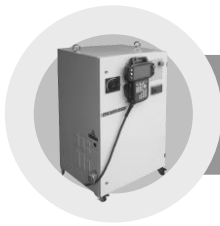




경고

모든 설치 작업은 반드시 자격있는
설치기사에 의해 수행되어야 하며
관련 법규 및 규정을 준수하여야 합니다.



Hi5a 제어기 기능설명서

스폿 용접기 인터페이스





본 제품 설명서에서 제공되는 정보는 현대로보틱스의 자산입니다.
현대로보틱스의 서면에 의한 동의 없이 전부 또는 일부를 무단 전재 및 재배포할 수 없으며,
제 3 자에게 제공되거나 다른 목적에 사용할 수 없습니다.

본 설명서는 사전 예고 없이 변경될 수 있습니다.

Printed in Korea - 2023 년 6 월 . 2 판
Copyright © 2023 by Hyundai Heavy Industries Co., Ltd





목 차

1. 개요	1-1
1.1. 용접기 인터페이스란?	1-2
1.2. 장점 및 특징	1-3
1.2.1. 장점	1-3
1.2.2. 특징	1-3
1.3. 시스템 구성	1-4
1.4. 조작 순서	1-5
1.5. 메뉴트리(Menu Tree)	1-6
2. 용접기 인터페이스	2-1
2.1. 데이터 관리	2-2
2.1.1. 특성정보 가져오기	2-2
2.1.2. 데이터 백업	2-3
2.1.3. 데이터 복사	2-4
2.1.4. 계열 복사	2-5
2.1.5. 초기화	2-6
2.2. 데이터 설정/모니터링	2-7
2.2.1. PROGRAM과 MONITOR	2-7
2.2.2. 단일 계열 PROGRAM	2-8
2.2.3. 다중 계열 PROGRAM	2-9
2.2.4. 데이터 일괄쓰기	2-11
2.3. 용접기 에러 이력	2-12
3. 이상 및 에러	3-1

그림 목차

그림 1.1 (a) 분리된 스폿 용접 시스템 / (b) 통합된 스폿 용접 시스템.....	1-2
그림 1.2 Hi5a 제어기 기반의 통합 용접 시스템 구성 예.....	1-4
그림 1.3 스폿 용접기 인터페이스 메뉴 트리.....	1-6
그림 2.1 특성 정보 가져오기.....	2-2
그림 2.2 데이터 백업.....	2-3
그림 2.3 데이터 복사.....	2-4
그림 2.4 계열 복사.....	2-5
그림 2.5 초기화	2-6
그림 2.6 데이터 설정/모니터링 창 구성	2-7
그림 2.7 공통 프로그램	2-8
그림 2.8 SCHEDULE PROGRAM	2-9
그림 2.9 계열 No. 다이얼로그.....	2-10
그림 2.10 데이터 일괄쓰기 메뉴.....	2-11
그림 2.11 용접기 에러 이력 메뉴의 위치	2-12
그림 2.12 용접기 에러 이력.....	2-13

표 목차

표 1-1 파일 종류 및 설명	1-3
------------------------	-----



HD

HYUNDAI
ROBOTICS

1

개요



1. 개요

1.1. 용접기 인터페이스란?

Hi5a 제어기와 스폿 용접기간에 디바이스넷 통신을 이용하여, Hi5a 제어기에서 스폿 용접기에 데이터 입력, 모니터링, 데이터 관리를 수행하는 통합 제어 기능입니다.

로봇 제어기와 스폿 용접기를 하나로 구성하여 Hi5a 제어기 티치펜던트(Teach Pendant)를 이용하여 용접 프로그램의 데이터 편집 및 파일 관리가 가능합니다. 로봇 제어기는 스폿 용접제어기의 주요 기능인 용접 스케줄 프로그래밍, 스텝퍼 프로그래밍, 용접결과 모니터링, 이력파일 관리 등 용접기 티칭박스(Teaching Box)에서 수행하는 주요 기능을 로봇 제어기의 티치펜던트에서 수행합니다.

즉, 독립형 용접기의 조작반인 티칭박스(Teaching Box)의 기능을 로봇 티치펜던트에서 수행 가능하도록 사용자 인터페이스(User interface)를 제공하며, 용접 결과 및 각종 신호, 오류 고장의 상태를 표시 모니터링(Monitoring) 합니다.

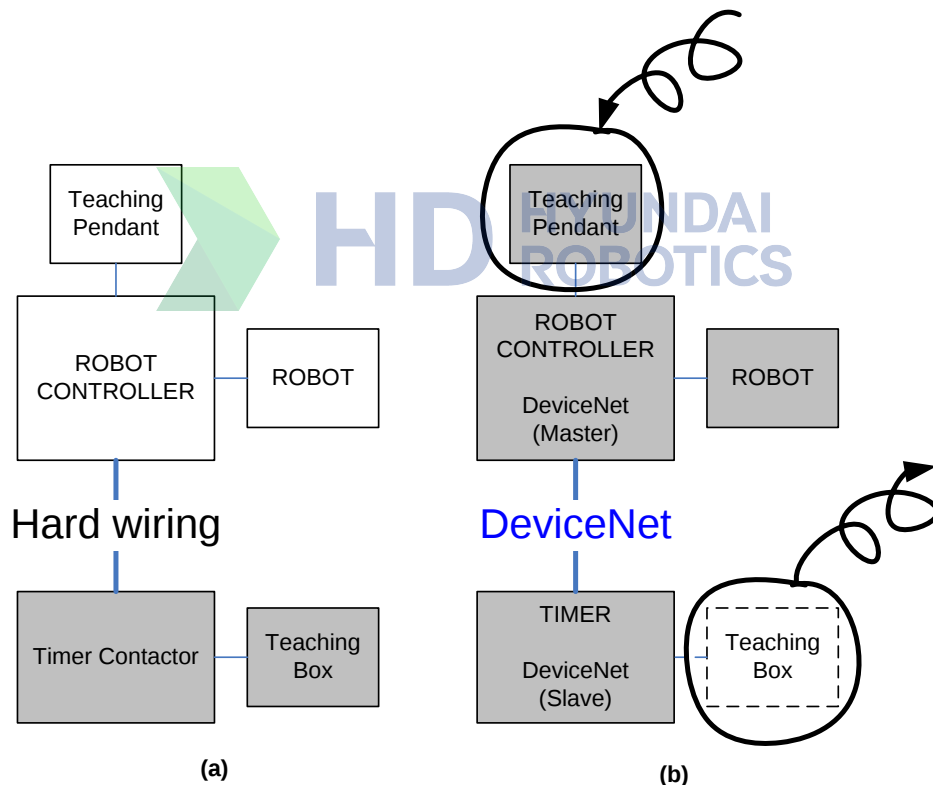


그림 1.1 (a) 분리된 스폿 용접 시스템 / (b) 통합된 스폿 용접 시스템

로봇제어기와 용접기간 통신은 디바이스넷을 사용합니다. 로봇 제어기는 마스터이고, 용접 제어기가 슬레이브로 구성됩니다.

1.2. 장점 및 특징

1.2.1. 장점

- 타 주변기기와 접속이 용이하여 시스템 구성 시간 절감(Reduce start-up time)
- 디바이스넷을 사용하므로 배선 비용 절감(Lower capital costs)
- 정지시간이 절감(Reduce downtime)
- 로봇과 용접기 조작이 한 제어장치(로봇 티치펜던트)에서 가능(Provide a single point of control over the robotic resistance welding process)

1.2.2. 특징

- 디바이스넷 메시지 방식을 통한 로봇제어기와 용접기간 통신 신뢰성 확보됨
- 최대 4 대의 용접 타이머를 접속 사용 가능함(서보전, 공압전 무관)
- 타이머 모델이 변경되어도 로봇제어기 소프트웨어를 변경하지 않아도 됨.
- 로봇 제어기에서 용접 스케줄, 공통 용접 데이터, 스텝퍼 데이터 등 각각의 파일을 핸들링 가능함.
- 용접 결과 데이터를 제어기에서 관리함으로써 오류 및 이상이력 등을 공유, 오류 분석이 가능함.
- 로봇 티치펜던트를 통한 실시간 용접 결과를 모니터링하며 스케줄 프로그램 및 스텝퍼 프로그램을 변경하여 용접 품질 보완 가능함

표 1-1 파일 종류 및 설명

파일종류	파일명칭	설명
타이머 특성정보	ROBOT.NS#	타이머의 정보를 저장
용접 프로그램 데이터	ROBOT.ND#	각 종 프로그램 데이터를 저장

(#은 타이머 번호)

1.3. 시스템 구성

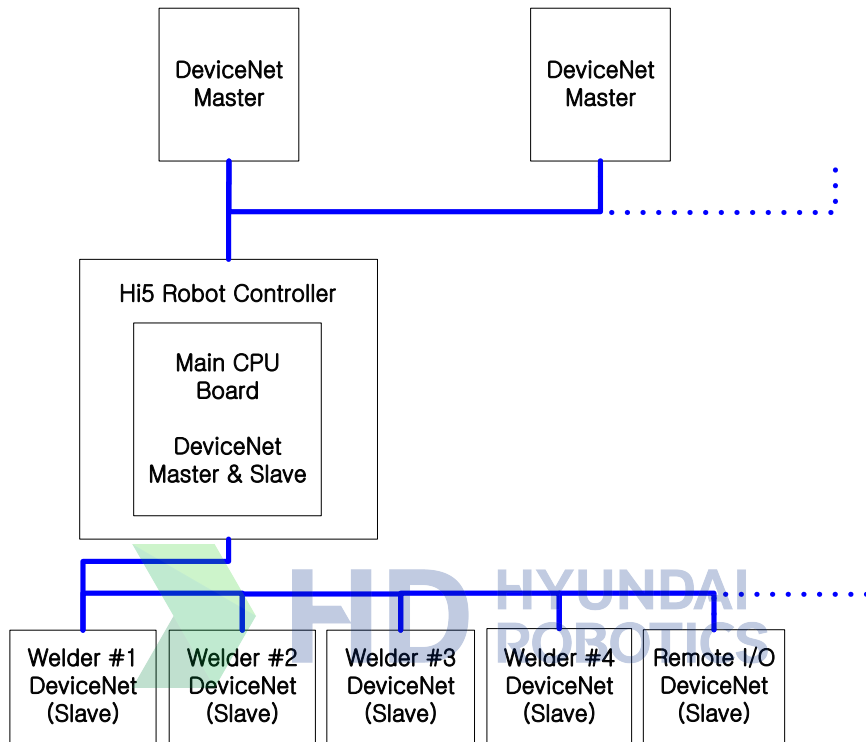
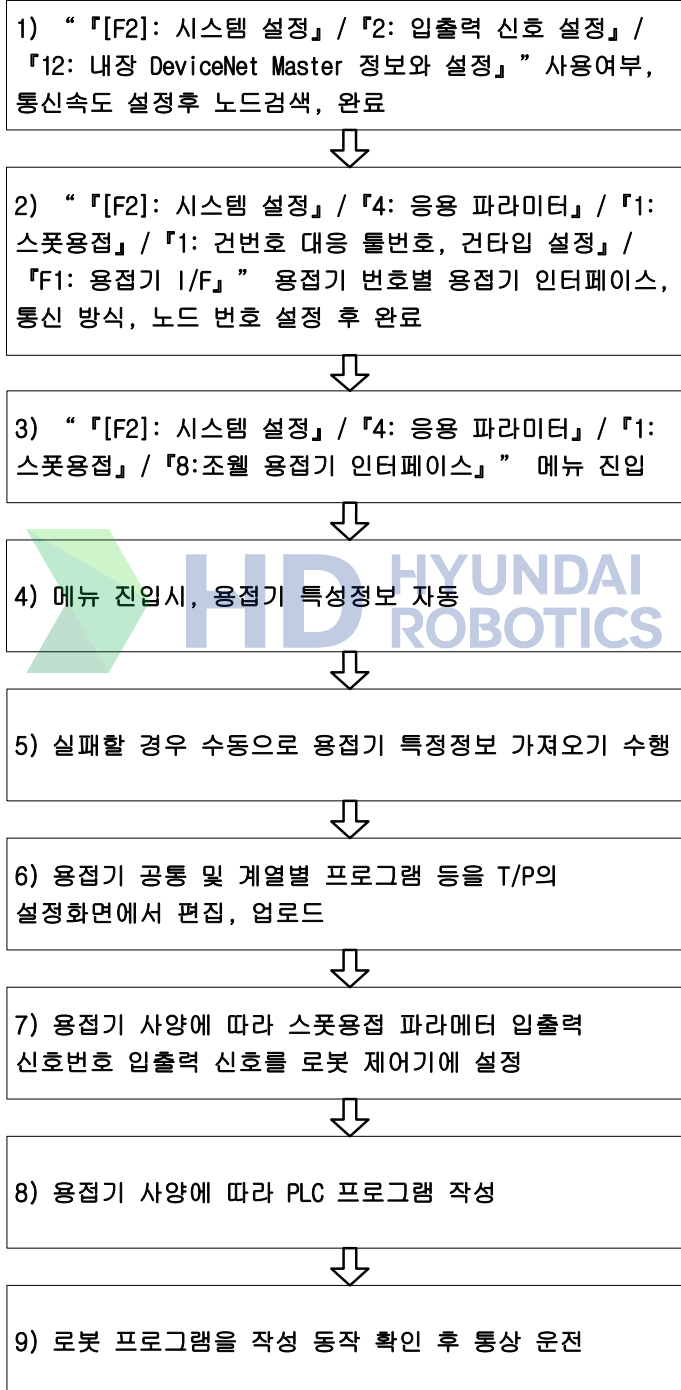


그림 1.2 Hi5a 제어기 기반의 통합 용접 시스템 구성 예

1.4. 조작 순서



1.5. 메뉴트리(Menu Tree)

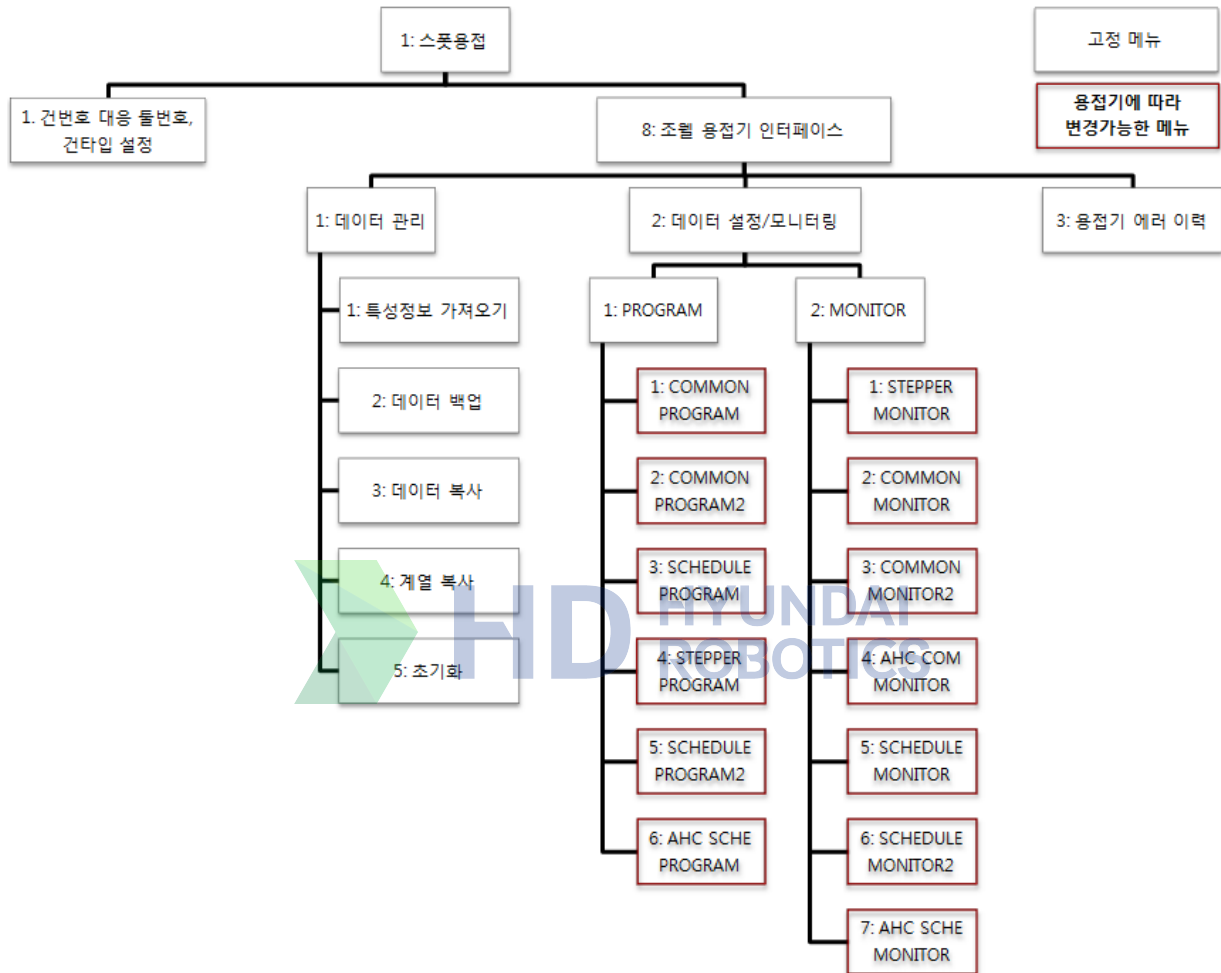


그림 1.3 스폿 용접기 인터페이스 메뉴 트리



HD

HYUNDAI
ROBOTICS

2

용접기
인터페이스



2. 스폿 용접기 인터페이스

용접기 인터페이스 기능

2.1. 데이터 관리

2.1.1. 특성정보 가져오기

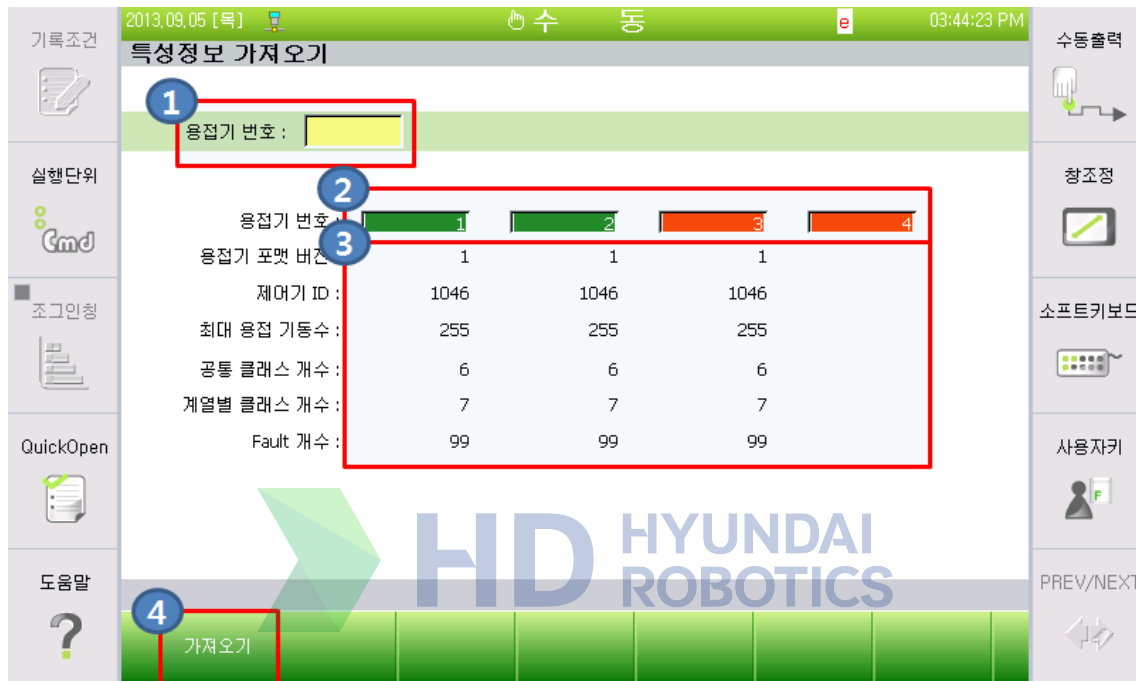


그림 2.1 특성 정보 가져오기

특성정보는 용접기 인터페이스 기능을 사용하기 위해 사전에 반드시 준비되어야 하는 데이터입니다. 용접기 설정 데이터의 구조, 메뉴의 구성 등을 담고 있으며, 용접기 인터페이스의 모든 기능에서 특성정보를 요구합니다.

그림 2.1의 화면에서 보이는 각 부분의 기능은 다음과 같습니다.

- ① 특성정보를 가져올 용접기의 번호를 입력합니다.
- ② 용접기의 ON/OFF-LINE 상태를 나타내며, **녹색은 ON-LINE**, **붉은색은 OFF-LINE**을 의미합니다.
- ③ 저장되어 있는 특성정보를 사용하여 현재 용접기와 관련된 특성을 보여줍니다. 이전에 다운로드 받은 적이 있는 경우, 용접기가 OFF-LINE 일 경우에도 특성 정보가 나타납니다.
- ④ ①에 입력된 용접기의 특성 정보를 제어기로 가져옵니다. 정상적으로 완료되면, **특성 정보가 저장되었습니다.** 라는 메시지 창이 나타납니다.

2.1.2. 데이터 백업

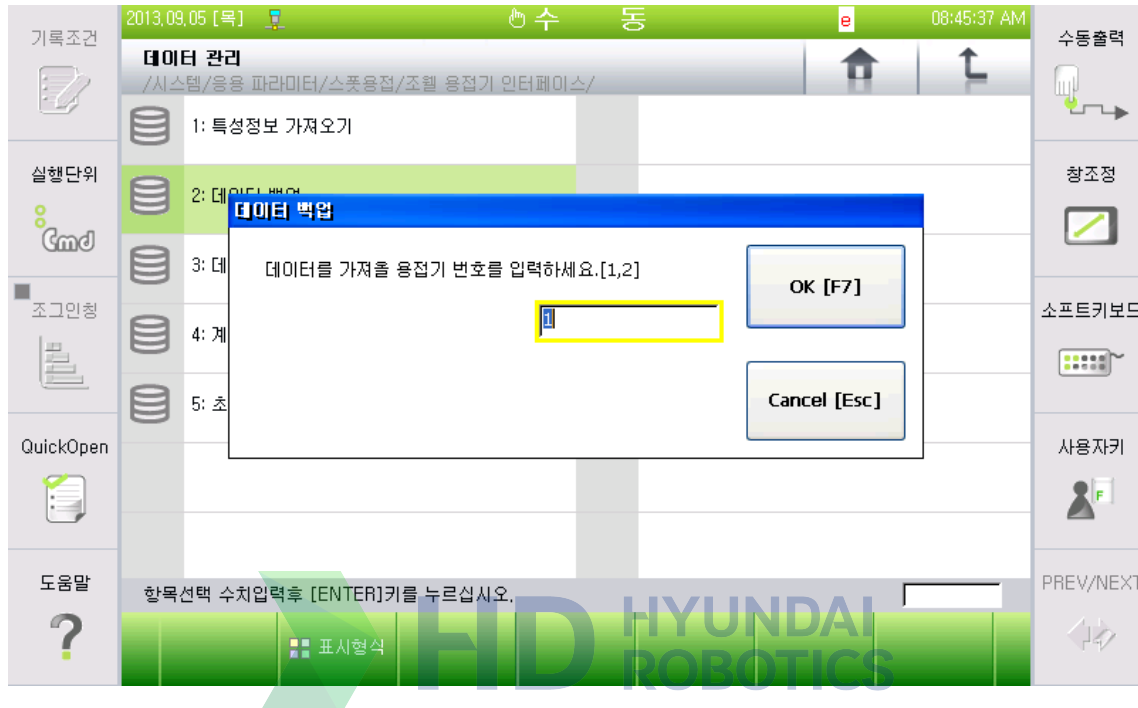


그림 2.2 데이터 백업

데이터 백업은 용접기의 설정 데이터를 Hi5a 제어기에 백업하고자 할 때 사용합니다(그림 2.2). 데이터를 가져올 용접기의 번호를 입력하고, OK 버튼(혹은 F7 키)을 누르면 백업을 시작하며, 약 3~4 분 정도의 시간이 소요됩니다. 데이터 백업이 완료되면, 정상적으로 데이터를 백업했습니다. 라는 메시지 창이 나타납니다.

백업한 데이터는 다음과 같은 경우에 유용하게 활용할 수 있습니다.

- ① 용접기의 설정 값을 백업해두고자 할 때
- ② Hi5a 제어기에 연결되어 있는 다른 용접기의 데이터를 변경하고자 할 때
- ③ 다른 Hi5a 제어기에 연결되어 있는 용접기의 데이터를 일괄적으로 변경하고자 할 때

2.1.3. 데이터 복사

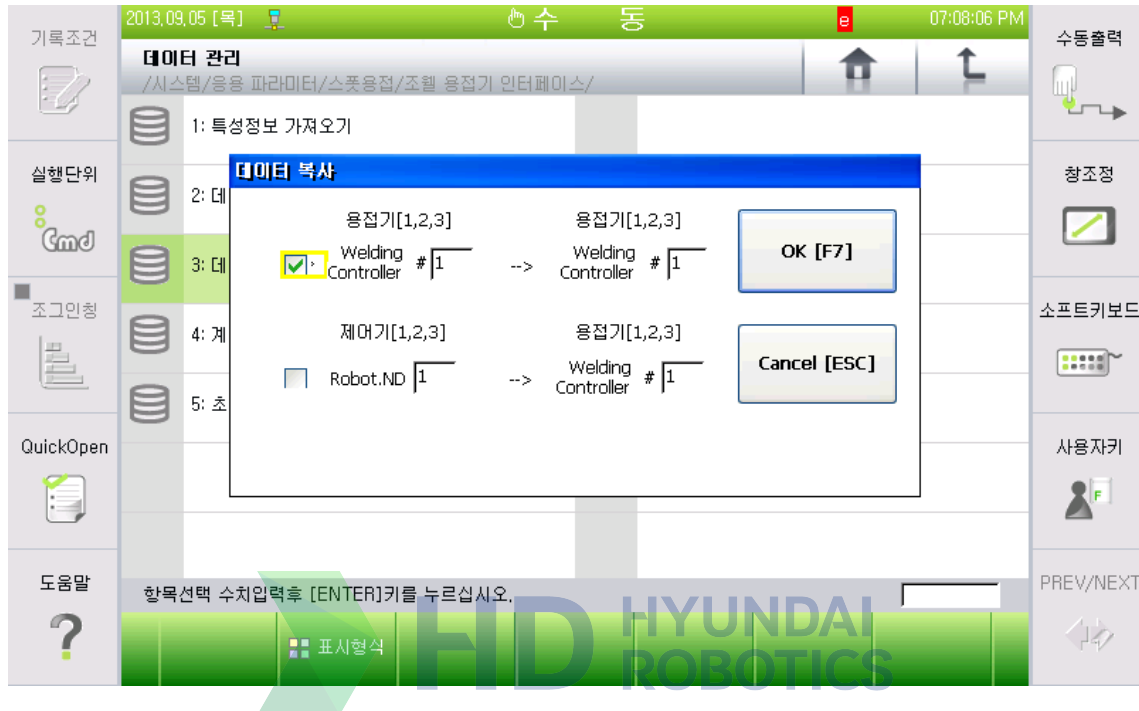


그림 2.3 데이터 복사

데이터 복사는 용접기간 데이터 복사와 백업 데이터를 용접기로 복사하기 위한 기능입니다(그림 2.3). 용접기간 데이터 복사는 ON-LINE 상태인 같은 버전의 용접기를 대상으로 이루어집니다. 그리고 제어기 백업 데이터 복사는 Robot.ND# 파일과 Robot.NS# 파일을 하나의 세트로 사용하여 이루어집니다. 데이터 복사를 통해 복사되는 데이터는 PROGRAM 데이터이며, MONITOR 데이터는 해당되지 않습니다.

2.1.4. 계열 복사

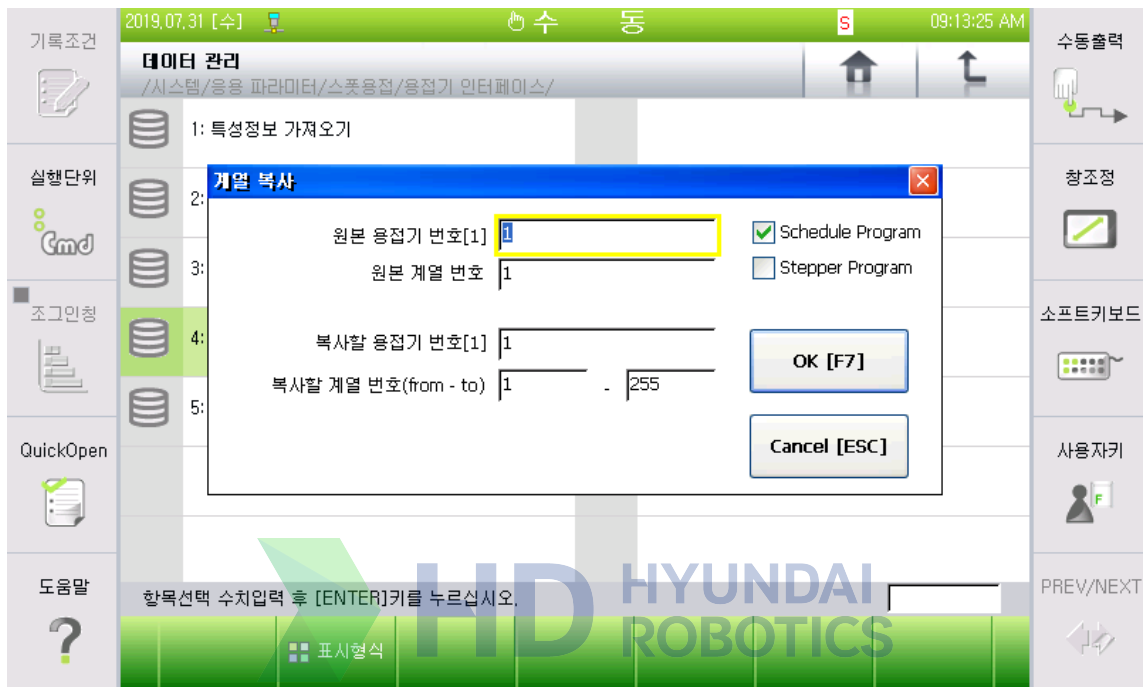


그림 2.4 계열 복사

계열 복사는 계열이 있는 데이터들만 복사하고자 하는 경우에 사용됩니다(그림 2.4). Schedule Program 혹은 Stepper Program 를 선택할 수 있습니다.

2.1.5. 초기화

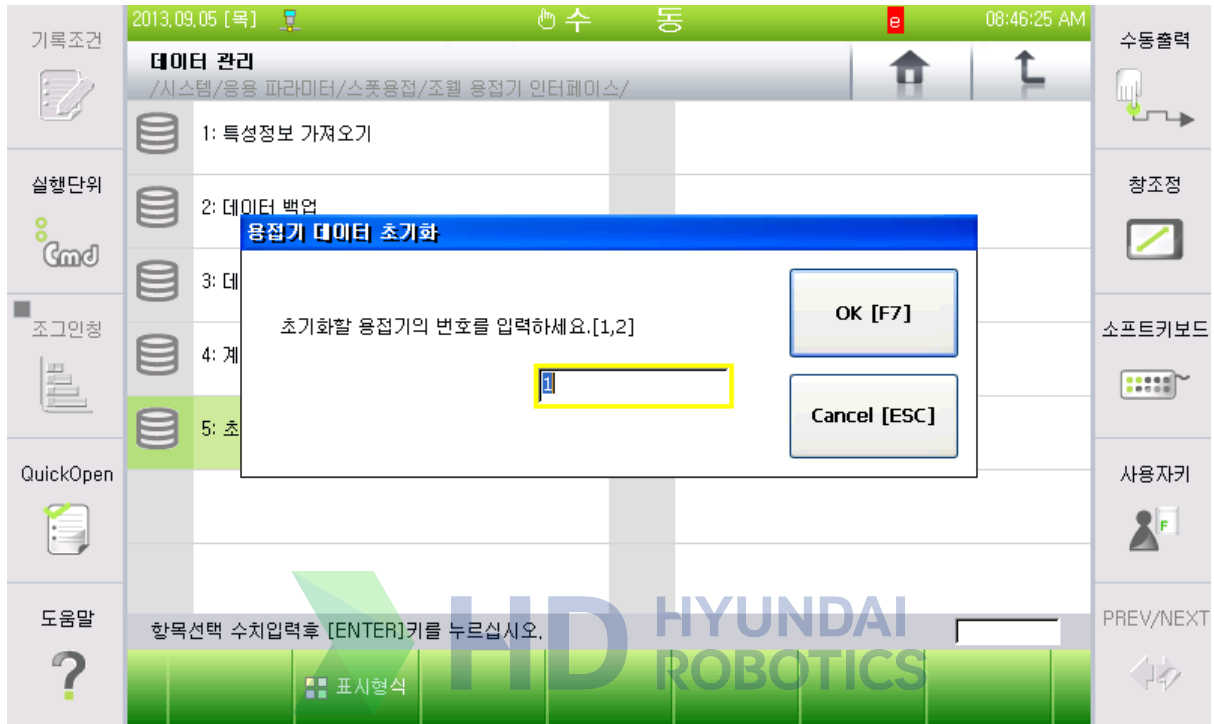


그림 2.5 초기화

초기화 메뉴는 용접기의 상태를 초기화하고자 할 때 사용됩니다(그림 2.5). 초기화의 경우, OK 버튼을 누른 후에도 다시 한번 초기화 여부를 묻는 대화 상자가 나타납니다.

2.2. 데이터 설정/모니터링

2.2.1. PROGRAM 과 MONITOR



그림 2.6 데이터 설정/모니터링 창 구성

용접기의 데이터는 크게 PROGRAM 과 MONITOR 로 나뉘며, 메뉴 내부의 내용은 용접기의 버전에 따라 달라질 수 있습니다(그림 2.6).

2.2.2. 단일 계열 PROGRAM

기록조건	2019.07.23 [화]	수	동	S	06:07:49 PM	수동출력
	공통 프로그램, 용접기 번호 : 1					창조정
실행단위	ID	Item	Range	Value	Unit	소프트키보드
	0	전류 저하 제한	[50,99]	75	%	사용자키
	1	전류 과대 제한	[101,150]	120	%	
	2	전류 저하 검출	[0,2]	2		
	3	전류 과대 검출	[0,2]	2		
	4	용접 중 전압 전하	[0,2]	2		
	5	2차 전압 검출선 단선	[0,2]	1		
	7	공통 목표 타점수	[1,65535]	15555	타점	
	8	스테퍼 기능	[0,2]	2		
	9	스테퍼 리셋 방법	[0,1]	1		
	10	주의시 이상 출력	[0,1]	0		
	11	시작 기동 기능	[0,1]	0		
	12	바이너리 기동	[0,1]	1		
	13	펄스 기동	[0,1]	0		
	14	반복 기능	[0,1]	0		
	15	재용접	[0,1]	1		
	16	기동시 이상 리셋	[0,1]	1		
	17	이상 출력 타입	[0,1]	0		

그림 2.7 공통 프로그램

단일 계열 PROGRAM 은 공통 프로그램(그림 2.7)처럼 모든 용접조건에 공통적으로 적용되는 프로그램을 의미합니다.

2.2.3. 다중 계열 PROGRAM



그림 2.8 SCHEDULE PROGRAM

다중 계열 프로그램은 계열을 선택할 수 있는 프로그램을 의미합니다(그림 2.8). 다중 계열 프로그램은 단일 계열과 달리 계열을 선택해가며 다양한 데이터를 설정할 수 있으며, 이를 위한 키가 제공 됩니다.

그림 2.8 에 나타나는 각 부분의 기능은 다음과 같습니다.

- ① 현재 설정된 계열의 설정 가압력 값을 나타냅니다.
- ② 현재 설정된 계열의 번호를 나타냅니다.
- ③ 계열을 설정하기 위한 다이얼로그 상자가 나타납니다. (그림 2.9)
- ④ 바로 이전 계열로 이동합니다. 만약 현재 계열의 범위가 1-255 일 때, 1 의 경우, 최대 계열 값인 255 로 이동합니다.
- ⑤ 바로 다음 계열로 이동합니다. 만약 현재 계열의 범위가 1-255 일 때, 255 의 경우, 최소 계열 값인 1 로 이동합니다.
- ⑥ 특정 데이터를 원하는 범위의 계열에 한번에 입력할 수 있는 기능입니다. (그림 2.10)

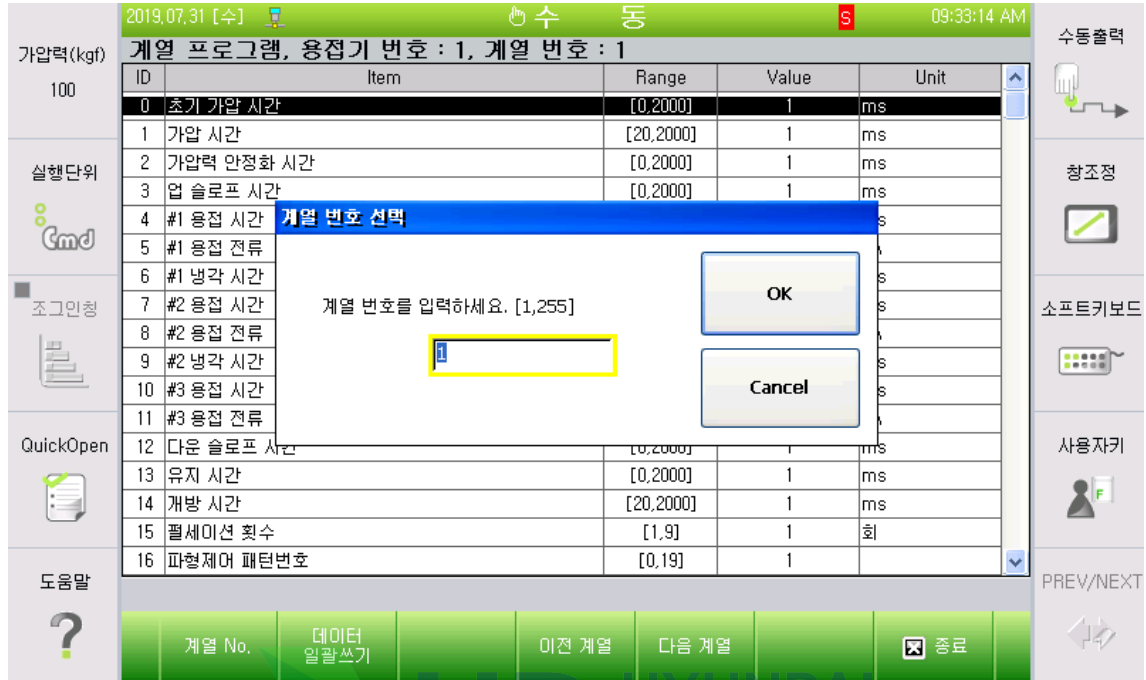


그림 2.9 계열 No. 다이얼로그

2.2.4. 데이터 일괄쓰기

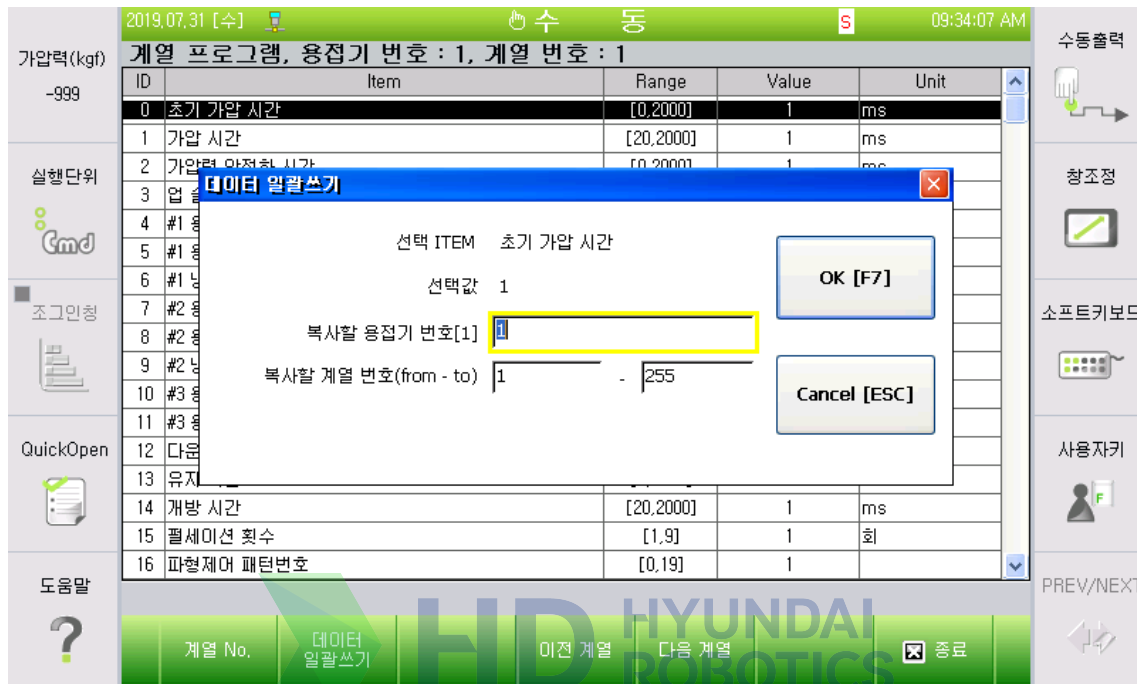


그림 2.10 데이터 일괄쓰기 메뉴

데이터 일괄쓰기는 특정 하나의 데이터를 다수의 계열에 일괄적으로 복사하고자 할 때 사용하는 기능입니다(그림 2.10). 복사할 용접기 번호와 계열 번호를 입력한 후, OK 버튼 혹은 F7 키를 사용하여 사용합니다. 예를 들어 ID 14 항목인 #2 WELD CURR. 의 값을 15로 변경 후, 2번 용접기의 1-255 계열에 모두 복사하고 싶은 경우에는 다음과 같이 조작하면 됩니다.

- ① 커서를 14 번째 #2 WELD CURR. 으로 이동합니다.
- ② 숫자를 15를 입력하여 값을 변경한 후, ENTER 키를 누릅니다.
- ③ 데이터 일괄쓰기를 클릭하거나, F2 키를 눌러 데이터 일괄쓰기 창을 띄웁니다.
- ④ 복사할 용접기 번호에 2를 입력합니다.
- ⑤ 복사할 계열 번호에 앞의 상자에 1, 뒤의 상자에 255를 입력합니다.
- ⑥ OK 버튼을 눌러 일괄쓰기를 수행합니다.

2.3. 용접기 에러 이력

용접기 에러 이력은 용접 중 에러가 발생 시, Hi5a 제어기 T/P 에서 용접기의 이상을 확인하기 위한 기능입니다.



그림 2.11 용접기 에러 이력 메뉴의 위치

2. 용접기 인터페이스

기록조건	2019. 07. 31 [수] 수 동 S 09:42:58 AM				수동출력
	용접기 에러 이력				
	Time	Weld. No	Fault Code	Fault Message	
	2019/07/25, 15:07:47	2	52	변압기 과열	
실행단위	2019/07/25, 15:07:01	2	53	커패시터 전압 저하	
	2019/07/25, 15:02:28	2	53	커패시터 전압 저하	
	2019/07/25, 14:51:08	2	52	변압기 과열	
	2019/07/25, 14:44:44	2	52	변압기 과열	
	2019/07/25, 14:18:04	2	53	커패시터 전압 저하	
	2019/07/25, 13:49:20	2	53	커패시터 전압 저하	
조그인칭					소프트키보드
QuickOpen					사용자키
도움말					PREV/NEXT

그림 2.12 용접기 에러 이력

(주의) 용접기가 연결되어 있는 상태에서 특성정보가 없을 경우에도 에러 여부는 나타나는데, 에러 메시지가 어떤 것인지 확인할 수 없습니다. 이 경우, 특성 정보 가져오기를 통하여 특성정보를 가져오면, 정상적으로 에러 메시지가 조회됩니다.





HD

HYUNDAI
ROBOTICS

3

이상 및 에러



3. 이상 및 에러

용접기 인터페이스 기능

코드	특성 정보 파일에 오류가 있습니다.
이상내용	저장되어 있는 특성 정보 파일에 문제가 발생하였습니다. 데이터 관리 → 특성 정보 가져오기 메뉴를 통해 특성정보를 갱신하시기 바랍니다.

코드	값이 허용범위를 초과하였습니다. [범위]
이상내용	입력 값이 제한된 범위를 초과 합니다. 범위 내의 값으로 다시 입력하여 주시기 바랍니다.

코드	원본 용접기 번호와 복사할 용접기 번호가 같습니다.
이상내용	데이터 복사에서 원본과 복사할 용접기에 같은 용접기 번호를 입력했을 때 발생합니다.

코드	클래스 정보가 올바르게 저장되지 않았습니다.
이상내용	특성 정보 중에서 클래스 관련 정보에 문제가 발생했습니다. 데이터 관리 → 특성 정보 가져오기 메뉴를 통해 특성정보를 갱신하시기 바랍니다.

코드	오류 정보가 올바르게 저장되지 않았습니다.
이상내용	특성 정보 중에서 용접기 오류 관련 정보에 문제가 발생했습니다. 데이터 관리 → 특성 정보 가져오기 메뉴를 통해 특성정보를 갱신하시기 바랍니다.

코드	메인보드와 T/P 사이에 데이터 전송이 실패하였습니다.
이상내용	용접기 데이터를 기록하거나 가져오는 중, 통신 계통에 오류가 발생하였을 경우, 나타납니다. 제어기와 T/P의 연결 상태를 점검해 보시기 바랍니다.

코드	용접기가 연결되어 있지 않습니다.
이상내용	해당 번호의 용접기가 Device Net 을 통해 정상적으로 연결되어 있지 않은 상태입니다. 연결 상태를 점검하여 주시기 바랍니다

3. 이상 및 에러

코드	복사에 실패했습니다.
이상내용	용접기간 데이터 복사가 정상적으로 완료되지 않았습니다. 용접기의 네트워크 연결 상태를 점검하거나 다시 시도해 주시기 바랍니다.

코드	용접기 데이터 파일에 오류가 있습니다.
이상내용	용접기 데이터 파일을 불러오는 중, 문제가 발생했습니다. 파일의 유, 무 점검 및 데이터 점검이 필요합니다.

코드	특성 정보 데이터가 정상적으로 저장되지 않았습니다
이상내용	특성 정보 파일 저장 중에 오류가 발생하였습니다. T/P 저장 공간이 충분히 확보되어 있는지 확인 후에 다시 시도해 주시기 바랍니다.

코드	데이터 저장에 실패하였습니다.
이상내용	데이터 저장 중에 오류가 발생하였습니다. T/P 저장 공간이 충분히 확보되어 있는지 확인 후에 다시 시도해 주시기 바랍니다.

코드	용접기 간 버전이 일치하지 않습니다.
이상내용	서로 데이터를 복사할 용접기의 버전이 불일치 하여, 복사를 수행할 수 없습니다. 파일 혹은 용접기의 버전이 변경되었는지 확인하시기 바랍니다.

코드	대기 시간이 초과하였습니다.
이상내용	메인보드와 T/P 간의 통신이 원활이 이루어지지 않거나, 제어기의 처리 시간이 오래 걸릴 경우 발생합니다. 다시 시도해보시기 바랍니다.

코드	데이터에 오류가 있습니다.
이상내용	백업된 데이터 파일의 데이터가 정상적인 값의 범위를 벗어나는 부분이 있습니다.





● **Daegu Office (Head Office)**

50, Techno sunhwan-ro 3-gil, yuga, Dalseong-gun, Daegu, 43022, Korea

● **GRC**

477, Bundangsuseo-ro, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do, Korea

● **대구 사무소**

(43022) 대구광역시 달성군 유가읍 테크노순환로 3 길 50

● **GRC**

(13553) 경기도 성남시 분당구 분당수서로 477

● **ARS : +82-1588-9997 (A/S center)**

● **E-mail : robotics@hyundai-robotics.com**

