

플라즈마용 고전압 전원 장치 제작

2026.9.

한국전기연구원

전기물리연구센터

1. 적용범위

본 제작시방서는 “인공지능 기반 전기화 공정 대전력 공급 및 제어기술 개발” 과제의 수행에 필요한 플라즈마용 고전압 전원 장치 제작에 적용한다.

2. 일반사양

2.1 납품장소 및 조건

2.1.1 납품장소는 경남 창원시 성산구 불모산로 34 (성주동) 한국전기연구원 전기물리연구센터 전기추진시험동 110호 실험실로 한다.

2.1.2 납품에 따른 비용 및 부품/장치의 결함사항에 대한 책임은 전적으로 공급자가 책임진다.

2.1.3 납품기한은 계약일로부터 30일 이내로 한다.

2.1.4 공급자는 구성품을 당원에 인도할 때 다음의 자료를 계약 후 10일 내 제출하여야 한다.

(1) 기구물 3D 모델링 파일 및 상세 치수 도면

(2) 제작에 필요한 모든 PCB 회로 및 아트웍 파일

2.2 하자보증

2.2.1 하자보증기간은 납품한 날로부터 2년으로 한다.

2.2.2 하자보증기간 내에 잘못된 제작에 따른 하자가 발생한 경우에는 무상으로 수리 또는 교체하여야 하며, 수리 또는 교체한 부분의 하자 보증기간은 수리 또는 교제한 날로부터 2년으로 한다.

2.2.3 고장 및 사고의 원인이 제작 결함에 의한 경우일 때는 무상으로 수리 또는 대체 제작을 하여야 하며 사고로 인한 손실은 제작자가 부담한다.

2.2.4 납품후에 제작상의 결함으로 인하여 실험을 수행하기 어려운 문제가 발생할 경우에는 문제가 해결될 때까지 문제 해결에 참여한다.

2.3 지적재산권 소유권 관련 사항

2.3.1 공급자는 납품하는 제품에 관계되는 모든 회로 및 구성에 대해 비밀을 보장하여야하며, 특허권 또는 이와 유사한 권리로부터 야기되는 제반사항에 대하여 전적으로 책임을 지며 이는 장비 납품일로부터 폐기 시까지 적용된다.

2.4 공급자의 의무

2.4.1 공급자는 제작시방서에 명기되지 않은 경미한 사항들에 대해서도 공급자 부담으로 완성해야 한다.

2.4.2 공급자는 물품을 반입한 후 현장검수 전까지 본 물품의 파손 및 망실을 방지하기 위한 제반조치를 취하여야 하며, 파손 및 망실 발생시 이에 대한 일

체의 책임을 져야 한다.

2.4.3 공급자는 공급자가 공급하는 물품이 연계되어 운전되는 타 장비와의 상호 연동운전이 잘 이루어질 수 있도록 적극 지원하여야 한다.

2.4.4 공급자는 제작에 관련되는 제법규, 제법령 및 조례 등을 준수하여야 하며 공급자의 부담과 책임으로 이를 행한다.

2.4.5 PCB 아트웍, 기구물 설계 및 제작에 필요한 반도체소자 등 주요 부품은 연구원이 제공하는 부품 리스트에 명기되어 있는 것을 사용하여야 하며, 명기되어 있지 않는 것은 당 연구원과 협의하여 승인을 받은 후에 사용하여야 한다.

2.4.6 모든 제품은 당 연구원의 검사 시험을 필하여야 하며 이에 따라 소요되는 비용(출장비 등)은 공급자의 부담으로 한다.

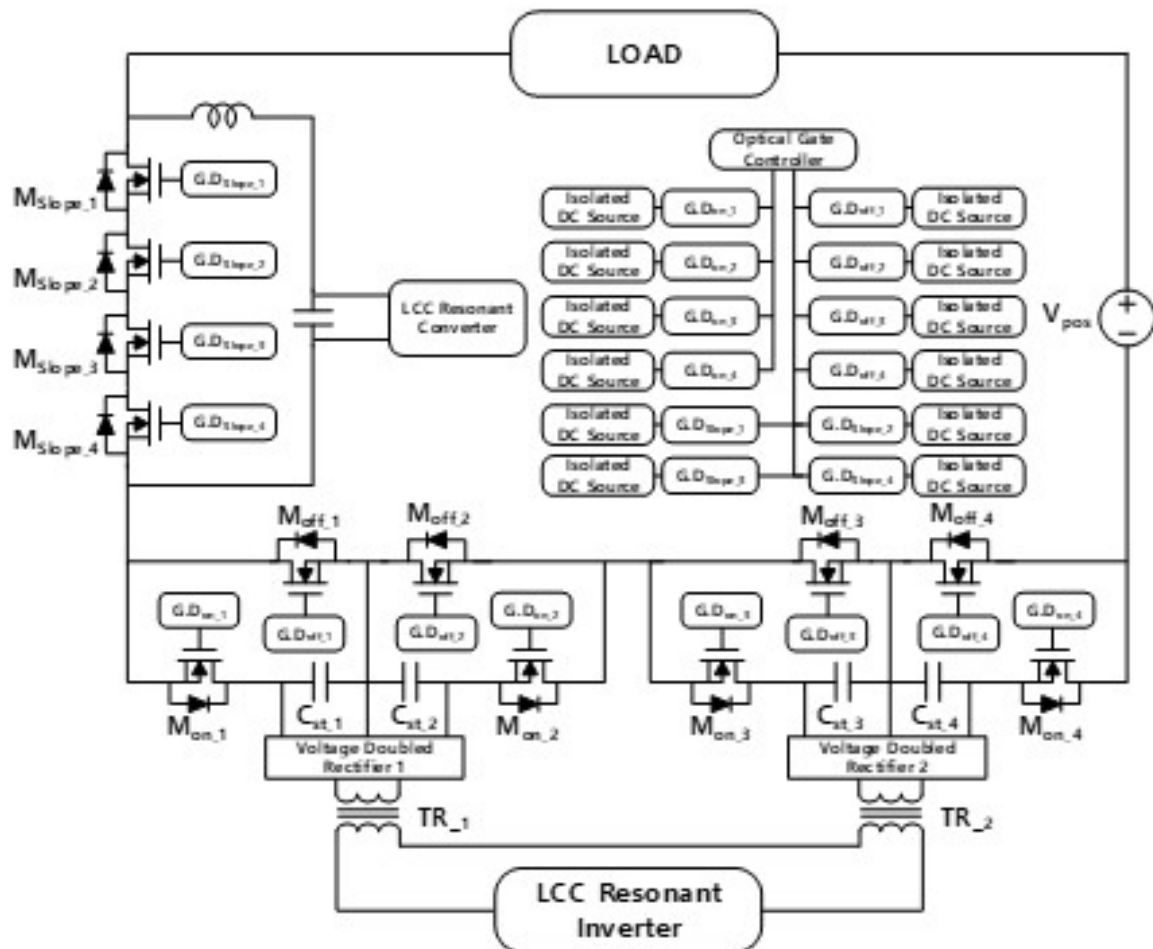
2.4.7 공급자는 당 연구원이 지정하는 장소에 설치완료한 후 정상동작을 확인할 때까지 발생할 수 있는 모든 안전사고에 대한 책임을 진다.

2.4.8 설계도서에서 정한 사항에 대하여 공급자와 발주자 간의 의견 차이가 있을 경우 당 연구원의 지시에 따른다.

3. 기술개요 및 사양, 제작 구성

3.1 기술개요 및 사양

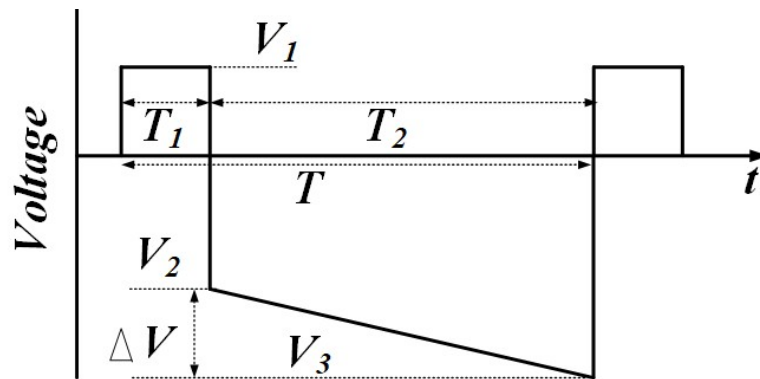
- 본 구매 건에서 제작하고자 하는 시스템은 고전압 충전부와 고반복률, 넓은 듀티 사이클 범위의 고전압 펄스 출력 및 특수한 형태로 성형이 가능한 펄스 발생부로 구성된 플라즈마용 고전압 전원 장치이다.
- 제작하고자 하는 시스템의 전체 구성 및 사양은 아래와 같다.



[시스템의 전체 구성]

	평가항목	단위	납품사양	평가 방법
음전압 충전기	최대출력전압	V	셀당 800	KERI 평가
	출력전압 조절범위	V	셀당 200~800	
양전압 정전압원	최대출력전압	V	100	
	출력전압 조절범위	V	0~100	
경사전압 생성기	최대경사전압	V	1500	
	경사조절범위	V	500~1500	
스위칭셀	최대전압	V	3000	
	최대반복률	kHz	250	
	듀티범위	%	5~95%(T1/T)	
	펄스전압 성형율	%	100%($\Delta V/V_2$)	
	펄스전압 제어성능	kV/ μ s	1 [$\Delta V(kV)/T_2(us)$]	
시스템	보호 기능	-	과전압, 아크	

[플라즈마용 고전압 전원 장치 사양표]



[출력 펄스 파형 예시]

- 본 시스템은 플라즈마 부하에 고반복률 고전압 펄스를 공급하기 위한 전원 장치로서, 음전압 충전기, 양전압 정전압원, 경사전압 생성기, 직렬 연결된 스위칭셀 및 제어기로 구성하여야 한다.
- 음전압 충전기는 직렬 연결된 각 스위칭셀의 에너지 저장 커패시터에 독립적으로 전압을 공급하는 구조로 구성하여야 하며, 셀당 최대 800 V의 출력전압과 200~800 V의 전압 조절범위를 가져야 한다.
- 각 음전압 충전기의 출력은 스위칭셀 사이의 전위차를 고려하여 전기적으로 절연되어야 하며, 정상 운전 및 고전압 펄스 출력 과정에서 절연 성능과 출력 안정성이 유지되어야 한다.
- 양전압 정전압원은 출력 파형의 양전압 구간을 형성하기 위한 전압을 공급하여야 하며, 최대 100 V의 출력전압과 0~100 V의 전압 조절범위를 가져야 한다.
- 경사전압 생성기는 출력 펄스의 전압 변화구간을 형성하기 위한 전압을 공급하여야 하며, 최대 1,500 V의 출력전압과 500~1,500 V의 전압 조절범위를 가져야 한다.

- 스위칭부는 복수의 단위 스위칭셀을 직렬로 연결한 구조로 구성하여야 하며, 각 스위칭셀의 동작을 조합하여 최대 3,000 V의 고전압 펄스를 출력할 수 있어야 한다.
- 단위 스위칭셀은 고전압 반도체 스위치, 에너지 저장 커패시터, 게이트 구동회로 및 절연 전원회로 등으로 구성하여야 한다. 각 단위 스위칭셀은 직렬 운전 시 발생하는 전위차와 고전압 천이조건을 고려하여 충분한 절연 성능을 확보하여야 한다.
- 직렬 연결된 각 스위칭셀은 제어기의 신호에 따라 동기하여 동작하여야 하며, 스위칭셀 사이의 동작시간 편차로 인하여 출력전압의 과도한 오버슈트, 링잉 또는 특정 반도체 스위치에 대한 전압 집중이 발생하지 않도록 설계하여야 한다.
- 본 시스템은 양전압 정전압원, 음전압 충전기 및 경사전압 생성기의 출력전압과 스위칭셀의 동작순서를 조합하여 일반적인 직류 펄스(DC Pulse)와 전압의 크기 및 시간에 따라 성형된 테일러드 펄스(Tailored Pulse)를 출력할 수 있어야 한다.
- 테일러드 펄스는 양전압 구간, 음전압 구간 및 경사전압 구간을 포함하여 구성할 수 있어야 하며, 각 구간의 전압과 지속시간은 장치의 정격범위 내에서 설정할 수 있어야 한다.
- 제어기는 음전압 충전기, 양전압 정전압원, 경사전압 생성기 및 모든 스위칭셀의 동작을 통합적으로 제어하여야 한다. 또한 설정된 출력전압, 반복률, 듀티사이클 및 파형 성형조건에 따라 각 스위칭셀에 필요한 동기 제어신호를 발생시킬 수 있어야 한다.
- 디지털 제어기는 최대 250 kHz의 반복률에서 고전압 펄스를 발생시킬 수 있어야 하며, 듀티사이클을 5~95%의 범위에서 조절할 수 있어야 한다. 듀티사이클은 전체 펄스 주기 T에 대한 지정 전압 유지시간 T₁의 비율로 정의한다.
- 경사전압 구간은 경사전압 생성기의 출력과 스위칭셀의 동작을 이용하여 제어할 수 있어야 하며, 경사구간의 평균 전압변화율 $\Delta V/T_2$ 를 기준으로 최대 1 kV/ μ s 이상의 펄스전압 제어성능을 가져야 한다.
- 시스템의 출력 파형은 설정된 전압과 시간조건에 따라 반복적으로 재현되어야 하며, 정격 운전조건에서 과도한 전압 변동, 파형 왜곡, 오버슈트 및 링잉이 발생하지 않아야 한다.
- 시스템은 운전상태와 이상상태를 확인할 수 있는 제어 및 모니터링 기능을 포함하여야 하며, 과전압, 과전류, 아크 발생, 과열 및 제어 이상 등의 비정상 운전조건에서 전력반도체와 부하를 보호할 수 있는 보호 기능을 갖추어야 한다.
- 시스템에 이상이 발생하거나 인터록 및 비상정지 신호가 입력되는 경우 고전압 펄스 출력과 충전 동작을 안전하게 정지할 수 있어야 하며, 전원 차단 후 에너지 저장부의 잔류전압을 안전한 수준까지 방전할 수 있는 구조로 제작하여야 한다.
- 시스템의 고전압부, 제어부 및 외함은 운전 중 발생하는 고전압과 높은 전압변화율을 고려하여 적절히 절연 및 접지하여야 하며, 정상 운전 중 절연파괴, 오동작 또는 외함으로의 위험전압 노출이 발생하지 않아야 한다.
- 제작 완료 후 KERI가 지정한 부하와 계측조건에서 출력전압, 반복률, 듀티사이클, 펄스전압 평탄도 및 경사구간 전압변화율을 측정하여 납품사양의 만족 여부를 확인하여야 한다.

3.2 음전압 충전기

- 음전압 충전기는 직렬 연결된 각 스위칭셀의 에너지 저장 커패시터에 전압을 공급할 수 있도록 구성하여야 한다.
- 음전압 충전기의 출력전압은 셀당 200~800 V 범위에서 조절할 수 있어야 하며, 셀당 최대 출력전압은 800 V 이상이어야 한다.
- 각 스위칭셀의 충전전압은 개별적으로 설정하거나 조정할 수 있어야 하며, 설정된 전압을 안정적으로 유지할 수 있어야 한다.
- 각 음전압 충전기의 출력부는 입력부 및 제어부와 전기적으로 절연되어야 한다.
- 음전압 충전기의 출력노드는 직렬 스위칭셀의 배치에 따라 대지 기준으로 서로 다른 전위에 놓일 수 있으므로, 최대 3 kV의 플로팅 전위에서 절연파괴 없이 정상적으로 충전 기능을 수행할 수 있어야 한다.
- 충전기와 스위칭셀 사이의 절연전원 및 배선에서 발생하는 기생 커패시턴스가 고전압 펄스의 상승 및 하강 특성과 제어회로의 안정성에 미치는 영향을 최소화하도록 설계하여야 한다.
- 음전압 충전기는 스위칭셀에서 고반복률 펄스가 출력되는 동안에도 설정된 충전전압을 유지할 수 있어야 하며, 충전전압의 불균형으로 인해 특정 스위칭셀에 과도한 전압이 인가되지 않아야 한다.
- 출력 과전압, 과전류 및 단락 등의 이상상태에서 충전기와 스위칭셀을 보호할 수 있는 보호 기능을 포함하여야 한다.

3.3 양전압 정전압원

- 양전압 정전압원은 출력 펄스의 양전압 구간 V1을 형성하기 위한 전압을 공급하여야 한다.
- 양전압 정전압원의 출력전압은 0~100V 범위에서 조절할 수 있어야 하며, 최대 출력전압은 100V 이상이어야 한다.
- 출력전압은 디지털 제어기 또는 별도의 전압 설정부를 통해 조절할 수 있어야 한다.
- 양전압 정전압원은 최대 반복률 및 지정된 듀티사이클 조건에서도 설정된 출력전압을 안정적으로 유지할 수 있어야 한다.
- 고전압 펄스 출력 과정에서 발생하는 과도전압과 고주파 전류가 양전압 정전압원으로 유입되지 않도록 적절한 보호 및 절연회로를 포함하여야 한다.
- 출력 과전압, 과전류 및 단락 등의 이상상태에서 전원 장치를 보호할 수 있는 기능을 포함하여야 한다.

3.4 경사전압 생성기

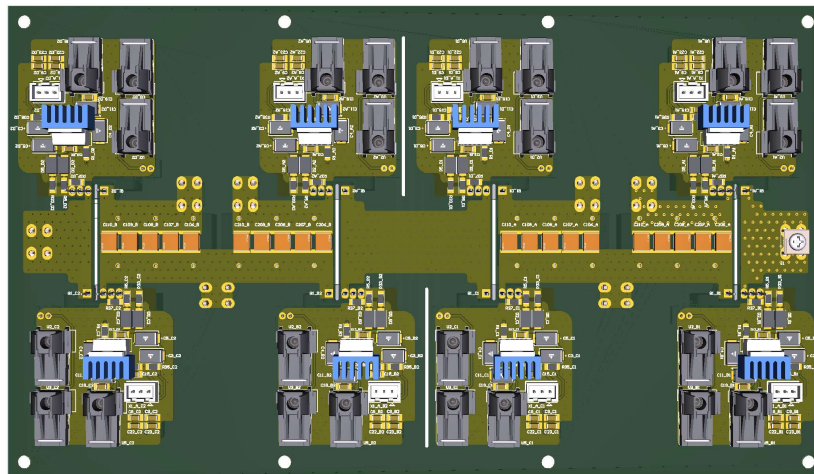
- 경사전압 생성기는 펄스의 음전압 구간에서 시간에 따라 전압이 변화하는 경사파형을 형성하기 위한 전압을 공급하여야 한다.
- 경사전압 생성기의 출력전압은 500~1,500V 범위에서 조절할 수 있어야 하며, 최대

출력전압은 1,500V 이상이어야 한다.

- 경사전압 생성기의 출력전압은 제어기 또는 별도의 전압 설정부를 통해 조절할 수 있어야 한다.
- 경사전압 생성기는 스위칭셀 및 음전압 충전기와 연계하여 경사파형 시작전압 V2에서 종료전압 V3까지 전압이 변화하는 펄스를 출력할 수 있어야 한다.

3.5 스위칭셀

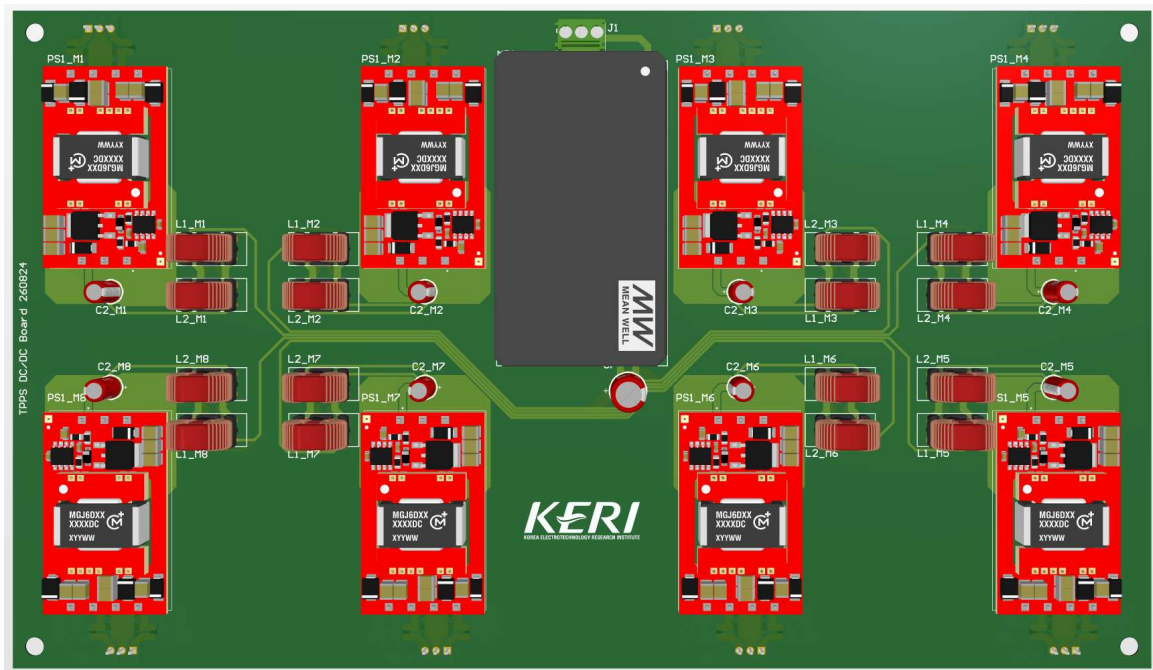
- 스위칭부는 복수의 고전압 반도체 스위치를 직렬로 연결한 형태로 구성하며, 전체 스위칭부는 최대 3,000 V 이상의 펄스전압을 출력할 수 있어야 한다.
- 스위칭셀은 고전압 반도체 스위치, 에너지 저장 커패시터, 게이트 구동회로, 절연 전원회로 및 제어신호 수신회로 등을 포함하여 구성하여야 한다.
- 반도체 스위치는 고속 및 고반복률 운전에 적합한 SiC MOSFET을 적용하는 것을 원칙으로 하며, 세부 적용 소자는 구매 요구자와 협의하여 결정한다.
- 각 반도체 스위치는 정상상태뿐만 아니라 스위칭 과도상태에서 발생하는 전압과 전류를 견딜 수 있도록 충분한 정격 여유를 확보하여야 한다.
- 직렬 연결된 반도체 스위치는 동기하여 동작하여야 하며, 스위칭 시간 편차로 인해 특정 반도체 스위치에 전압이 집중되지 않도록 설계하여야 한다.
- 각 반도체 스위치에 인가되는 동적 전압이 균등하게 분배될 수 있도록 게이트 신호 전달시간, 구동회로 특성 및 회로의 기생성분을 고려하여야 한다.
- 최대 250 kHz의 반복률에서 연속적으로 스위칭할 수 있어야 하며, 지정된 출력전압과 듀티사이클 조건에서 반도체 스위치 및 주변 소자의 온도가 각 부품의 정격 범위를 초과하지 않아야 한다.
- 고전압 펄스의 빠른 전이특성을 확보하기 위해 스위칭 전류 경로와 게이트 구동 경로의 기생 인덕턴스를 최소화하여야 한다.
- 스위칭셀 PCB는 고전압 도체 사이의 공간거리와 연면거리를 충분히 확보하고, 최대 운전전압 및 과도전압 조건에서 절연파괴가 발생하지 않도록 설계하여야 한다.
- 각 스위칭셀은 점검 및 교체가 가능한 모듈형 구조로 제작하는 것을 원칙으로 한다.



[스위칭셀 모듈 구조 예시]

3.6 스위칭셀 구동 전원 공급 회로

- 스위칭셀 구동 전원 공급 회로는 출력노드가 대지 기준 최대 3kV의 플로팅 전위에 놓인 상태에서도 절연파괴 없이 정상적으로 전원을 공급할 수 있어야 한다.
- 최대 250 kHz의 반복률로 반도체 스위치를 구동하는 조건에서 각 게이트 구동회로에 필요한 전력을 안정적으로 공급할 수 있어야 한다.
- 고전압 펄스 출력 시 발생하는 높은 전압변화율에 의해 구동 전원의 출력전압 변동 등의 오동작이 발생하지 않아야 한다.
- 절연 전원에서 발생하는 공통모드 전류가 스위칭셀과 제어기의 정상 동작에 영향을 미치지 않도록 절연전원의 입출력 간 기생 커패시턴스와 공통모드 전류 경로를 고려하여 설계하여야 한다.
- 최대 반복률 및 지정된 듀티사이클 조건에서 구동 전원 공급 회로에 사용되는 부품의 온도가 각 부품의 허용범위를 초과하지 않아야 한다.



[스위칭셀 구동 전원 공급 회로 예시]

3.7 제어기

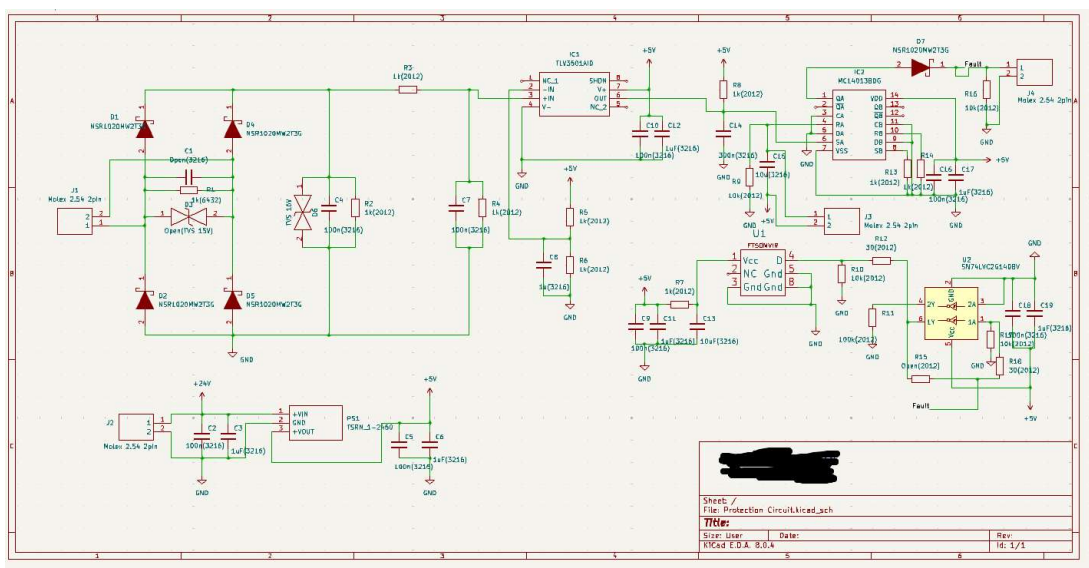
- 제어기는 음전압 충전기, 양전압 정전압원, 경사전압 생성기 및 모든 스위칭셀의 동작을 통합적으로 제어할 수 있어야 한다.
- 제어기는 설정된 출력전압, 반복률, 듀티사이클 및 펄스전압 성형조건에 따라 각 반도체 스위치에 필요한 제어신호를 생성할 수 있어야 한다.
- 제어기는 일정한 음전압을 유지하는 직류 펄스와 시간에 따라 음전압이 변화하는 성형 펄스를 선택하여 출력할 수 있어야 한다.
- 반복률 및 듀티사이클 설정을 위한 시간 분해능은 요구되는 출력사양을 구현하기에

충분하여야 하며, 설정값에 따라 출력 펄스의 주기와 각 전압구간의 지속시간을 안정적으로 제어할 수 있어야 한다.

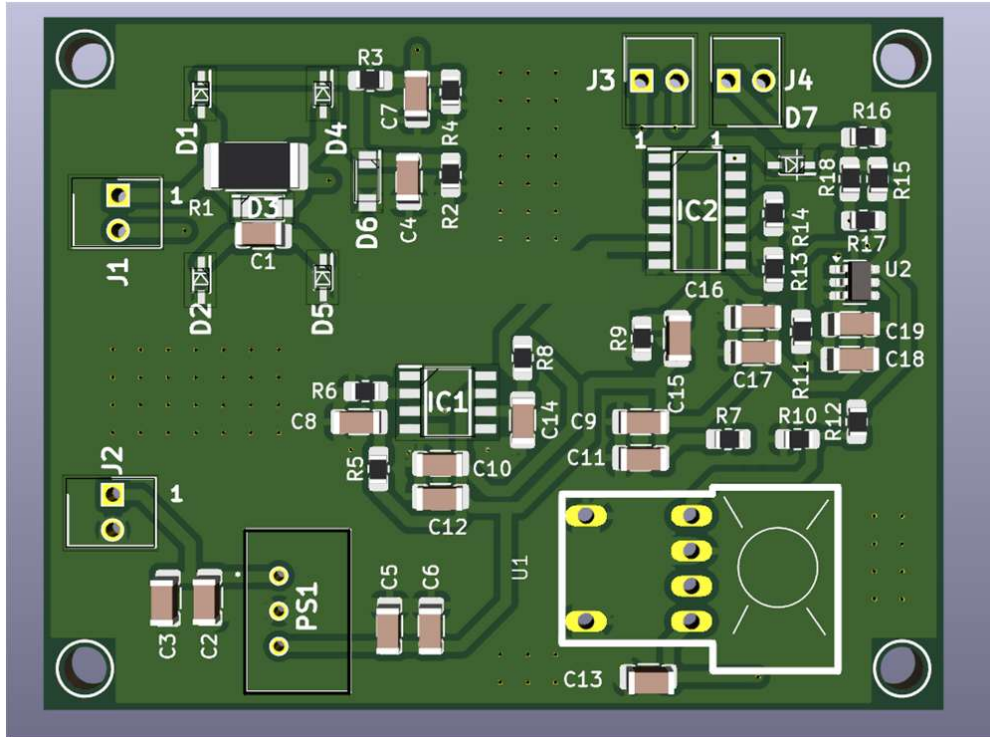
- 성형 펄스 운전 시 양전압 구간, 음전압 구간 및 경사전압 구간의 동작순서와 지속시간을 제어할 수 있어야 한다.
- 음전압 충전기, 양전압 정전압원 및 경사전압 생성기의 출력전압을 설정하거나, 각 전원 장치의 설정값 및 운전상태를 확인할 수 있어야 한다.
- 직렬 연결된 반도체 스위치에 공급되는 제어신호는 상호 동기되어야 하며, 채널 간 신호 전달시간 편차로 인해 특정 반도체 스위치에 과도한 전압이 집중되거나 출력 파형이 왜곡되지 않아야 한다.
- 제어기와 스위칭셀 사이의 모든 제어신호는 광신호 또는 이와 동등 이상의 절연성을 갖는 방식으로 전달하여야 한다.
- 고전압 펄스 출력 시 발생하는 전도성 및 방사성 노이즈에 의해 제어신호의 왜곡, 제어기 정지 또는 반도체 스위치의 오동작이 발생하지 않아야 한다.
- 과전류, 아크, 과열, 냉각 이상, 제어전원 이상 또는 외부 인터록 신호가 발생하는 경우 모든 스위칭 신호를 즉시 차단하고 고전압 출력을 정지하여야 한다.
- 고장 발생 시 고장정보를 운전자가 확인할 수 있어야 하며, 고장원인이 제거되고 별도의 복귀 조작이 수행되기 전까지 고전압 출력이 다시 발생하지 않도록 구성하여야 한다.

3.8 과전류 보호 회로 기능

- 출력되는 펄스의 전류를 센싱하여, 특정 전류 이상일 경우 모든 PWM을 OFF하도록 회로를 설계해야 한다.
- 센싱된 전류값을 이용하여 Fault 신호를 만들어 내고 이를 DSP에 연결할 수 있어야 하며, 이 때 출력되는 Fault 신호는 광 송신기를 사용하여 설계한다.



[과전류 보호 회로 예시]

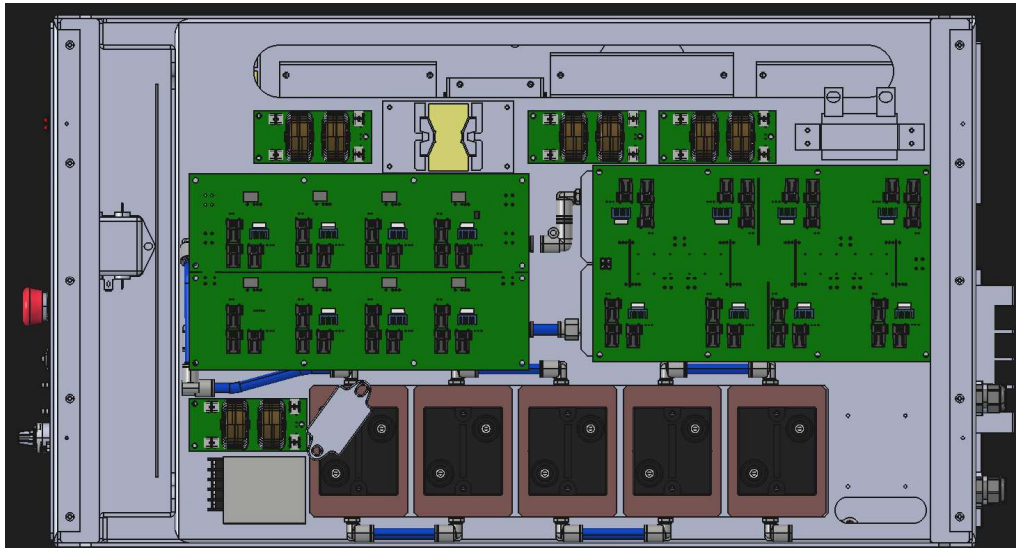


[과전류 보호 회로 예시]

3.9 외함, 냉각 및 시스템 통합

- 음전압 충전기, 양전압 정전압원, 경사전압 생성기, 스위칭셀, 스위칭셀 구동 전원 공급 회로, 제어기 및 보호회로를 하나의 시스템으로 통합하여 운전할 수 있도록 외함과 내부 구조물을 설계 및 제작하여야 한다.
- 외함과 내부 구조물은 각 구성품의 전압 및 전류 정격, 발열량, 절연거리, 배선경로 및 유지보수성을 고려하여 설계하여야 한다.
- 고전압부, 저전압 제어부 및 보조전원부는 상호 간의 전기적 간섭과 절연파괴가 발생하지 않도록 적절히 분리하여 배치하여야 한다.
- 스위칭셀과 출력단 사이의 배선은 고전압 펄스의 상승 및 하강 특성에 미치는 영향을 최소화할 수 있도록 가능한 한 짧고 단순하게 구성하여야 한다.
- 고전압 도체, PCB, 방열부, 체결부품 및 외함 사이에는 최대 운전전압과 스위칭 과도전압을 고려한 충분한 공간거리 및 연면거리를 확보하여야 한다.
- 절연 구조물은 최대 3 kV의 출력전압과 반복적인 고전압 펄스가 인가되는 조건에서 절연파괴, 표면방전 및 부분적인 탄화가 발생하지 않도록 설계하여야 한다.
- 고전압 펄스 출력 시 발생하는 공통모드 전류와 전자기 노이즈가 제어기, 외부 계측기 및 주변 장치의 정상 동작에 영향을 미치지 않도록 접지, 차폐 및 배선 구조를 설계하여야 한다.
- 외함은 보호접지와 확실하게 연결하여야 하며, 스위칭셀의 기준전위, 제어회로 접지 및 외함 접지의 연결은 고주파 전류경로를 고려하여 구성하여야 한다.
- 신호선, 보조전원선 및 고전압 출력선은 상호 간의 간섭을 최소화할 수 있도록 분리하여 배치하여야 한다.

- 광신호선 및 저전압 제어선은 고전압 출력선과 충분한 거리를 확보하고, 고전압 펄스에 의한 유도성 또는 용량성 결합이 최소화되도록 배치하여야 한다.
- 반도체 스위치, 게이트 구동회로, 스위칭셀 구동 전원 공급 회로 및 각 전원 장치에서 발생하는 열을 효과적으로 방출할 수 있도록 적절한 냉각구조를 적용하여야 한다.
- 시스템 제작과 운전에 필요한 전원 케이블, 고전압 케이블, 제어 케이블, 광케이블, 커넥터, 냉각부품, 방열부품, 접지선, 체결부품 및 기타 부속품을 포함하여 납품하여야 한다.



[시스템 구성 예시]

4. 납품 후 시험

- 납품 후 검수는 요구자가 지정한 장소에서 공급자 입회하에 실시하는 것을 원칙으로 한다.
- 공급자는 시스템 설치와 배선을 완료한 후 시험에 필요한 사전 점검 및 시운전을 수행하여야 한다.
- 성능시험에 사용하는 부하, 고전압 프로브, 전류센서, 오실로스코프, 출력 케이블 및 측정 위치는 KERI가 지정하거나 공급자와의 협의를 통해 결정한다.

4.1 음전압 충전기 시험

- 각 음전압 충전기의 출력전압이 셀당 200~800V 범위에서 조절되고, 최대 800V까지 출력되는지 확인한다.

4.2 양전압 정전압원 시험

- 양전압 정전압원의 출력전압이 0~100V 범위에서 조절되고, 최대 100V까지 출력되는지 확인한다.

4.3 경사전압 생성기 시험

- 경사전압 생성기의 출력전압이 500~1,500V 범위에서 조절되고, 최대 1,500V까지 출력되는지 확인한다.

4.4 펄스 출력시험

- 구매자가 지정한 부하조건에서 최대 3,000V의 고전압 펄스 출력과 최대 250 kHz의 반복률을 확인한다.

- 양전압 유지시간(T1)과 전체 펄스 주기(T)를 측정하여 듀티사이클이 5~95% 범위에서 조절되는지 확인한다.

- 경사구간 시작전압 V2, 종료전압 V3 및 경사구간 지속시간 T2를 측정하여 최대 100%의 펄스전압 성형률과 최대 1kV/ μ s 이상의 펄스전압 제어성능을 확인한다.

4.5 운전 및 보호 기능 시험

- 제어기를 이용한 시스템 운전 및 정지, 출력전압, 반복률, 듀티사이클과 펄스전압 성형조건의 설정 기능을 확인한다.

- 과전압, 아크 및 비상정지 등의 이상조건에서 고전압 출력이 정상적으로 차단되는지 확인한다.

5. 기타사항

5.1 본 시방서에 해석상의 이견이 있을 경우에는 당원의 해석에 따른다.

5.2 사양이 제시되지 않은 부분들은 일반 사양을 따르며 최종적인 상세 제작사양은 담당자와 협의하여 결정한다.

5.3 설계 및 모델링을 진행하면서 전기적인 성능에 문제가 있다고 판단되는 경우 지속적인 수정이 필요할 수 있으며, 이에 공급자는 당 연구원의 요구에 맞게 납품 및 성능 테스트가 끝날때까지 설계, 모델링 변경 및 제작을 지원하여야 한다.

[문의처 및 담당자]

한국전기연구원 전기응용연구본부 전기물리연구센터

정우철

055-280-1453