



경고

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



Hi5 제어기 기능설명서

서보핸드





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

본 설명서는 사전 예고 없이 변경될 수 있습니다.

Printed in Korea - 2014년 5월. 1판
Copyright © 2014 by Hyundai Heavy Industries Co., Ltd

 현대중공업



목 차

1. 개요 1-1

- 1.1. 기본 사양 1-2
- 1.2. 서보핸드 조작의 흐름 1-3
- 1.3. 티칭을 시작하기 전에 1-4

2. 환경설정 2-1

- 2.1. 로봇타입 및 부가축 정수 등록 2-2
 - 2.1.1. 로봇타입 및 부가축 수 설정 2-2
 - 2.1.2. 부가축 정수 설정 2-4
- 2.2. 서보핸드 기준위치 설정 2-10
- 2.3. 서보핸드 파라미터의 설정 2-11
 - 2.3.1. 서보핸드 파라미터 2-11
 - 2.3.2. 서보핸드 파라미터 설정 2-12
- 2.4. 종료 2-13

3. 티칭 3-1

- 3.1. 수동 가압/개방 3-3
 - 3.1.1. 조작방법 3-3
- 3.2. 서보 핸드의 Jog 동작 3-5
- 3.3. 스텝의 기록 3-6
- 3.4. 서보핸드 가압/개방 명령어 기록 3-7
 - 3.4.1. 서보핸드 가압 명령어 (HANDPRES) 3-7
 - 3.4.2. 조작방법 3-8
 - 3.4.3. 서보핸드 개방 명령어 (HANDOPEN) 3-9
 - 3.4.4. 조작방법 3-10

4. 자동운전 4-1

- 4.1. 스텝의 이동 4-2
- 4.2. 서보핸드 가압/개방 4-3

5. 모니터링 기능 5-1

- 5.1. 서보핸드축 모니터 기능 5-2
 - 5.1.1. 표시항목 5-2
 - 5.1.2. 조작방법 5-3

6. 이상처리 및 에러 6-1

그림 목차

그림 2.1	로봇 타입 선택	2-2
그림 2.2	부가축 수 입력	2-2
그림 2.3	부가축 파라미터 설정메뉴 진입	2-3
그림 2.4	부가축 파라미터 설정	2-3
그림 2.5	부가축 정수 설정 메뉴	2-4
그림 2.6	부가축 정수 설정	2-5
그림 2.7	서보핸드 기준위치 설정	2-10
그림 3.1	사용자키 설정	3-3
그림 3.2	서보핸드축을 수동 가압, 개방동작	3-3
그림 3.3	수동가압/개방 동작	3-4
그림 3.4	메커니즘 설정	3-5
그림 3.5	메커니즘(서보핸드축) 조그가능 상태	3-5
그림 3.6	HANDPRES 명령 입력	3-8
그림 3.7	HANDOPEN 명령 입력	3-10
그림 4.1	작업물 핸들링을 위한 서보핸드 가압/개방 동작	4-3
그림 5.1	서보핸드축 데이터	5-3



표 목차

표 2-1	[예 1] 서보핸드축만 설정하는 경우	2-9
표 2-2	[예 2] 베이스축 + 서보핸드축	2-9



현대중공업

1
개요



1. 개요

1.1. 기본 사양

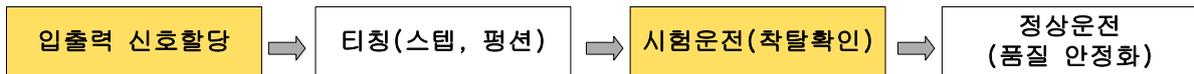
- (1) 구동방식: 볼스크류에 의한 AC 서보 모터
- (2) 제어부 : 로봇제어기내 내장
 핸드의 위치, 속도, 가압력 제어
- (3) 기본기능: 서보핸드 수동 조작 기능
 작업물 착/탈 위치 수동/자동제어 기능
 전류제한기능
- (4) 서보핸드 본체 사양
 - 스토르크(최대, 최소)
 - 최대 가압력
- (5) 제어사양

항목	데이터	비고
가압력오차	±4%	
실용최소 가압력 설정치	50kgf	서보핸드의 사양에 의하여 변경될 수 있습니다.
최대 가압력 설정치	999kgf	
실용 가압력 분해능	1kgf	
최대 스트로크 설정	3000mm	

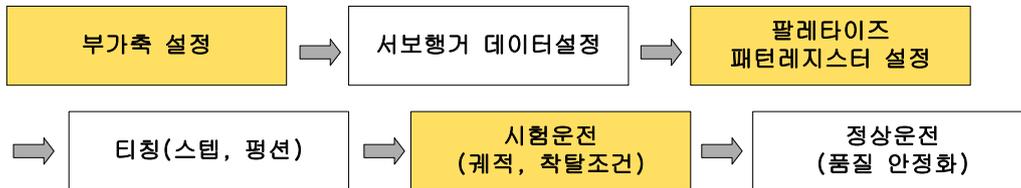
1.2. 서보핸드 조작의 흐름

공압핸드와 비교하여 서보핸드를 사용하기 위한 흐름도는 아래와 같습니다.

[공압핸드]



[서보핸드]



- (1) 서보핸드는 모터를 이용하여 구동할 수 있도록 『부가축 기능설명서』를 참조하여 부가축 기계정수를 설정합니다.
- (2) 작업물의 착탈을 위한 서보핸드 데이터를 설정합니다.
- (3) 팔레타이즈 작업을 위한 정보를 설정합니다.
(『팔레타이즈 기능설명서』를 참조합니다.)
- (4) 팔레타이즈 작업프로그램을 티칭합니다.
- (5) 티칭한 프로그램의 궤적 및 착탈 조건을 확인합니다.
- (6) 정상운전을 합니다.

1.3. 티칭을 시작하기 전에

- (1) 티칭을 시작하기 전에 반드시 다음의 조작을 실행하여 주십시오.
- (2) 로봇 본체 데이터(로봇 및 부가축)를 설정하였는지 확인하여 주십시오.
- (3) 서보핸드축의 기준위치를 설정하였는지 확인하여 주십시오.
- (4) 서보핸드 데이터를 사용환경에 맞도록(개방/가압거리, 가압력 등) 설정하였는지 확인하여 주십시오.
- (5) 팔레타이즈 패턴 정보를 정상적으로 설정하였는지 확인하여 주십시오.
- (6) 스텝을 티칭하기 전에 『팔레타이즈 기능설명서』를 통하여 팔레타이즈 프로그램 작성방법을 숙지하여 주십시오





현대중공업

2

환경설정



2. 환경설정

2.1. 로봇타입 및 부가축 정수 등록

2.1.1. 로봇타입 및 부가축 수 설정

- (1) 엔지니어 코드(R314)를 입력하십시오.
- (2) 수동 모드에서 『[F2]: 시스템』 → 『5: 초기화』 → 『2: 로봇 타입 선택』을 선택합니다.



그림 2.1 로봇 타입 선택

- (3) 수동 모드에서 『[F2]: 시스템』 → 『5: 초기화』 → 『2: 로봇 타입 선택』을 선택한 후, 부가축 수를 설정합니다. 사용할 부가축수를 입력하고 『[F7]: 실행』 키를 누르면 안내 프레임에 다음의 메시지가 표시됩니다.

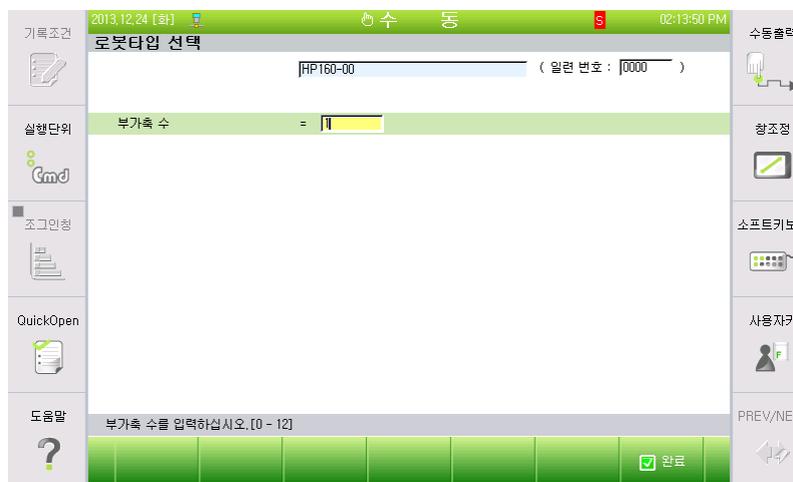


그림 2.2 부가축 수 입력

- (4) 『Yes』 키를 누르면 『작성할까요? [Yes]/[No]』의 메시지가 표시됩니다. [부가축 정수를 설정할까요?] 라는 물음에 [ENTER]를 누르고 부가축 파라미터를 설정합니다.

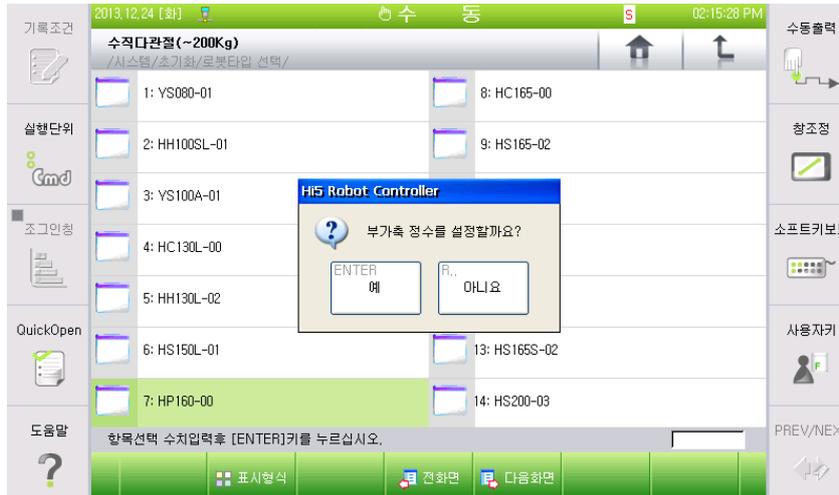


그림 2.3 부가축 파라미터 설정메뉴 진입

- (5) 부가축 정수 설정에서 축 사양 및 축위치, 가속비, 소프트리밋 범위, AMP 사양등을 설정합니다.

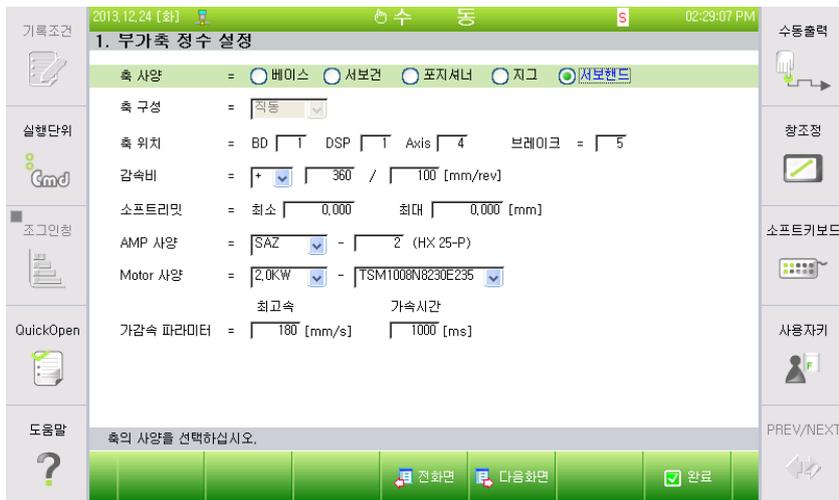


그림 2.4 부가축 파라미터 설정

2.1.2. 부가축 정수 설정

(1) 『[F2]: 시스템』 → 『5: 초기화』 → 『5: 부가축 정수 설정』을 선택합니다.

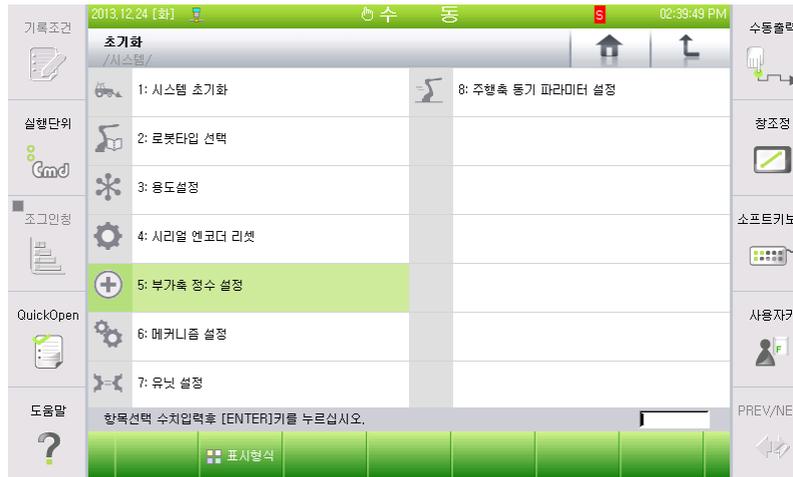


그림 2.5 부가축 정수 설정 메뉴

- ※ 상기 항목을 선택하기 위해서는
- 터치 모드에서 Engineer code(R314)입력
 - Motors off 상태
 - 부가축이 있을 때
- 화면 진입이 가능합니다.

(2) 부가축 기계정수를 설정합니다.

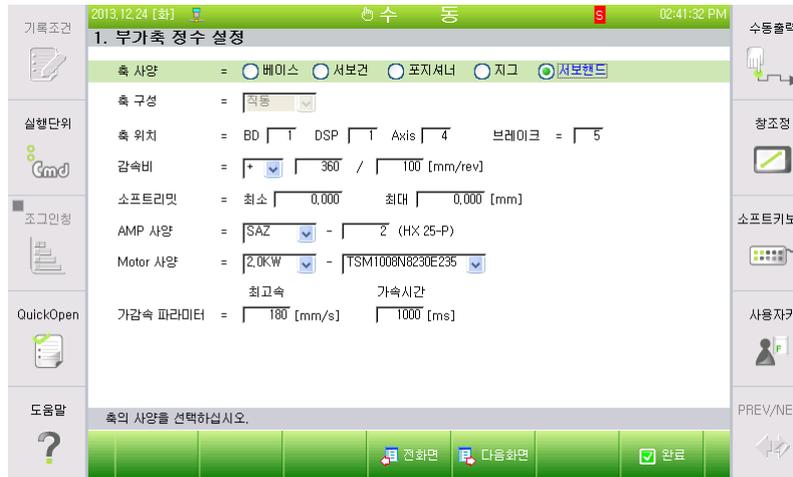


그림 2.6 부가축 정수 설정

! 주의사항

- H15 제어기는 총 6 축의 부가축을 설정할 수 있으나, 서보핸드축으로 설정은 한 개 축만 가능합니다.

▶ 부가축 정수 설명

(1) 축 사양

부가축 종류를 <베이스, 서보건, 포지셔너, 지그, 서보핸드>중에서 선택합니다.
부가축 사양을 결정할 때는, 논리적인 부가축 순서에 따라 [베이스 → 서보건 → 포지셔너 → 지그 → 서보핸드] 순을 지켜야 합니다.

(2) 축 구성

축의 동작형태와 방향을 선택합니다.
직동 베이스축(주행축)인 경우, 전/후축 주행이면 <X>, 좌/우축 주행이면 <Y>, 상/하축 주행이면 <Z>로 선택합니다.
베이스축이 로봇 좌표계와 동일한 방향으로 설치되지 않은 경우는 <임의>로 선택하고 『베이스축 캘리브레이션』을 실행합니다.
회전 베이스축도 직동 베이스 축과 같이 Rx/Ry/Rz 를 선택하거나, <임의>로 선택하여 『베이스축 캘리브레이션』을 실행합니다.
서보건을 설정하는 경우는 『서보건 기능설명서』, 포지셔너를 사용하는 경우는 『포지셔너동기 기능설명서』를 참조하십시오

(3) 축 위치

부가축의 물리적인 구성을 사용자가 지정하여 사용할 수 있도록 합니다.

BD = [1](1~2) => BD542 보드의 번호를 지정합니다. (2DSP/1Board)
DSP = [1](1~2) => BD542 보드내의 DSP의 번호를 지정합니다. (4Axis/1DSP)
Axis = [4](1~4) => 축번호를 지정합니다.

예) 7번 부가축을 설정하기 위해서 1, 1, 4로 지정하였다면..
기본축 6축 - 주 3축(1번 BD542, 1번 DSP, 1~3축)
손목 3축(1번 BD542, 2번 DSP, 1~3축)
부가 1축(1번 BD542, 1번 DSP, 4번축)

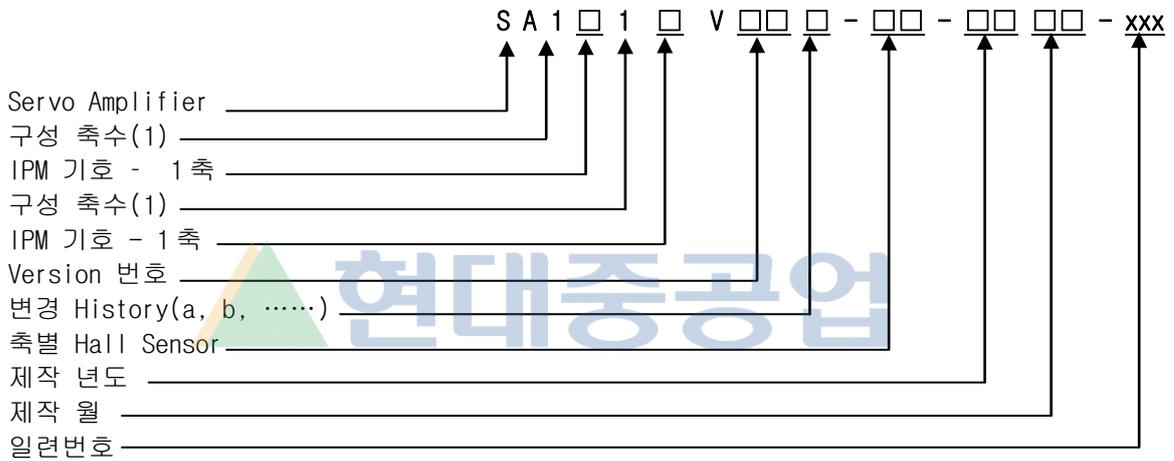
(4) 감속비

모터 회전수당 축의 이동량을 등록합니다.
직동축은 모터 회전수당 축 이동거리를 mm 로, 회전축은 모터 회전수당 축 회전각도를 deg 로 등록합니다. 부호는 모터의 정방향(엔코더가 증가하는 방향)이 축 동작방향과 일치하여 부가축 좌표치가 증가하면 “+” 이고, 반대로 좌표치가 감소한다면 “-” 로 정합니다.
아래 예시를 참고하십시오.

- 예 1) 1/100 감속기만 사용하는 회전축이라면,
모터 100 회전에 축이 360deg 회전하므로,
감속비 = + 360 / 100 [deg/rev]
- 예 2) 1/20 감속기와 PCD 110mm 인 랙피니언을 사용하는 직동축이라면,
모터 20 회전에 110xPhi(=3.14159)=345.5749[mm]를 이동하므로
감속비 = + 3455749 / 200000 [mm/rev]
- 예 3) 1/5 감속기와 Lead 5mm 인 볼스크류를 사용하는 직동축이라면,
모터 5 회전에 축이 5mm 이동하므로
감속비 = + 5 / 5 [mm/rev]

- (5) 소프트리밋
 로봇 유효동작영역(부가축 소프트 리미트)을 설정합니다.
 직동축은 [mm]로 회전축은 [deg]로 설정하면 『F2』: 시스템』 → 『3: 로봇 파라미터』 → 『3: 소프트웨어 리미트』에 설정 값이 반영됩니다.
- (6) AMP 사양
 부가축에 사용할 AMP의 사양을 선택합니다.
 IPM 기호태를 선택하고 Hall Sensor 사양을 숫자 0-5로 입력하여 AMP 사양을 선택합니다.
 AMP의 형식 사양은 다음과 같습니다.

■ AMP(DRIVER UNIT) 형번 구성



IPM 기호와 Hall Sensor 기호에 따라 아래의 정격 용량을 갖습니다.

AMP Model	IPM 기호	IPM 전류정격	Hall Sensor	Full Scale 전류
대형	L	150Apeak	0	140.62Apeak
	X	100Apeak	1	93.75Apeak
	Y	75Apeak	2	46.87Apeak
	Z	50Apeak	3	28.12Apeak
			4	18.75Apeak
			5	9.37Apeak
소형	A	30Apeak	3	28.12Apeak
	D	10Apeak	4	18.75Apeak
			5	9.37Apeak

(7) Motor 사양

부가축에 사용되는 모터 사양을 선택합니다.
 모터의 용량을 먼저 선택하고, 모터 사양을 선택합니다.

(8) 가감속 파라미터

부가축의 최고속과 가속시간을 설정합니다.
 여기서 설정한 값은 『[F2]: 시스템』 → 『3: 로봇 파라미터』 → 『34: 가감속 파라미터』에 설정하는 것과 동일하게 적용됩니다.
 부가축의 최고속을 사용자가 지정하지만, 모터 정격속도에 따라 제한됩니다.
 부가축 동작 중 진동이 발생하면 가속시간을 조정해야 합니다.

! 주의사항

- 베이스축, 서보핸드축을 동시에 설정할 때에는 베이스축, 서보핸드축의 순서로 부가축을 등록하여 주십시오.
- 부가축은 최대 6 축을 등록할 수 있습니다.
- 서보핸드축은 1 축만을 등록할 수 있습니다. 다음은 부가축을 설정하는 예입니다.

표 2-1 [예 1] 서보핸드축만 설정하는 경우

부가축	축사양	핸드번호
제 1 축	서보핸드	1

표 2-2 [예 2] 베이스축 + 서보핸드축

부가축	축사양	핸드번호
제 1 축	베이스	-
제 2 축	서보핸드	1

- 멀티 서보핸드는 지원하지 않습니다.
- 부가축 및 서보파라미터 설정이 완료되면 제어기의 주전원을 재투입하여 엔코더 관련 에러가 발생하지 않는지 확인합니다. 이때, 에러가 발생하면 『제어기 보수설명서』를 참조하여 주십시오.
- 서보핸드축에 에러발생 없이, 정상이 되었을 때 엔코더 보정을 실행합니다.
엔코더 보정이 완료된 후 모터에 전원을 공급(모터 ON)하고, 부가축을 저속으로 움직이면서 Bit 정수가 정확한지 확인합니다.
Bit 정수의 확인은, 서보핸드가 이동한 실 거리와 모니터기능의 축데이터에서 표시된 서보핸드축의 데이터와 동일한지 비교하는 것입니다.
- 수동속도 및 자동운전 시 진동 및 떨림이 발생하면 기구적 조립상태의 점검 및 튜닝(가감속, 게인)이 필요합니다.

2.2. 서보핸드 기준위치 설정

- (1) 서보핸드의 정상 동작을 확인한 후 서보 핸드축의 기준위치를 설정하여야 합니다.
- (2) 수동모드에서 『F2』: 시스템』 → 『3: 로봇 파라미터』 → 『2: 축정수』를 선택하여 실행하십시오.
- (3) 기준위치를 설정할 때는 가압방향(이동측 핸드 → 고정측 핸드)으로 고정측 방향의 스톱퍼까지 이동한 후 축데이터를 기록하여 주십시오.

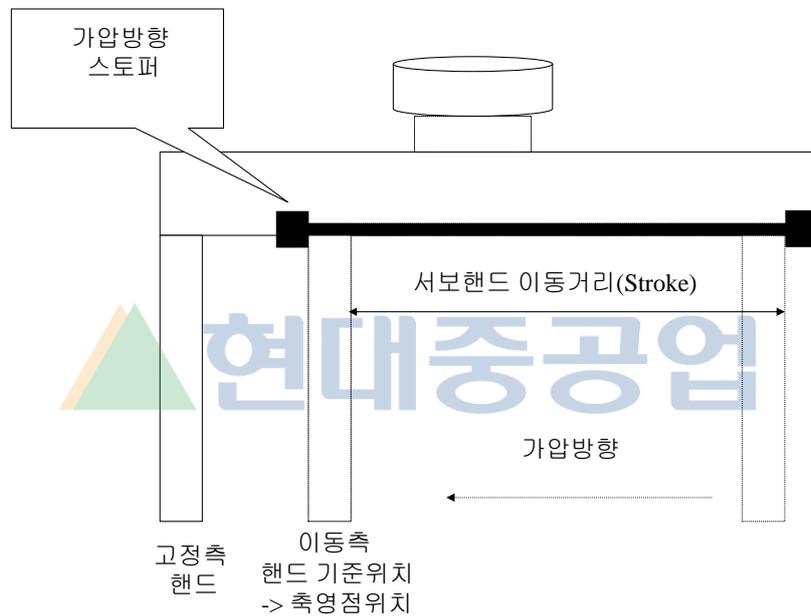


그림 2.7 서보핸드 기준위치 설정

2.3. 서보핸드 파라미터의 설정

『[F2]: 시스템』 → 『4: 응용 파라미터』 → 『3: 팔레타이징』 → 『3: 서보핸드 파라미터 설정』 메뉴에서 서보핸드에서 사용하는 파라미터를 설정합니다.
 부가축을 서보핸드로 등록하면, 정수파일 작성시에 초기값이 설정되므로 가압조건에 따라 변경하여 주십시오.

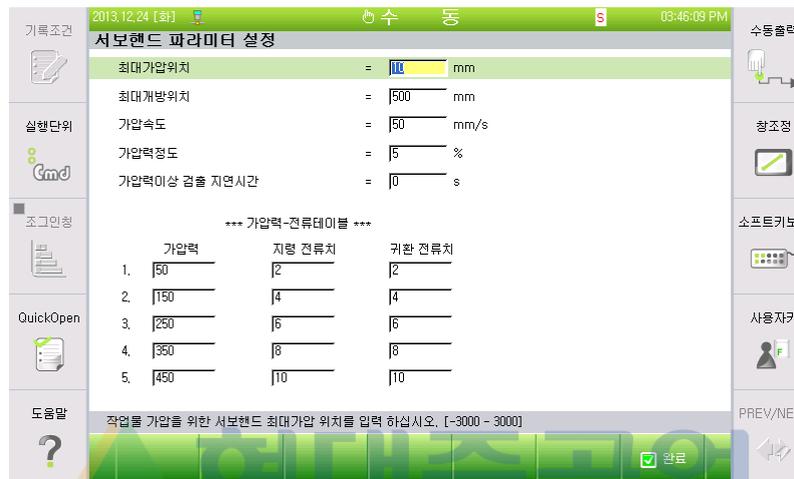
2.3.1. 서보핸드 파라미터

- (1) 최대가압위치 [-3000 - 3000]mm
 서보핸드의 가압동작시 최대 가압거리이며, 수동 및 자동 가압동작시 가압 목표위치입니다.
- (2) 최대개방위치 [-3000 - 3000]mm
 서보핸드 개방동작시 최대 개방거리이며 수동개방시 개방목표위치이며, 자동 개방동작 시에는 개방 제한치로 적용하는 정보입니다. HANDOPEN 명령어에 개방옵셋거리 미입력 시, 개방 스토르크를 초과 실행하는 경우에 『E1327 서보핸드 최대 개방 위치 초과』가 발생합니다.
- (3) 가압속도 [1 - 1000]mm/s
 서보핸드 가압동작 시(수동가압, 자동가압) 서보핸드 이동 축 속도를 지정합니다.
- (4) 가압력정도 [1 - 100]%
 가압일치 검지시에 실가압력이 지령가압력과 비교하여 가압력정도 범위 내에 도달하면, 가압 일치로 검지합니다.
- (5) 가압력이상 검출 지연시간 [0.0 - 5.0]sec
 가압동작개시부터 가압 일치까지의 시간을 설정합니다. 이 시간 내에서 가압일치가 되지 않으면, 에러메시지 『E1329 서보핸드 가압일치 검지시간 초과』를 출력하고 정지합니다.
- (6) 가압력 - 전류테이블
 서보핸드에 발생하는 가압력과 모터에 통전되는 전류레벨의 관계를 설정합니다. 이 가압력 - 전류 테이블은 5 개의 임의의 가압력에 대한 전류치를 설정할 수 있습니다. 또한 여기서 입력한 가압력의 상한치와 하한치는 자동 또는 수동조작시의 가압력 제한 범위가 됩니다. 지령 전류와 실전류 사이에 차이가 존재하므로 가압력 테이블 작성시에 2 가지 모두 관측하여 작성하도록 합니다.

2.3.2. 서보핸드 파라미터 설정

(4) 『[F2]: 시스템』 → 『4: 응용파라미터』 → 『3: 팔레타이징』 → 『3: 서보핸드 파라미터 설정』을 선택합니다.

(5) 다음 화면이 표시됩니다.



(6) 수치 입력 후 [SET]키를 누릅니다.

2.4. 종료

환경설정이 완료되면 『서비스 / 5: 파일관리』 메뉴로 진입하여 보조기억장치(USB)에 ROBOT.MCH, ROBOT.CON 파일을 복사해 둡니다.



 현대중공업



현대중공업

3

티칭



3. 티칭

서보핸드를 사용하여 작업물에 동작을 수동으로 실행하거나 자동동작을 할 수 있도록 스텝을 기록하고 HANDPRES, HANDOPEN 명령어를 입력합니다.

티칭을 시작하기 전에 반드시 다음의 조작을 실행하였는지 확인하십시오.

- (1) 로봇 본체의 정수설정을 완료하였는지 확인하여 주십시오.
 - 부가축 등록 (서보핸드축, 서보파라미터)
 - 엔코더 보정, 축정수, 소프트리미트, 서보핸드 파라미터 등……
- (2) 사용자 키를 할당하였는지 확인하여 주십시오.
 - 서보핸드 수동가압, 서보핸드 수동개방
- (3) 서보핸드축 기본동작(조그) 및 서보튜닝이 완료되었는지 확인하여 주십시오



3.1. 수동 가압/개방

티칭모드에서 수동으로 서보핸드축의 가압 및 개방동작을 합니다. 간단한 조작으로 서보핸드를 가압 및 최대개방 위치로 이동시켜 편리한 티칭방법을 제공합니다.

3.1.1. 조작방법

수동 가압/개방 전에 SHIFT + 사용자키에서 『svhand man press: 서보핸드 수동 가압』과 『svhand man open: 서보핸드 수동 개방』을 할당합니다.

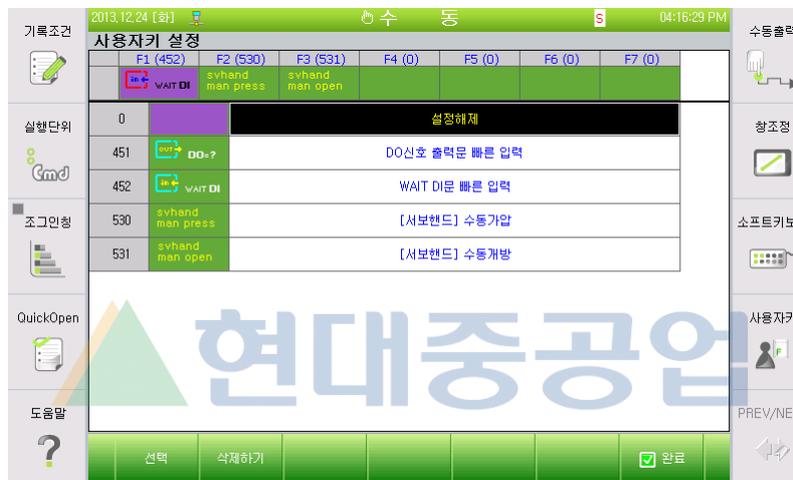


그림 3.1 사용자키 설정



그림 3.2 서보핸드축을 수동 가압, 개방동작

- (1) 수동모드를 선택하고, 모터온을 투입합니다.
- (2) 터치펜던트에서 [SHIFT]키와 『svhand man press』 또는 『svhand man open』을 할당된 [F] 키를 동시에 누릅니다.
- (3) 아래 그림과 같이 서보핸드 수동가압/개방동작을 합니다.

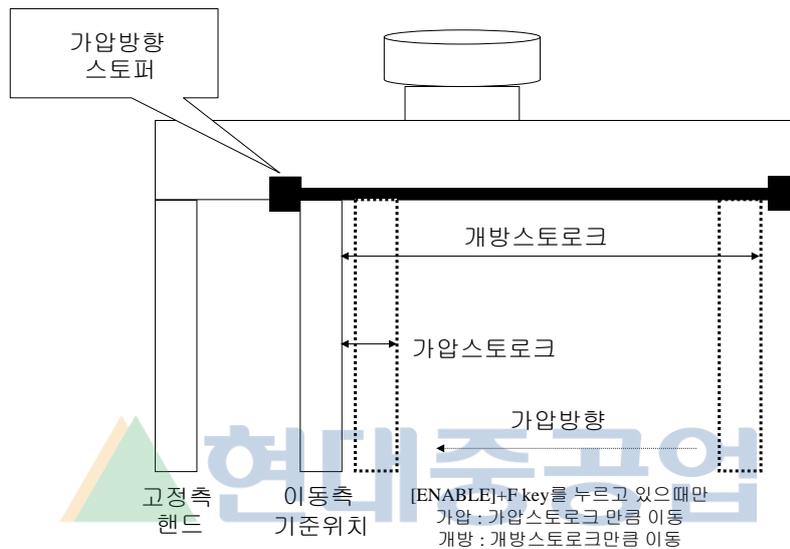


그림 3.3 수동가압/개방 동작

▶ 참조사항

- 가압 동작 중에는 가압 일치가 되면 정지되고, 개방 동작 중에는 최대 개방위치에 도달하면 정지합니다.
- 서보핸드축의 가압속도는 서보핸드파라미터의 가압속도로 이동하며, 개방속도는 서보핸드축의 최고속으로 이동합니다.
- 가압/개방동작 중 [F]키를 떼면 동작을 정지하지만, [SHIFT]키만 떼면 정지하지 않습니다. 정지 후 다시 누르면 정지한 위치에서 다시 이동합니다.

3.2. 서보 핸드의 Jog 동작

티치펜던트에서 서보핸드의 조그동작을 하기 위해서는 『시스템』 → 『5: 초기화』 → 『6: 메커니즘 설정』 화면에서 부가축의 메커니즘을 설정합니다.



그림 3.4 메커니즘 설정

티치펜던트의 [유닛/메커니즘]키를 누르면 티치펜던트 상단에 메커니즘 번호와 축번호가 표시됩니다.

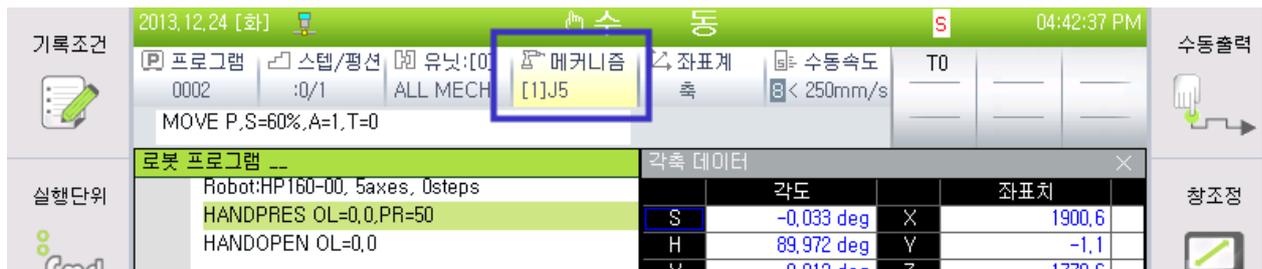


그림 3.5 메커니즘(서보핸드축) 조그가능 상태

축 순서에 따라 [X-], [X+]키를 누르면, 서보핸드축의 수동조작이 이루어집니다. 설정된 메커니즘에 부가축 순서대로 조그키만 동작하므로, 로봇은 조그 동작이 불가능합니다. 서보핸드축의 조그동작은 좌표계에 관계없이 동일하게 동작합니다. 조그동작속도는 부가축 최고속은 250mm/sec 로 제한됩니다.

3.3. 스텝의 기록

- (4) 서보 핸드축의 위치는, 로봇축과 동일하게 티치펜던트의 [기록]키에 의하여 부가축으로 기록됩니다.
- (5) 작업물 가압위치를 임시로 기록합니다.
- (6) 수동가압/개방을 실행하여, 안전한 작업물 핸들링을 할 수 있도록 하는 가압위치를 확인합니다.
- (7) 최종적으로 스텝위치를 결정합니다.



3.4. 서보핸드 가압/개방 명령어 기록

3.4.1. 서보핸드 가압 명령어(HANDPRES)

서보핸드 가압기능은 2 개의 파라미터를 설정합니다.

HANDPRES OL=0.0, PR=50

(1) OL: 가압오프셋거리[-2000 - 2000]mm

서보핸드 이동축의 가압 시작할 위치를 지정합니다. 가압 시작 위치는 티칭한 위치에 가압오프셋거리를 더한 위치로 됩니다. 가압오프셋거리가 -의 값을 가지면 가압 시작 위치는 티칭된 위치보다 안쪽에서 가압을 시작하게 됩니다.

(2) PR: 가압력[1.0 - 1000.0]kgf

작업물을 움켜쥘 힘의 세기를 결정하는 인자입니다. 가압력을 입력할 때는 실작업물이 손상 되지 않도록 사전에 충분한 검토가 필요합니다.

▶ 참고사항

- 서보핸드 가압기능은 반드시 스텝의 첫 번째 평선으로만 기록하여야 합니다. 스텝의 첫 번째 평선으로 기록하지 않으면 실행되지 않습니다.
- 서보핸드 가압기능(HANDPRES)이 있는 스텝의 목표위치는, 이 기능에서 설정한 가압오프셋거리에 따라 티칭한 기록위치이거나 그보다 크거나 작을 수 있습니다. 이것은 핸들링 할 제품이 크기에 따라 가압시작위치를 다르게 하여 사이클 타임을 단축시키고자 하는 것입니다.
- 가압오프셋거리에 따라 계산된 가압시작 위치 값이, 서보핸드의 최대가압위치보다 작은 경우는 "E1328 서보핸드 최대 가압 위치 초과"라는 에러가 발생합니다.

3.4.2. 조작방법

- (1) 수동모드를 선택합니다.
- (2) 가압시작 위치까지 로봇/서보핸드축을 이동하여 [기록]키를 누르면 스텝이 기록됩니다.
- (3) HANDPRES 명령어 입력 후 『가압오프거리』, 『가압력 파라미터』를 입력합니다.
- (4) 입력방법은 티칭할 프로그램을 선택 후 『[F6]: 명령입력』 → 『[F6]: 핸들링』 → 『[F6]: HANDPRES』를 선택합니다.

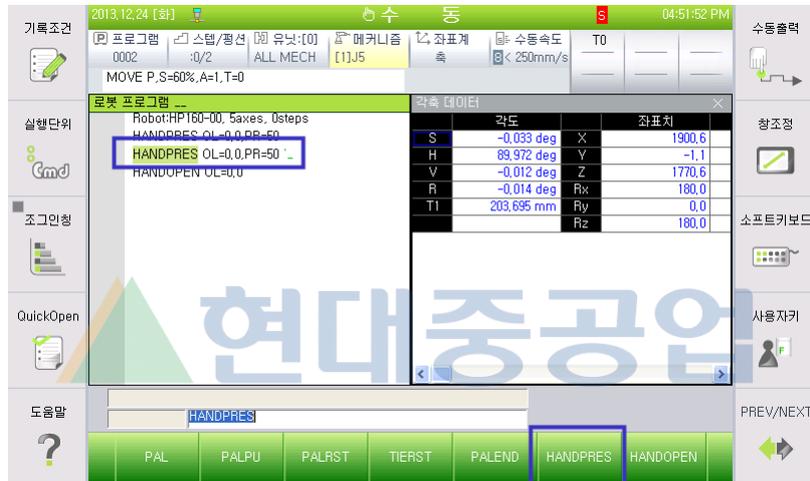


그림 3.6 HANDPRES 명령 입력

3.4.3. 서보핸드 개방 명령어 (HANDOPEN)

서보핸드 개방기능은 1 개의 파라미터를 설정합니다.

HANDOPEN OL=0.0

(1) 개방옵셋거리[0 - 2000]

서보핸드 이동축의 개방할 위치를 지정합니다. 개방 위치는 티칭한 위치에 개방옵셋거리를 더한 위치로 됩니다.

▶ 참고사항

- 서보핸드 개방기능은 스텝의 어느 위치에 있어도 무방합니다.
- 서보핸드 개방기능(HANDOPEN)이 있는 스텝의 목표위치는, 티칭 시 메모리에 기록한 위치이며 스텝 도달이 완료한 후에 개방을 개시합니다. 안전한 작업물 핸들링을 위해 스텝조건의 어큐러시 레벨은 0으로 설정하여 주십시오.
- 개방 옵셋거리에 따라 계산된 개방 위치가, 서보핸드의 개방 스톱로크보다 큰 경우는 『E1327 서보핸드 최대 개방 위치 초과』라는 에러가 발생합니다.

3.4.4. 조작방법

- (1) 수동모드를 선택합니다.
- (2) 개방시작 위치까지 로봇/서보핸드축을 이동하여 [기록]키를 누르면 스텝이 기록됩니다.
- (3) HANDOPEN 명령어 입력 후 『개방오프셋거리』를 입력합니다.
- (4) 입력방법은 티칭할 프로그램을 선택 후 『[F6]: 명령입력』 → 『[F6]: 핸들링』 → 『[F7]: HANDOPEN』를 선택합니다.

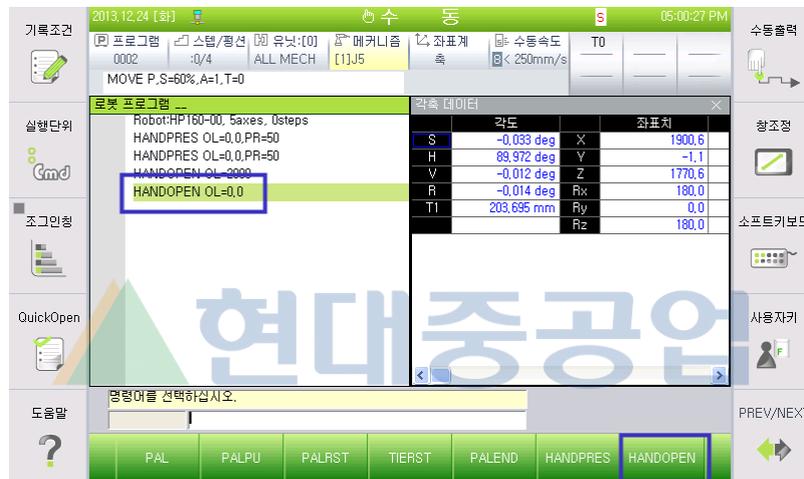


그림 3.7 HANDOPEN 명령 입력



현대중공업

4

자동운전



4. 자동운전

4.1. 스텝의 이동

스텝(위치)이동시의 서보핸드축과 로봇축의 동작을 기술합니다.

- (1) 보간 Off
서보핸드축과 로봇축이 동시 출발하여 목표위치에 동시 도달 합니다.
- (2) 직선보간
고정축 핸드(직선보간(궤적, 자세유지) 동작으로 목표위치에 도달합니다.
보간 OFF 동작과 동일하게 목표위치에 동시 출발, 도달합니다.
- (3) 원호보간
고정축 핸드(원호보간(궤적, 자세유지) 동작으로 목표위치에 도달합니다.
보간 OFF 동작과 동일하게 목표위치에 동시 출발, 도달합니다.
- (4) 쉬프트
쉬프트를 위한 모든 기능은(오프라인, 온라인, 서치, 팔레타이즈) 로봇에 대해서만 적용되고 서보핸드축은 기록된 위치까지만 이동합니다.
- (5) 좌표변환
로봇에 대한 이동 성분만을 변환하고 서보핸드축의 목표치는 기록된 값 그대로 옮겨놓습니다.
- (6) 상대 프로그램 호출기능 적용
상대 프로그램 작성시는 로봇에 대한 상대위치만을 적용하고 서보핸드축의 목표치는 기록된 값 그대로 옮겨놓습니다.
- (7) 미러이미지
선택된 부가축 사양이 베이스인 경우에만 적용되며 서보핸드축은 해당되지 않습니다.

4.2. 서보핸드 가압/개방

작업물 핸들링을 위한 서보핸드축의 가압 및 개방동작은 아래의 그림과 같이 동작합니다.

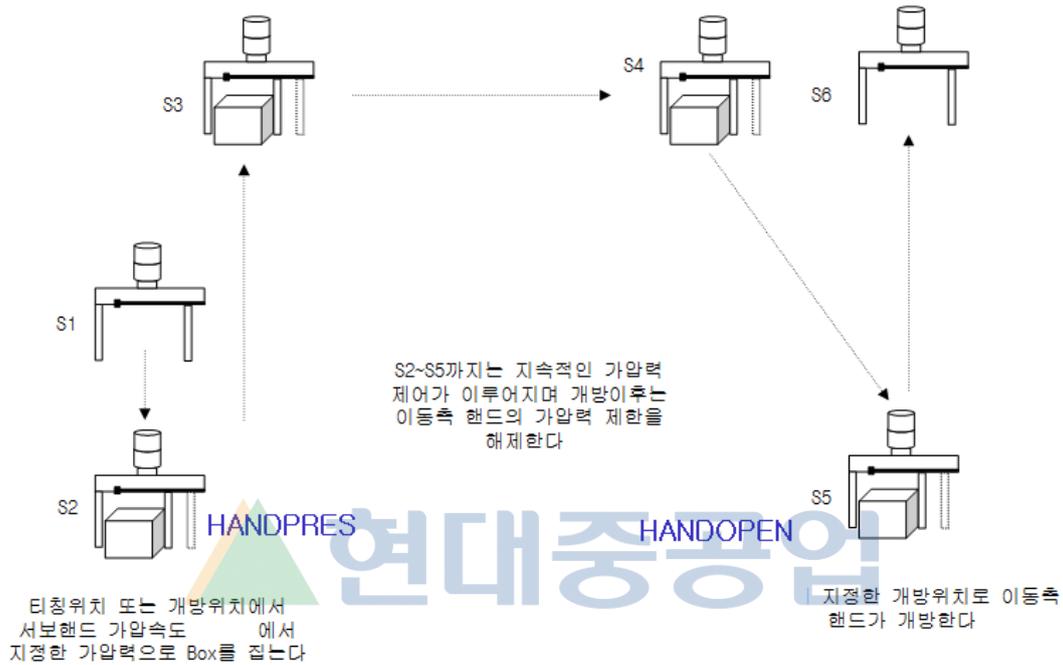


그림 4.1 작업물 핸들링을 위한 서보핸드 가압/개방 동작

- (1) HANDPRES 기능이 기록되어 있는 스텝을 이동하는 경우, 이전 스텝의 위치에서, 로봇은 기록한 위치로 이동합니다. 서보핸드의 이동축은 기록된 위치에 HANDPRES 기능의 가압옵셋 거리를 합한 위치로 이동합니다. 이때, 로봇축과 서보핸드축 모두 목표위치에 동시에 도달 합니다.
- (2) 설정한 가압력으로 가압을 시작합니다. 이때에는 서보핸드 가압속도로 이동합니다.
- (3) 가압력 일치가 되면, 작업물을 잡고 작업물을 적재할 스텝까지 이동합니다.
- (4) HANDOPEN 기능이 기록되어 있는 스텝으로 이동한 후 지정된 개방위치까지 개방합니다. 이때의 서보핸드축의 속도는 최고속입니다.
- (5) 개방 완료한 후 다음 스텝으로 이동합니다.

주의사항

- 수동모드에서 스텝 전/후진으로 운전하는 경우, 조건설정의 스텝전/후진시 Function 실행 선택 상태에 관계없이 항상 실행합니다.
- 서보핸드축 가압/개방위치가 소프트리밋 위치를 벗어나지 않도록 하여야 합니다.
- 서보핸드축 가압력이 너무 작을 경우에는 원하는 작업을 수행하지 못할 수도 있습니다.
- HANDPRES 기능이 있는 스텝의 어큐러시 레벨은 작업물과 가압시작 위치 거리를 고려하여 조정하십시오.





현대중공업

5

모니터링 기능



5. 모니터링 기능

서보핸드

5.1. 서보핸드축 모니터 기능

5.1.1. 표시항목

서보핸드축의 지령치와 현재치의 엔코더 및 각도를 각축 데이터에서 가압력, 전류, 핸드간 거리를 서보핸드 데이터에서 확인합니다.

- (5) 엔코더 데이터
서보핸드축의 엔코더 값을 표시(bit)
- (6) 전류 데이터
서보핸드축에 흐르는 전류와 지령전류치를 표시(A)
- (7) 가압력 데이터
지령가압력과 궤환전류로부터 산출한 실가압력을 표시(Kgf)
- (8) 핸드간 거리
기준위치로부터 서보핸드축의 거리를 표시(mm)



5.1.2. 조작방법

- (9) 『[F1]: 서비스』 → 『1: 모니터링』 → 『9: 서보핸드축 데이터』를 선택합니다.
- (10) 『[F1]: 서비스』 → 『1: 모니터링』 → 『1: 각축 데이터』를 선택합니다.
- (11) 다음 화면이 표시됩니다.

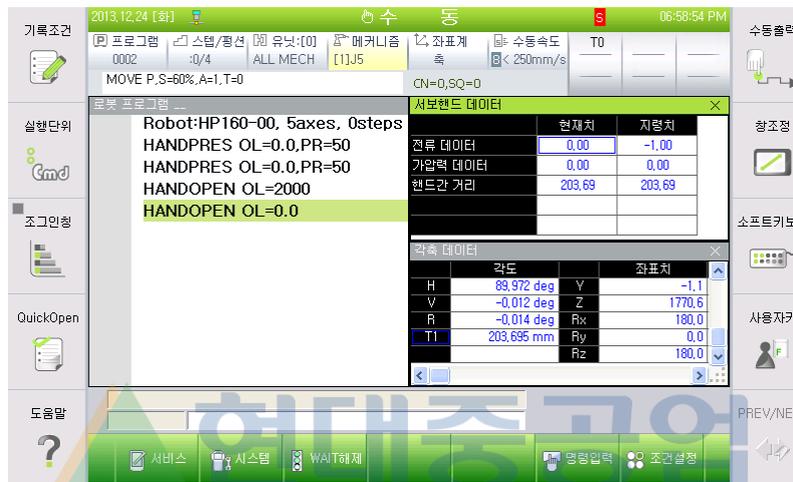


그림 5.1 서보핸드축 데이터

 현대중공업



현대중공업

6

이상처리 및
에러



6. 이상처리 및 에러

서보핸드

코 드	E1328 서보핸드 최대가압 위치 초과
내 용	서보핸드 가압스텝의 가압위치가, [시스템/ 응용파라미터/ 팔레타이징/ 서보핸드 파라미터 설정] 메뉴에 있는 최대가압위치보다 작게 되었습니다.
조 치	서보핸드 가압 스텝의 Offset 거리를 늘리거나 서보핸드파라미터 설정 메뉴의 최대가압위치를 감소시켜 주십시오.

코 드	E1329 서보핸드 가압일치 검지시간 초과
내 용	서보핸드 가압스텝에서 가압 중 [시스템/ 응용파라미터/ 팔레타이징 / 서보핸드 파라미터 설정] 메뉴에 있는 [가압력 이상 검출지연시간]이 경과 하도록 가압력이 설정범위에 들어 오지 않았습니다.
조 치	<ol style="list-style-type: none"> 1. 서보핸드 가압위치를 조정하여 주십시오 2. 시스템 / 응용파라미터 / 팔레타이징 / 서보핸드 파라미터의 가압력-전류 테이블을 설정하여 주십시오 3. 가압력 정도를 조정하여 주십시오 4. 가압력 이상 검출지연시간을 조정하여 주십시오

코 드	E1452 서보핸드 환경 설정 오류.
내 용	서보핸드 환경설정이 아닌 경우 자동운전 시 HANDPRES, HANDOPEN 명령어를 실행하고자 할 때 발생
조 치	시스템/초기화/부가축 정수 설정/ 축 사양이 '서보핸드' 로 설정되었는지 확인하여 주십시오.



- **Head Office**
Tel. 82-52-202-7901 / Fax. 82-52-202-7900
1, Jeonha-dong, Dong-gu, Ulsan, Korea
- **Seoul Office**
Tel.82-2-746-4711 / Fax. 82-2-746-4720
140-2, Gye-dong, Jongno-gu, Seoul, Korea
- **Ansan Office**
Tel.82-31-409-4945 / Fax.82-31-409-4946
1431-2, Sa-dong, Sangnok-gu, Ansan-si, Gyeonggi-do, Korea
- **Cheonan Office**
Tel.82-41-576-4294 / Fax.82-41-576-4296
355-15, Daga-dong, Cheonan-si, Chungcheongnam-do, Korea
- **Daegu Office**
Tel.82-53-746-6232 / Fax.82-53-746-6231
223-5, Beomeo 2-dong, Suseong-gu, Daegu, Korea
- **Gwangju Office**
Tel. 82-62-363-5272 / Fax. 82-62-363-5273
415-2, Nongseong-dong, Seo-gu, Gwangju, Korea
- **본사**
Tel. 052-202-7901 / Fax. 052-202-7900
울산광역시 동구 전하동 1 번지
- **서울 사무소**
Tel. 02-746-4711 / Fax. 02-746-4720
서울특별시 종로구 계동 140-2 번지
- **안산 사무소**
Tel. 031-409-4945 / Fax. 031-409-4946
경기도 안산시 상록구 사동 1431-2 번지
- **천안 사무소**
Tel. 041-576-4294 / Fax. 041-576-4296
충남 천안시 다가동 355-15 번지
- **대구 사무소**
Tel. 053-746-6232 / Fax. 053-746-6231
대구광역시 수성구 범어 2 동 223-5 번지
- **광주 사무소**
Tel. 062-363-5272 / Fax. 062-363-5273
광주광역시 서구 농성동 415-2 번지
- **A/S Center**
Tel. 82-52-202-5041 / Fax. 82-52-202-7960
- **A/S 센터**
Tel. 82-52-202-5041 / Fax. 82-52-202-7960