

60kv Pulse Power supply

주식회사 동아하이텍

목 차

1. 전원장치 개요
2. 제품 사양
3. 제품구성

1. Ion source Pulse 전원장치 개요

본 제품은 60kv/50mA ion source Pulse 전원장치이다

물리적으로는 고전압 tank 와 제어용 Rack 으로 구성되며 있으며 신호의 절연을 위하여 Fiber optic 을 통하여 모든 제어신호를 받는다.

Hard type switch 방식을 적용하였으며 고전압 고속 switching 을 위하여 IGBT 소자를 채용한다.

또한 Load spark 시 장치의 구성품을 보호하기 위하여 부하단락 보호회로를 갖추고 있다.

2. 제품 사양

60kv pulser 의 전기적 사양은 표 1 과 같다

모델명		HV-PPS-60K	비 고
입력정격	용 량	1 [kVA]	
	전 압	단상 220 [V]	
	주 파 수	60 [Hz]	
출력정격	전 압	100 ~ 60,000 [V]	
	전류	50 [mA] Max	
	최대 출력 주파수	120 [Hz]	
	출력 Pulse 폭	0.5 - 3.0 [mSec]	
	Pulse Rise time	100[uS] 이내	
	Pulse Fall time	100[uS] 이내	
제어기능	Trigger 방식	External fiber optic	
	보호기능	과전류, 과전압	
	부하 spark	Spark 보호회로	
	Fault current	60 [A]	
	Spark 차단시간	< 1.5 [uS]	
기 타	절연방식	전기 절연유	
	Size	500 x 500 x 600	
	냉각방식	공냉식	
	Weight	About 100 kg	

표 1 pulse 전원장치 사양

3. 제품의 구성

그림 1 에 전원장치의 schematic block diagram 을 나타낸다.

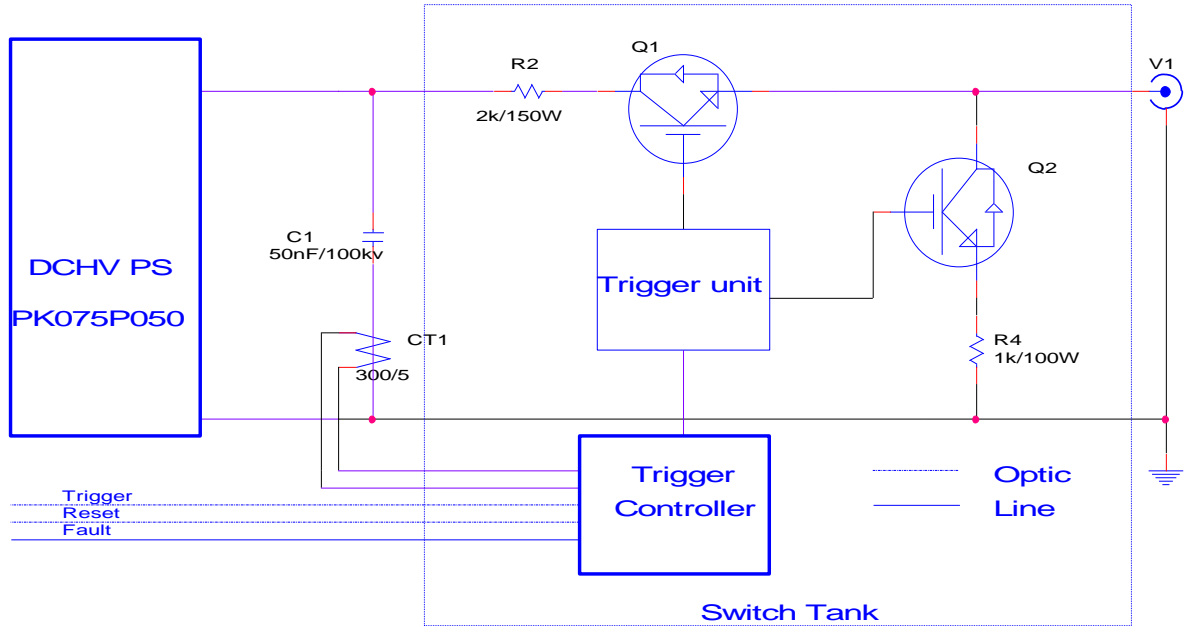


그림 1 Schematic Diagram of Pulser

2) 반도체 switch stack

60kv 의 전압을 ON/OFF 하고 Rising, Falling time 을 줄이기 위하여 ON/Switch 와 OFF Switch 를 접속한다

반도체 Switch stack 의 사양은 표 2 와 같다.

Parameter	Value	Remark
Working voltage	60kv	
Peak current	1 A	
Average current	0.05 A	
Pulse width	0.5 ~ 3.0 [ms]	
Rising time	< 100 uS	Non Inductive resistor
Falling time	< 100 uS	Non Inductive resistor
Repetition rate	120 Hz Max	
Semiconductor		
Series Number of IGBT	80 EA	

표 2 Specification of semiconductor switch

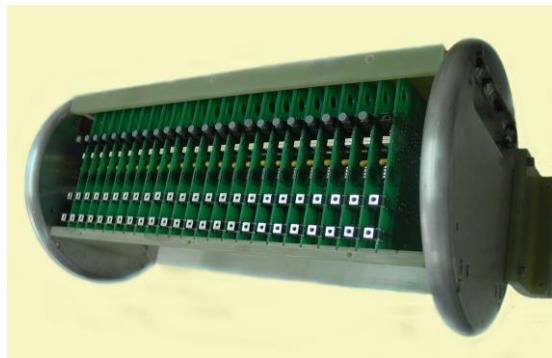


그림 3 Photograph of Switch stack(sample)

3) Switch 제어기 및 protector

외부로부터의 trigger 신호를 입력받아 switch 를 동작시키며 부하 단락(spark)발생시 1.5uS 이 내에 출력을 차단하여 Switch 와 부하를 보호하는 역할을 한다.

고전압 반도체 switch 시험 성적서

Messrs :	Model :DA-HSW-60	Date : 2012/5/31		
Size :	Serial NO:	Input Voltage :50kv	Output : 50[kv]	
부하 : 1MΩ 저항	Output power :			
시험항목	Unit	Reference value	Measured value	Remark
Switching voltage	kv	60	50	파형참조(1-1)
Switching current	mA	50	50	
Switching Frequency	Hz	120	120	파형참조(1-1)
Switching time(Rising)	μS	<100uS	2.44	파형참조(1-2)
Switching time(Falling)	μS	<100uS	1.58	파형참조(1-3)
ON delay time	μS		0.872	파형참조(1-4)
OFF delay time	μS		2.64	파형참조(1-5)
Switch ON time	mS	0.5 ~ 3	3	파형참조(1-1)
Protection time	μS	<1.uS	0.728	파형참조(1-6)
절연 내력	kv	60		
외관				그림참조(2-1)
조립상태				그림참조(2-2)
IGBT 회로도				그림참조(3-1)
Remark : DC INPUT:50KV Pulse width:3mS 주파수:120HZ 운전 2 시간 2 시간 운전 후 동일 조건에서 부하 Spark 200 회 위 두 조건을 실험 후 TANK OPEN 하여 SWITCH 측정 내부 ON Switch(80 개) OFF Switch(80 개)전부 양호함.				

펄스 Switch 성능 시험
 1. 시험 장치 구성

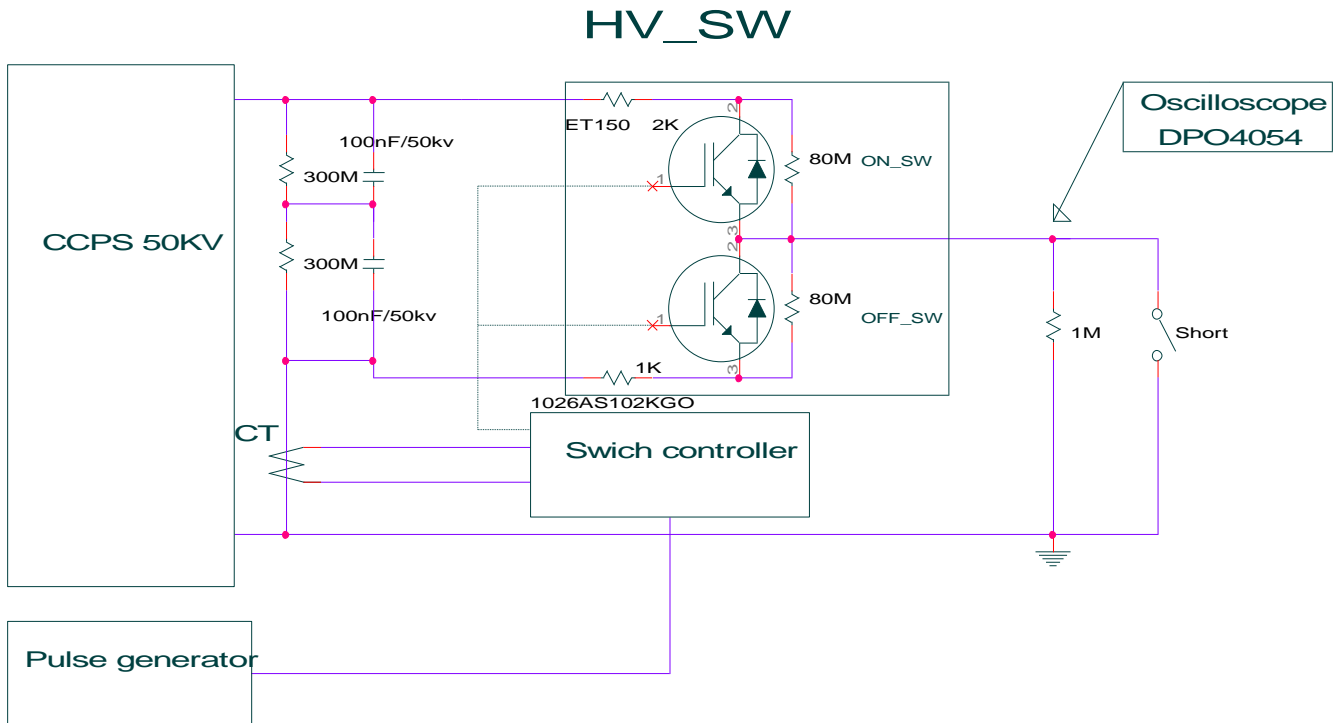


그림 1 시험장치 결선도

2. 시험 절차

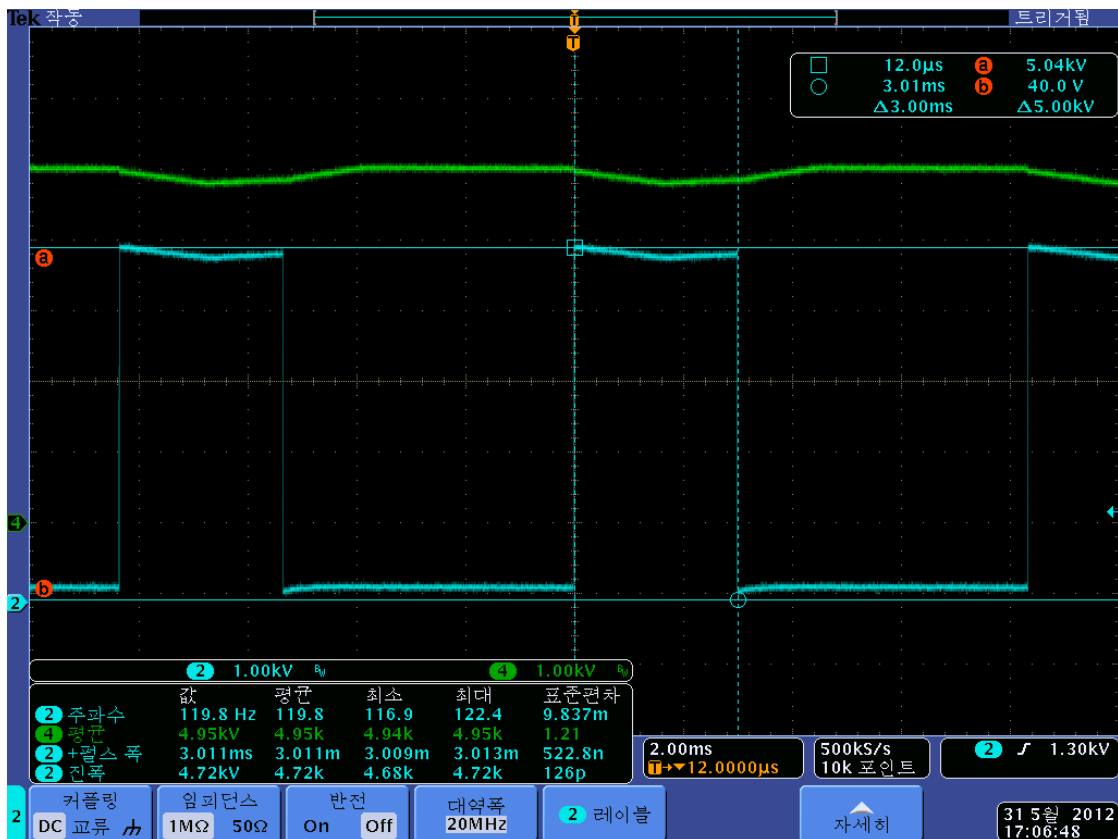
- 1) 그림 1 과 같이 결선 상태 확인한다
- 2) 시험장비를 원하는 Mode 로 SET-UP 한다
- 3) Switch trigger 신호를 50uS 로 설정하고 CCPS 전압을 ~50kv 까지 상승시킨다.
- 4) ON/OFF Delay 와 Rising/Falling time 을 측정하여 기입한다.
- 5) 50kv Switching 에서 부하단락 시험을 시행하고 Switch protection parameter 를 기입하고 switch 소자의 protection 여부를 확인한다.
- 6) Switch ON time 을 3mS 로 하고 4)~5)항의 시험을 시행한다.
- 7) PRF 를 120Hz 로 하고 4)~5)항의 시험을 시행한다.
- 8) Switch 동작 조건을 3mS/120Hz 로 설정하고 한 시간동안 운전한 후 Switch tank 의 온도를 측정하여 상승분을 기입한다.

3. 기타

외관 및 조립상태 점검

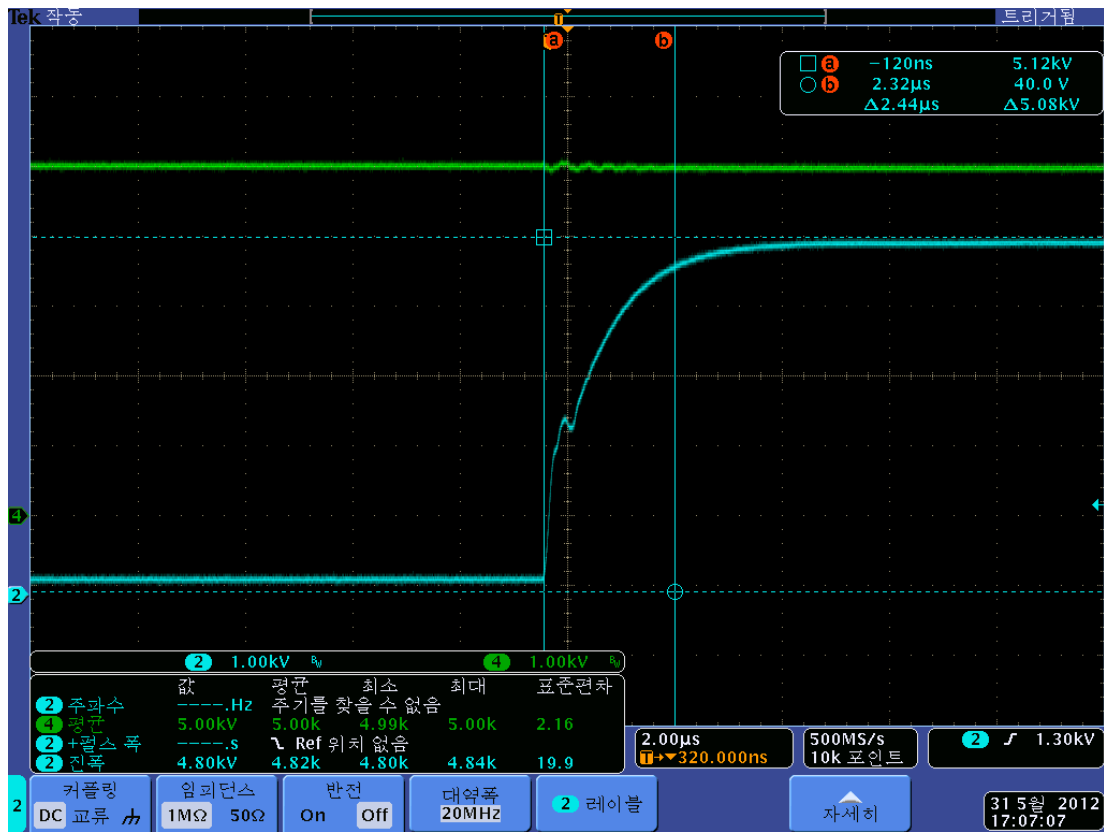
1-1 Switching voltage 시험

시험 부문	Switching Voltage	시험일자	2012.5.31	page	
시험 항목	Switching Voltage 시험				
Test condition	전압 측정 Probe1 : VD-100(10000:1) Oscilloscope : DP04054 설정 DC 전압 : 50Kv 입력 TRIGGER 신호:3mS-120HZ				
계측파형	CH4 : 출력 전압(10kv/div)				
측정 data	그림 1 에서 Oscilloscope 측정한 파형 50KV 3mS-120HZ Pulse 파형				



1-2 Switching time(Rising)

시험 부문	Switching time	시험일자	2012.5.31	page	
시험 항목	Switching time(Rising) 시험				
Test condition	전압 측정 Probe1 : VD-100(10000:1) Oscilloscope : DP04054 설정 DC 전압 : 50kV 입력 TRIGGER 신호:3mS-120HZ				
계측파형	CH4 : 출력 전압(10kV/div)				
측정 data	그림 1 에서 Oscilloscope 측정한 파형 Switching time(Rising):2.44uS 측정				



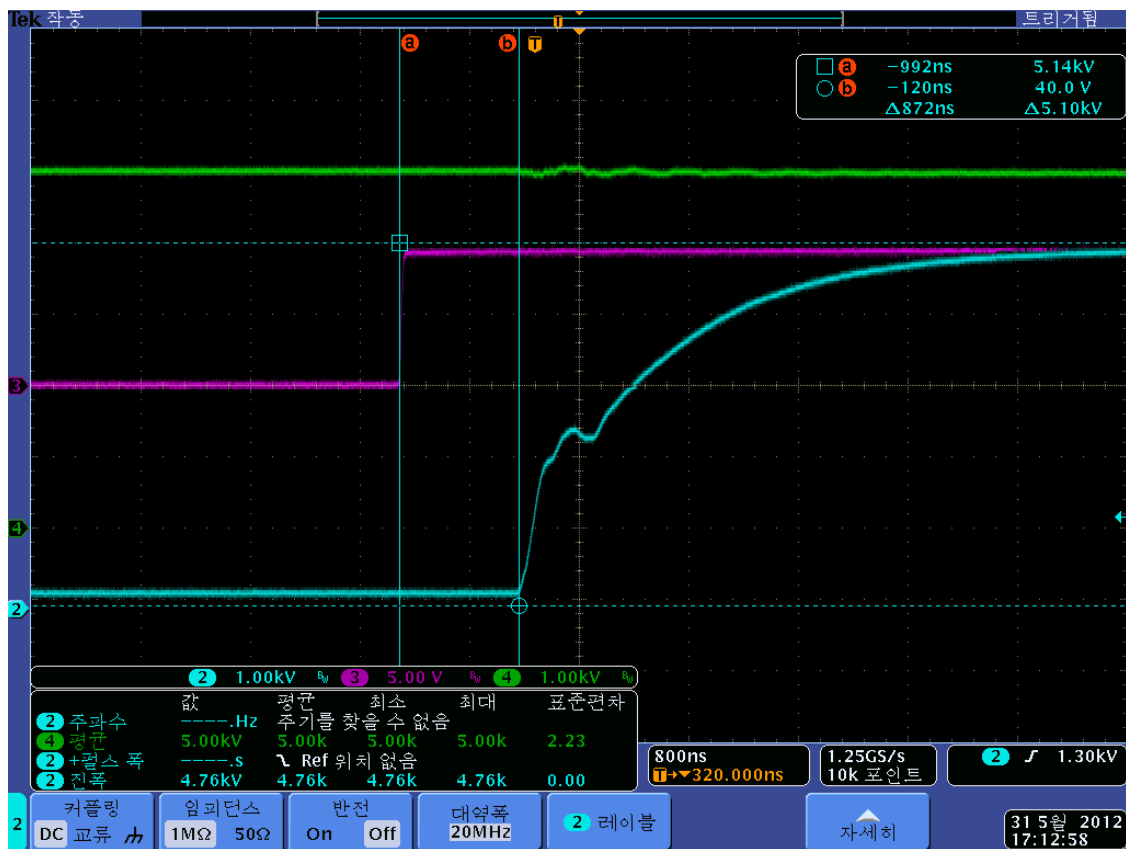
1-3 Switching time(Falling)

시험 부문	Switching time	시험일자	2012.5.31	page	
시험 항목	Switching time(Falling) 시험				
Test condition	전압 측정 Probe1 : VD-100(10000:1) Oscilloscope : DP04054 설정 DC 전압 : 50Kv 입력 TRIGGER 신호:3mS-120HZ				
계측파형	CH4 : 출력 전압(10kv/div)				
측정 data	그림 1 에서 Oscilloscope 측정 파형 Switching time(Falling):1.58uS				



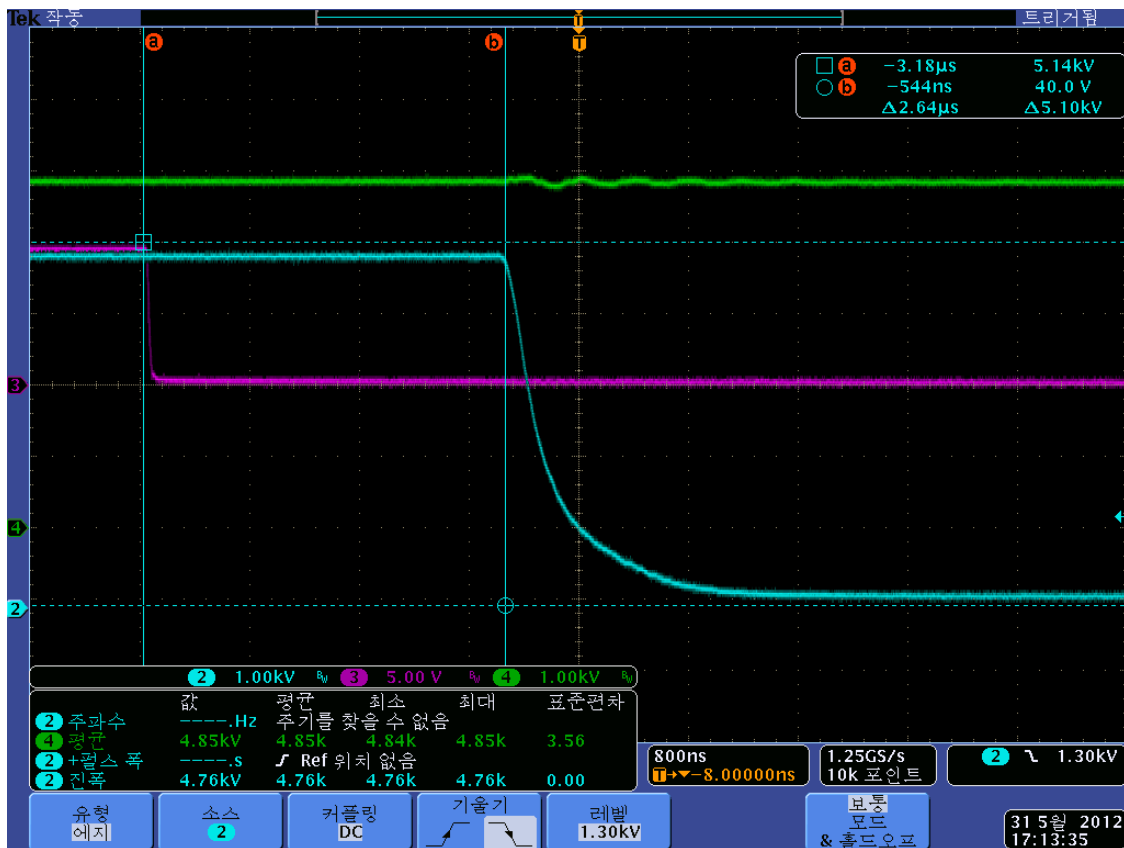
1-4 ON delay time

시험 부문	ON delay time	시험일자	2012.5.31	page	
시험 항목	ON delay time 시험				
Test condition	전압 측정 Probe1 : VD-100(10000:1) Oscilloscope : DP04054 설정 DC 전압 : 50kV 입력 TRIGGER 신호 : 3mS-120HZ				
계측파형	CH4 : 출력 전압(10kV/div)				
측정 data	그림 1 에서 Oscilloscope 측정 파형 CH3:입력 TRIGGER 신호 ON delay time : 0.872uS				



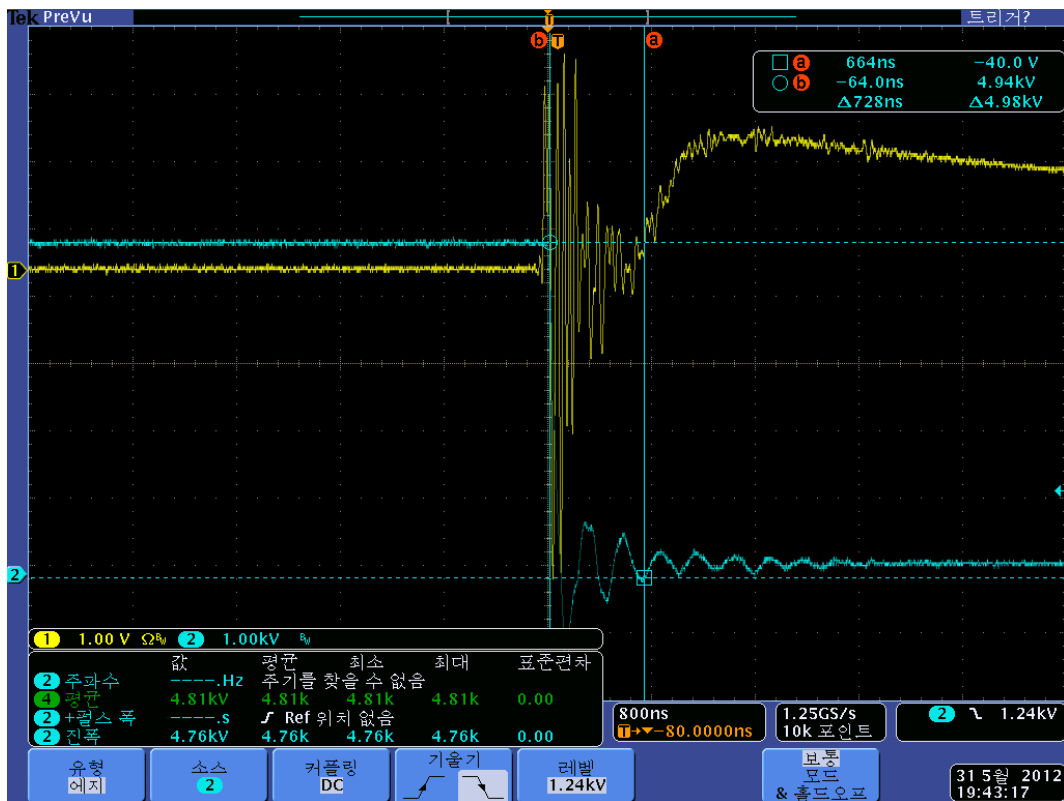
1-5 OFF delay time

시험 부문	OFF delay time	시험일자	2012.5.31	page	
시험 항목	OFF delay time 시험				
Test condition	전압 측정 Probe1 : VD-100(10000:1) Oscilloscope : DP04054 설정 DC 전압 : 50kV 입력 TRIGGER 신호:3mS-120HZ				
계측파형	CH4 : 출력 전압(10kV/div)				
측정 data	그림 1 에서 Oscilloscope 측정 파형 CH3:입력 TRIGGER 신호 OFF delay time:2.64uS				



1-6 Protection time

시험 부문	Protection time	시험일자	2012.5.31	page	
시험 항목	Protection time 시험				
Test condition	전압 측정 Probe1 : VD-100(10000:1) Oscilloscope : DP04054 설정 DC 전압 : 50Kv 입력 TRIGGER 신호:3mS-120HZ				
계측파형	CH4 : 출력 전압(10kv/div)				
측정 data	그림 1 에서 Oscilloscope 측정한 파형 CH1:ON Switch Gate 입력신호 Protection time:0.728uS 측정 50KV 3mS 120HZ PULSE 출력상태에서 그림 1 에서 부하 Spark 시 protection 측정 파형.				



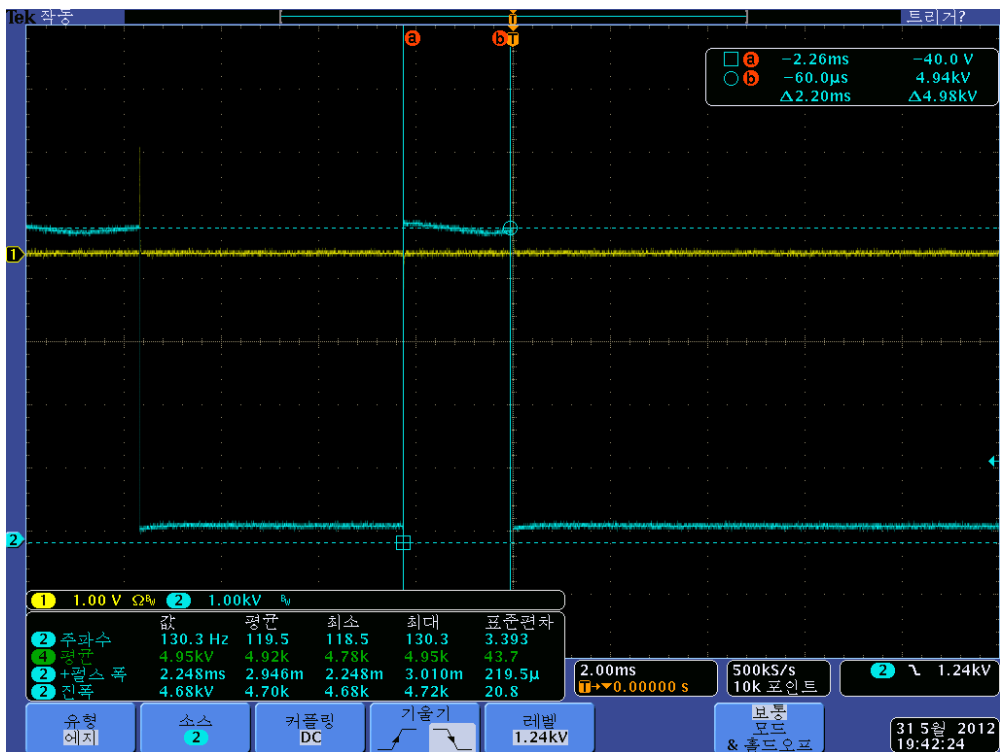
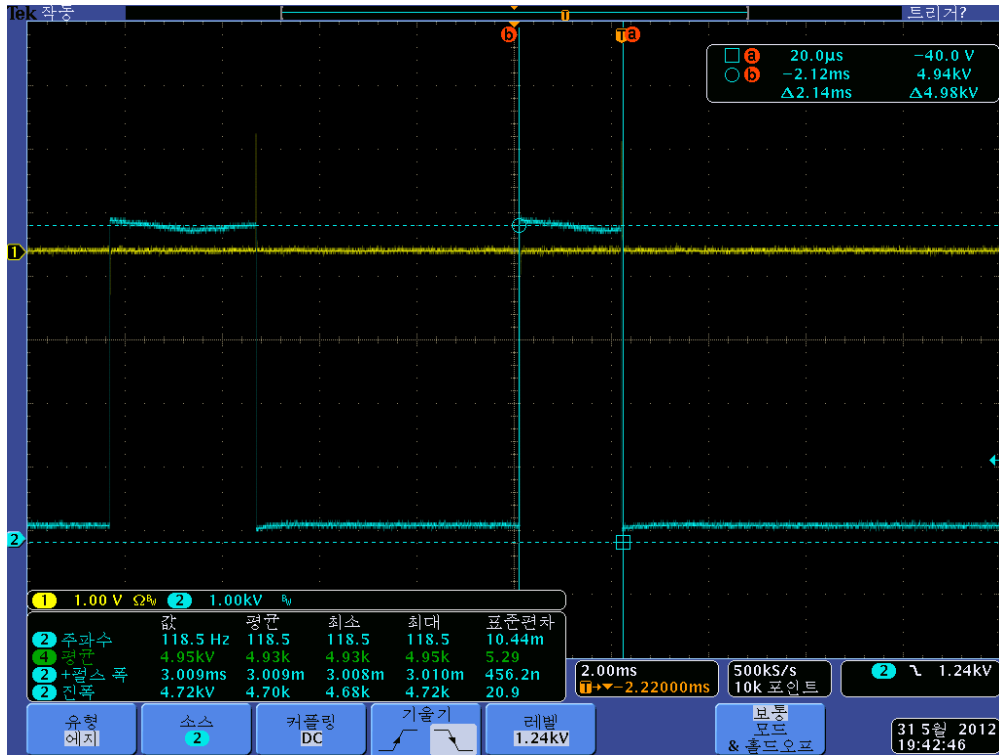




그림 2-1 장비 외관