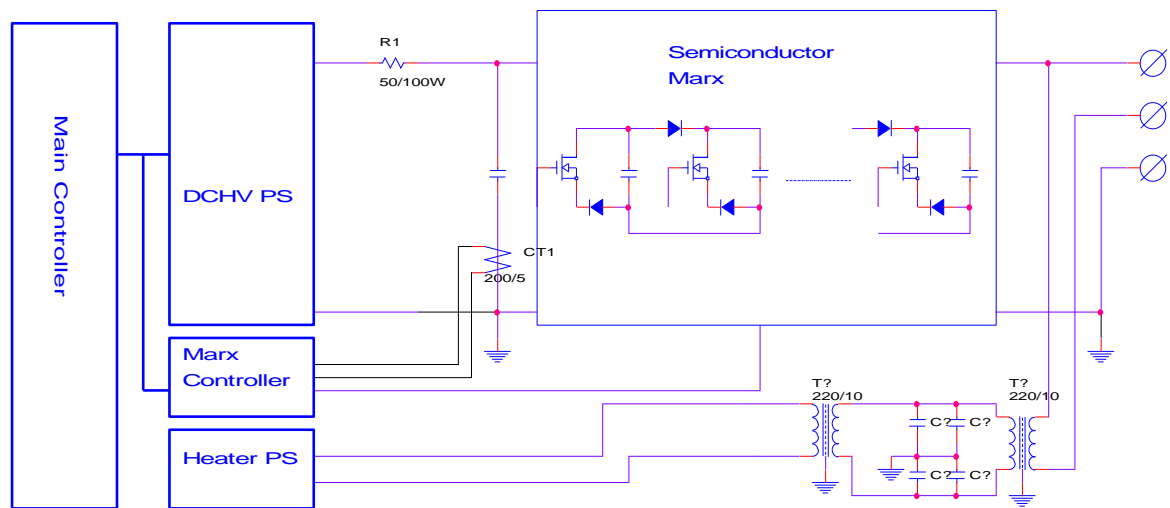


그림 1 전원장치 구성

### 4. 상세 사양

#### 1) 제어부

고전압 펄스운전을 위한 제어기이므로 외부 Noise에 강한 구조로 설계되어져야 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.

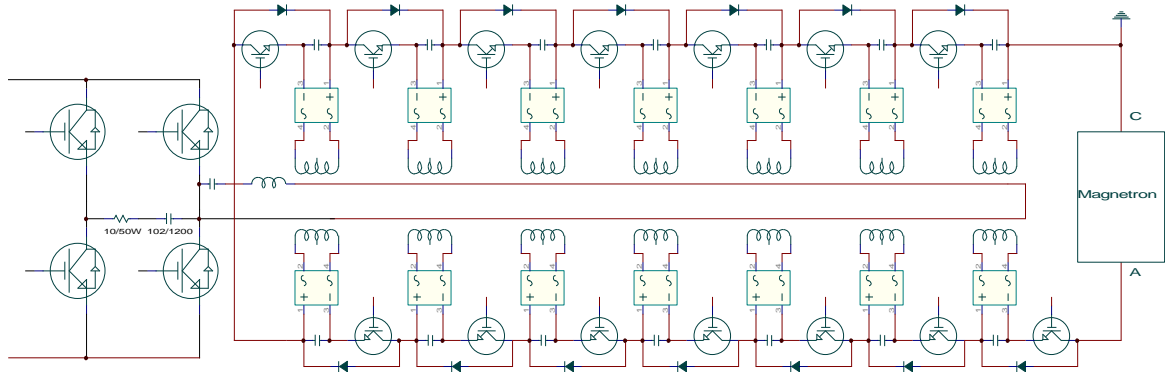


그림 2 modulator 구조

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

