

Hi400i(D)

본 제품을 바르고 안전하게 사용하기 위하여
사용, 점검, 수리 전에 반드시 본 설명서를 읽고 충분히 사용법을 숙지하시기 바랍니다.





목 차


구 분	Page
1. 안전에 관한 주의사항	2
2. 취급 시 주의 사항	8
3. 제품의 구성	11
4. 제품의 정격 및 설치	12
5. 제품의 조작 및 기능	17
1. Display Panel 구성 및 기능	19
2. 화면 구성 기능 및 설정 방법	21
3. 로봇 파라미터(설정 전류, 전압)의 설정	34
6. 제품의 유지보수	35
1. 전기 접속도 - Hi400i 220V I/O Interface	35
2. 전기 접속도 - Hi400i 220V Serial Interface	37
3. Hi-COMM IO Interface(PCB6) 세부 전기 접속도	39
4. Hi-COMM Serial Interface(PCB6) 세부 전기 접속도	40
5. Hi400iD DeviceNet Interface(MC2, MC3) 세부 전기 접속도	41
6. 부품 리스트 - Hi400i 용접전원	42
7. 사용 시간/횟수에 따른 부품의 보수 주기	44
8. 외형도 - Hi400i	44
7. 송급장치	45
1. 사양	45
2. 설치	45
3. 부품 리스트 - RF-Hi400 송급장치	46
4. 사용 시간/횟수에 따른 부품의 보수 주기	47
5. 외형도 - RF-Hi400	48
8. 고장 진단 및 점검	49
1. 정기적 유지 관리	49
2. 에러 코드에 따른 점검	50
3. 제품 펌웨어 업데이트	56

1. 안전에 관한 주의사항

- ▶ 제품 사용 전에 반드시 “안전에 관한 주의사항”을 읽고, 숙지하신 후에 사용하시기 바랍니다.
- ▶ 안전에 관한 주의사항은 제품을 사용할 때 사용자의 안전에 관한 중요한 내용을 기재하고 있으므로 반드시 지켜주시기 바랍니다.
- ▶ 본 설명서에서는 부적절한 제품의 사용으로 인해 발생할 수 있는 상황에 대하여 위험 정도를 다음의 3가지 등급으로 분류하고 있습니다.

	위험
	부적절한 사용을 할 경우 사람이 사망 또는 중상을 입는 절박한 위험이 발생할 수 있는 상황을 나타낼 때 사용합니다.
※ 위험 글자를 사용하며 빨간색 삼각형 심볼을 사용합니다.	

	경고
	부적절한 사용을 할 경우 사람이 사망 또는 중상을 입을 가능성이 있는 상황을 나타낼 때 사용합니다.
※ 경고 글자를 사용하며 주황색 삼각형 심볼을 사용합니다.	

	주의
	부적절한 사용을 할 경우 사람이 경상 혹은 증상 정도의 상해를 입을 가능성이 있는 상황 또는 물적 손해가 발생할 수 있는 상황을 나타낼 때 사용합니다.
※ 주의 글자를 사용하며 노란색 삼각형 심볼을 사용합니다.	





※ 위의 표에 기술된 상해의 정도 중 증상은 실명, 화상(고온 또는 저온), 골절 및 병원 치료 후에도 발생할 수 있는 단/장기간의 후유증 및 중독 현상 등을 의미합니다.

※ 본 장비의 설치, 작동, 유지, 보수는 안전을 위하여, 반드시 유자격자 또는 용접기를 잘 이해한 사람이 행하여 주십시오.





※ 기기 작동 중에는 모든 사람이 다음 사항을 지켜야 하며, 특히 어린이나, 노약자 등 판단 능력이 부족한 사람은 접근하지 마십시오.





※ 반드시 안전이 보장된 상태에서 제품을 사용하시기 바랍니다.

1. 안전에 관한 주의사항

	위험	전기적 충격(감전)으로 사망할 수 있습니다.
  		<ul style="list-style-type: none"> • 통전 부위에 접촉하면, 치명적인 충격 또는 심각한 화상의 원인이 될 수 있습니다. • 용접기의 출력이 발생하였을 때, 전극과 모재는 통전 되어 있으니 주의 하십시오. • 용접기 전원이 켜져 있을 때, 입력 전원 및 용접기 내부 회로는 통전 중이니 접촉하지 마십시오. • 반자동 혹은 자동 용접을 할 때, 와이어, 와이어 릴, 송급 롤러, 하우징 그리고 모든 금속 부위는 통전 상태이므로 접촉 시 감전 될 수 있습니다. • 올바르게 않은 설치 또는 부적당한 접지는 위험하니 주의하십시오. <ol style="list-style-type: none"> 1) 통전 부위에 접촉하지 마십시오. 2) 용접전원의 케이스, 모재와 전기적으로 접속된 치구 등에는 전기공사 유자격자가 법규에 따라 접지공사를 행하여 주십시오. 3) 설치 및 보수점검은 반드시 배전반 개폐기의 입력 측 전원을 끊고 최소한 5분 이상 경과 후에 작업을 실시하십시오. 내부 콘덴서에 충전되어 있는 전압이 남아 있을 수 있으므로 충전 전압이 모두 방전된 것을 확인 한 후 작업을 진행하십시오. 4) 케이블은 충분한 용량으로 사용하고, 정격 규격보다 작거나 피복이 손상된 전선은 사용할 수 없습니다. 5) 전선의 접속 부는 확실히 체결하고 절연처리를 한 후 사용하십시오. 6) 입력 케이블 및 출력 케이블의 상태를 매일 1회 이상 정기적으로 확인하십시오. 케이블의 절연 파괴로 감전되면 사망할 수 있습니다. 7) 케이블을 신체에 감거나, 기대지 마십시오. 8) 정상적으로 작동중인 장비만 사용하고 수리중이거나 이상 동작하는 장비는 사용하지 마십시오. 9) 용접 시 안전복, 안전화, 안전모, 보안경, 마스크, 장갑 등 보호 장구를 착용하십시오. 10) 습기가 없고 구멍이 나지 않은 절연 장갑을 착용하십시오. 11) 용접기를 사용하지 않을 때는 모든 장치의 전원을 차단하여 주십시오. 12) 용접기 Case를 개방한 채로 용접하지 마십시오.

1. 안전에 관한 주의사항

	<h2 style="text-align: center;">위험</h2>	<p style="text-align: center;">용접은 화재 및 폭발의 원인이 될 수 있습니다.</p>
  	<ul style="list-style-type: none"> • 용접 시 발생하는 스파터는 화재나 폭발의 원인이 될 수도 있습니다. • 용접 직후의 뜨거운 모재는 화재 또는 화상의 원인이 됩니다. • 파이프, 드럼, 탱크 등 밀폐된 용기 위에서 용접을 하면 폭발의 원인이 될 수 있습니다. • 가솔린 등 가연성 물질이 든 용기에 용접을 하면 폭발을 일으킬 수 있습니다. • 전선의 불완전 접속 등 전류 통로에 불완전한 접속부가 있으면 통전으로 인한 발열로 화재를 일으킬 수 있습니다. <ol style="list-style-type: none"> 1) 비산하는 스파터가 가연성 물질에 닿지 않도록 작업 전에 주변을 정리하여 주십시오. 만약 가연성 물질을 정리할 수 없는 경우에는 불연성 보호막으로 가연성 물질을 덮어 주시기 바랍니다. 2) 가연성 가스의 근처에서는 용접을 하지 마십시오. 3) 용접 직후 뜨거운 모재가 가연성 물질에 접근하지 않게 주의하십시오. 4) 용접작업장 근처에는 소화기를 비치하여 만일의 사태에 대비하십시오. 5) 내부에 가스가 들어있는 파이프, 드럼, 탱크 등의 밀폐된 용기는 용접을 삼가 하여 주십시오. 6) 내화, 내연성을 갖춘 작업복(상, 하의), 장갑, 작업화, 보안면, 모자를 착용하십시오. 7) 전선의 접속부는 확실히 체결하고 절연처리 하여 주십시오. 비하여 주십시오. 8) 천정, 바닥, 벽 등의 용접에서는 숨어있는 이면의 가연성 물질을 제거하여 주십시오. 	

	<h2 style="text-align: center;">경고</h2>	<p style="text-align: center;">용접 흡과 가스는 인체에 유해하며, 가스의 축적으로 인체에 치명적 손상 및 사망 할 수 있습니다.</p>
  	<ul style="list-style-type: none"> • 용접 중에는 흡과 가스가 발생합니다. 흡과 가스에 노출되면 치명적인 호흡곤란 및 장해를 입거나, 사망할 수 있습니다. <ol style="list-style-type: none"> 1) 사용하지 않는 가스 밸브를 차단하십시오. 2) 밀폐된 공간에서는 항상 환기를 하고 산소공급장치, 마스크 등을 착용하십시오. 또한 인근에 작업 관리자가 상주하여 관찰하십시오. 용접 흡과 가스로 인해 사망할 수 있습니다. 3) 흡이 없는 방향으로 머리를 향하고, 최대한 흡을 마시지 마십시오. 4) 내부 작업 시는, 환기구 및 통풍구를 설치하여, 흡과 가스가 배출이 잘 되도록 조치 한 후, 작업하십시오. 5) 만약 환기구가 부족하다면 집진기 및 보조 환기장치를 설치하십시오. 	

1. 안전에 관한 주의사항

	<p style="text-align: center;">경 고</p>	<p style="text-align: center;">전기 자기장은 작업자의 신체에 장해를 입힐 수 있습니다.</p>
 		<ul style="list-style-type: none"> • 전기 자기장은 심장 박동기에 영향을 줄 수 있습니다. <ol style="list-style-type: none"> 1) 작업자는 자기장으로부터 떨어져서 작업하십시오. 2) 심장 박동기 착용자는 용접전원 및 용접부에 근접하지 마십시오. 3) 심장 박동기 착용자가 아크, 가우징, 저항 용접기 근처에 갈 때에는 담당의사와 상의 하십시오. 4) 담당 의사가 지시한 절차 및 방법이 있을 때만 접근, 용접작업이 가능합니다.
	<p style="text-align: center;">경 고</p>	<p style="text-align: center;">가스통이 폭발하면 심한 인명, 재산 피해를 입을 수 있습니다.</p>
 		<ul style="list-style-type: none"> • 가스 통은 고압의 가스를 함유하고 있습니다. 손상을 입으면 폭발 할 수 있으니 주의하여 사용하십시오. <ol style="list-style-type: none"> 1) 가스통을 아크, 스파터, 스파크, 화염, 기계적 충격, 과열 등으로부터 보호 하십시오. 2) 가스통을 설치 할 때는 똑바로 세우고 떨어지거나 넘어지지 않도록 줄 또는 밴드로 고정하십시오 3) 가스통을 용접하거나 가스통 위에서 절대 용접 및 절단을 하지 마십시오. 4) 가스통에 토치를 걸어두거나 전극이 가스통에 접촉되지 않도록 하십시오. 5) 실드 가스를 올바르게 사용하려면 가스에 맞는 유량계, 호스 등을 사용하십시오. 6) 가스통의 밸브를 열 때는 토출구에서 얼굴을 멀리하십시오. 7) 가스 레귤레이터를 사용 할 때는 반드시 전용 레귤레이터를 사용하시고, CO₂용 레귤레이터는 반드시 히터용 전원을 연결하고 사용하십시오.

1. 안전에 관한 주의사항







	<h2>주 의</h2>	<p>아크 광으로 눈과 피부에 심각한 화상을 입을 수 있습니다.</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1) 용접 중 발생하는 아크광에서는 자외선과 적외선이 발생하며, 이는 눈과 피부에 손상을 줍니다. 2) 용접 작업 또는 용접을 볼 때에는 적정 차광능력을 가진 용접면, 보안경 및 용접헬멧을 착용하여 눈과 얼굴을 보호하십시오. (표1 용접전류와 차광도 참조). 3) 용접면, 용접헬멧에 부착된 보호유리는 승인된 제품을 사용하십시오.. 4) 용접 작업 주변에는 차광막을 설치하여, 아크광으로 부터 주변 사람을 보호할 수 있도록 하시고, 아크광을 보지 않도록 주의하십시오. 5) 용접, 슬래그 제거, 그라인딩 등의 작업 시 스파터와 비산하는 금속을 발생시키며, 이는 얼굴과 신체에 화상 또는 상처을 줄 수 있습니다. 6) 스파터와 슬러그로부터 눈을 보호하기 위하여 보호안경을 사용하여 주십시오. 7) 용접용 가죽장갑, 긴소매의 옷, 다리보호대, 가죽소재 등의 보호구를 사용하여 화상에 대비하여주십시오. 	


표 1. 용접전류와 차광도

용접전류와 차광도				
용접전류	100A 이하	100 - 200A	300 - 500A	500A 이상
차 광 도	NO. 9, 10	NO. 11, 12	NO. 13, 14	NO. 15, 16

	<h2>주 의</h2>	<p>용접 후 뜨거운 부분은 심한 화상을 입힐 수 있습니다.</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1) 용접 직 후 모재나 토치를 만지지 마십시오. 모재나 토치가 충분히 냉각된 후 만지십시오. 2) 비드나 슬래그 등을 맨손으로 만지지 마십시오. 3) 토치나 용접 건을 지속적으로 사용하기 전에 냉각시간을 두십시오. 	

1. 안전에 관한 주의사항

	주 의	소음으로 인하여 청각 장애를 입을 수 있습니다.
	<ol style="list-style-type: none"> 1) 일부 작업 및 장비의 소음은 청각에 손상을 줄 수 있습니다. 2) 소음 레벨이 높다면, 승인된 귀 보호기를 착용하십시오. 	

	주 의	사용자의 안전을 위하여 부적절한 제품 사용을 금지합니다.
<p>☞ 사용자가 임의로 설계, 기능등 원 제품에 변경을 가하거나 원래의 기능, 정격사양 등 정해진 사용 방법과 다르게 사용하여 발생하는 사고에 대해서는 책임을 지지 않습니다.</p> <p>☞ 경고 라벨이 있는 곳은 위험하므로 주의하십시오.</p> <p>☞ 경고라벨을 제거하거나 페인트 등을 칠하지 마십시오.</p>		

▶ 설치, 작동, 유지보수를 위한 추가적인 주의사항

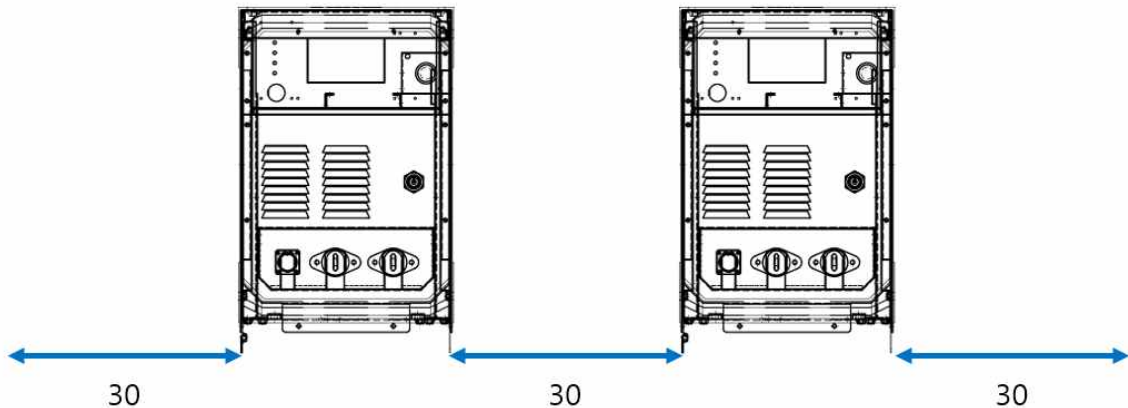
- 1) 용접기는 본 사용 설명서에 따라 설치 및 접지를 행하여 주십시오.
- 2) 가연성이 있는 장소 및 주변에는 설치하지 마십시오.
- 3) 전원공급용 배선은 정격 이상의 전선 및 차단기를 사용하고 정격 사용용 범위에서 사용하십시오.
- 4) 전자기장 에너지는 컴퓨터, 컴퓨터 드라이브 콘트롤 등 전자장비등에 예민한 간섭을 줄 수 있습니다.
- 5) 용접지역 부근의 모든 장비는 전자기적으로 적합해야 합니다.
- 6) 용접 케이블 길이를 가능한 짧고, 같이 묶고, 바닥에서 가능한 낮게 하여, 간섭을 최대한 감소하도록 하십시오.
- 7) 계속 전자기적 간섭이 발생하면, 쉴드 케이블, 라인필터 등을 사용하고, 위치를 이동하면서 측정하여 적합한 위치에 설치해야 합니다.

2. 취급 시 주의사항

제품의 안전하고 올바른 사용을 위하여 아래에 기재된 내용을 읽고 숙지한 후 제품을 사용하시기 바랍니다.

▶ 설치 장소

- 1) 제품은 먼지나 습기가 없는 평평한 장소에 설치하시기 바랍니다.
- 2) 밀폐된 공간이 아니고 적당한 기류가 있는 곳에 설치하시기 바랍니다.
- 3) 직사광선이나 비를 피하고 주위 온도가 $-10^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 범위 내에 설치하여 주십시오.
- 4) 가연성 물체가 있는 곳에는 설치하지 마십시오.
- 5) 용접기 설치 시 벽에서 30cm 이상 거리를 유지하여 주십시오.
- 6) 용접기를 2대 이상 나란히 설치 시 용접기 간 거리는 30cm 이상을 유지하여 주십시오.
- 7) 보호 가스 공급을 위한 가스통은 세워서 홀더에 고정하여 사용하십시오.
- 8) 용접 중 바람의 영향이 있을 경우 방풍 대책을 세워 주십시오.



▶ 환기

아크 용접 중에는 아크의 고온에 의하여 보호가스가 분해되어 소량의 일산화탄소가 발생합니다. 30m^2 이하의 작업공간에서는 작업자의 안전을 위하여 반드시 환기 장치를 설치하여 주십시오.






▶ 보호 장비

작업자의 안전을 위하여 반드시 적절한 작업복, 보호구를 착용한 후 작업을 진행하십시오.

2. 취급 시 주의사항

▶ 제품의 이동

용접기는 이동을 위한 2개의 아이볼트를 갖추고 있습니다.


	<h2>주 의</h2>	<p>이동 중인 용접기에 부딪히거나 용접기가 떨어지며 상해를 입힐 수 있습니다.</p>
   	<ul style="list-style-type: none"> • 이동, 운반 시 운반기구에 확실하게 고정하고 이동시키십시오. <ol style="list-style-type: none"> 1) 용접기를 이동하기 전 입력 전원을 확실하게 분리하십시오. 2) 용접기를 이동하기 전 본체, 와이어피더, 케이블, 토치 등을 각각 분리하십시오. 3) 용접기 이동 전 이동 도구의 상태를 필히 재확인하십시오. 4) 장비의 낙하는 인체와 장비에 심각한 손상을 줄 수 있습니다. 5) 호이스트 사용 시 호이스트의 용량, 걸고리 등 하중 받는 도구 및 기구의 안전성 및 용량을 재확인하십시오. 6) 호이스트 이용 시 사람의 접근을 절대 금하며, 사용자도 안전이 확보된 곳에서 조정하십시오. 7) 지게차로 이동 시 최대한 저속으로 이동하시고, 용접기를 올리고 내릴 때 사람이 지게발 아래에 있지 않도록 하십시오. 8) 지게차 이동 시 지게발의 높이를 다른 사물에 지장을 주지 않는 한 최대한 낮게하여 이동하십시오. 9) 지게발의 넓이를 용접기 폭에 맞게 조정하여, 이동시 유동이 없도록 하십시오. 	

2. 취급 시 주의사항

▶ 사용률과 과열

용접기의 사용률은 주어진 정격출력에서 작동할 수 있는 용접기의 사용주기를 백분율로 나타낸 것을 말합니다. 주기는 10분을 기준으로 계산합니다.

예를 들어 400A 용접기의 사용률이 60%라면, 정격 최대출력(400A, 34V)으로 10분주기 6분 용접, 4분 휴식으로 사용 할 수 있으며, 정격 최대출력 보다 적은 출력에서는 사용률이 증가됩니다.

	주 의	반드시 사용률을 준수하여 제품을 사용하시기 바랍니다.
<p>1) 사용률의 초과사용은 온도 과부하 보호회로가 동작하는 원인이 되며, 과부하 회로는 과열 된 용접기 내부 온도가 적정 온도로 낮아질 때 까지는 동작하지 않습니다.</p> <p>2) 과부하(온도) 회로가 동작하여 Error가 검출 되면 용접기의 출력회로가 동작되지 않습니다. 이 경우 고장이 아니므로 전원스위치를 차단하지 말고 냉각 될 때 까지 기다리십시오.</p> <p>3) 반복되는 사용률의 초과 사용은 용접장비의 손상과 수명을 단축시킵니다.</p>		

▶ 용접기 점검 시

1) 용접 전원의 내부에는 고전압이 인가되는 부분이 있습니다. 고장에 대한 수리 또는 점검의 목적 외 제품의 외함을 제거하지 마십시오.

2) 제품의 내부 점검이 필요한 경우 점검 전 전원을 Off 한 후 최소 5분 또는 그 이상이 경과한 후에 작업하십시오. 내부 콘덴서에 전압이 충전되어 있을 수 있으므로 충전 전압이 방전되기 전까지 충분한 시간이 필요합니다.

3. 제품의 구성

▶ 제품의 표준 구성

본 용접기는 다음과 같이 구성됩니다.

기본 구성품

품목	사양	수량
용접전원	Hi400i	1
송급장치	RF-Hi400	1
인터페이스 컨버터	HiCOMM	1

액세서리 구성품

품목	표준 사양	수량
송급장치 마운트 브라켓	사용자 로봇 사양에 따름	1
컨듀트케이블	3M	1
릴스탠드	WR-Hi400	1
스트레이트너	WR-Hi400	1
로봇 토치	50SQ	1
Hi-COMM 인터페이스 케이블	6Pr*22AWG, 0.5m	1
로봇 제어기 인터페이스 케이블	10m	1
제어 케이블	8m	1
센싱 케이블	PNCT 2C*1SQ, 5m	1
출력 케이블	WCT 50SQ, 8m	2



4. 제품의 정격 및 설치

▶ 용접전원 정격 사양

모 델	Hi400i
정격입력	18.6kVA
정격 입력전압, 상수	3P, 220V / 380V / 440V
정격 주파수	50/60Hz
정격 출력전류	400A
정격 부하전압	34VDC
용접 전류범위	30A~ 400A
용접 전압범위	10 ~ 36VDC
최대 무부하 전압	80V
정격 사용률	60%
외형크기(W*D*H)	316 * 532 * 620(mm)
중량	50(Kg)
용접모드	LSM/DCM/PULSE



* 외형 치수 중 (H)는 EYE BOLT 제외 크기. (SIZE 및 중량은 다소 오차가 발생할 수 있음)

▶ 전원 설비

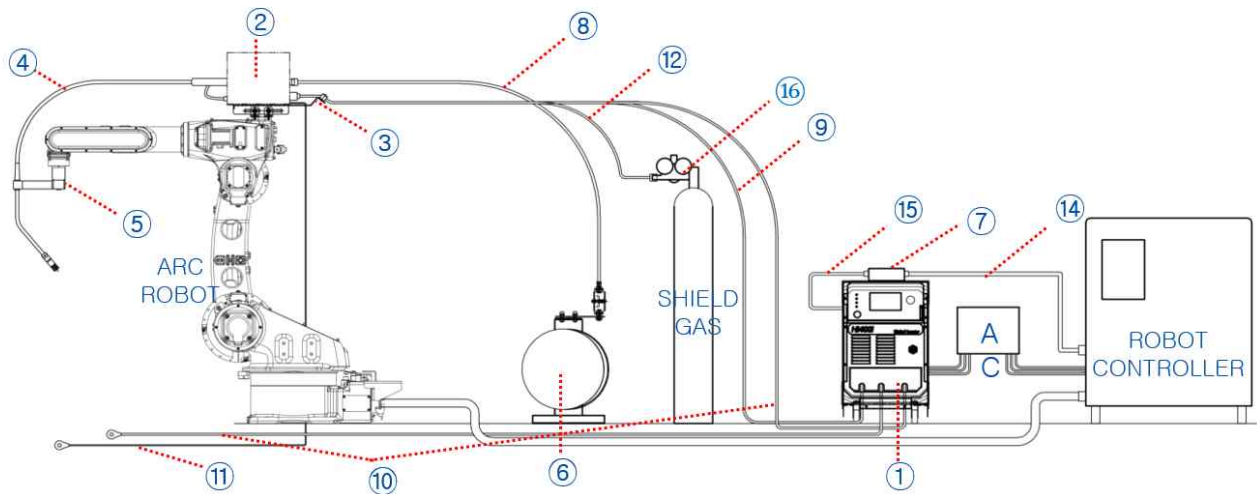
	위 험	전기적 충격(감전)으로 사망할 수 있습니다.
	<ul style="list-style-type: none"> • 입력전원 설비(변압기, 배선용차단기, 퓨즈, 케이블)는 반드시 전기 유자격자가 설치하고, 정격 용량에 적합한 것을 사용 하십시오. 1) 엔진 발전기를 사용하는 경우 용접기 정격입력(KVA)의 3배 또는 그 이상 것으로 사용하십시오. 2) 용접전원 1대 당 차단기를 각각 설치하고, 규정된 차단기 및 퓨즈의 용량을 사용하십시오. 3) 용접기의 입력전원 변동 허용 범위는 정격 입력 전압의 ±10%입니다. 4) 엔진 발전기 또는 공장 자가발전 전원, 상용전원 시에도 전압 파형이 왜곡된 상태에서는 정상적인 출력이 되지 않습니다. 5) 입력전원은 노이즈 성 부하와 같이 사용하지 마십시오. 	

4. 제품의 정격 및 설치

▶ 결선

	위험	전기적 충격(감전)으로 사망할 수 있습니다.
	<ul style="list-style-type: none"> • 제품을 결선하기 전, 개폐기의 전원을 반드시 Off한 후 작업하여 주십시오. 1) 가스의 누출이나, 도전부의 접촉 불량에 없도록 결선하십시오. 2) 나선이 드러나는 도전부는 반드시 절연물을 이용하여 절연하여 주십시오. 	




▶ Robot Type 결선도



기 호	품 명	규 격
1	용접전원	Hi400i
2	송급장치	RF-Hi400
3	송급장치 마운트 브라켓	사용자 로봇 사양에 따름
4	토치	사용자 사양에 따름
5	쇼크센서	사용자 로봇 사양에 따름
6	와이어 릴스탠드	WR-Hi400
7	인터페이스 컨버터	HiCOMM
8	콘듀트 케이블	사용자 사양에 따름
9	통신 케이블	용접전원-송급장치
10	출력/접지 케이블	WCT 50SQ 8m
11	센싱 케이블	PNCT 2SQ 5m
12	가스 호스	8mm 10m
13	인터페이스 컨버터	Hi-COMM
14	통신 케이블	10m
15	통신 케이블	Hi-COMM 0.5m
16	가스 레귤레이터	-

4. 제품의 정격 및 설치

▶ 입력전원 연결

	<h3 style="text-align: center;">위 험</h3>	<p style="text-align: center;">전기적 충격(감전)으로 사망할 수 있습니다. 화재 및 폭발의 원인이 될 수 있습니다.</p>
 	<ul style="list-style-type: none"> • 입력 전원 연결, 전압 변경 등은 반드시 전기 유자격자가 작업하십시오. • 입력 전원 용 배선용차단기를 차단 후 작업하십시오. • 사양에 맞지 않는 케이블 사용 시 케이블이 과열되어 손상 될 수 있습니다. • 손상 된 케이블에 접촉 될 시에 감전 될 수 있으니, 반드시 사양에 맞는 케이블을 사용하시기 바랍니다. <ol style="list-style-type: none"> 1) 전원 연결 전 또는 후에 항상 전원 통전상태 및 전압을 테스터기로 확인 후 진행하십시오. 2) 반드시 법률에 의하여 정한 접지 공사를 전기공사 유자격자에 의하여 실시하여 주십시오. <ul style="list-style-type: none"> - 정격입력전압 300V 이하는 제3종 접지공사를 행하여 주십시오. - 정격입력전압 300V 이상은 특별 제3종 접지공사를 행하여 주십시오. 3) 전원 연결 전 용접전원의 명판 및 사용자 설명서를 꼭 숙지하여 주십시오. 4) 당사가 정한 입력전원 및 방법, 용량에 따르지 아니 하여 발생된 문제의 경우에는 어떠한 책임도 지지 않습니다. 	



▶ 입력 단자





- 3Φ 220V / 380V / 440V (50/60Hz), 입력 사양 18.6kVA
- 용접기 뒤쪽에 부착되어있는 입력단자와 3상 전원을 연결합니다.

4. 제품의 정격 및 설치

▶ 출력 케이블 선택

	경 고	전기적 충격(감전)으로 사망할 수 있습니다.
	<ul style="list-style-type: none"> • 용접기 정격 출력에 맞는 크기의 케이블을 사용하시기 바랍니다. • 아래 내용에 따라 케이블을 선택하고 설치하여 주시기 바랍니다. <ol style="list-style-type: none"> 1) 케이블은 가능한 짧게 사용하십시오. 그리고 함께 묶어 사용하십시오. - 지나치게 케이블 길이를 짧게 사용하지 마십시오. 과부하의 원인이 될 수 있습니다. 2) 용접 케이블의 절연전압은 용접전원의 무부하 전압 (O.C.V)보다 큰 것을 사용하십시오. 3) 용접 케이블의 선택은 용접기의 용접 최대전압과 용접기 회로에 연결된 케이블 길이에 따라 선택하십시오. 4) 손상된 케이블이나 낡은 케이블은 사용하지 마십시오. 5) 본 용접기는 400A급 장비로 50SQ 또는 그 이상의 출력 케이블을 사용하십시오. 6) 정격이 부족한 케이블을 사용하면, 용접성이 좋지 못하며 케이블이 소손됩니다. 7) 18Page의 표를 참고하여 출력 케이블을 선택하십시오. 	

▶ 출력 단자 연결

	경 고	전기적 충격(감전)으로 사망할 수 있습니다.
	<ol style="list-style-type: none"> 1) 용접기 출력단의 실크를 확인하여 (+), (-) 극성에 맞게 연결하십시오. 2) 출력단자는 견고하고 확실하게 고정하십시오. 3) 출력단자가 느슨하게 고정 될 경우 접촉부에 열이 발생할 수 있습니다. 4) 용접 시작 전에 반드시 출력단자의 고정 상태를 확인 하십시오. 5) 제어 케이블을 끝까지 꽂은 후 고정 시켜주십시오. 	

4. 제품의 정격 및 설치

▶ 출력 케이블 선택표

최소 단면적(mm ²)	정격출력전류(A)	
	60% 사용률	100% 사용률
10 이상	101	100
10 - 16	139	135
16 - 25	190	180
25 - 36	243	225
35 - 50	316	285
50 - 70	403	355

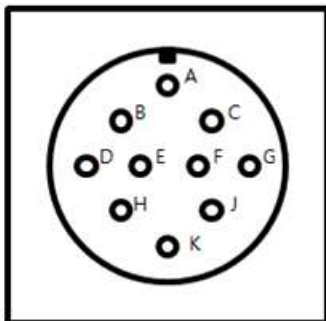
* 위의 표는 IEC 60974-12에 따른 용접 출력전류 대비 케이블 크기를 나타낸 것입니다.

길이(m) 전류(A)	20	30	40	50	60	70	80	90	100
100	38	38	38	38	38	38	38	50	50
150	38	38	38	38	50	50	60	80	80
200	38	38	38	50	60	80	80	100	100
250	38	38	50	60	80	80	100	125	125
300	38	50	60	80	100	100	125	125	
350	38	50	80	80	100	125			
400	38	60	80	100	125				

* 위의 표는 캡타이어 케이블 사용 시에 따른 선택표입니다. 직류 사용 시 전압강하 4(V) 이하의 단면적(mm²)이며 교류 사용 시에는 한 단계 큰 치수를 사용하십시오.

▶ 송급장치 제어 커넥터 사양

MS3102A-18-19P



PIN	연결 배선	PIN
A	48V	48V
B	N/C	-
C	V_FB(+)	출력전압 감지선
D	CAN_H	CAN 통신선
E	WCR	WCR 신호
F	MOTOR_STOP	모터 정지 신호
G	V_FB(-)	출력전압 감지선
H	CAN_L	CAN 통신선
J	ISO_GND	GND
K	GND	GND

* Interface 관련 커넥터 사양은 '6. 제품의 유지보수' 항목을 참고하시기 바랍니다.

5. 제품의 조작 및 기능

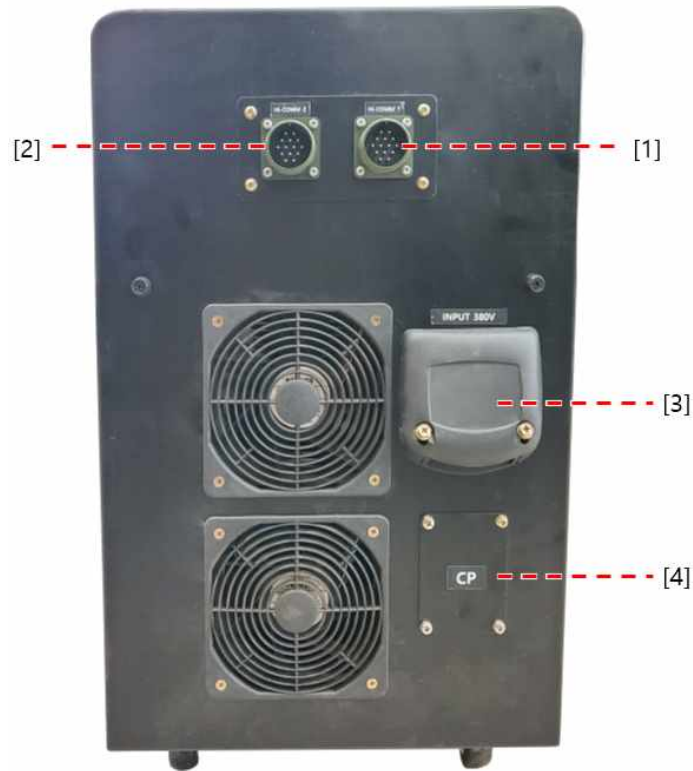
▶ 용접기 전면 패널



- [1] HMI : 용접기 제어값/상태를 조정/표시합니다.
- [2] 전원 스위치 : 용접기의 전원을 ON/OFF합니다.
- [3] 출력 단자(+) : 출력 케이블(송급장치)을 연결합니다.
- [4] 출력 단자(-) : 접지(모재) 케이블을 연결합니다.
- [5] MS 커넥터 : 송급장치 제어 케이블을 연결합니다.

5. 제품의 조작 및 기능

▶ 용접기 후면 패널



[1] MS 커넥터1 : Hi-COMM1을 연결합니다.

[2] MS 커넥터2 : Hi-COMM2를 연결합니다.

[3] 입력 단자 : 3상 전원 입력 케이블을 연결합니다.

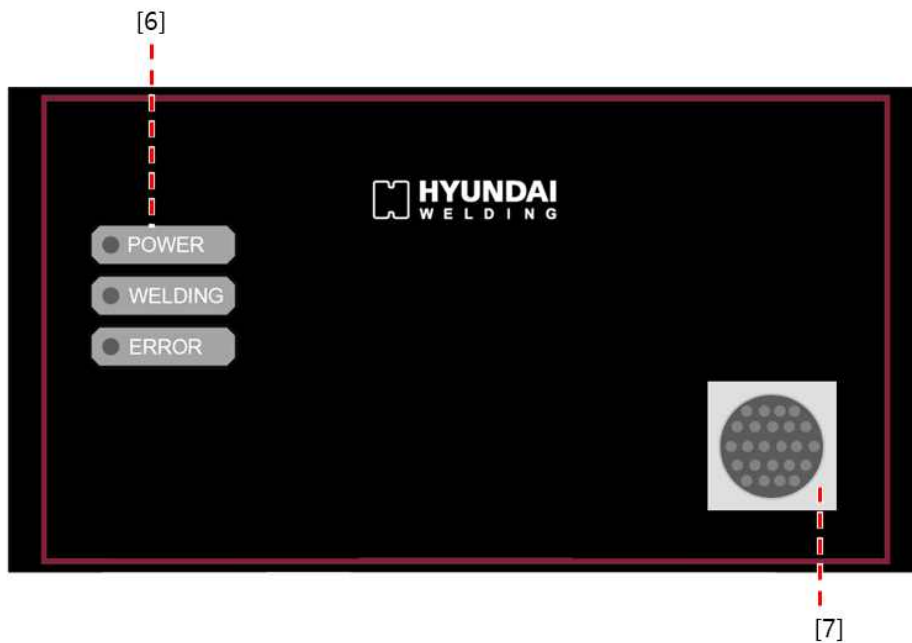
[4] 회로 보호기 : 용접기 회로 주전원 공급 및 회로를 보호합니다.

5. 제품의 조작 및 기능

1. Display Panel 구성 및 기능

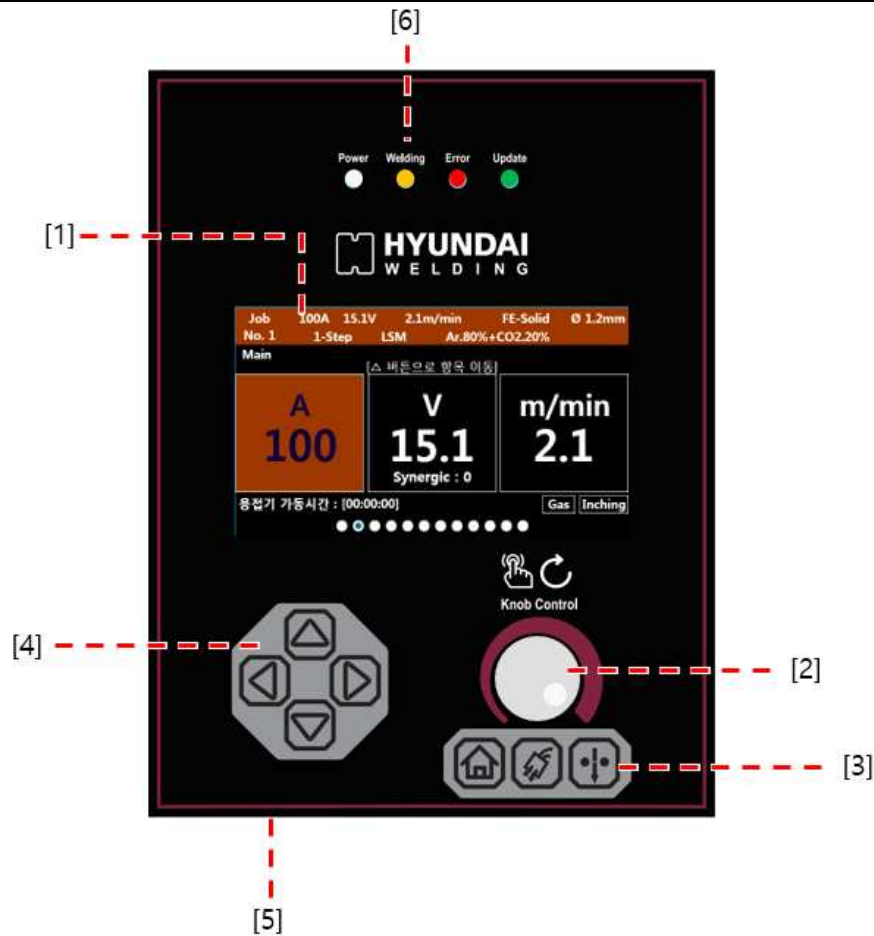


<Hi400i Display Panel>



<Hi400iD Display Panel>

5. 제품의 조작 및 기능



<Hi400iD HMI Pendant>

[1] HMI : 설정/출력/상태값을 표시합니다.

[2] 조정/입력 노브(KNOB) : 노브를 회전하여 설정값/파라미터를 변경할 수 있습니다. 노브를 눌러 설정값/파라미터 변경 모드로 진입 또는 해제(저장)을 할 수 있습니다.

[3] 인칭/가스 스위치 : 스위치 조작 시 인칭/가스토출 동작이 실행됩니다.

[4] 매뉴선택 스위치 : 스위치 조작 시 화면/매뉴/설정값/파라미터를 선택할 수 있습니다.

[5] USB포트 : USB를 이용하여 용접전원 내부 PCB의 펌웨어를 업데이트할 수 있습니다.

[6] 상태지시 LED : 용접전원의 상태를 표시합니다.

- POWER : 용접전원의 전원이 ON 상태일 때 점등합니다.(백색)
- WELDING : 용접 중일 때 점등합니다.(황색)
- ERROR : 에러가 검출되었을 때 점등합니다.(적색)
- UPDATE : USB포트에 USB가 연결되어 펌웨어 업데이트 시 점멸 또는 점등합니다(녹색)

[7] HMI 펜던트 커넥터 : HMI 펜던트를 연결하는 커넥터입니다.(Hi400iD)

* USB UPDATE 시 상태지시 LED의 상세 동작은 '8. 고장진단 및 점검 - 3. 제품 펌웨어 업데이트'를 참고하십시오.

5. 제품의 조작 및 기능

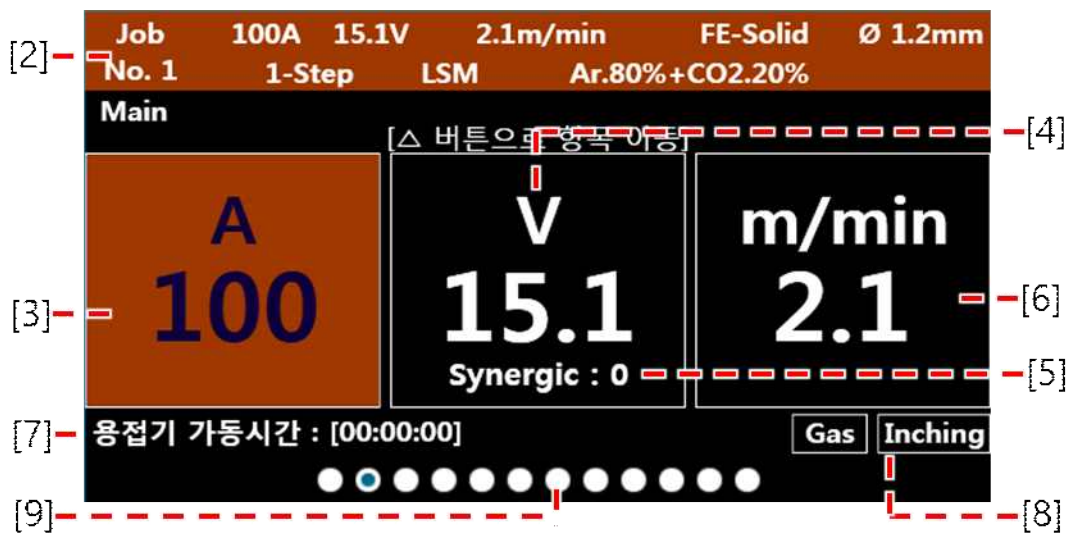
2. 화면 구성, 기능 및 설정 방법

1) 시스템 부팅 화면



[1] : 용접 전원에 전원을 인가하면 시스템의 부팅을 시작합니다. 부팅을 시작하면, 부팅 상태를 표시하는 상태바가 증가하고, 상태바가 모두 채워지면 부팅이 완료되고 기본 설정 화면이 표시됩니다.

2) 기본 설정 화면




[2] : 현재 설정된 용접조건이 표시됩니다. 표시 정보 - JOB No., 해당 JOB에 설정된 용접전류, 용접 전압, 송급속도, 용접봉 재질, 용접봉 선경, 토치 조작법, 용접모드, 보호가스.

[3] : 설정(용접 대기)/출력(용접 중) 용접전류를 표시합니다. [6]송급속도를 선택하여 조절 시 사전 프로그램된 용접 데이터베이스에 의한 용접전류의 설정값을 표시합니다.

[4] : 설정(용접 대기)/출력(용접 중) 용접전압을 표시합니다. 지령 전압 설정방법 Manual 선택 시 설정 가능하며, Synergic 선택 시 용접전류/송급속도와 [5]시너직 전압 설정 비율에 따라 사전 프로그램된 용접 데이터베이스에 의한 용접전압의 설정값을 표시합니다.

5. 제품의 조작 및 기능

- [5] : 설정 시너지 전압의 비율을 표시합니다. 지령 전압 설정방법 Synergic 선택 시 설정 가능합니다.
- [6] : 설정(용접 대기)/출력(용접 중) 송급속도를 표시합니다. [3]용접전류를 선택하여 조절 시 사전 프로그래밍된 용접 데이터베이스에 의한 송급속도의 설정값을 표시합니다.
- [7] : 용접전원의 전원 인가된 상태의 유지 시간을 표시합니다. 형식 [시간 : 분 : 초]
- [8] : 가스, 인칭 스위치의 조작 시 동작 상태를 표시합니다. 동작 시 해당 아이콘은 반전 표시됩니다.
- [9] : 전체 매뉴 페이지 중 현재 페이지 위치를 나타내는 네비게이션 포인트바입니다.

*  스위치를 조작하여 [3]용접전류, [4]용접전압, [6]송급속도를 선택할 수 있습니다. 선택된 항목은 색상이 변경되며, 노브를 회전하여 값을 변경할 수 있습니다.

* 기본 설정 화면 내에서 조정 가능한 파라미터와 조정 범위/단위는 아래 표와 같습니다.

파라미터 [단위]	최소	최대	조정폭
용접전류 [A]	30	400	1
용접전압 [V]	10.0	36.0	0.1
Synergic	-5.0	5.0	0.1
송급속도 [m/min]	0.9	18.0	0.1


3) JOB 선택 화면



- [10] : 현재 설정된 Job No.를 표시합니다. 선택 가능한 Job No.의 범위는 1~100입니다.
- [11] : 선택된 Job에 설정된 용접조건을 다른 Job에 복사할 수 있습니다. 복사하려는 Job No.를 선택할 수 있습니다.
- [12] : 선택된 Job에 설정된 용접조건을 다른 Job에 복사할 수 있습니다. [11]에서 선택한 Job의 용접조건을 이 Job No.에 복사하여 저장할 수 있습니다.
- [13] : Job 복사 및 저장에 대한 조건 [11],[12]를 설정 후 이 매뉴를 선택하여 실행합니다.
- [14] : 모든 Job No.에 저장된 용접조건을 초기화(공장출하 설정)합니다. 초기화 설정 시 아래 표와 같은 값으로 변경됩니다.

5. 제품의 조작 및 기능

파라미터 [단위]	초기값	파라미터 [단위]	초기값
용접전류 [A]	200	용접전압 [V]	용접전류에 따른 데이터베이스 설정값
송급속도 [m/min]	용접전류에 따른 데이터베이스 설정값	Synergic	0.0
용접봉 재질	FE-Solid	용접봉 직경 [mm]	∅1.2
동작 모드	1T	용접 모드	LSM
보호 가스	CO ₂ 100%	Job No.	현재 설정값

*  스위치를 조작하여 매뉴 항목을 선택할 수 있습니다.

* 선택한 매뉴에서 노브를 눌러 설정 변경모드로 진입하며, 노브를 회전하여 설정값을 조정할 수 있습니다. 설정 후 노브를 다시 눌러 설정 변경모드를 해제합니다. 매뉴 [13],[14]는 설정 변경모드에 진입 후 해제 시 기능이 실행됩니다.

! 주의 : 설정 변경모드에 진입 후, 변경모드를 해제하지 않으면 다른 매뉴로 이동할 수 없습니다.

4) Job 설정 화면



[15] : 용접모드를 선택할 수 있습니다.

[16] : 용접봉 직경을 선택할 수 있습니다.

[17] : 용접봉 재질을 선택할 수 있습니다.

[18] : 보호가스를 선택할 수 있습니다.



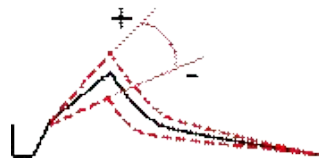
[19] : 지령 전압 설정방법을 선택할 수 있습니다.


[20] : 아크 특성 조정비를 변경할 수 있습니다. 매뉴 오른쪽에는 초기값(0)과 조정 가능한 범위를 표현합니다.(-50~50)

[21] : 프로그래밍 용접 데이터베이스가 없는 용접 설정 조합([15],[16],[17],[18])을 선택할 경우 '데이터베이스 없음' 팝업창이 표시되며, 용접을 할 수 없습니다. 용접 데이터베이스가 있는 설정 조합을 선택하면 팝업창이 사라지며 용접을 할 수 있습니다.

5. 제품의 조작 및 기능

* Job 설정 화면 내에서 조정 가능한 파라미터의 설명과 설정값은 아래 표와 같습니다.

파라미터 [단위]	설정 값
용접 모드	1) LSM 모드 : 저스퍼터 용접모드 * 용접파형 예시 
	2) DCM 모드 : 일반 DC 용접모드 * 용접파형 예시 
	3) PM 모드 : 펄스 용접모드(모드 추가 예정) 4) DPM 모드 : 더블 펄스 용접모드(모드 추가 예정)
용접봉 직경 [mm]	0.8, 0.9, 1.0, 1.2, 1.4, 1.6
용접봉 재질	Fe-Solid, Fe-Cored, STS-Solid, STS-Cored, AL-Soft, AL_Hard, CuSi, CuMg, SP1, SP2
보호 가스	1) CO ₂ 100% 2) Ar 80% + CO ₂ 100% 3) Ar 98% + CO ₂ 2% 4) Ar 100%
전압 설정 방법	Manual, Synergic
아크 특성	1) 조정범위 : -50 ~ 50(초기값 0) 2) 조정단위 : 1 * + : 하드 아크, 스파터 발생량 ↑, 고속용접 용이 * 0 : 기준값 * - : 소프트 아크, 스파터 발생량 ↓, 저속용접 용이 

*  스위치를 조작하여 메뉴 항목을 선택할 수 있습니다.

* 선택한 메뉴에서 노브를 눌러 설정 변경모드로 진입하며, 노브를 회전하여 설정값을 조정할 수 있습니다. 설정 후 노브를 다시 눌러 설정 변경모드를 해제합니다.

! 주의 : 설정 변경모드에 진입 후, 변경모드를 해제하지 않으면 다른 메뉴로 이동할 수 없습니다.

5. 제품의 조작 및 기능

5) 용접 스타트 설정 화면



[22] : 와이어의 슬로우 다운 속도를 설정합니다.

[23] : 초기 가스 시간을 설정합니다.


[24] : Hot-Start의 전류를 설정합니다.

[25] : Hot-Start의 시간을 설정합니다.

[26] : Hot-Start의 종료 검출 레벨을 설정합니다.

* 용접 스타트 설정 화면 내에서 조정 가능한 파라미터의 설정값에 대한 정보는 아래 표와 같습니다.

파라미터 [단위]	초기값	최소	최대	조정폭
Hot-Start 전류 [A]	400	0	600	1
Hot-Start 시간 [ms]	0	-15	15	1
Hot-Start 종료 검출 레벨 [DAC]	500	0	1,023	1
슬로우 다운 속도 [m/min]	0	-50	50	1
초기 가스 시간 [ms]	20	0	10,000	1

*  스위치를 조작하여 메뉴 항목을 선택할 수 있습니다.

* 선택한 메뉴에서 노브를 눌러 설정 변경모드로 진입하며, 노브를 회전하여 설정값을 조정할 수 있습니다. 설정 후 노브를 다시 눌러 설정 변경모드를 해제합니다.

! 주의 : 설정 변경모드에 진입 후, 변경모드를 해제하지 않으면 다른 메뉴로 이동할 수 없습니다.

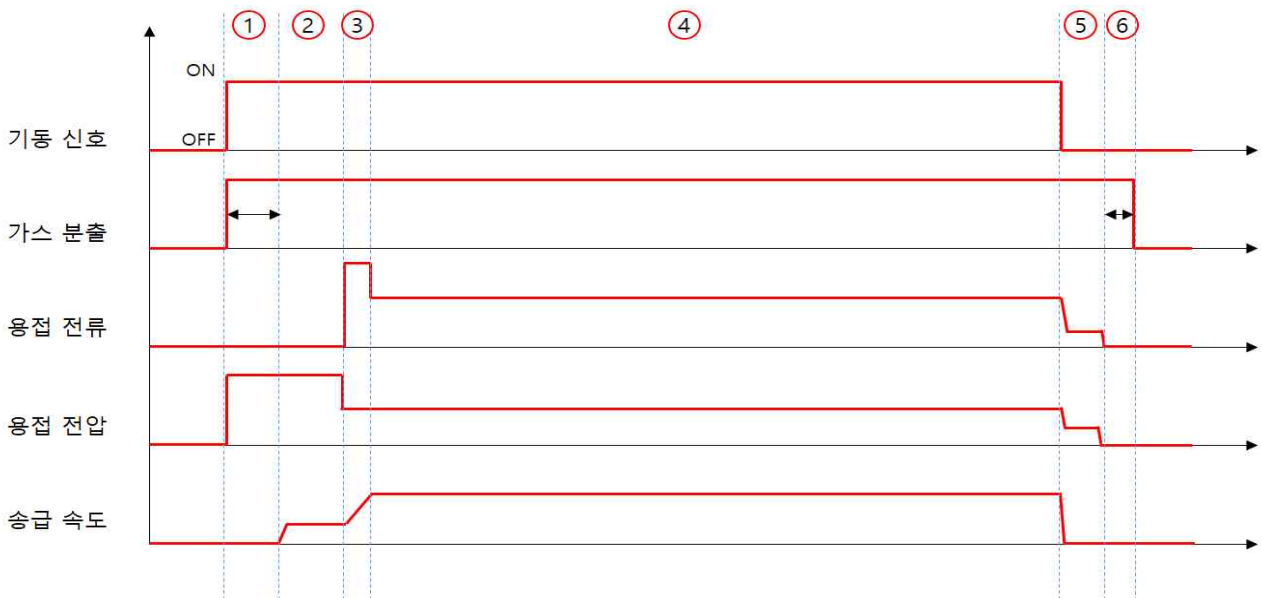
5. 제품의 조작 및 기능

6) 용접 크레이터 설정 화면



- [27] : 크레이터 용접전류를 설정합니다. [29]크레이터 송급속도를 선택하여 조절 시 사전 프로그램 된 용접 데이터베이스에 의한 크레이터 용접전류를 표시합니다.
- [28] : 크레이터 용접전압을 설정합니다. 지령 전압 설정방법 Manual 선택 시 설정 가능하며, Synergic 선택 시 용접전류/송급속도와 [31]크레이터 시너지 전압 설정 비율에 따라 사전 프로그램된 용접 데이터 베이스에 의한 크레이터 용접전압의 설정값을 표시합니다.
- [29] : 크레이터 송급속도를 설정합니다. [27]크레이터 용접전류를 선택하여 조절 시 사전 프로그램 된 용접 데이터베이스에 의한 크레이터 송급속도의 설정값을 표시합니다.
- [30] : 동작 모드를 선택합니다. 동작 모드에 따른 동작 시퀀스는 아래와 같습니다.

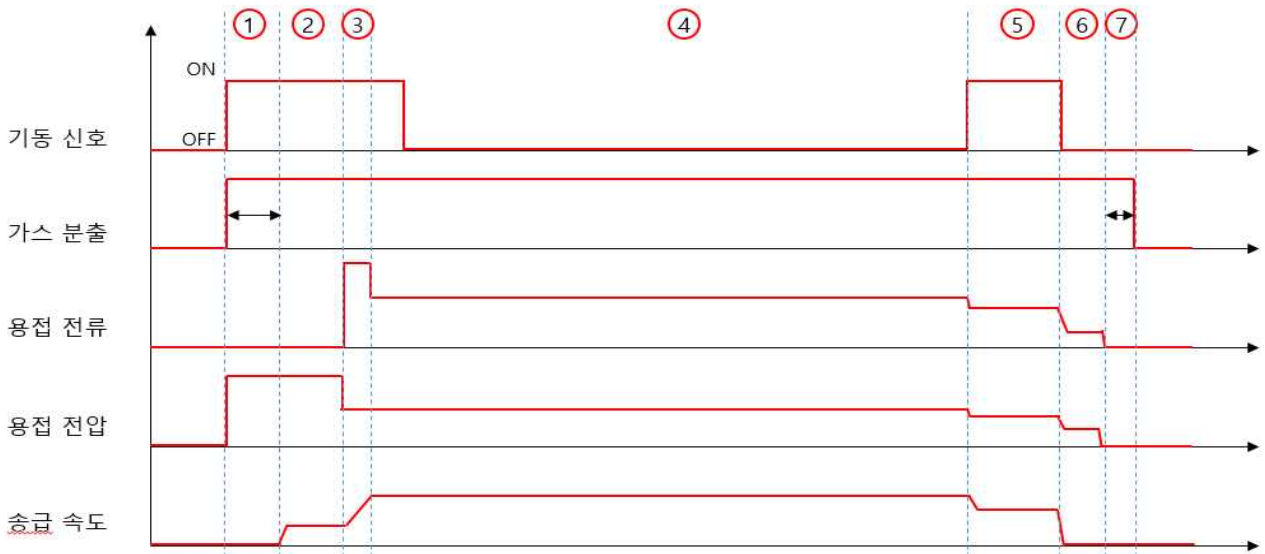
* 1-Step



- ① 초기 가스 시간, ② 무부하 출력 구간, ③ 용접 스타트 구간, ④ 본 용접 구간,
⑤ 용접 종료 구간, ⑥ 후기가스 시간

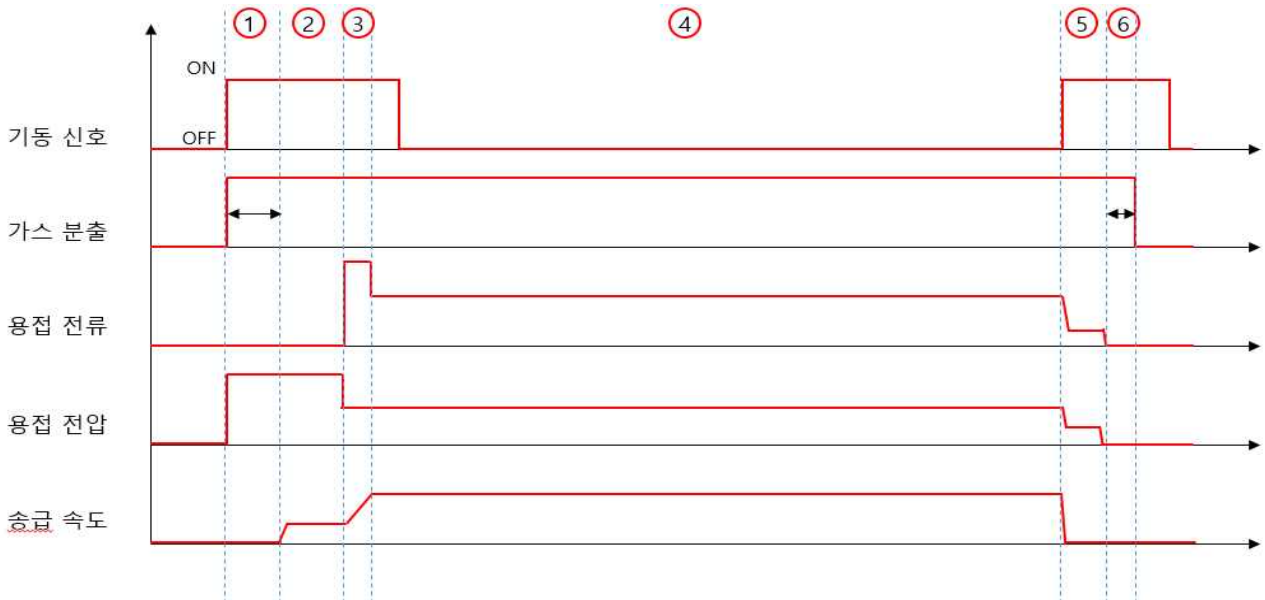
5. 제품의 조작 및 기능

* 2-Step



- ① 초기 가스 시간, ② 무부하 출력 구간, ③ 용접 스타트 구간, ④ 본 용접 구간,
⑤ 크레이터 용접 구간, ⑥ 용접 종료 구간, ⑦ 후기가스 시간

* 4-Step




- ① 초기 가스 시간, ② 무부하 출력 구간, ③ 용접 스타트 구간, ④ 본 용접 구간,
⑤ 용접 종료 구간, ⑥ 후기가스 시간

5. 제품의 조작 및 기능

[31] : 크레이터 용접 시너직 전압의 비율을 설정합니다. 지령 전압 설정방법 Synergic 선택 시 설정 가능합니다.

* 크레이터 설정 화면 내에서 조정 가능한 파라미터와 조정 범위/단위는 아래 표와 같습니다.

파라미터 [단위]	최소	최대	조정폭
크레이터 용접전류 [A]	30	400	1
크레이터 용접전압 [V]	10.0	36.0	0.1
크레이터 송급속도 [m/min]	0.9	18.0	0.1
동작 모드	1-Step	4-Step	-
크레이터 Synergic 전압	-5.0	5.0	0.1

*  스위치를 조작하여 메뉴 항목을 선택할 수 있습니다.

* 선택한 메뉴에서 노브를 눌러 설정 변경모드로 진입하며, 노브를 회전하여 설정값을 조정할 수 있습니다. 설정 후 노브를 다시 눌러 설정 변경모드를 해제합니다.

! 주의 : 설정 변경모드에 진입 후, 변경모드를 해제하지 않으면 다른 메뉴로 이동할 수 없습니다.

7) 용접 종료 설정 화면



[32] : Burn-Back 출력의 크기를 조정하여 용접 종료 시 와이어 선단의 용구 크기를 조절합니다.

[33] : Burn-Back 출력 시간을 조정하여 용접 종료 시 와이어 선단의 용구 크기를 조절합니다.

[34] : 용접 종료 후 와이어와 모재 간 용착 상태 발생 시 그것을 해제하기 위한 출력의 크기를 조정합니다.


[35] : 용접 종료 후 와이어와 모재 간 용착 상태 발생 시 그것을 해제하기 위한 출력 유지 시간을 조정합니다.

[36] : 후기 가스 시간을 설정합니다.

5. 제품의 조작 및 기능

* 용접 종료 설정 화면 내에서 조정 가능한 파라미터의 설정값에 대한 정보는 아래 표와 같습니다.

파라미터 [단위]	초기값	최소	최대	조정폭
Burn-Back 출력 조정 [%]	20	0	100	1
Burn-Back 출력 시간 [ms]	20	0.0	200	1
Anti-Stick 출력 조정 [DAC]	500	0	1,023	1
Anti-Stick 출력 시간 [ms]	10	0.0	100	1
후기가스 시간 [ms]	200	0	10,000	1

*  스위치를 조작하여 메뉴 항목을 선택할 수 있습니다.

* 선택한 메뉴에서 노브를 눌러 설정 변경모드로 진입하며, 노브를 회전하여 설정값을 조정할 수 있습니다. 설정 후 노브를 다시 눌러 설정 변경모드를 해제합니다.

! 주의 : 설정 변경모드에 진입 후, 변경모드를 해제하지 않으면 다른 메뉴로 이동할 수 없습니다.

8) 시스템 설정 화면



Job 100A 15.1V 2.1m/min Fe-Solid Ø 1.2mm
No. 1 1-Step LSM Ar.80%+CO2.20%

System Setting

- [37] 사용자 권한 등급 : Customer level
- [38] 용접 지령(A,V,m/min) 설정 장치 선택 : HMI
- [39] 시스템 설정 장치 선택 : HMI
- [40] 용접 파라미터 설정 장치 선택 : HMI
- [41] 냉각팬 제어 모드 : Auto mode
- [42] 냉각팬 제어 온도@auto mode : 40°C (0~100)



Job 100A 15.1V 2.1m/min Fe-Solid Ø 1.2mm
No. 1 1-Step LSM Ar.80%+CO2.20%

사용자 등급을 변경하려면 패스워드가 필요합니다.
패스워드를 입력하세요

- [43] 1 2 3 4
- [44] 엔지니어 권한 활성화
- [45] 엔지니어 권한 비활성화
- [46] 뒤로가기

5. 제품의 조작 및 기능

[37] : 용접 전원의 사용자 권한을 변경할 수 있습니다. 사용자의 권한에 따라 내부 제어 파라미터의 설정 화면이 활성화/활성화 됩니다. 사용자 권한에 따른 변화는 다음과 같습니다.

사용자 권한	초기설정	표시 항목
Customer Level	○	세부 파라미터 설정 비활성
Engineer level		용접 스타트, 종료, 파형제어 세부 파라미터 설정창 활성화 시스템 Trip 파라미터 설정창 활성화 * 세부 설정 파라미터에 대한 정보는 메이커 별도 제공

사용자 권한 변경(Engineer Level)을 위해서는 패스워드가 필요합니다. 본 매뉴를 Engineer Level을 선택 후 설정 변경모드를 해제하면 [43]패스워드 입력이 가능한 화면이 활성화됩니다. 메이커로부터 부여받은 4자리의 패스워드를 스위치, 노브를 이용하여 입력 후 필요한 항목 [44]~[45]을 선택하면 권한이 활성화/비활성화됩니다. 패스워드 입력 화면 진입을 취소하려면 [46] 뒤로 가기를 선택하면 됩니다.

! 주의 : Engineer Level에서 설정 가능한 세부 파라미터의 부적절한 설정의 변경은 용접 성능에 심각한 이상을 초래할 수 있습니다. 전문가 또는 메이커로부터 승인된 사람만 조작하여야 하며, 승인되지 않은 사람의 본 설정의 부적절한 변경에 따른 시스템의 이상 또는 고장에 대해서 메이커는 무상 서비스의 책임이 없습니다.

- [38] : 용접전원으로 용접전류, 용접전압, 송급속도를 설정하는 장치를 선택할 수 있습니다. 설정 가능한 장치는 HMI, Hi-COMM, 송급장치이며, 이 장치들이 용접전원과 중복하여 연결된 경우에도 이 설정에서 선택한 장치의 설정값만을 용접전원에서는 인식할 수 있습니다.
- [39] : 용접전원으로 시스템 설정 파라미터를 설정하는 장치를 선택할 수 있습니다. 설정 가능한 장치는 HMI, Hi-COMM, 송급장치이며, 이 장치들이 용접전원과 중복하여 연결된 경우에도 이 설정에서 선택한 장치의 설정값만을 용접전원에서는 인식할 수 있습니다.
- [40] : 용접전원으로 용접 설정 파라미터를 설정하는 장치를 선택할 수 있습니다. 설정 가능한 장치는 HMI, Hi-COMM, 송급장치이며, 이 장치들이 용접전원과 중복하여 연결된 경우에도 이 설정에서 선택한 장치의 설정값만을 용접전원에서는 인식할 수 있습니다.
- [41] : 냉각팬의 동작 제어 모드를 선택할 수 있습니다. Auto Control을 선택 시 [42]의 설정 온도에 따라 냉각팬이 동작하며, Always를 선택 시 용접전원 ON 상태에서 냉각팬은 항상 동작합니다.
- [42] : [41]이 Auto Control일 때, 팬이 동작하는 온도를 설정할 수 있습니다. 용접전원의 내부 특정 위치의 온도가 이 설정 온도 이상인 경우 냉각팬은 동작하고, 설정 온도 미만으로 내려가면 냉각팬은 정지합니다.

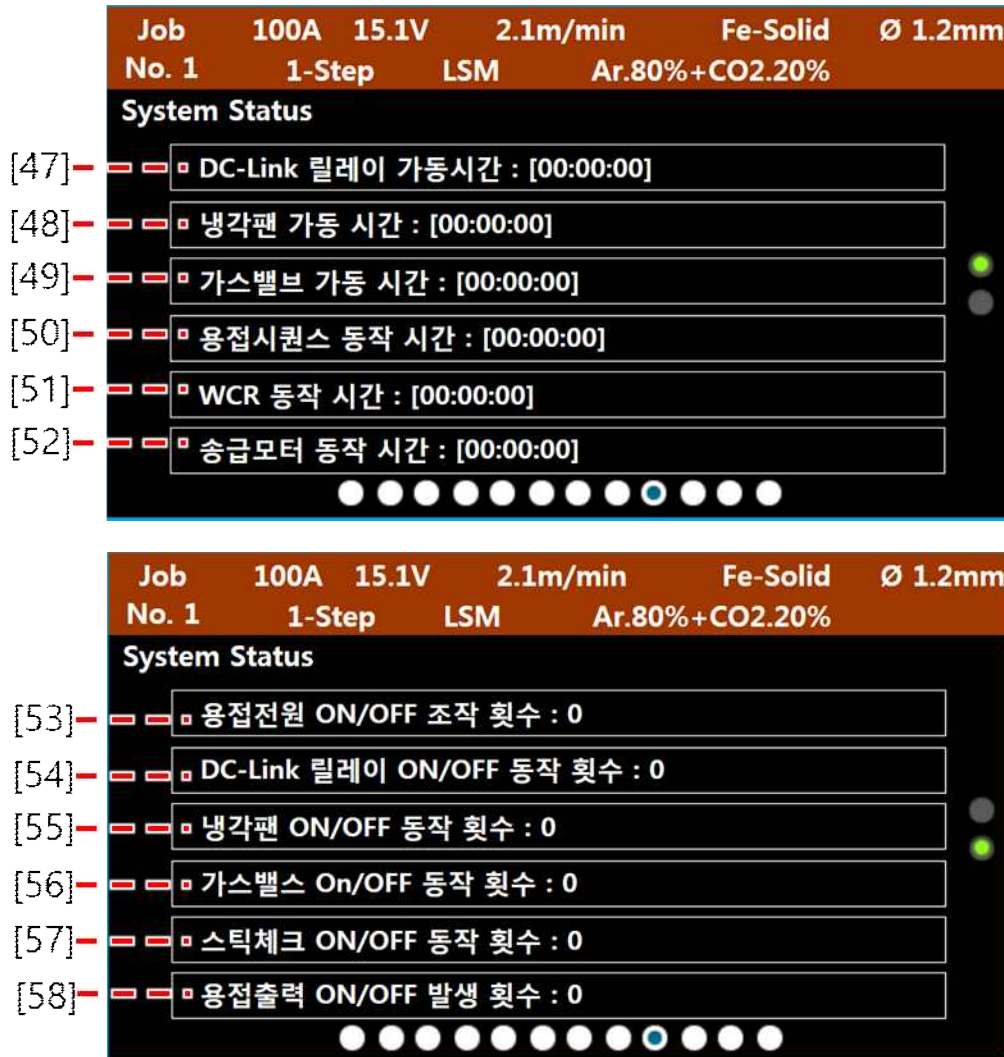
5. 제품의 조작 및 기능

* 용접 시스템 설정 화면 내에서 조정 가능한 파라미터의 설정값에 대한 정보는 아래 표와 같습니다.

명칭	초기값	최소	최대	조정폭	단위
용접 지령(A, V, m/min) 설정 장치 선택	HMI	HMI, Hi-COMM1, Hi-COMM2, 송급장치			
시스템 설정 장치 선택	HMI	HMI, Hi-COMM1, Hi-COMM2, 송급장치			
용접 파라미터 설정 장치 선택	HMI	HMI, Hi-COMM1, Hi-COMM2, 송급장치			
냉각팬 제어 모드	Auto Control	Always, Auto Control			
냉각팬 제어 온도@auto mode	40	0	100	1	°C

5. 제품의 조작 및 기능

9) 시스템 상태/정보 표시 화면



[47] : 전력변환부 DC LINK 릴레이의 누적 가동 시간을 표시합니다. [시 : 분 : 초]

[48] : 냉각팬의 누적 가동 시간을 표시합니다. [시 : 분 : 초]

[49] : 가스밸브의 누적 가동 시간을 표시합니다. [시 : 분 : 초]

[50] : 용접 시퀀스의 누적 가동 시간을 표시합니다. [시 : 분 : 초], 용접 시퀀스 : 용접전원에서 기동 ON -> OFF 신호를 인식한 후 프로그램된 모든 동작이 완료되는 사이클.

[51] : WCR 누적 가동 시간을 표시합니다. [시 : 분 : 초], WCR : 용접전원이 용접 중(용접 전류가 발생한 상태)으로 인식하는 상태.

[52] : 송급모터 누적 동작 시간을 표시합니다. [시 : 분 : 초]

[53] : 용접전원 ON/OFF 누적횟수를 표시합니다. 용접전원이 OFF -> ON 시 횟수가 누적됩니다.

[54] : 전력변환부 DC LINK 릴레이 ON/OFF 누적횟수를 표시합니다. 릴레이가 OFF -> ON 시 횟수가 누적됩니다.

[55] : 냉각팬의 ON/OFF 누적횟수를 표시합니다. 냉각팬이 OFF -> ON 시 횟수가 누적됩니다.

[56] : 가스밸브 ON/OFF 누적횟수를 표시합니다. 가스밸브가 OFF -> ON 시 횟수가 누적됩니다.

5. 제품의 조작 및 기능

[57] : 스틱체크(와이어-모재의 부착 상태 검출) 누적횟수를 표시합니다. 스틱체크 ON 시 횟수가 누적됩니다.

[55] : 용접출력 부하의 ON/OFF 누적횟수를 표시합니다. 부하가 OFF -> ON 시 횟수가 누적됩니다.

* 정보의 활용은 본 매뉴얼의 '6. 제품의 유지보수'항목을 참고하십시오.

10) 펌웨어 정보 표시 화면

Job	100A	15.1V	2.1m/min	Fe-Solid	Ø 1.2mm
No. 1	1-Step	LSM	Ar.80%+CO2.20%		
F/W Version					
메인 제어 PCB : V1.0.0					
송급장치 제어 PCB : V1.0.0					
인터페이스 제어 PCB : V1.0.0					
HMI 제어 PCB : V1.0.0					
Hi-COMM1 제어 PCB : V1.0.0					
Hi-COMM2 제어 PCB : V1.0.0					

용접시스템 구동 PCB들에 대한 펌웨어 버전 정보를 확인할 수 있습니다.

11) 에러 로그 표시 화면

Job	100A	15.1V	2.1m/min	FE-Solid	Ø 1.2mm
No. 1	1-Step	LSM	Ar.80%+CO2.20%		
Error Log 용접기 가동시간 : [00:00:00]					
번호	에러코드	가동시간	번호	에러코드	가동시간
1.	-	- : - : -	11.	-	- : - : -
2.	-	- : - : -	12.	-	- : - : -
3.	-	- : - : -	13.	-	- : - : -
4.	-	- : - : -	14.	-	- : - : -
5.	-	- : - : -	15.	-	- : - : -
6.	-	- : - : -	16.	-	- : - : -
7.	-	- : - : -	17.	-	- : - : -
8.	-	- : - : -	18.	-	- : - : -
9.	-	- : - : -	19.	-	- : - : -
10.	-	- : - : -	20.	-	- : - : -
			21.	-	- : - : -
			22.	-	- : - : -
			23.	-	- : - : -
			24.	-	- : - : -
			25.	-	- : - : -
			26.	-	- : - : -
			27.	-	- : - : -
			28.	-	- : - : -
			29.	-	- : - : -
			30.	-	- : - : -

용접기 동작 중 가동시간 별로 발생한 에러코드를 표시합니다. 100개의 에러코드가 기록되며, 기록 수량 초과 시 먼저 발생한 에러코드 순으로 삭제됩니다. 에러코드는 최근 발생 순번, 에러코드, 가동 시간으로 기록됩니다.

5. 제품의 조작 및 기능

용접기 동작 중 에러가 발생하면 HMI의 ERROR 지시 램프(적색)이 점등하며, 비프음이 발생하여, 에러 발생을 알립니다. 이 때 사용자는 에러 로그 화면으로 이동하도록 조작하여 에러코드를 확인하면, ERROR 지시 램프와 비프음은 꺼집니다.

만약, 에러 발생 요인이 해소되지 않은 상태에서 에러 로그 화면을 벗어나거나, 용접 기동 신호를 인가하면 에러 발생 동작이 반복됩니다.

*** 에러 로그의 활용 및 조치는 본 매뉴얼의 '8. 고장진단 및 점검'항목을 참고하십시오.**

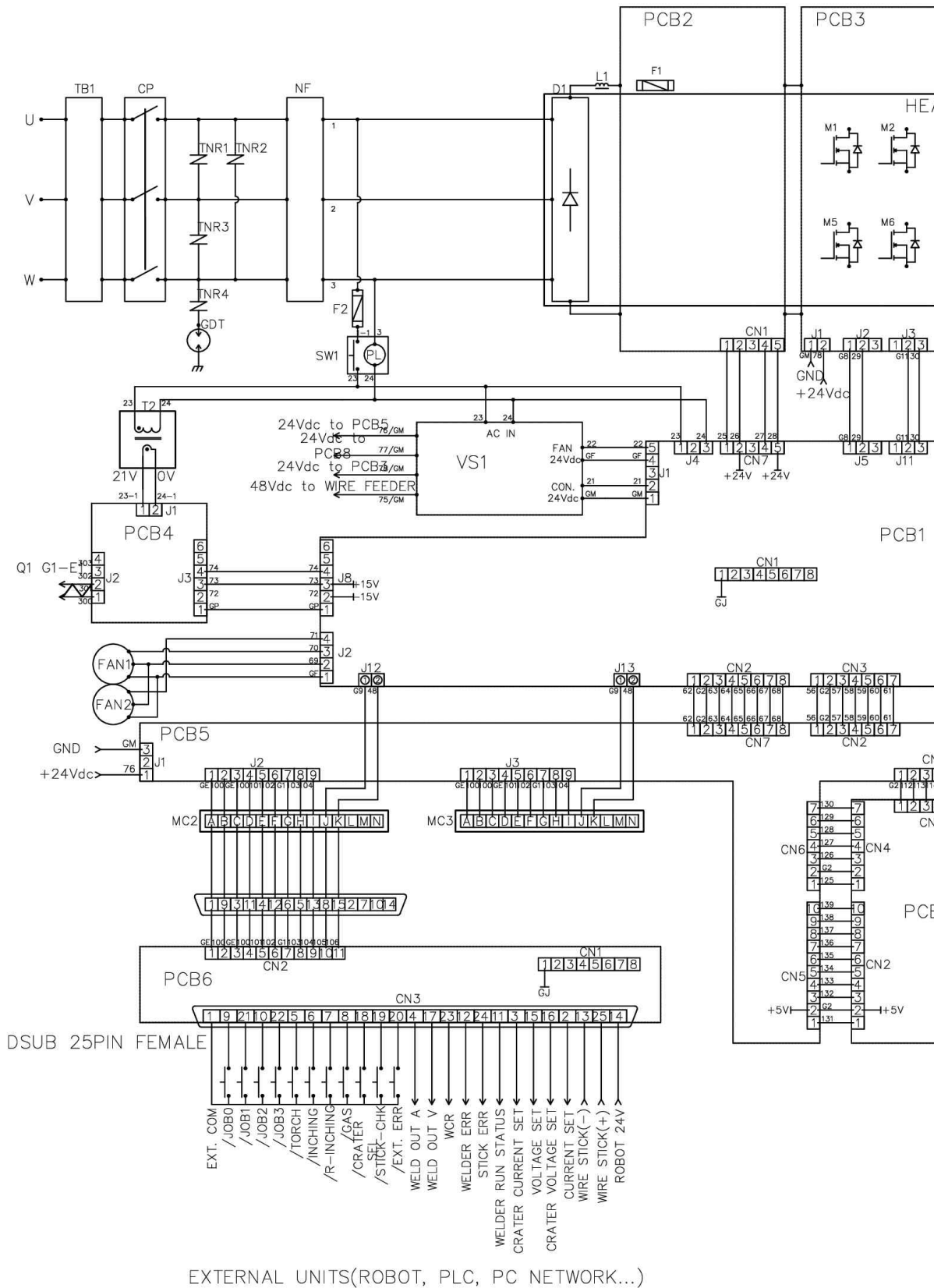
3. 로봇 파라미터(설정 전류, 전압)의 설정

HYUNDAI(I/O)			
Robot Out	전류	전압 (Manual mode)	전압 (Synergic mode)
0.0 V	30 A	10.0 V	-50
1.7 V	83 A	14.3 V	-36
3.4 V	136 A	18.6 V	-21
5.1 V	189 A	22.9 V	-7
6.9 V	241 A	27.1 V	7
8.6 V	294 A	31.4 V	21
10.3 V	347 A	35.7 V	36
12.0 V	400 A	40.0 V	50

YASKAWA(I/O)			
Robot Out	전류	전압 (Manual mode)	전압 (Synergic mode)
0.0 V	30 A	10.0 V	50
2.0 V	83 A	14.3 V	64
4.0 V	136 A	18.6 V	79
6.0 V	189 A	22.9 V	93
8.0 V	241 A	27.1V	107
10.0 V	294 A	31.4 V	121
12.0 V	347 A	35.7 V	136
14.0 V	400 A	40.0 V	150

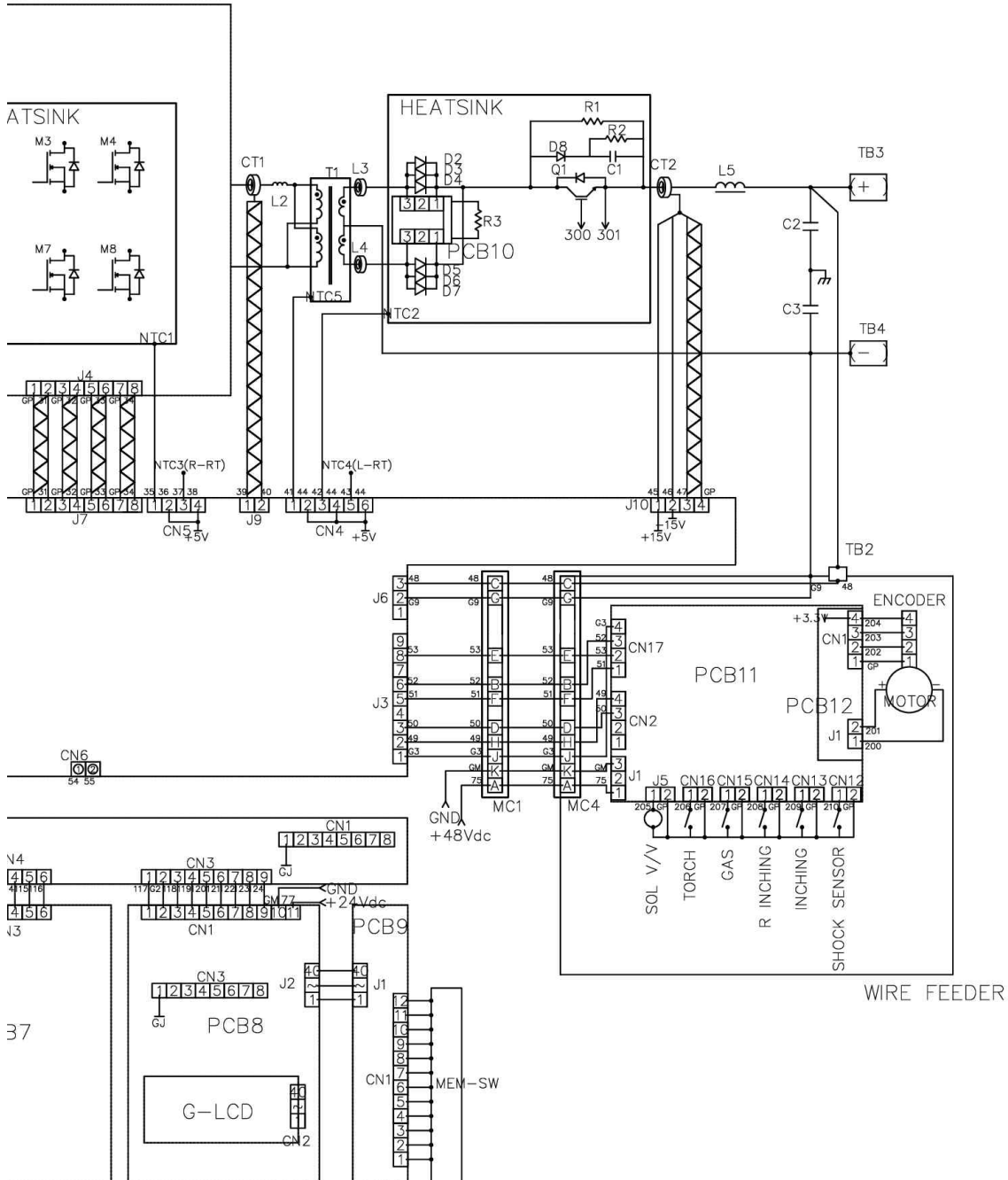
6. 제품의 유지보수

1. 전기접속도 - Hi400i 220V I/O Interface



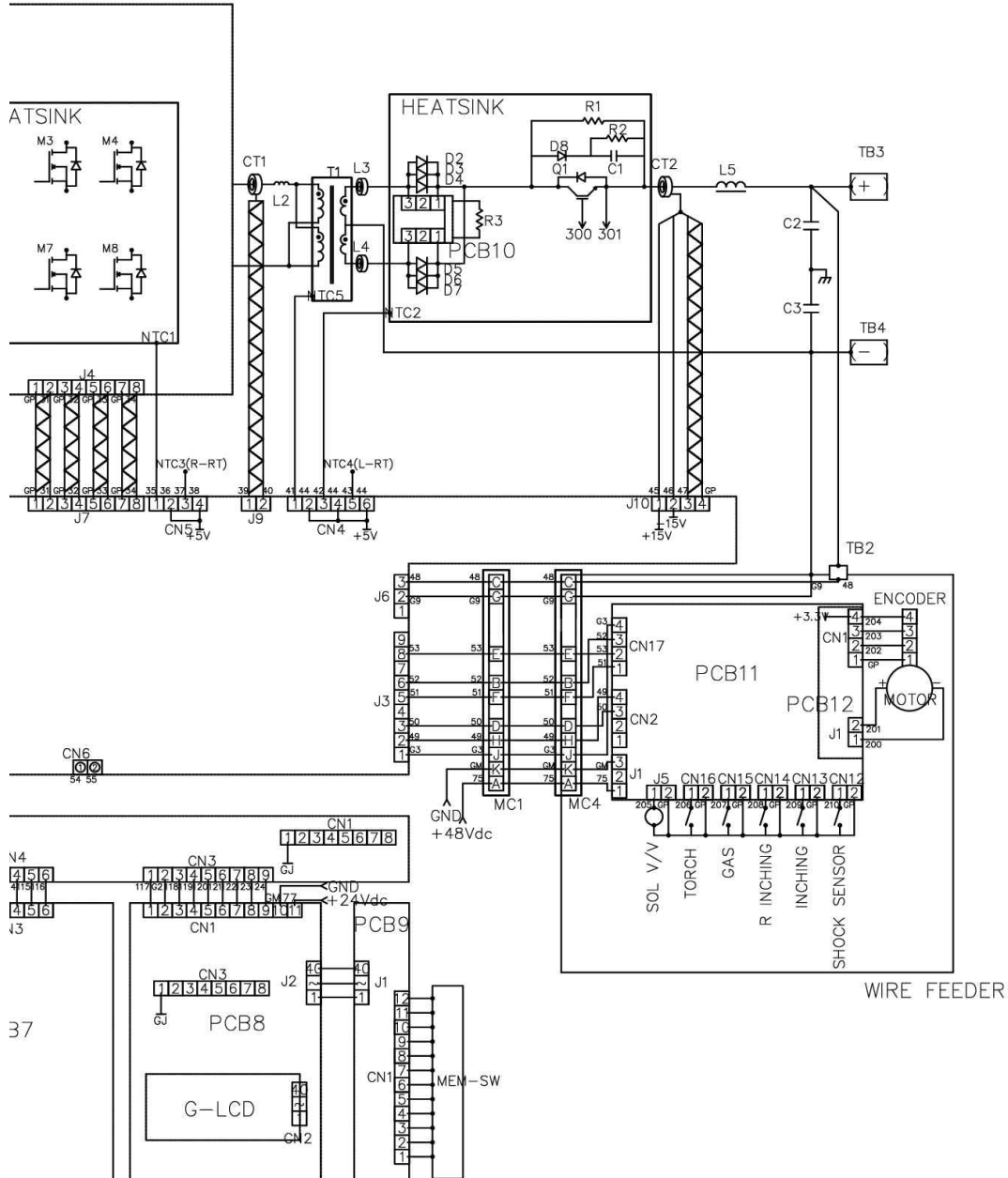
6. 제품의 유지보수

1. 전기접속도 - Hi400i 220V I/O Interface



6. 제품의 유지보수

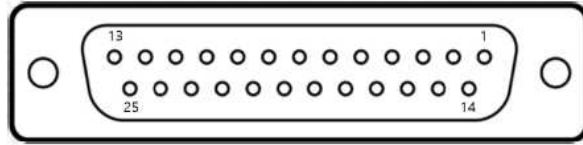
2. 전기접속도 - Hi400i 220V Serial Interface



6. 제품의 유지보수

3. Hi-COMM IO Interface(PCB6) 세부 전기접속도

D-SUB 25PIN FEMALE (25pin)

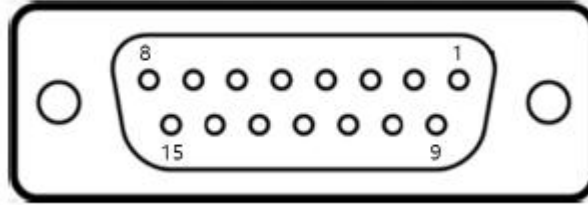


핀번	핀명	설명
1	ROBOT_GND	로봇제어기와 연결되는 +24VDC 전원 GND
2	MAIN_WELD_SET_A	본 용접 전류 지령용 아날로그 입력 신호
3	CRATER_WELD_SET_A	크레이터 용접 전류 지령용 아날로그 입력 신호
4	WELD_OUTPUT_A	실 용접 피드백 전류 아날로그 출력 신호
5	/TORCH_SIG	토치 ON / OFF 입력 신호
6	/INCHING_SIG	정인칭 ON / OFF 입력 신호
7	/R-INCHING_SIG	역인칭 ON / OFF 입력 신호
8	/GAS_CHECK_SIG	가스체크 ON / OFF 입력 신호
9	/JOB_BIN0_SIG	JOB 번호 선택 ON / OFF 입력 신호0
10	/JOB_BIN2_SIG	JOB 번호 선택 ON / OFF 입력 신호2
11	ROBOT_RELAY_GND	DO 신호 출력용 릴레이 GND
12	WELDER_ERROR_STATUS	용접시스템 오류 상태 알림 출력 신호
13	WIRE_STICK-	로봇제어기에서 직접 스틱 체크 시 사용하는 용접전원의 출력 단자 -극
14	ROBOT_+24V	로봇제어기와 연결되는 +24VDC
15	MAIN_WELD_SET_V	본 용접 전압 지령용 아날로그 입력 신호
16	CRATER_WELD_SET_V	크레이터 용접 전압 지령용 아날로그 입력 신호
17	WELD_OUTPUT_V	실 용접 피드백 전압 아날로그 출력 신호
18	/CRATER_SIG	크레이터 시퀀스 동작 ON / OFF 입력 신호
19	/SITCK_CHECK_SIG	스틱 체크 시퀀스 동작 ON / OFF 입력 신호
20	/ROBOT_ERROR_SIG	로봇 오류 상태 입력 신호
21	/JOB_BIN1_SIG	JOB 번호 선택 ON / OFF 입력 신호1
22	/JOB_BIN3_SIG	JOB 번호 선택 ON / OFF 입력 신호3
23	WELD_WCR_STATUS	WCR 상태 알림 출력 신호
24	STICK_CHECK_STATUS	스틱 상태 알림 출력 신호
25	WIRE_STICK+	로봇제어기에서 직접 스틱 체크 시 사용하는 용접전원의 출력 단자 +극

6. 제품의 유지보수

4. Hi-COMM Serial Interface(PCB6) 세부 전기접속도

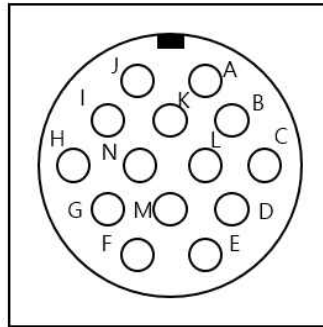
D-SUB 15PIN FEMALE (15pin)



핀번	핀명	설명
1	ROBOT_GND	로봇제어기와 연결되는 +24VDC 전원 GND
2	-	-
3	ROBOT_CAN_L	로봇제어기와 연결되는 CAN 통신 신호
4	ROBOT_RS232_TX	로봇제어기와 연결되는 RS-232 통신 신호
5	ROBOT_RS485_L	로봇제어기와 연결되는 RS-485 통신 신호
6	ISO2_GND	Hi-COMM 통신용 절연 GND
7	-	-
8	WIRE_STICK-	로봇제어기에서 직접 스틱 체크 시 사용하는 용접전원의 출력 단자 +극
9	ROBOT_+24V	로봇제어기와 연결되는 +24VDC
10	-	-
11	ROBOT_CAN_H	로봇제어기와 연결되는 CAN 통신 신호
12	ROBOT_RS232_RX	로봇제어기와 연결되는 RS-232 통신 신호
13	ROBOT_RS485_H	로봇제어기와 연결되는 RS-485 통신 신호
14	-	-
15	WIRE_STICK+	로봇제어기에서 직접 스틱 체크 시 사용하는 용접전원의 출력 단자 +극

6. 제품의 유지보수

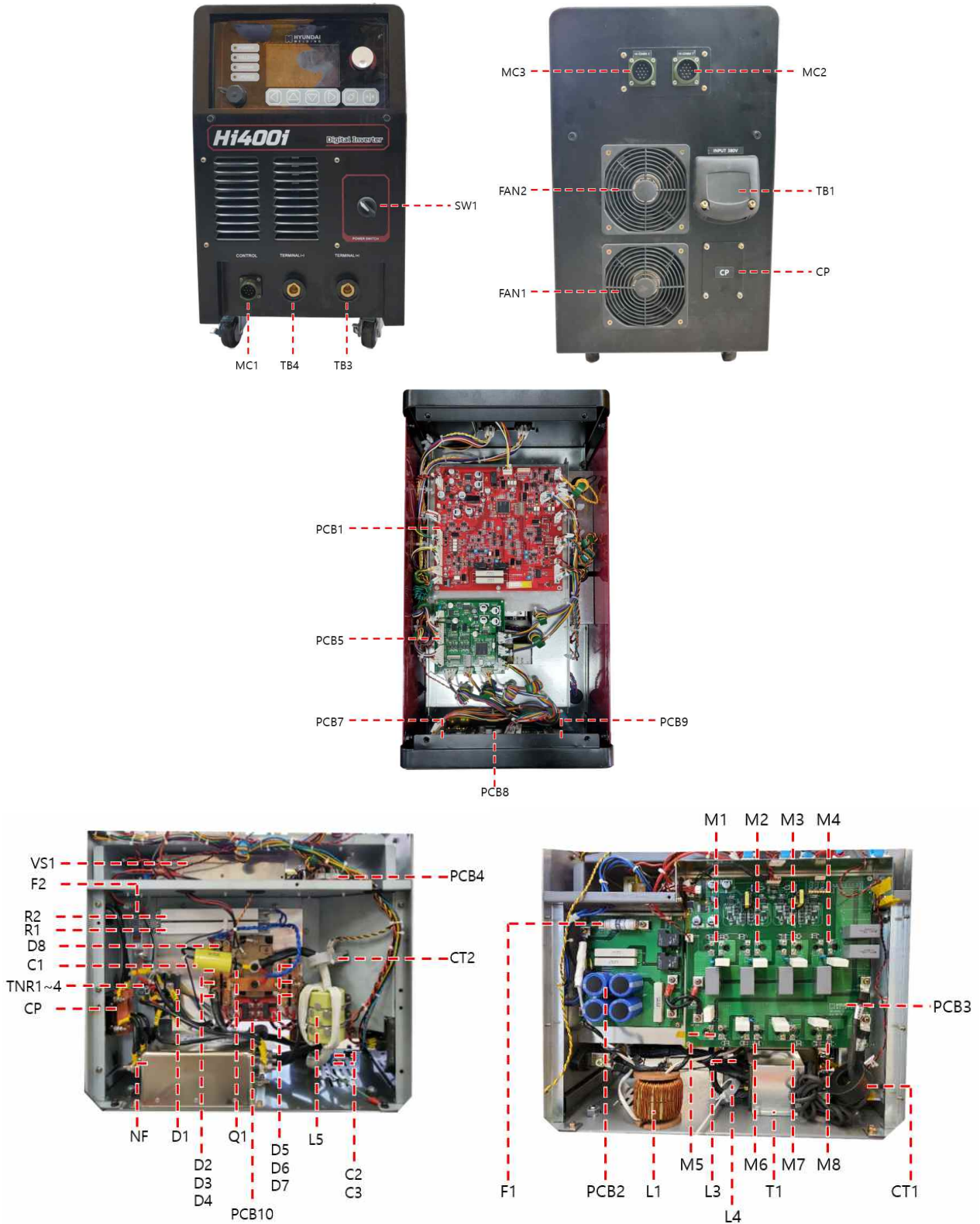
5. Hi400iD DeviceNet Interface(MC2, MC3) 세부 전기접속도



핀번호	핀명	설명
A	V-	로봇제어기와 연결되는 +24VDC 전원 GND
B	V+	로봇제어기와 연결되는 +24VDC
E	CAN L	로봇제어기와 연결되는 CAN 통신 신호
F	CAN H	로봇제어기와 연결되는 CAN 통신 신호
G	ISO_GND	통신용 절연 GND

6. 제품의 유지보수

6. 부품 리스트 - Hi400i 용접전원



6. 제품의 유지보수

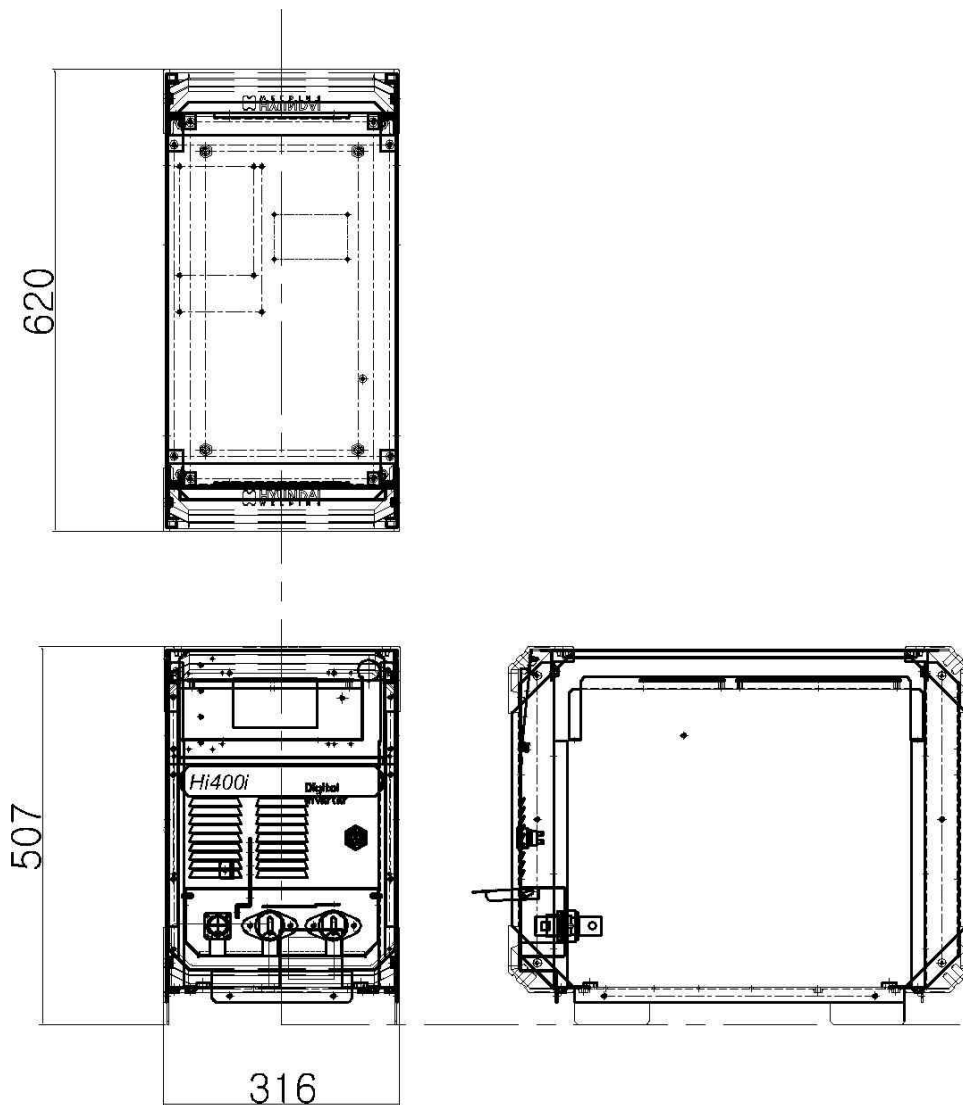
기 호	품 명	품 번	규 격	수 량	비 고
C1	Capacitor	45000423	10uF/630V	1	
C2,3	Capacitor	45000439	103/1kV	2	
CP	Protector	45000206	DCP73BH 73A 380V	1	
CT1	CT	45000424	CT800T	1	
CT2	CT	45000421	TM2A300-04DA15	1	
D1	Diode	40006421	MDS100A 1600V	1	
D2 ~ D8	Diode	40005610	EST100BN40S	7	
F1	Fuse	40005485	JR61-100A	1	
F2	Fuse	45000507	500VAC/DC 5A ø10x38mm	1	
FAN1,2	Fan	45000437	NMB 12038VA-24R-EL-00	2	
L1	Coil	45000485	CH610125x2	1	
L3,4	Ferrite core	-	51.5x13.5	2	
L5	Reactor	45000484	CH610125x3	1	
M1 ~ M8	MOSFET	45000530	IXFN150N65X2	8	220V
		40005839	IXFN56N90P	8	380V/440V
MC1	Connector	45000492	MS3102A 18-19P	1	
MC2,3	Connector	45000492	MS3102A 20-27P	2	
NF	Filter	45000520	ET3AA-2100 / 250V 100A	1	220V
		40004373	ET3AA-4040 / 450V 40A	1	380V/440V
PCB1	PCB	45000468	HICM500_01	1	
PCB2	PCB	45000469	HICM500_02	1	220V
		-	HICM500_06	1	380V/440V
PCB3	PCB	45000470	HICM500_03	1	220V
		-	HICM500_03	1	380V/440V
PCB4	PCB	45000528	HICM500_04	1	
PCB5	PCB	45000473	HAZD500_01	1	
PCB7	PCB	45000529	HICM500_05	1	
PCB8	PCB	45000471	HACD500_01	1	
PCB9	PCB	45000472	HACD500_02	1	
PCB10	PCB	40005832	HICE12-SNUBBER	1	
Q1	IGBT	45000006	1MBI 900V-120-50	1	
R1	Resistor	45000512	2ohm 150N	1	
R2	Resistor	45000513	500ohm 150N	1	
SW1	Switch	45000510	Push-Latch, ø25	1	220V
		-	Push-Latch, ø25	1	380V/440V
T1	Transformer	45000483	220V	1	220V
		-	380V/440V	1	380V/440V
T2	Transformer	45000491	Aux.TR 50VA	1	
TB1	Terminal	40003435	3Ph	2	
TB3,4	Terminal	40003443	ALPHA	2	
TNR1 ~ TNR4	Surpressor	45000438	TNR(10V471K)	4	220V
		-	TNR(14V821K)	4	380V/440V
VS1	SMPS	45000531	TKS220A500V24-R2	1	220V
		45000068	TKS440A500V24-R2	1	380V/440V

6. 제품의 유지보수

7. 사용 시간/횟수에 따른 부품의 보수 주기

냉각팬의 누적 가동 시간이 32,000시간을 초과하면 FAN1, FAN2의 교체를 권장합니다.
냉각팬의 ON/OFF 누적횟수가 680,000회를 초과하면 PCB1의 RL1의 교체를 권장합니다.
DC LINK 릴레이 ON/OFF 누적횟수가 100,000회를 초과하면 PCB2의 교체를 권장합니다.
스틱체크 누적횟수가 2,700,000회를 초과하면 PCB1의 RL2의 교체를 권장합니다.
용접출력 부하의 ON/OFF 누적횟수가 2,700,000회를 초과하면 PCB1의 RL3의 교체를 권장합니다.

8. 외형도 - Hi400i

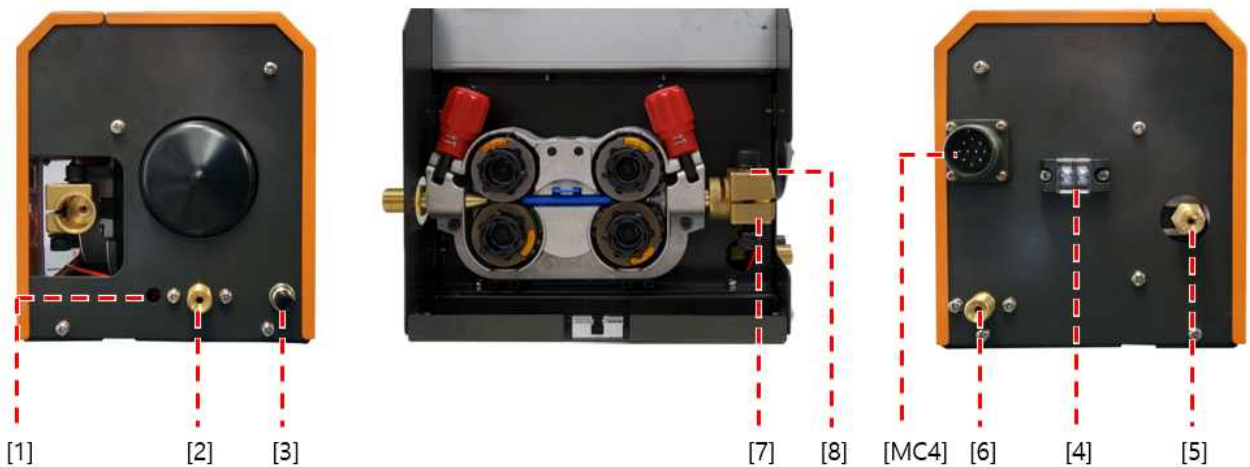


7. 송급장치

1. 사양

모 델	RF-Hi400
제어 방식	통신(CAN)
모터 사양 및 제어	DC24V/Encoder 제어
드라이브 타입	4Roll 4Geared
송급속도	0.8~20 min
와이어 직경	0.9, 1.0, 1.2mm
토치 사양	Asia Spec
외형크기(W*D*H)	192 * 242 * 197(mm)
중량	5.5(Kg)

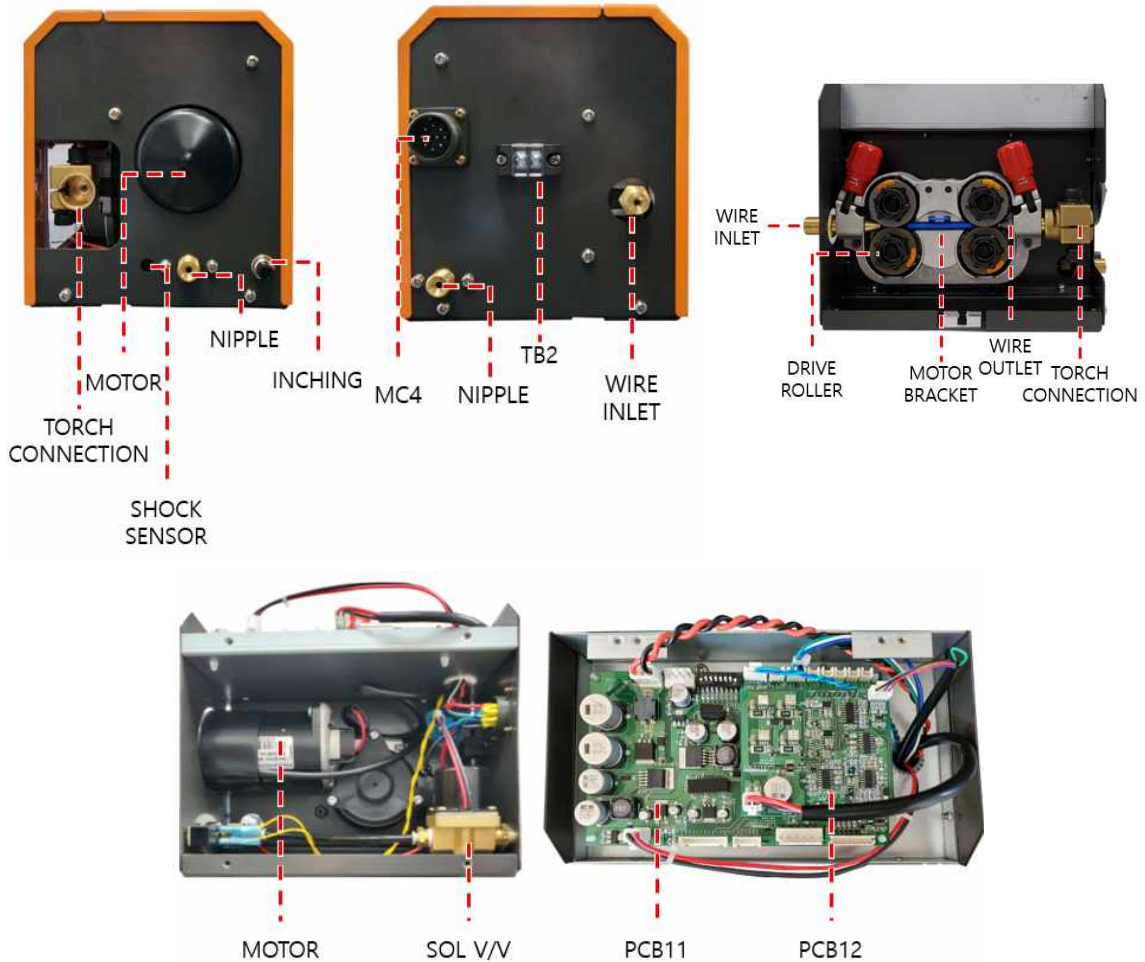
2. 설치



- [1] 쇼크센서 커넥터 : 쇼크센서의 신호선을 연결합니다.
- [2] 보호가스 연결부 : 용접토치의 보호가스 호스를 연결합니다.
- [3] 인칭 스위치 : 출력의 발생없이 와이어를 송급합니다.
- [4] (-)센싱 케이블 단자대 : (-) 센싱 케이블을 연결합니다.
- [5] 용접 와이어 유도관 연결부 : 용접 와이어 릴스탠드로부터 송급장치 까지의 와이어 송급을 위한 연결부입니다.
- [6] 보호가스 연결부 : 가스실린더로부터 보호가스 호스를 연결합니다.
- [7] 용접토치 연결부 : 용접 토치를 연결합니다.
- [8] 출력케이블 연결부 : 용접전원으로부터 (+)출력케이블을 연결합니다.
- [MC4] 제어케이블 연결부 : 용접전원으로부터 송급장치 제어케이블을 연결합니다.

7. 송급장치

3. 부품 리스트 - RF-Hi400 송급장치



기 호	품 명	품 번	규 격	수 량	비 고
TORCH CONNECTION	토치 어댑터	45000441	M8(토치연결부), M8(출력케이블)	1	
NIPPLE	가스 니플	45000448	9/16 UNF	2	
SHOCK SENSOR	원형 커넥터	-	ø8 4p 푸시풀 커넥터	1	
INCHING	스위치	45000447	SP103C	1	
MC4	MS 커넥터	45000569	MS3102A-18-19-P (10p)	1	
TB2	단자대	45000446	SL2T(2P)	1	
WIRE INLET	인입 가이드	45000440	-	1	
WIRE OUTLET	인출 가이드	45000442	-	1	
MOTOR BRACKET	모터 브라켓	40005684	SWISSFEED ST4	1	
DRIVE ROLLER	와이어 송급 롤러	-	V-Groove 1.2mm for hard wire	4	
MOTOR	송급 모터	40005684	ANKARSRUM-24V PM4228/181	1	
SOL V/V	가스 밸브	45000448	DKC SD2002-02DN-02(24V)	1	
PCB11	제어 PCB	45000474	HIFO500_01	1	
PCB12	드라이브 PCB	45000475	HIFO500_02	1	

7. 송급장치

4. 사용 시간/횟수에 따른 부품의 보수 주기

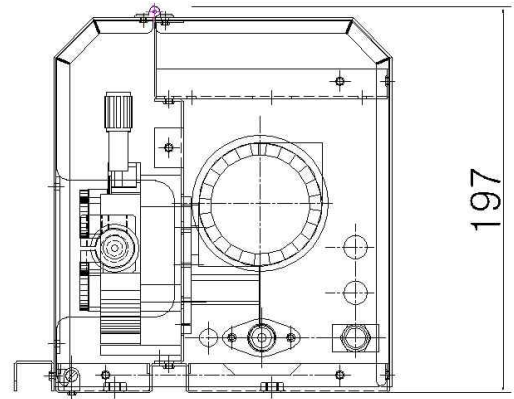
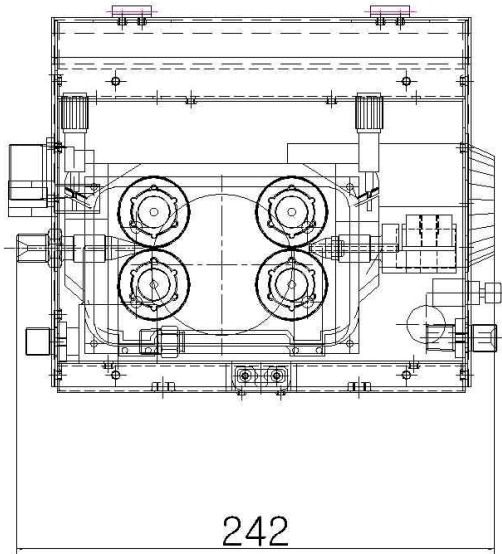
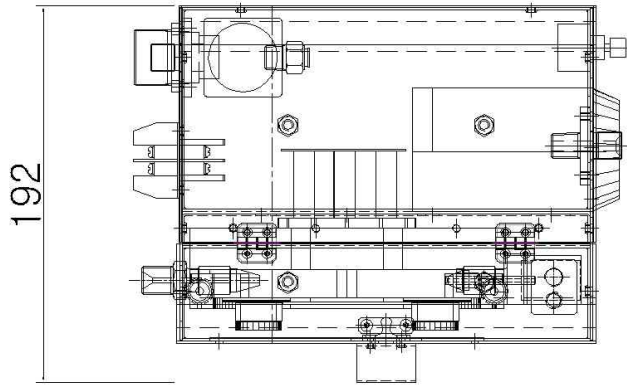
송급모터의 누적 가동 시간이 4,000시간을 초과하면 와이어 송급롤러(DRIVE ROLLER) 베어링의 상태를 점검하고, 소음 또는 마찰이 발생할 경우 교체하십시오.

송급모터의 누적 가동 시간이 2,000시간을 초과하면 와이어 송급롤러(DRIVE ROLLER)의 마모 상태를 육안으로 점검하고, 마모 상태가 과다할 경우 교체하십시오.

가스밸브의 ON/OFF 누적횟수가 5,400,000회를 초과하면 솔레노이드밸브(SOL V/V) 교체를 권장합니다.



7. 송급장치

5. 외형도 - RF-Hi400



8. 고장 진단 및 점검

1. 정기적 유지관리

	<p>위험</p>	<p>전기적 충격(감전)으로 사망할 수 있습니다.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • 전원 연결 전, 후에는 반드시 전원 통전상태 및 전압을 테스터로 확인 후 작업을 진행 하십시오. 1) 반드시 전기 유자격자가 작업 하십시오. 2) 설치 및 보수점검은 반드시 배전반 개폐기의 입력 측 전원을 끊고 최소한 5분 이상 경과 후에 작업을 실시 하십시오. 내부 콘덴서에 충전되어 있는 전압이 남아 있을 수 있으므로 충전 전압이 모두 방전된 것을 확인 한 후 작업을 진행하십시오. 3) 전원 연결 전 또는 후에 항상 전원 통전상태 및 전압을 테스터로 확인 후 진행하십시오. 	

8. 고장 진단 및 점검

2. 에러 코드에 따른 점검

에러 코드	이상원인	점검사항
E01	3상 입력 저전압 검출(-15%이하)	1. 3상 입력 전압을 확인하십시오. - 정격 입력 전압의 $\pm 15\%$ 이내
E02	3상 입력 과전압 검출(+15%이상)	2. PCB1을 교체하십시오. 3. 당사 서비스팀에 연락하여 주십시오.
E03	DC-LINK 저전압 검출(264Vdc 이하) - PCB2의 J4(+) - J6(-) 측정 전압 - 정격 입력전압 AC 220V기준)	1. 3상 입력 전압을 확인하십시오, - 정격 입력 전압의 $\pm 15\%$ 이내 2. PCB2의 F1(휴즈)을 점검하십시오. 손상 시 교체하십시오. 3. PCB2의 LED2의 점등 상태를 확인하십시오. 4. PCB2의 LED1의 점등 상태를 확인하십시오. - 최초 전원 투입 후 약 1분 내 LED 점등 5. PCB1을 교체하십시오. 6. PCB2를 교체하십시오. 7. 당사 서비스팀에 연락하여 주십시오.
E04	DC-LINK 과전압 검출(358Vdc 이상) - PCB2의 J4(+) - J6(-) 측정 전압 - 정격 입력전압 AC 220V기준)	1. 3상 입력 전압을 확인하십시오. - 정격 입력 전압의 $\pm 15\%$ 이내 2. PCB1을 교체하십시오. 3. PCB2를 교체하십시오. 4. 당사 서비스팀에 연락하여 주십시오.
E05	DC-LINK(1차) 과전류 검출	1. PCB2의 F1(휴즈)을 점검하십시오. 손상 시 교체하십시오. 2. PCB1을 교체하십시오. 3. PCB2를 교체하십시오. 4. 당사 서비스팀에 연락하여 주십시오.
E06	무부하 저전압 출력 검출	1. +/- 검출선의 연결상태를 확인하여 주십시오. 2. 제어케이블(용접전원<->송급장치)의 연결상태를 확인하여 주십시오. 3. 전력부의 손상이 의심됩니다. 당사 서비스팀에 연락하여 주십시오.
E07	용접 중 출력 전압 미검출	1. +/- 검출선의 연결상태를 확인하여 주십시오. 2. 제어케이블(용접전원<->송급장치)의 연결상태를 확인하여 주십시오. 3. PCB1을 교체하십시오. 4. 당사 서비스팀에 연락하여 주십시오.

8. 고장 진단 및 점검

E08	용접 중 출력 전류 2초 이상 미검출	<ol style="list-style-type: none"> 1. 용접봉의 잔량을 확인하여 주십시오. 2. 용접부의 용락등 모재의 상태를 확인하여 주십시오. 3. 용접봉의 송급이상 여부를 확인하여 주십시오. - 송급장치의 동작을 점검하여 주십시오. - 과도한 송급부하 여부를 확인하여 주시고, 부하 발생 시 조치하여 주십시오 4. 반복적인 발생 시 당사 서비스팀에 연락하여 주십시오.
E09	용접 출력 과전류 오류	<ol style="list-style-type: none"> 1. 적정 용접조건(CTWD, 시너지 데이터베이스)을 선택하여 주십시오. 2. 출력(+)/(-) 단자 또는 케이블 간 단락 발생 여부를 확인하십시오. 3. 용접 동작 중 팁과 모재의 단락 여부를 확인하여 주십시오. 4. 송급모터의 속도가 올바르게 제어되는지 확인하십시오.(인칭 동작 시 설정한 송급속도와 실제 송급속도의 일치 여부를 확인하여 주십시오) 5. CT2 - PCB1 J10의 배선 손상 또는 연결 상태를 확인하여 주십시오. 6. CT2를 교체하여 주십시오. 7. PCB1을 교체하여 주십시오. 8. 당사 서비스팀에 연락하여 주십시오.
E10	Reserved	Reserved
E11	PCB1 전원 저전압 검출 - 19.2Vdc 이하 - PCB1 J1을 분리 후 21(+) - GM(-) 측정 전압	<ol style="list-style-type: none"> 1. 3상 입력 전압을 확인하십시오. - 정격 입력 전압의 $\pm 15\%$ 이내 2. 측정 전압의 기준 전압 이하일 경우 VS1을 교체하여 주십시오. 3. PCB1을 교체하여 주십시오. 4. 당사 서비스팀에 연락하여 주십시오.
E12	PCB1 전원 과전압 검출 - 28.8Vdc 이상 - PCB1 J1을 분리 후 21(+) - GM(-) 측정 전압	<ol style="list-style-type: none"> 1. 3상 입력 전압을 확인하십시오. - 정격 입력 전압의 $\pm 15\%$ 이내 2. 측정 전압의 기준 전압 이상일 경우 VS1을 교체하여 주십시오. 3. 당사 서비스팀에 연락하여 주십시오.
E13	PCB3 전원 저전압 검출 - 19.2Vdc 이하 - PCB1 J1을 분리 후 78(+) - GM(-) 측정 전압	<ol style="list-style-type: none"> 1. 3상 입력 전압을 확인하십시오. - 정격 입력 전압의 $\pm 15\%$ 이내 2. 측정 전압의 기준 전압 이하일 경우 VS1을 교체하여 주십시오. 3. PCB3을 교체하여 주십시오. 4. 당사 서비스팀에 연락하여 주십시오.

8. 고장 진단 및 점검

E14	PCB3 전원 과전압 검출 - 28.8Vdc 이상 - PCB3 J1을 분리 후 78(+) - GM(-) 측정 전압	1. 3상 입력 전압을 확인하십시오. - 정격 입력 전압의 ±15% 이내 2. 측정 전압의 기준 전압 이상일 경우 VS1을 교체하여 주십시오. 3. 당사 서비스팀에 연락하여 주십시오.
E15	냉각팬 전원 저전압 검출 - 19.2Vdc 이하 - PCB1 J1을 분리 후 22(+) - GF(-) 측정 전압	1. 3상 입력 전압을 확인하십시오. - 정격 입력 전압의 ±15% 이내 2. 측정 전압의 기준 전압 이하일 경우 VS1을 교체하여 주십시오. 3. 냉각팬(FAN1, FAN2)를 교체하여 주십시오. 4. PCB1을 교체하여 주십시오. 5. 당사 서비스팀에 연락하여 주십시오.
E16	냉각팬 전원 과전압 검출 - 28.8Vdc 이상 - PCB1 J1을 분리 후 22(+) - GF(-) 측정 전압	1. 3상 입력 전압을 확인하십시오. - 정격 입력 전압의 ±15% 이내 2. 측정 전압의 기준 전압 이상일 경우 VS1을 교체하여 주십시오. 3. 당사 서비스팀에 연락하여 주십시오.
E17	PCB5 전원 저전압 검출 - 19.2Vdc 이하 - PCB5 J1을 분리 후 76(+) - GM(-) 측정 전압	1. 3상 입력 전압을 확인하십시오. - 정격 입력 전압의 ±15% 이내 2. 측정 전압의 기준 전압 이하일 경우 VS1을 교체하여 주십시오. 3. PCB5를 교체하여 주십시오. 4. 당사 서비스팀에 연락하여 주십시오.
E18	PCB5 전원 과전압 검출 - 28.8Vdc 이상 - PCB5 J1을 분리 후 76(+) - GM(-) 측정 전압	1. 3상 입력 전압을 확인하십시오. - 정격 입력 전압의 ±15% 이내 2. 측정 전압의 기준 전압 이상일 경우 VS1을 교체하여 주십시오. 3. 당사 서비스팀에 연락하여 주십시오.
E19	용접제어 PCB +15 보조전원 저전압 오류	1. PCB1을 교체하여 주십시오. 2. 당사 서비스팀에 연락하여 주십시오.
E20	용접제어 PCB +15 보조전원 과전압 오류	1. PCB1을 교체하여 주십시오. 2. 당사 서비스팀에 연락하여 주십시오.
E21	용접제어 PCB -15 보조전원 저전압 오류	1. PCB1을 교체하여 주십시오. 2. 당사 서비스팀에 연락하여 주십시오.
E22	용접제어 PCB -15 보조전원 과전압 오류	1. PCB1을 교체하여 주십시오. 2. 당사 서비스팀에 연락하여 주십시오.
E23	기동 신호가 인가된 상태에서 용접전원의 전원을 ON 하였을 경우	1. 기동 신호의 인가 여부를 확인하십시오. - 기동 신호 입력 외부 장치(Hi-COMM 채널1, 2, 송급장치)의 기동 신호 인가 여부를 확인하십시오. 2. 당사 서비스팀에 연락하여 주십시오.

8. 고장 진단 및 점검

E24	용접전류 검출 전 무부하 출력 지속 (10초 이상) 오류	<ol style="list-style-type: none"> 1. 용접 기동 신호 후 용접이 개시되는 시간이 10초 이내인지 확인하여 주십시오. 2. 용접봉의 잔량을 확인하여 주십시오. 3. 용접봉의 송급이상 여부를 확인하여 주십시오. - 송급장치의 동작을 점검하여 주십시오. - 과도한 송급부하 여부를 확인하여 주시고, 부하 발생 시 조치하여 주십시오 4. 반복적인 발생 시 당사 서비스팀에 연락하여 주십시오.
E27	용접전원 내부 우측 고온 오류	<ol style="list-style-type: none"> 1. 주위온도(40°C)이하에서 사용하여 주십시오.
E28	용접전원 내부 MOSFET 고온 오류	<ol style="list-style-type: none"> 2. 통풍을 위한 제품의 적정 설치 거리를 유지하여 주십시오.
E29	용접전원 내부 좌측 고온 오류	<ol style="list-style-type: none"> 3. 정격 사용율(60% 400A)을 준수하여 사용하여 주십시오.
E30	용접전원 내부 출력 다이오드 고온 오류	<ol style="list-style-type: none"> 4. 냉각팬(FAN1, FAN2)의 동작 상태를 확인하여 주십시오.
E31	용접전원 내부 주변압기 고온 오류	<ol style="list-style-type: none"> 5. PCB1을 교체하여 주십시오.
E32	용접전원 내부 상부 고온 오류	<ol style="list-style-type: none"> 6. 당사 서비스팀에 연락하여 주십시오.
E33	Daisy Chain1 인식 오류 - 용접전원 주요 PCB의 하네스 커넥터 연결 상태 불량	<ol style="list-style-type: none"> 1. 용접전원 내 PCB에 연결된 하네스 커넥터의 연결 상태를 확인하십시오. - PCB1 CN2, PCB5 CN2, CN4, CN5, PCB7 CN2, CN3 2. 당사 서비스팀에 연락하여 주십시오.
E34	Daisy Chain2 인식 오류 - 용접전원 주요 PCB의 하네스 커넥터 연결 상태 불량	<ol style="list-style-type: none"> 1. 용접전원 내 PCB에 연결된 하네스 커넥터의 연결 상태를 확인하십시오. - PCB1 CN3, PCB5 CN3, CN6, PCB8 CN1, PCB7 CN4 2. 당사 서비스팀에 연락하여 주십시오.
E35	냉각팬 릴레이 동작 오류	<ol style="list-style-type: none"> 1. PCB1을 교체하여 주십시오.
E36	냉각팬(FAN1) 동작 오류 - 냉각팬이 3초이상 돌지 않는 경우	<ol style="list-style-type: none"> 1. 냉각팬 내 이물질 유무를 확인하여 주십시오. 2. 냉각팬의 누적 동작 시간을 확인하여 주십시오.(본 매뉴얼 6-6 참조)
E37	냉각팬(FAN2) 동작 오류 - 냉각팬이 3초이상 돌지 않는 경우	<ol style="list-style-type: none"> 3. 동작하지 않는 냉각팬(FAN1 또는 FAN2)를 교체하여 주십시오. 4. PCB1을 교체하여 주십시오.
E38	용접제어 PCB NVSRAM 응답없음 오류	<ol style="list-style-type: none"> 1. 제품을 초기화하여 주십시오(본 매뉴얼 5-2-3 참조) 2. PCB1을 교체하여 주십시오. 3. 당사 서비스팀에 연락하여 주십시오.

8. 고장 진단 및 점검

E39	내부 CAN통신 오류	1. 당사 서비스팀에 연락하여 주십시오.
E40	내부 RS-232 통신 오류	1. 당사 서비스팀에 연락하여 주십시오.
E41	송급장치 입력 저전압 검출 - 40.8Vdc 이하 - PCB11 J1을 분리 후 75(+) - GM(-) 측정 전압	1. 제어케이블(용접전원<->송급장치)의 연결상태를 확인하여 주십시오. 2. 3상 입력 전압을 확인하십시오. - 정격 입력 전압의 $\pm 15\%$ 이내 3. 측정 전압의 기준 전압 이상일 경우 VS1을 교체하여 주십시오. 4. PCB11을 교체하여 주십시오. 5. 당사 서비스팀에 연락하여 주십시오.
E42	송급장치 입력 과전압 검출 - 55.2Vdc 이상 - PCB11 J1을 분리 후 75(+) - GM(-) 측정 전압	1. 제어케이블(용접전원<->송급장치)의 연결상태를 확인하여 주십시오. 2. 3상 입력 전압을 확인하십시오. - 정격 입력 전압의 $\pm 15\%$ 이내 3. 측정 전압의 기준 전압 이하일 경우 VS1을 교체하여 주십시오. 4. 당사 서비스팀에 연락하여 주십시오.
E43	송급장치 모터 과전류 검출	1. 용접봉의 송급이상 여부를 확인하여 주십시오. - 송급장치의 동작을 점검하여 주십시오. - 과도한 송급부하 여부를 확인하여 주시고, 부하 발생 시(토치 라이너의 변형(구부러짐)등) 조치하여 주십시오 2. 콘택트팁의 홀 사이즈가 사용하는 와이어 직경에 맞는지 확인하세요. 3. PCB12를 교체하여 주십시오. 4. PCB11을 교체하여 주십시오. 5. MOTOR를 교체하여 주십시오. 6. 당사 서비스팀에 연락하여 주십시오.
E44	송급장치 모터 엔코더 오류	1. PCB12 CN1 커넥터와 MOTOR엔코더 커넥터, 배선의 연결 상태를 확인하여 주십시오. 2. PCB11을 교체하여 주십시오. 3. PCB12를 교체하여 주십시오. 4. 당사 서비스팀에 연락하여 주십시오.
E45	송급장치 쇼크센서 오류	1. 충돌 검출 상태를 확인하십시오. 2. 로봇 동작 범위내에서 쇼크센서의 동작 상태를 확인하십시오. - 토치길이(짧은) 또는 로봇 이동 중 충돌 검출 3. 쇼크센서의 배선 연결 상태를 확인하세요. - B접점으로 케이블 연결 상태일 때 정상 4. PCB11을 교체하여 주십시오. 5. 당사 서비스팀에 연락하여 주십시오.

8. 고장 진단 및 점검

E46	송급장치 CAN 통신 오류	<ol style="list-style-type: none"> 제어케이블(용접전원<->송급장치)의 연결상태를 확인하여 주십시오. 송급장치 내 PCB에 연결된 하네스 커넥터의 연결상태를 확인하십시오. - PCB11 CN12 PCB11을 교체하여 주십시오 당사 서비스팀에 연락하여 주십시오.
E47	메인 TR 1차 과전류 검출	<ol style="list-style-type: none"> 적정 용접조건(CTWD, 시너직 데이터베이스)을 선택하여 주십시오. 출력(+)/(-) 단자 또는 케이블 간 단락 발생 여부를 확인하십시오. - 단락되지 않도록 조치하여 주십시오. 용접 동작 중 팁과 모재의 단락 여부를 확인하여 주십시오. 반복적인 발생 시 당사 서비스팀에 연락하여 주십시오.
E48	Hi-COMM 채널1 오류	<ol style="list-style-type: none"> 채널1에 연결된 Hi-COMM 인터페이스 케이블의 접속 상태를 점검하십시오. Hi-COMM을 교체하십시오.
E49	Hi-COMM 채널2 오류	<ol style="list-style-type: none"> 채널2에 연결된 Hi-COMM 인터페이스 케이블의 접속 상태를 점검하십시오. Hi-COMM을 교체하십시오.
E50	Reserved	Reserved
E51	스위칭 주파수 과소 검출	<ol style="list-style-type: none"> PCB1을 교체하십시오. 당사 서비스팀에 연락하여 주십시오.
E52	스위칭 주파수 과대 검출	<ol style="list-style-type: none"> PCB1을 교체하십시오. 당사 서비스팀에 연락하여 주십시오.

8. 고장 진단 및 점검

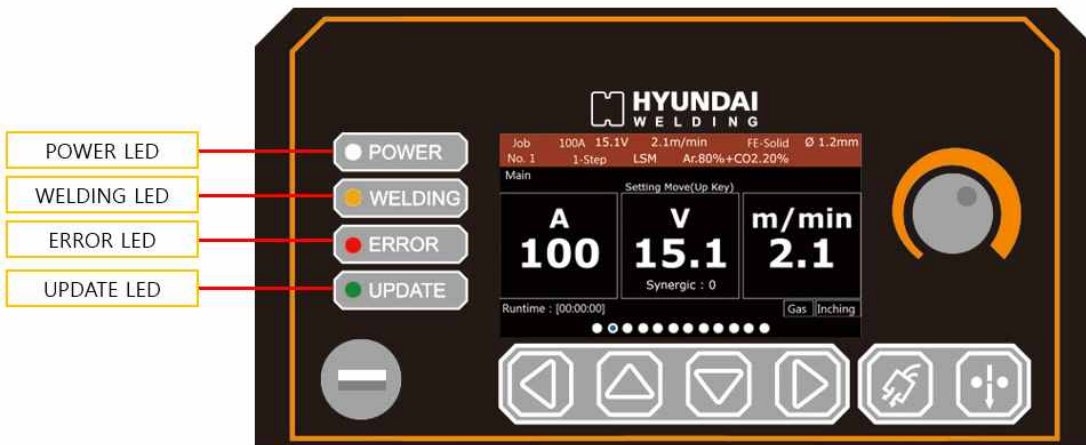
3. 제품 펌웨어 업데이트

제품의 펌웨어를 업데이트하기 위해서는 용접전원 통합 펌웨어 파일(Hi400i_Ver_*.*.hwf)과 USB Flash Memory가 필요합니다.

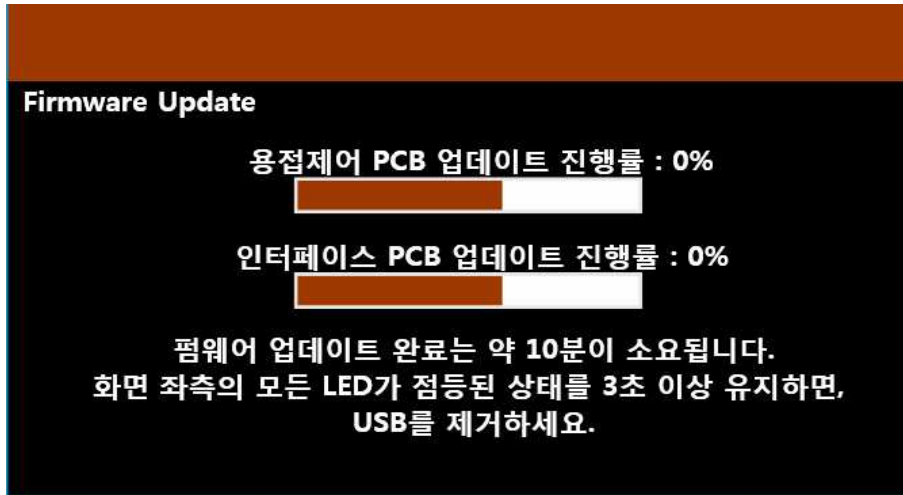
USB Flash Memory를 PC의 USB포트에 연결한 뒤 다음과 같이 포맷(FAT32)을 실행합니다.



용접전원 전면판의 USB포트에 펌웨어가 저장된 USB Flash Memory를 삽입하면 10초 뒤에 UPDATE LED가 점등되며 자동으로 펌웨어 업데이트가 진행됩니다. 펌웨어 업데이트는 용접제어 PCB, 인터페이스 PCB, HMI순으로 진행됩니다.



8. 고장 진단 및 점검



용접전원 내부 PCB 펌웨어 업데이트가 완료되면 상태지시 LED가 모두 점등됩니다. 상태지시 LED가 모두 점등된 상태를 3초 이상 유지할 때 USB Flash Memory를 제거하면 자동으로 재부팅되며 펌웨어 업데이트가 완료됩니다.