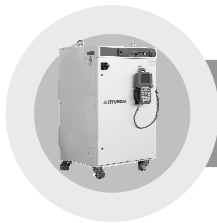


경고

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



Hi4a 제어기 기능설명서

서보권



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

본 설명서는 사전 예고없이 변경될 수 있습니다.

Printed in Korea - 2007 년 10 월 . 3 판
Copyright © 2007 by Hyundai Heavy Industries Co., Ltd



목 차

1. 개 요

1.1. 서보건이란	1-1
1.2. 서보건의 장점	1-3
1.3. 에어건/서보건 비교	1-4
1.4. SERVO GUN 조작 흐름	1-5
1.5. SERVO GUN 조작을 하기전에	1-6
1.5.1. Hi4a 조작 Flow Chart	1-7
1.5.2. Teach Pendant	1-8
1.5.3. Menu Tree	1-9

2. SERVO GUN 축 등록

2.1. 로봇타입 및 부가축 정수등록	2-2
2.1.1. 로봇타입 및 부가축 수 설정	2-2
2.1.2. 부가축 정수 설정	2-4
2.1.3. 서보파라미터 설정	2-7
2.2. 입출력 신호 할당	2-13
2.2.1. 입력신호	2-13
2.2.2. 입력신호 조작방법	2-14
2.2.3. 출력신호	2-16
2.2.4. 출력신호 조작방법	2-18
2.3. 동작환경 설정	2-19
2.3.1. 툴 길이 각도 설정	2-19
2.3.2. 엔코더보정(위치기록)	2-20
2.3.3. 축정수(위치기록)	2-20
2.3.4. 소프트리미트	2-20
2.4. 전극간 이동에 따른 용어 설명	2-21

3. 서보건 파라미터의 설정

3.1. 파라미터	3-2
3.2. 서보건 파라미터 조작방법	3-8
3.3. 서보건 가압력 자동 튜닝 기능	3-11
3.4. 설정 저장	3-16

4. 스폿용접 데이터 설정

4.1. 스폿용접 데이터의 조작방법	4-2
4.1.1. 조작방법	4-2
4.2. 공통데이터 편집	4-4
4.2.1. 조작방법	4-5
4.3. 용접조건 편집	4-6

4.3.1. 조작방법	4-6
4.4. 용접시퀀스 편집	4-7
4.4.1. 조작방법	4-9
4.5. 팁드레싱 전용(64 번)조건	4-10
4.6. 데이터 복사	4-11
4.6.1. 조작방법	4-11
4.7. 설정 저장	4-12

5. 건서치(GUNSEA) PROGRAM 작성

5.1. 건서치 평선(GUNSEA)의 파라미터	5-2
5.2. 건서치 평선(GUNSEA)의 조작방법	5-3
5.3. 건서치 평선의 재생	5-7
5.3.1. 건서치 평선(GUNSEA)의 재생	5-7
5.4. 건서치 기준위치기록	5-11
5.4.1. 조작방법	5-12
5.5. 외부신호 입력 건서치 2 기능(IGUNSEA)	5-14
5.5.1. 실행순서	5-15
5.5.2. IGUNSEA 파라미터	5-17

6. PROGRAM 작성

6.1. 건번호 선택	6-3
6.1.1. 조작방법	6-3
6.2. 조건번호 및 시퀀스번호 선택	6-4
6.2.1. 서보건 용접조건 번호 선택기능의 조작방법	6-4
6.2.2. 서보건 용접 시퀀스번호 선택기능의 조작방법	6-6
6.3. 서보건 수동개폐	6-8
6.3.1. 조작방법	6-8
6.4. 서보건 수동가압	6-10
6.4.1. 조작방법	6-10
6.5. 외부입력 신호에 의한 서보건 대개방	6-11
6.5.1. 외부 입력신호 할당	6-11
6.5.2. 외부 입력신호 할당	6-11
6.6. 외부입력 신호에 의한 서보건 소개방	6-12
6.6.1. 외부 입력신호 할당	6-12
6.7. JOG 동작	6-13
6.8. 스텝의 티칭	6-14
6.8.1. 스폿용접 평선(SPOT)의 파라미터	6-14
6.8.2. 스폿용접 평선(SPOT)의 파라미터	6-15
6.8.3. 조작방법	6-16
6.9. 서보건 개방 교시	6-18
6.9.1. 서보건 개방교시 유효설정	6-18
6.9.2. 판넬 두께 등록	6-19
6.9.3. 교시 방법	6-22

7. Program 재생 7-1

7.1. 시스템 설정	7-2
7.2. 스폿용접 평선의 재생	7-3
7.3. 스폿용접 출력방식	7-5
7.3.1. 조작방법	7-6
7.3.2. Wd-On 신호출력	7-9
7.4. 팁 드레싱	7-10
7.4.1. 팁 드레싱 기능 환경설정	7-10
7.5. Gun Unlock	7-11
7.5.1. 기능의 개요	7-11
7.5.2. 기능의 개요	7-11
7.5.3. 재생	7-12

8. R 코드와 모니터링 기능 8-1

8.1. 건번호 선택(R210)	8-2
8.2. 가압력 설정(R211)	8-2
8.2.1. 조작	8-2
8.3. 이동전극 마모량 프리셋(R212)과 고정전극 마모량 프리셋 (R213)	8-3
8.3.1. R212 조작	8-3
8.3.2. R213 조작	8-3
8.4. 서보건 모니터 기능	8-4
8.4.1. 가동시간표시	8-4
8.4.2. 조작방법	8-5

9. 이상처리 및 에러 9-1

9.1. 이상 처리	9-2
9.2. 에러 메시지	9-3
9.3. 경고 메시지	9-8

그림 목차

그림 1.1 서보컨 외형	1-4
그림 1.2 Teach Pendant 외형	1-8
그림 2.1 가압중 신호 출력 타이밍	2-16
그림 2.2 제어기의 서보컨 입출력 신호	2-17
그림 2.3 서보컨의 톨 길이와 각도 설정	2-19
그림 2.4 전극간 이동에 따른 용어 설명	2-21
그림 3.1 대개방 스트로크, 소개방 스트로크	3-2
그림 3.2 이동전극 Clearance, 고정전극 Clearance	3-3
그림 3.3 건 암 횡량	3-4
그림 3.4 건 암 횡량/100Kgf	3-4
그림 3.5 중력방향, 반중력방향	3-6
그림 3.6 좌표계	3-7
그림 4.1 용접시퀀스	4-8
그림 4.2 팁 드레싱 시퀀스	4-10
그림 5.1 건서치 2의 티칭방법	5-4
그림 5.2 단독 건서치 1의 마모량 계산	5-6
그림 5.3 건서치 1 동작	5-8
그림 5.4 건서치 2 동작	5-9
그림 5.5 외부신호 입력 건서치 2 기능	5-14
그림 5.6 외부신호 입력 건서치 2	5-16
그림 6.1 서보컨 수동개폐	6-8
그림 6.2 서보컨 수동가압	6-10
그림 6.3 외부 입력신호에 의한 서보컨 대개방	6-11
그림 6.4 외부 입력신호에 의한 서보컨 소개방	6-12
그림 6.5 서보컨의 조작방법에 따른 티칭순서	6-16
그림 6.6 스텝 티칭의 예	6-17
그림 7.1 스폿용접의 재생	7-3
그림 7.2 SqOff 재생	7-8

표 목차

표 1-1 에어컨/서보컨 비교	1-4
표 1-2 Hi4a 조작 Flow Chart	1-7
표 1-3 Menu Tree	1-9

1
개요



1. 개요

[SERVO GUN 조작 주의사항]

- 이상/정지시의 건개방은 항상 [유효]로 설정되어 있으며 설정치를 변경할 수 없음.
- 용접조건번호는 1~64 까지 지정 가능. 용접조건에 따른 출력데이터는 1~255 까지 가능.
- 용접조건신호, 가압신호, 통전신호, WI 대기의 유효/무효 설정은 변경할 수 없고 톱드레싱 유무에 따라 자동으로 설정.
- 용접조건 신호 선출기능 사용불가.
- 용착은 외부신호에 의한 검출로만 가능.
- 전원투입후 최초 조작시는 대개방으로 이동해야 함.
- 수동개폐의 이동 속도는 조건 설정의 2 항목에 따라 이동.
- 수동개폐 동작중 f 키를 때면 정지하지만, shift 키만 때면 정지하지 않음.
- 가압력은 최후에 실행한 가압력 또는 R211 으로 실행한 가압력 중에서 최후에 실행한 값으로 제한 함.
- 가압력이 너무 낮은 경우 건이 동작하지 않음.
- 대개방/소개방 신호가 동시에 입력되면 동작하지 않음.
- 외부 신호가 입력되고 있는 경우 프로그램 재생 불가.
- 스폿용접 평선은 반드시 스텝의 첫 평선으로 기록해야 함. 원터치 기록기능으로 기록하면 마모량 보정도 정상적으로 수행.
- 용접점을 기록/수정하는 경우 작업물이 변형되지 않도록 작은 가압력으로 가압. 변형된 상태에서 기록한 스텝은 재생시에도 변형된 상태로 용접을 하게 되므로 주의요.
- SPOT 명령 스텝을 수정하는 경우에는 자동으로 마모량을 고려한 위치로 수정. 그외 스텝은 마모량 고려않고 기록됨.
- 건서치 프로그램 작성시 건서치 1 을 기록 후, 건개방 위치(5mm) 이상 가압하지 않은 상태로 건서치 2 기록.
- 건서치 기준위치 기록한 후 건서치 실행해야 함.

1.1. 서보건이란

서보 모터(servo motor)의 회전력을 볼 스크류(ball screw)에 전달하여 GUN TIP 을 동작시켜 SPOT 용접을 하는 장치. 이때 제어기 SERVO GUN 을 로봇의 부가축으로 제어하는 방식임.

1.2. 서보건의 장점

- 용접품질 향상
- CYCLE TIME 단축
- 공장환경 개선(소음감소, 용접 SPATTER 감소)

1.3. 에어건/서보건 비교

표 1-1 에어건/서보건 비교

구분	에어건	서보건
가압력 원	AIR 압력	SERVO MOTOR 전류
TIP 마모량 보정	불가	가능
가압력 조정	불가	가능
용접품질	보통	양호
작동소음	발생	미발생
전극간격 조정	불가	가능

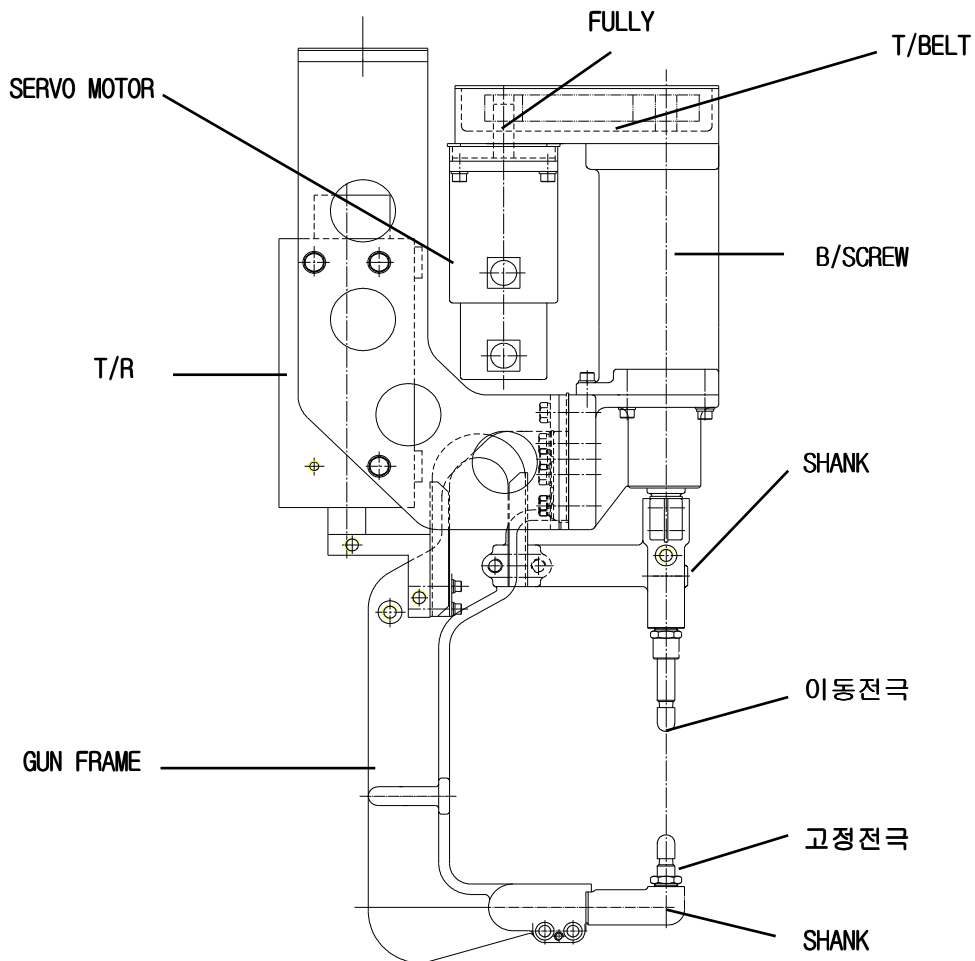
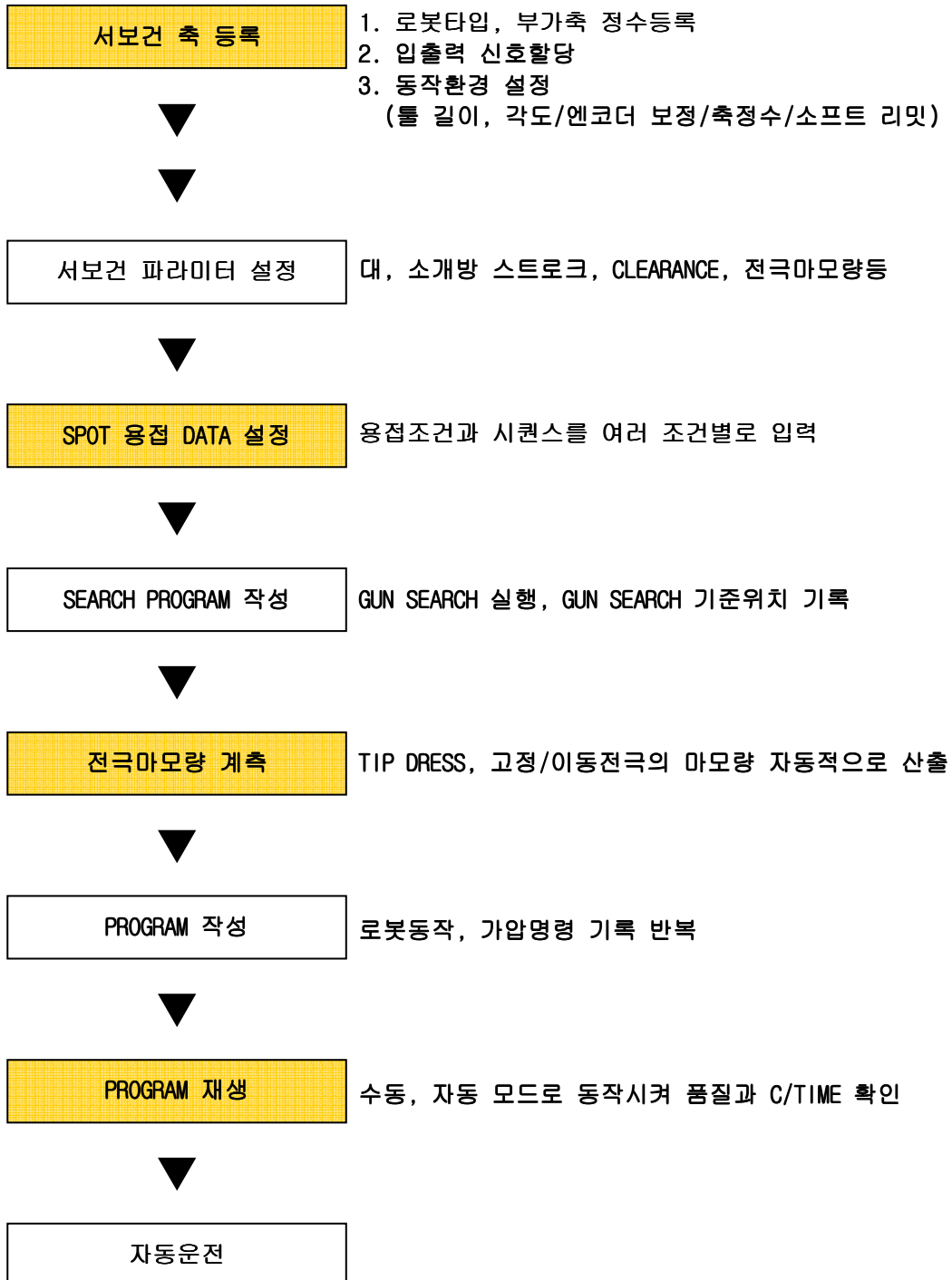


그림 1.1 서보건 외형

1.4. SERVO GUN 조작 흐름



1.5. SERVO GUN 조작을 하기전에

SERVO GUN 조작을 하기전에 Hi4a 조작교육과정을 이수하여야 합니다.
미이수자를 위하여 SERVO GUN 조작에 필요한 기본적인 사항을 기술합니다.

- Hi4a 조작 Flow Chart
- Teach Pendant
- Menu Tree

1.5.1. Hi4a 조작 Flow Chart

표 1-2 Hi4a 조작 Flow Chart

서비스		1 모니터링	5 파일관리
수동	1. 모니터링	0. 모니터 OFF	1. 내부 메모리 파일명 표시
자동	2. 레지스터	1. 각축 데이터	2. 프로그램 선두 데이터 표시
	3. 변수	2. 입출력 신호	3. 내부 메모리 프로그램 축수 표시
	4. 프로그램 편집	3. 스폿/스터드 용접데이터	4. 번호변경 (Rename)
	5. 파일관리	4. 컨베이어 데이터	5. 복사 (Copy)
	6. 프로그램 변환	5. 팔레타이즈 데이터	6. 삭제 (Delete)
	7. 시스템 진단	6. PLC Relay 데이터	7. 보호 (Protect)
	8. 일자설정 (날짜, 시간)	7. 아날로그 데이터	8. 저장 매체 포맷
		9. 서보핸드축 데이터	9. 파일 일괄 Save/Load (SRAM 카드)
		10. 협조제어 데이터	
		11. 시스템 특성데이터	
		12. 디지털 아크용접기 입력신호	
시스템		1 사용자 환경	2 제어파라미터
수동	1. 사용자 환경	1. Language	1. 입출력신호 설정
	2. 제어 파라미터	2. POSE 기록형태	2. 시리얼 포트
	3. 로봇 파라미터	3. 기동형태	3. 로봇 준비
	4. 응용 파라미터	4. 자동모드 커서위치 변경	4. 원위치 등록
	5. 초기화	5. 명령어 삭제시 확인	5. 전위치 복귀
	6. 자동정수 설정	6. WAIT(DI/WI) 강제 해제	6. END 릴레이 출력시간
		7. Teach Pendant 분리	7. 인터록 이상시간
		8. 정전검출(변경불가)	8. 에러 외부 출력
		9. 외부프로그램 선택	9. 절전기능(Power Saving:PWM off)
		10. 프로그램 스트로브신호 사용	10. 쉬프트리미트
		12. 커서의 최대 하한 위치 비율	11. 사용자키 설정
		13. 충돌센서	12. 좌표계 등록
		14. FIFO 기능	13. 프로그램 예약설정
		15. 재생 프로그램의 외부갱신	14. 네트워크
		16. 정지신호 입력시 수동조작	15. 저속구간 게인변경
		17. 프로그램 진단파일 작성	17. 로봇대기중 편차 감시
		18. 서보건 개방 위치 기록	18. 모드버스 환경설정
			19. 라이선스 키 등록
		4 응용파라미터	3 로봇파라미터
		1. 스폿 & 스테드	1. 툴(Tool)데이터
		2. 아크	2. 축 정수(Axis constant)
		3. 팔레타이징	3. 소프트 리미트
		6. 컨베이어	4. ARM 간섭각
		7. 속도비례 전압 출력	5. 엔코더 옵셋 설정
		8. 포지셔너 독립조작	6. 가감속 파라미터
		9. 큐브간섭방지	7. B 축 비사용구역(Dead zone)
조건설정	1. 동작 사이클		8. Accuracy
수동	2. 스텝 전/후진 최고속(mm/s)		9. 속도
자동	3. 스텝전후진시 Function		11. 축별 부가중량
	4. 속도 가변치		13. 충돌검지 설정
	5. 로봇 LOCK		14. Soft floating
	6. 기록속도지정		16. 유지전류 경감 설정
	7. 보관기준		17. 조그 인칭 레벨설정
	8. 사용자(USER) 좌표계 선택		18. 가변가감속

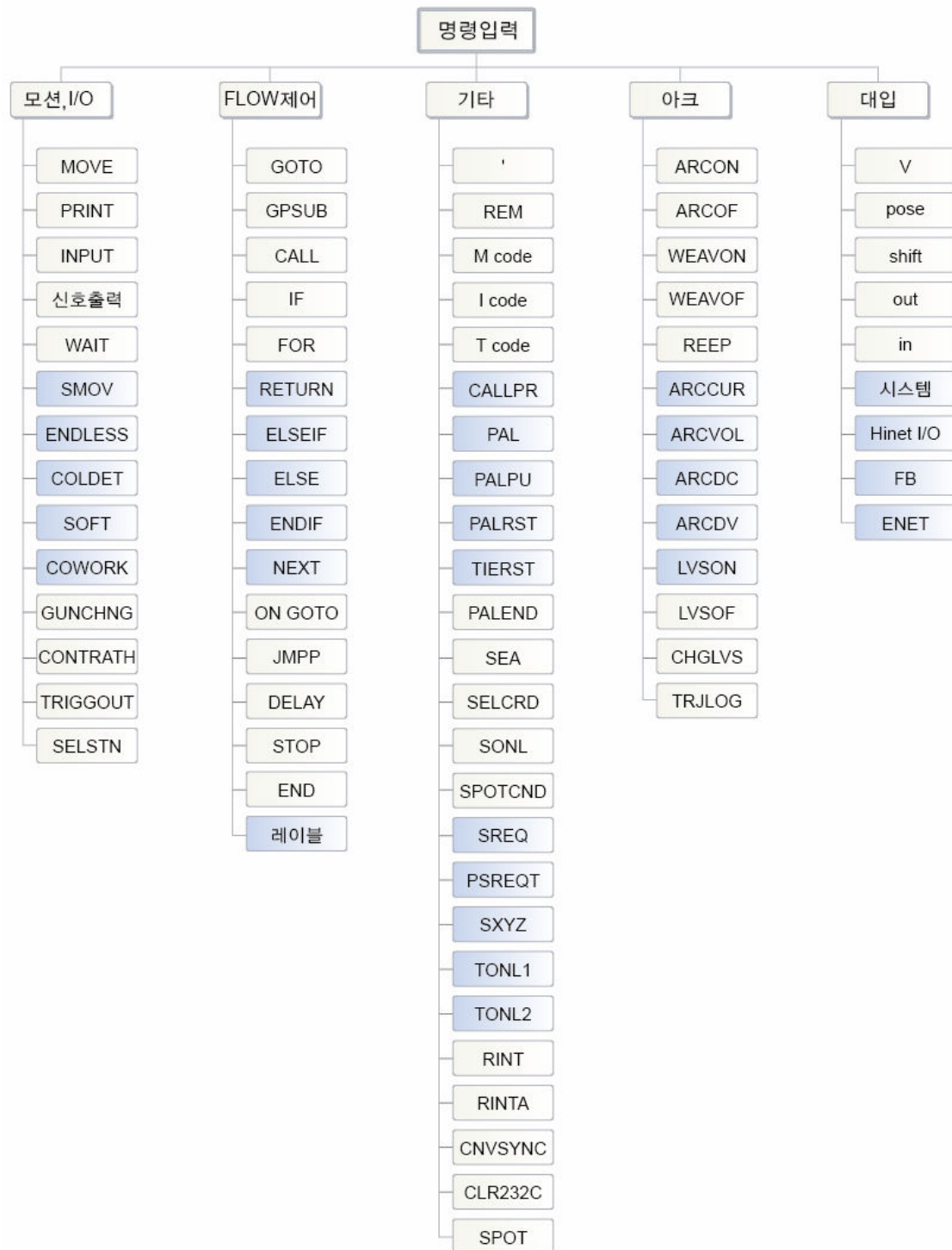
1.5.2. Teach Pendant



그림 1.2 Teach Pendant 외형

1.5.3. Menu Tree

표 1-3 Menu Tree





2

SERVO GUN

축 등록



2. SERVO GUN 축 등록

서보건 기능설명서

2.1. 로봇타입 및 부가축 정수등록

2.1.1. 로봇타입 및 부가축 수 설정

로봇 설치후 시운전 과정에서 조치할 사항으로 시운전 담당자가 설정합니다.

- (1) 『[PF2]: 시스템』 → 『5: 초기화』 → 『2: 로봇 타입 선택』에서 로봇타입을 선택하여 [SET]키를 누릅니다.

```
00:46:02 *** 시스템 설정 *** A:0 S:2
1: 사용자 환경
2: 제어 파라미터
3: 로봇 파라미터
4: 응용 파라미터
5: 초기화
6: 자동정수설정

숫자/[Up] [Down]키로 항목이동후 [SET].
>
[ ] [ ] 전환면 다음화면
```

```
00:46:11 *** 초기화 *** A:0 S:2
1: 시스템 초기화
2: 로봇 타입 선택
4: 용도 설정
5: 포지셔너 그룹 설정
6: 엔드리스 축 설정
11: 시리얼 엔코더 리셋

숫자/[Up] [Down]키로 항목이동후 [SET].
>
[ ] [ ] 전환면 다음화면
```

```
00:47:39 ** 로봇 타입 선택 ** A:0 S:2
22: HX130-02
23: HX165-00
24: HX165-01
25: HX165-02
26: HX165-04
27: HX165-05 (JAC model)
28: HX165-06 (KMT)
29: HX165-07 (MTR)
30: HX165S00
31: HX165S01 (JAC model)
32: HD165-00

숫자/[Up] [Down]키로 항목이동후 [SET].
>
[ ] [ ] 전환면 다음화면
```

```
00:47:47 ** 로봇 타입 선택 ** A:0 S:2
26: HX165-04
    부가축 개수 = [1]
    컨베이어 동기 = <OFF, 1EA, 2EA>
    제진제어 적용 = <OFF, ON>

수치를 입력하고 [SET]키를 누르시오.
>[0 - 6]
[ ] [ ] 실행
```

- (2) 사용할 부가축 수를 입력하고 『[PF5]: 실행』 키를 누르면 안내프레임에 다음의 메시지가 표시됩니다.

```

00:48:21  ** 로봇 타입 선택 **  A:D S:2
26: HX165-04
   부가축 개수           = [0]
   컨베이어 동기 = <OFF,1EA,2EA>
   제진제어 적용   = <OFF,ON>

작성할까요? [YES/NO]
>
실행
        
```

```

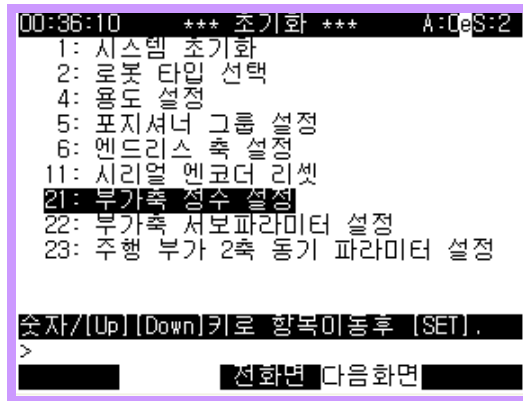
00:48:40  ** 로봇 타입 선택 **  A:D S:2
22: HX130-02
23: HX165-00
24: HX165-01
25: HX165-02
26: HX165-04
27: HX165-05 (JAC model)
28: HX165-06 (KMT)
29: HX165-07 (MTR)
30: HX165S00
31: HX165S01 (JAC model)
32: HD165-00

부가축 정수를 설정하시겠습니까? [YES/NO]
>
전 화면 다음 화면
        
```

- (3) 『Yes』 키를 누르면 2.1.2 의 (2)항 화면이 곧바로 표시되며 『Yes』 인 경우에는 2.1.2 항목을 별도로 설정하지 않아도 됩니다.

2.1.2. 부가축 정수 설정

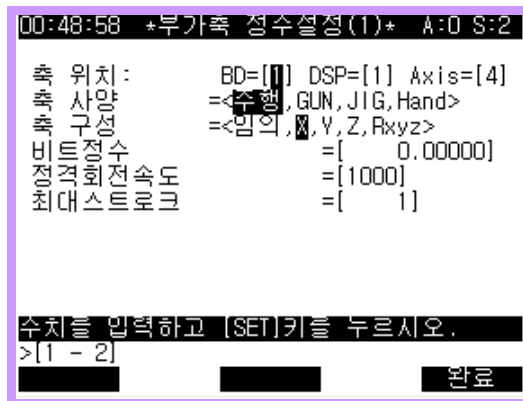
(1) 『[PF2]: 시스템』 → 『5: 초기화』 → 『21: 부가축 정수 설정』을 선택합니다.



※상기 항목을 선택 할수 있는 경우는

- 수동 모드에서 Engineer code(R314)입력
- Motors off 상태
- 부가축이 있을 때

(2) 부가축 정수를 설정합니다. (총 부가축은 최대 6 축(서보컨축은 최대 2 축))



참고사항

◆ 【부가축 정수 설명】 ◆

- ① 축 위치 : 부가축의 물리적인 구성을 사용자가 지정하여 사용할 수 있도록 합니다.
 BD = [1](1~2) => BD440 보드의 번호를 지정합니다. (2DSP/1Board)
 DSP = [1](1~2) => BD440 보드내의 DSP 의 번호를 지정합니다. (4 축/1DSP)
 Axis = [4](1~4) => 축번호를 지정합니다.

예) 7 번 부가축을 설정하기 위해서 1,1,4 로 지정하였다면..
 기본축 6 축 - 주 3 축 (1 번 BD440, 1 번 DSP, 1~3 축)
 손목 3 축 (1 번 BD440, 2 번 DSP, 1~3 축)
 부가 1 축 (1 번 BD440, 1 번 DSP, 4 번 축)

- ② 축 사양 : 부가축 종류를 <주행, GUN, JIG, Hand>중에서 선택합니다.
 부가축 사양을 결정할 때는 논리적인 부가축 순서에 따라 주행 → GUN → JIG → Hand 순을 지켜야 합니다.

- ③ 축 구성 : 축의 동작방향을 <없음, X, Y, Z, Rxyz>중에서 선택합니다.
 주행축인 경우는 좌/우축 주행이면 <X>, 전/후축 주행이면 <Y>으로 동작되며
 선택방법은 로봇본체의 기준자세와 나란하게 설치되어 있으면 <Y>을 선택합니다. GUN 을 설정하는 경우는 서보건기능 설명서, JIG 인 경우는 『포지셔너동기 기능설명서』를 참조하십시오

- ④ 비트정수[-9999.99999 ~ 9999.9999] :
 10000bit 의 엔코더 펄스 진행에 따른 이동량을 등록합니다.
 회전축은 deg/10000bit, 직동축은 mm/10000bit 단위로 등록합니다.

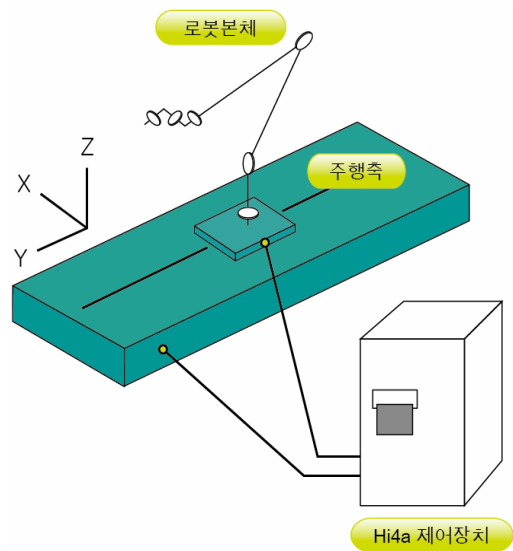
Hi4a 제어가 내부에서 사용하는 모터 1 회전당 엔코더 펄스는 8192bit 로 고정되어 있습니다.

아래 예시를 참고하십시오.

단, 수치에 대한 부호는 모터의 정방향이 감속기 회전방향과 일치하여 좌표치가 증가하면 “+” 이고, 반대로 좌표치가 감소한다면 “-” 로 정합니다.

예 1) 1/100 감속기만 사용하는 회전축이라면
 모터 100 회전에 축이 360deg 회전하므로,
 비트정수 = $360[\text{deg}] / (100[\text{rev}] \times 8192[\text{bit}]/[\text{rev}]) \times 10000[\text{bit}] = 4,39453$

예 2) 1/20 감속기와 PCD 110mm 인 랙피니언을 사용하는 직동축이라면



모터 20 회전에 110xPhi(=3.14159)[mm]를 이동하므로

$$\text{비트정수} = 110x\text{Phi}[\text{mm}] / (20[\text{rev}] \times 8192[\text{bit}]/[\text{rev}]) \times 10000[\text{bit}] = 21.09223$$

예 3) 1/5 감속기와 Lead 5mm 인 볼스크류를 사용하는 직동축이라면

모터 5 회전에 축이 5mm 이동하므로

$$\text{비트정수} = 5[\text{mm}] / (5[\text{rev}] \times 8192[\text{bit}/\text{rev}]) = 1.22070$$

⑤ 정격회전속도[1000 - 5000] :

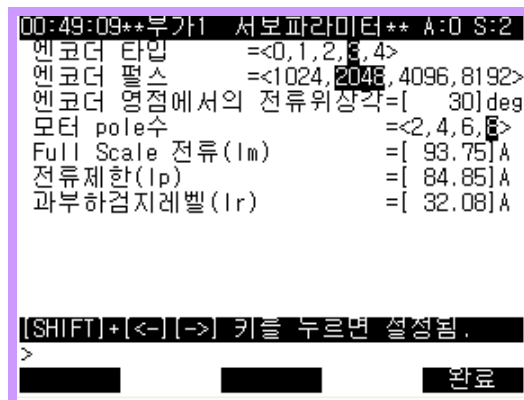
부가축에서 사용할 모터의 회전속도를 정합니다. 모터의 정격회전 속도를 초과하지 않는 범위에서 결정합니다. 이 속도와 비트정수에 의해서 『PF2』: 시스템』 → 『3: 로봇 파라미터』 → 『6: 가감속 파라미터』에 있는 부가축의 최고속이 자동으로 설정됩니다. 가감속 파라미터 메뉴에서도 축의 속도를 직접 변경할 수 도 있습니다.

단, 가감속 시간은 최소값으로 지정되어 있으므로 사용자가 시스템 튜닝 과정에서 가속시간과 감속비율을 재설정해해 합니다.

⑥ 최대스토로크[1 - 30000] :

『PF2』: 시스템』 → 『3: 로봇 파라미터』 → 『3: 소프트리미트』의 로봇 유효동작영역(부가축 소프트 리미트)을 자동으로 설정하기 위한 정보입니다.

(3) 입력종료는 『PF5』: 완료』 키를 누릅니다. 그리고 부가축의 서보파라미터 설정을 합니다.



※ 자세한 항목의 설명은 2.1.3 절을 참고하십시오

(4) 입력종료는 『PF5』: 완료』 키를 누릅니다.

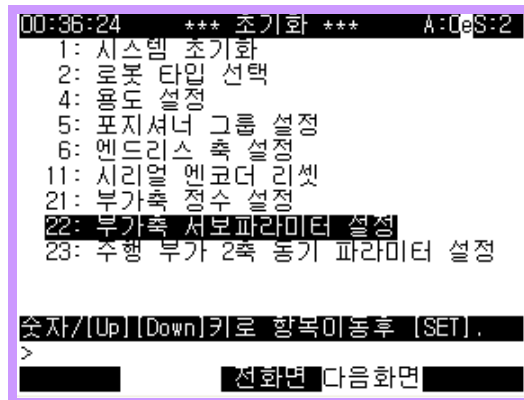
완료키 입력후 저장을 위해서 『YES』 키를 누릅니다.

2.1.3. 서보파라미터 설정

부가축 구동조건(서보루프제어)을 맞추기 위해 서보파라미터를 설정합니다.

설정 방법은 2 가지 입니다. 첫번째는 모터 사양을 참조하여 사용자가 계산 과정 없이 자료만을 수집하여 편리하게 입력하는 방법이고, 두번째는 서보파라미터 양식에 맞추어 사용자의 계산에 의한 입력방법(별첨 - 부가축 서보 파라미터 개별설정)입니다. 다음은 첫번째 방법에 대한 설명입니다.

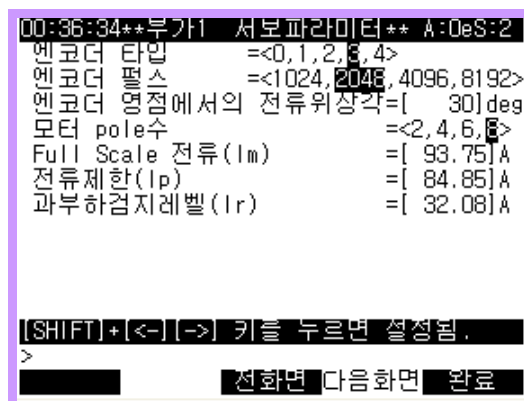
- (1) 부가축 정수설정을 완료 후, 『[PF2]: 시스템』 → 『5: 초기화』 → 『22: 부가축 서보파라미터 설정』을 선택합니다.



※ 항목 22 를 선택할 수 있으려면

- 티치 모드에서 Engineer code(R314)입력
- Motors off 상태
- 부가축이 있을 때

- (2) 부가축 서보파라미터를 설정합니다.(최대 6 축)



- (3) 입력 종료시에는 『[PF5]: 완료』 키를 누릅니다.

◆ 【부가축 서보파라미터 설명】 ◆

- 아래 설명중 통상이라고 표현된 것은 제작사에 의해서 바뀔 수도 있으므로 참고용으로만 사용하시기 바랍니다.
- 각 항목 설정 이후 부하상태에 따라서 『[PF2]: 시스템』 → 『3: 로봇 파라미터』 → 『6: 가감속파라미터』에서 가감속정보, 『[PF2]: 서비스』 → 『3: 로봇 파라미터』 → 『12: 서보파라미터 설정』 → 『1: 서보루프게인』의 위치루프 비례게인(Kp)과 속도루프 비례게인(Kv)을 조정하여 사용합니다.

① 엔코더 타입

0 : 安川, 1 : 多摩川, 2 : 松下, 3 : 松下 Compact

Hi4a 제어기에서는 절대치 엔코더만을 대응할 수 있습니다.

현재까지 당사의 양산 모델 로봇에서 사용한 모터의 엔코더는 『3 : 松下 Compact』에 해당합니다.

Tamagawa 에서 당사에 공급하는 양산용 모터도 『3 : 松下 Compact』 형식의 엔코더를 장착하여 당사에 공급되었습니다.

② 엔코더 펄스

< 1024, 2048, 4096, 8192 >

모터 1 회전당 엔코더에서 출력되는 인크리멘탈 펄스의 개수입니다.

모터에서 출력되는 엔코더 펄스를 설정하면 Hi4a 제어기 내부에서는 자동적으로 모든 엔코더를 8192 펄스로 변환하여 계산합니다. 따라서 부가축 비트정수를 계산할 때에는 엔코더 펄스 설정값과 관계없이 항상 8192 펄스를 기준으로 계산합니다.

통상 安川 12bit 엔코더는 1024, 安川 15bit 엔코더는 8192 이고, 松下는 2048, 多摩川는 4096 입니다.

엔코더 타입에서와 마찬가지로 현재까지 당사의 양산 모델 로봇에서 사용한 모터의 엔코더는 2048 펄스이며, Tamagawa 에서 당사에 공급하는 모터도 2048 펄스의 엔코더를 장착하여 당사에 공급되었습니다.

③ 엔코더 영점(0)에서의 전류위상각

θ [deg]

엔코더 0 점에서 전류위상각도를 입력합니다.

통상 安川과 多摩川은 0, 松下는 30 입니다.

엔코더 타입에서와 마찬가지로 현재까지 당사의 양산 모델 로봇에서 사용한 모터의 엔코더 영점에서의 전류위상각은 30deg 이며, Tamagawa 에서 당사에 공급하는 모터도 30deg 의 위상각으로 맞춰서 당사에 공급되었습니다.

④ 모터 pole 수

< 2, 4, 6, 8 >

모터 pole 수를 입력합니다.

현재까지 당사의 양산 모델 로봇에서 사용한 모터의 pole 수는 모두 8 극이었습니다.

⑤ Full Scale 전류

I_m [Apeak]

S/W 서보제어 연산時 전류변수(토크 Command)의 Full Scale 에 해당하는 전류 값 입니다.

Full Scale 전류 값은 식 1)에 의해 구해지고 Shunt 저항 및 Hall Sensor 출력 사양에 따라 변합니다.

2. SERVO GUN 축 등록

$$\text{Fullscale 전류} = \text{전류 feedback 전압} \times \frac{7.5}{8} \text{ 시 전류값} \times \frac{7.5}{8} \text{ ----- 식 1)}$$

AMP Model	Hall Sensor 기호 (사양)	Shunt 저항기호 (저항 값)	Full Scale 전류(I _m)	사용가능 IPM(정격전류)
대형 6 축/부가축 AMP	0 (4V/75A)		140.62A _{peak}	PM150CSD060(150A)
	1 (4V/50A)		93.75A _{peak}	PM150CSD060(150A) PM100CSD060(100A) PM75CSD060(75A)
	2 (4V/25A)		46.87A _{peak}	
	3 (4V/15A)		28.12A _{peak}	
	4 (4V/10A)		18.75A _{peak}	
	5 (4V/5A)		9.37A _{peak}	
중형 6 축/부가축 AMP		1 (2mΩ)	93.75A _{peak}	PM100CSD060(100A) PM75CSD060(75A)
		2 (4mΩ)	46.87A _{peak}	
		3 (8mΩ)	23.44A _{peak}	
		4 (12mΩ)	15.58A _{peak}	
		5 (16mΩ)	11.72A _{peak}	
소형 6 축/부가축 AMP	1 (4V/15A)		28.12A _{peak}	PM30CSJ060(30A)
	2 (4V/10A)		18.75A _{peak}	PM30CSJ060(30A)
	3 (4V/5A)		9.37A _{peak}	PM30CSJ060(30A) PM10CSJ060(10A)

⑥ 전류제한

I_p [A_{peak}]

Motor 출력 최대전류를 의미합니다. 전류제한 값의 설정은 적용 기구의 동작사양을 만족하기 위해 Motor 에서 필요한 전류 값을 설정 합니다. 설정 가능 범위는 아래의 3 개 조건을 만족하는 범위로 하고, 제어 성능의 향상을 위해 가능한 한 Full Scale 전류 근처를 사용하도록 설정합니다.

조건 1) Motor Catalog 상의 순시최대전류 이내

조건 2) AMP 최대 출력전류 이내

조건 3) Full Scale 전류(I_m)의 97%≥전류제한(I_p)≥Full Scale 전류(I_m)의 40%

※ AMP 최대/연속 출력전류(IPM 최대정격)

AMP 최대 출력 전류는 사용 IPM의 정격에 의해 식 2)와 같이 제한됩니다. 또한 연속 사용 전류는 IPM의 방열조건(Heat Sink, 강제냉각 등) 및 구동조건(Switching Loss, On 저항 등)등에 의해 IPM의 Junction 온도가 허용범위 이내 인가를 평가시험을 통하여 구한 사용 한계는 IPM 정격전류의 약 60%이내입니다.

단 대형 AMP의 순시최대 출력은 식 2)와 관계없이 AMP의 구조와 관계하여 아래표의 허용전류로 제한됩니다.

$$IPM \text{ 정격전류} \geq \text{순시 최대사용전류} \times 1.1 (\text{사용전류의 } 10\% \text{ margin}) \quad \text{-- 식 2)}$$

IPM 종류	정격전류[기호]	항목	허용 전류(Apeak)	사용 Model
PM150CSD060	150A [L]	AMP 최대 출력전류	125	대형 6 축 AMP
		AMP 연속 출력전류	60	
PM100CSD060	100A [X]	AMP 최대 출력전류	90.9	대형 6 축 AMP, 중형 6 축 AMP, 대형 부가축 중형 부가축
		AMP 연속 출력전류	60	
PM75CSD060	75A [Y]	AMP 최대 출력전류	68.18	
		AMP 연속 출력전류	45	
PM30CSJ060	30A [A]	AMP 최대 출력전류	27.27	소형 6 축 AMP, 소형 부가축
		AMP 연속 출력전류	18	
PM10CSJ060	10A [D]	AMP 최대 출력전류	9.09	
		AMP 연속 출력전류	6	

2. SERVO GUN 축 등록

■ Full Scale 전류(1m)의 40% 미만의 경우는 Shunt 저항/ Hall Sensor 를 변경하여 대응합니다.

AMP Model	IPM 기호	Hall Sensor/ Shunt 저항 기호	전류제한 설정가능범위 (Apeak)			
대형 6 축/ 부가축 AMP	L	0	125 ~ 70.31			
	L, X	1		90.90 ~ 37.50		
	Y			68.18~37.50		
	L, X, Y	2		45.46 ~ 18.75		
	L, X, Y	3		27.27~ 11.25		
	L, X, Y	4		18.19~7.50		
	L, X, Y	5		9.08~3.75		
중형 6 축/ 부가축 AMP	X	1		90.90 ~ 37.50		
	Y			68.18~37.50		
	X, Y	2		45.46 ~ 18.75		
	X, Y	3		22.75~9.38		
	X, Y	4		15.11~6.23		
	X, Y	5		11.37~4.69		
소형 6 축/ 부가축 AMP	A	1		27.27 ~ 11.25		
	A	2		18.19~7.50		
	A, D	3		9.08~3.75		

⑦ 과부하 금지레벨

I_r [Apeak]

Motor 출력 연속전류를 의미한다. 과부하 금지 레벨의 설정은 적용기구의 Trms(최대부하, 최 고속, 최대 반복 동작패턴의 토크 평균값)를 계산 or 실측하여 그에 해당하는 전류값을 설정한다. 설정 가능 범위는 아래의 2 개 조건을 만족하는 범위로 한다.

조건 1) Motor Catalog 상의 정격전류 이내

조건 2) AMP 연속 출력전류 이내

◆ 【주의사항】 ◆

- 주행축, 건축을 동시에 설정할 때에는 주행축, 서보건축의 순서로 부가축을 등록하여 주십시오.
- JIG 축을 설정할 경우에는 주행축, 서보건 축, JIG 축의 순서로 부가축을 등록하여 주십시오
- 부가축은 최대 6 축을 등록할 수 있습니다.
- 서보건축은 최대 2 축을 등록할 수 있습니다.

다음은 부가축을 설정하는 예입니다.

예 1] 건축만 설정하는 경우 :

부가축	축사양	건번호
제 1 축	GUN	1

[예 2] 주행축 + 건축

부가축	축사양	건번호
제 1 축	주행	-
제 2 축	GUN	1

[예 3] 주행축 + 건 2 축

부가축	축사양	건번호
제 1 축	주행	-
제 2 축	GUN	1
제 3 축	GUN	2

[예 4] 주행축 + 건 2 축 + JIG 2 축

부가축	축사양	건번호
제 1 축	주행	-
제 2 축	GUN	1
제 3 축	GUN	2
제 4 축	JIG	-
제 5 축	JIG	-

2.2. 입출력 신호 할당

- 『[PF2]: 시스템』 → 『2: 제어 파라미터』 → 『1: 입출력신호 설정』에서 입출력신호를 할당합니다.

2.2.1. 입력신호

- 『[PF2]: 시스템』 → 『2: 제어 파라미터』 → 『1: 입출력신호 설정』 → 『7: 입력신호 할당』에서 입력신호를 입력합니다.

다음의 입력신호가 서보건용으로 사용됩니다.

- (1) WI (용접완료)
Gun1에 해당하는 신호의 번호는 기본값이 할당되어 있습니다.
- (2) 스폿건 용착중신호
건의 용착신호를 입력받아 처리하고자 할 때 할당하는 번호입니다. 공압건과 서보건에서 공통으로 사용할 수 있습니다.
- (3) 마모리셋(이동전극)
외부 입력신호에 의해 이동전극의 마모량을 리셋하고자 할 때 사용
- (4) 마모리셋(고정전극)
외부 입력신호에 의해 고정전극의 마모량을 리셋하고자 할 때 사용
- (5) 서보건 대개방
외부 입력신호에 의해 자동모드에서 서보건을 대개방 위치로 이동시키고자 할 때 사용
- (6) 서보건 소개방
외부 입력신호에 의해 자동모드에서 서보건을 소개방 위치로 이동시키고자 할 때 사용
- (7) 스폿 용접기이상
용접기의 이상이 입력되었을 경우에 로봇의 동작을 정지하고자 할 때 사용

2.2.2. 입력신호 조작방법

- (1) 『[PF2]: 시스템』 → 『2: 제어 파라미터』 → 『1: 입출력신호 설정』 → 『7: 입력신호 할당』을 선택합니다.
- (2) 『[PF4]: 다음화면』 키를 눌러서 다음의 화면이 표시되도록 합니다.

```
00:57:01 *** 시스템 설정 *** A:DeS:2
1: 사용자 환경
2: 제어 파라미터
3: 로봇 파라미터
4: 응용 파라미터
5: 초기화
6: 자동정수설정

숫자/[Up][Down]키로 항목이동후 [SET].
>
[ ] 전환면 다음화면
```

```
00:57:08 *** 제어파라미터 *** A:DeS:2
1: 입출력신호 설정
2: 시리얼 포트
3: 로봇 준비
4: 원위치 등록
5: 전위치 복귀
6: END 릴레이 출력시간
7: 인터록 이상시간
8: 에러 외부 출력
9: 절전기능(Power Saving : PWM off)
10: 쉬프트리미트
11: 사용자키 설정

숫자/[Up][Down]키로 항목이동후 [SET].
>
[ ] 전환면 다음화면
```

```
00:57:17 *** 입출력신호설정 *** A:DeS:2
1: 입력신호논리
2: 출력신호논리
3: 출력신호속성
4: 펄스데이블설정
5: 지연(Delay)데이블설정
6: 출력신호 할당
7: 입력신호 할당
8: 출력전출 설정
9: DIO 명칭 편집
10: 펄스버스 설정

숫자/[Up][Down]키로 항목이동후 [SET].
>
[ ] 전환면 다음화면
```

```
00:57:21 *** 입력신호할당 *** A:DeS:2
외부기능 = [ 23]
외부정지 = [ 24]
프로그램 선택 Bit = B01[ 25] B02[ 26]
B03[ 27] B04[ 28]
B05[ 29] B06[ 30]
B07[ 31] B08[ 32]
프로그램 Strobe = [ 0]
Binary/Discrete(OFF->Binary) = [ 0]
외부 RESET = [ 0]
저속 지령 = [ 0]
ψ1 (용접완료) = ψ1 [ 22] ψ2 [ 0]
항목선택, 수치입력후 [SET]키를 누르시오.
>[0 - 256]
All 초기One 초기 전환면 다음화면 완료
```

```
00:57:26 *** 입력신호할당 *** A:DeS:2
종돌센서 = [ 0]
용접 Enable/Disable = [ 0]
컨베이어 동작중 = [ 0]
컨베이어 데이터 클리어 = [ 0]
마모리셋(이동전극) = [ 0]
마모리셋(고정전극) = [ 0]
스폿건 용착중 신호 = [ 0]
서보컨 대개방 = [ 0]
서보컨 소개방 = [ 0]
스폿 용접기 이상 = [ 0]
회수/팔레타이즈 선택(회수:L) = [ 0]
항목선택, 수치입력후 [SET]키를 누르시오.
>[0 - 256]
All 초기One 초기 전환면 다음화면 완료
```

```
00:08:53 *** 입력신호할당 *** A:DeS:2
회수/팔레타이즈 카운터 확인 = [ 0]
회수/팔레타이즈 카운터 프리셋 = [ 0]
회수/팔레타이즈 Reg 번호 선택 = [ 0]
회수/팔레타이즈 카운터 설정 = [ 0]
데이터 Bit = B01[ 0] B02[ 0]
B03[ 0] B04[ 0]
B05[ 0] B06[ 0]
B07[ 0] B08[ 0]
B09[ 0] B10[ 0]
건 수동 정속요구 = [ 0]
건 수동 분리요구 = [ 0]
항목선택, 수치입력후 [SET]키를 누르시오.
>[0 - 256]
All 초기One 초기 전환면 다음화면 완료
```

- (3) 수치입력 후 [SET]키를 누릅니다.
- (4) 설정종료시에는 『[PF5]: 완료』 키를 누르십시오

◆ 【주의사항】 ◆

- 용접기 이상신호가 입력되면 WI 신호가 입력되어도 SPOT 스텝의 진행이 되지 않습니다.

2.2.3. 출력신호

- 『[PF2]: 시스템』 → 『2: 제어 파라미터』 → 『1: 입출력신호 설정』 → 『6: 출력신호할당』에서 출력신호를 할당합니다.

다음의 출력신호가 서보컨용으로 사용됩니다.

(1) 용접조건 출력

SPOT 명령의 용접조건을 출력할 신호의 번호를 할당합니다. Hi4a 제어기에서는 B01~B08 까지 최대 8 비트의 용접조건 신호를 할당하면 최대 256 개의 용접조건 번호를 설정할 수 있습니다.

서보컨을 2 개 설정한 경우에는 <<GUN1>>과 <<GUN2>>를 각각 설정해야 합니다.

(2) 서보컨 가압중

SPOT 명령이 실행되어 가압을 개시할 때 ON 된 후, 개방개시에 OFF 되는 신호를 할당합니다.

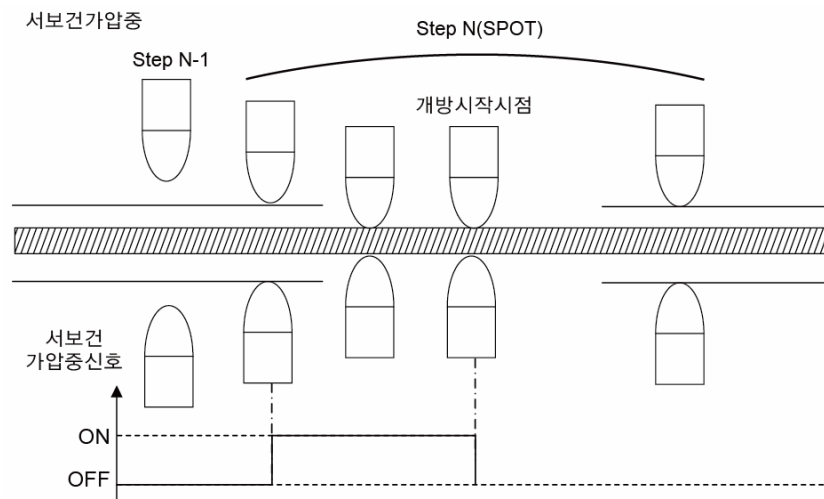


그림 2.1 가압중 신호 출력 타이밍

(3) 서보컨 서치중

GUNSEA 명령이 실행되어 가압을 개시할 때 ON 된 후, 개방 개시에 OFF 되는 신호를 할당합니다.

(4) 전극마모 경보

건서치로 검출한 마모량이 전극교환 마모량보다 큰 경우에 이곳에서 할당한 신호가 ON 됩니다. 이 신호를 OFF 하고자 할 때는 다음의 조작을 하여 주십시오.

- ☞ 전극을 교환한 후 마모량프리셋(R212, R213)으로 모니터 마모량이 전극교환 마모량보다 작게합니다.
- ☞ [Reset]+[Set]을 입력하여 신호를 OFF 합니다.
- ☞ 외부 입력 신호에 의해서 마모리셋을 수행합니다.

(5) 서보권 통전신호

SPOT 명령을 수행할 때 지정된 용접 시퀀스에 의해 통전을 개시할 때 ON 되었다가 통전이 끝나면 OFF 되는 신호입니다.

(6) 서보권용접 출력방식(Wd-On)

조건설정 메뉴에서 응용조건의 “스폿용접출력방식”을 Wd-On/ Sq-On/ Sq-Off 중에 설정할 수 있도록 되어있습니다. 이때 Wd-On 으로 설정된 경우에만 신호가 출력되도록 할당하고자 할 때 사용합니다.



그림 2.2 제어기의 서보권 입출력 신호

2.2.4. 출력신호 조작방법

- (1) 『[PF2]: 시스템』 → 『2: 제어 파라미터』 → 『1: 입출력신호 설정』 → 『6: 출력신호 할당』을 선택합니다.
- (2) 『[PF4]: 다음화면』 키를 눌러서 다음의 화면이 표시되도록 합니다.

```
00:57:01 *** 시스템 설정 *** A:DeS:2
1: 사용자 환경
2: 제어 파라미터
3: 로봇 파라미터
4: 응용 파라미터
5: 초기화
6: 자동정수설정

숫자/[Up][Down]키로 항목이동후 [SET].
>
[화면] [전화면] [다음화면]
```

```
00:57:08 *** 제어파라미터 *** A:DeS:2
1: 입출력신호 설정
2: 시리얼 포트
3: 로봇 준비
4: 원위치 등록
5: 전위치 복귀
6: END 릴레이 출력시간
7: 인터록 이상시간
8: 에러 외부 출력
9: 절전기능(Power Saving : PWM off)
10: 쉬프트리미트
11: 사용자키 설정

숫자/[Up][Down]키로 항목이동후 [SET].
>
[화면] [전화면] [다음화면]
```

```
01:00:08 *** 입출력신호설정 *** A:DeS:2
1: 입력신호논리
2: 출력신호논리
3: 출력신호속성
4: 펄스데이브설정
5: 지연(Delay)테이블설정
6: 출력신호 할당
7: 입력신호 할당
8: 출력선출 설정
9: DI0 명칭 편집
10: 펄드버스 설정

숫자/[Up][Down]키로 항목이동후 [SET].
>
[화면] [전화면] [다음화면]
```

```
01:00:47 *** 출력신호할당 *** A:DeS:2
프로그램 예고 Bit = B01[ 0] B02[ 0]
                   B03[ 0] B04[ 0]
                   B05[ 0] B06[ 0]
                   B07[ 0] B08[ 0]
용접 조건 출력   = B01[ 0] B02[ 0]
<< GUN 1 >>      B03[ 0] B04[ 0]
                   B05[ 0] B06[ 0]
                   B07[ 0] B08[ 0]
용접 조건 출력   = B01[ 0] B02[ 0]
<< GUN 2 >>      B03[ 0] B04[ 0]
                   B05[ 0] B06[ 0]

항목선택, 수치입력후 [SET]키를 누르시오.
>[0 - 256]
All 초기One 초기 [전화면] [다음화면] 완료
```

```
01:00:53 *** 출력신호할당 *** A:DeS:2
B07[ 0] B08[ 0]
컨베이어 통상재생 = [ 0]
컨베이어 모의재생 = [ 0]
컨베이어 테스트   = [ 0]
컨베이어 동기 ON   = [ 0]
컨베이어 운전중 신호 OFF 검출 = [ 0]
서보컨 가압중     = G1[ 0] G2[ 0]
서보컨 서치중     = G1[ 0] G2[ 0]
전극마모 경보     = G1[ 0] G2[ 0]
서보컨 통전신호   = G1[ 0] G2[ 0]
고정전극마모량 서치중 = G1[ 0] G2[ 0]

항목선택, 수치입력후 [SET]키를 누르시오.
>[0 - 256]
All 초기One 초기 [전화면] [다음화면] 완료
```

```
01:01:26 *** 출력신호할당 *** A:DeS:2
서보컨용접 출력방식(Wd-On) = [ 0]
횟수 카운터 ACK            = [ 0]
팔레타이즈 카운터 ACK      = [ 0]
횟수/팔레타이즈 카운터 에러 = [ 0]
카운터 출력 Bit           = B01[ 0] B02[ 0]
                           B03[ 0] B04[ 0]
                           B05[ 0] B06[ 0]
                           B07[ 0] B08[ 0]
                           B09[ 0] B10[ 0]
로봇락 상태(유효=ON)       = [ 0]
펄드버스 이상              = [ 0]

항목선택, 수치입력후 [SET]키를 누르시오.
>[0 - 256]
All 초기One 초기 [전화면] [다음화면] 완료
```

- (3) 수치입력 후 [SET]키를 누릅니다.
- (4) 설정종료시에는 『[PF5]: 완료』 키를 누르십시오.

2.3. 동작환경 설정

2.3.1. 툴 길이 각도 설정

서보건의 툴 길이와 각도를 설정합니다.

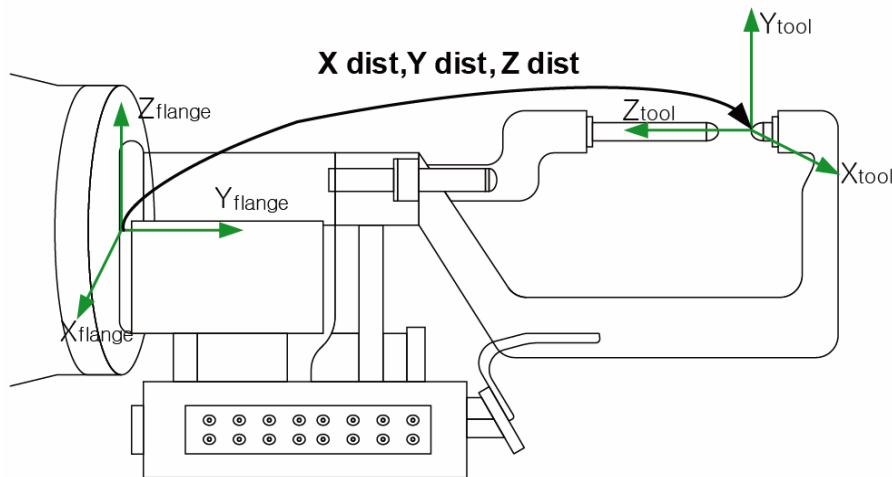


그림 2.3 서보건의 툴 길이와 각도 설정

툴 길이 및 각도의 설정 방법은 『Hi4a 제어기 조작 설명서 - 툴(Tool) 데이터』 부분을 참고하십시오.

(1) 툴 길이

툴 길이는 마모되지 않는 새 전극을 부착한 상태에서 로봇 R1 축 플랜지 중심에서 툴선단 (고정전극 상단)까지의 길이를 입력합니다. 상기 그림의 기준 Tool 좌표계의 좌표방향을 정(+)으로하고 측정된 길이 X,Y,Z 값을 입력하거나, 자동정수 설정 기능을 이용하여 툴 길이를 설정합니다.

(2) 툴 각도

플랜지 좌표계를 기준으로 3 방향의 회전 각도 (Rx,Ry,Rz)를 입력하거나, ‘각도보정’ 기능을 이용합니다. 고정전극의 윗방향이 Z가 되도록 툴 각도를 설정합니다. 확인 방법은 티치패드단의 [좌표계] LED 를 『툴』에 놓고, 조그키 [상]키를 눌렀을 때 Z+방향(고정전극의 가압방향) 과 일치하면 됩니다. 상기 그림과 같은 경우 툴 각도는 {X 성분, Y 성분, Z 성분} = { 90deg, 0, 0}로 설정합니다.

2.3.2. 엔코더보정(위치기록)

- 엔코더의 원점을 보정합니다.
- 서보컨축의 엔코더 값이 0x400000 이 되도록 설정합니다.
- 통상 이동 전극을 최대 개방한 상태에서 엔코더 원점을 설정합니다.

2.3.3. 측정수(위치기록)

- 서보컨의 기준위치를 기록합니다.
- 이동전극과 고정전극이 서로 만나는 위치에서 설정합니다. 이때, 이동전극이 고정전극을 가압하지 않도록 주의하여 주십시오. 서보컨 파라미터의 대개방 스트로크, 소개방 스트로크, 서보컨 모니터링의 거리와 마모량은 측정수의 위치를 기준으로 계산됩니다.

2.3.4. 소프트리밋

로봇 유효동작 영역을 설정합니다.

『2.1.2 부가축 정수 설정』에서 설정한 스트로크에 의하여 자동으로 설정되지만, 필요시 변경하여 주십시오. 개방방향의 소프트리밋은 대개방 스트로크보다 크게 설정하여 주십시오. 가압방향의 소프트리밋은 전극을 떼어내고 서보컨축을 동작하여 서보컨 본체와 간섭이 발생하지 않는 범위에서 위치를 설정하여 주십시오.

◆ 【주의사항】 ◆

- 멀티건을(서보컨을 2 개 등록) 사용하는 경우에는 각각의 축에 대하여 위의 데이터를 입력하여 주십시오.
- 멀티건을 사용하는 경우에는 톨번호와 건번호가 대응하도록 톨각도, 길이를 주의하여 설정하십시오.

2.4. 전극간 이동에 따른 용어 설명

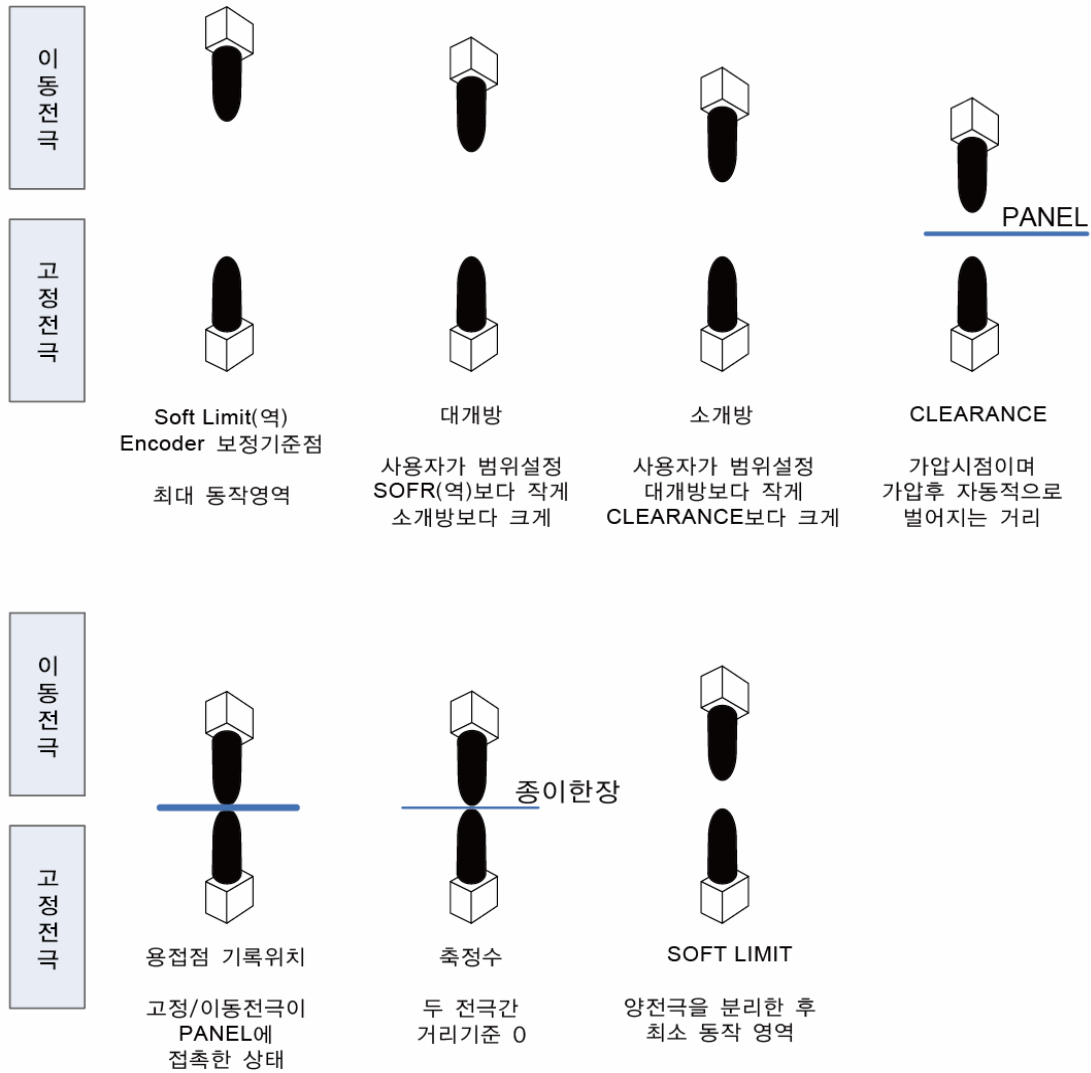


그림 2.4 전극간 이동에 따른 용어 설명



3

서보컨 파라미터의 설정



3. 서보컨 파라미터의 설정

서보컨에서 사용하는 파라미터를 설정합니다. 초기 등록시에는 서보컨 파라미터의 기본값이 지정되어 있으나 사용자의 환경에 따라서 설정값을 변경하여 사용하십시오.

3.1. 파라미터

(1) 대개방 스트로크 (mm)

서보컨 수동개폐(SHIFT+f*)동작과 외부 입력 신호에 의한 서보컨 대개방 조작에서 이동전극과 고정전극이 최대로 열리는 거리를 지정합니다.

(2) 소개방 스트로크 (mm)

서보컨 수동개폐(SHIFT+f*)동작과 외부 입력 신호에 의한 서보컨 소개방 조작에서 이동전극과 고정전극이 최대로 닫히는 거리를 지정합니다. 또한, 서보컨 수동가압(SHIFT+f*) 동작시에 이동전극과 고정전극이 최대로 열리는 거리를 지정합니다.

- 서보컨 수동가압 / 수동개폐를 위한 f 키 설정은 『[PF2]: 시스템』 → 『2: 제어 파라미터』 → 『11: 사용자키 설정』 메뉴에 있습니다.

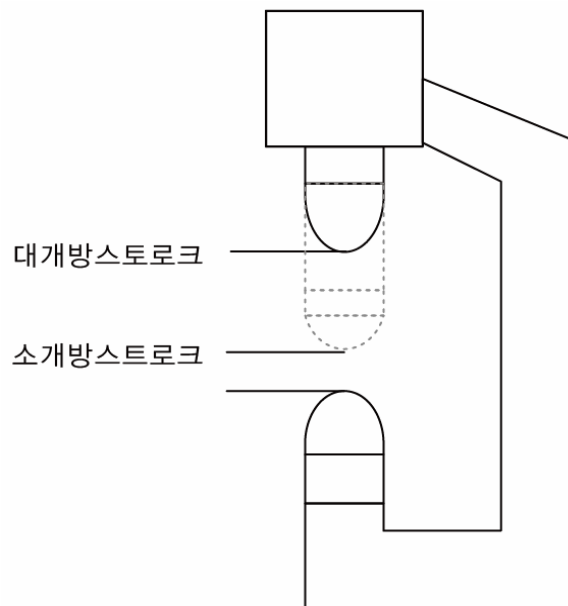


그림 3.1 대개방 스트로크, 소개방 스트로크

3. 서보컨 파라미터의 설정

(3) 이동전극 Clearance (mm), 고정전극 Clearance (mm)

스폿 용접 평선(SPOT)을 재생하는 경우에 아래 그림과 같이 동작합니다. 자세한 사항은 스폿용접 평선의 재생을 참고합니다.

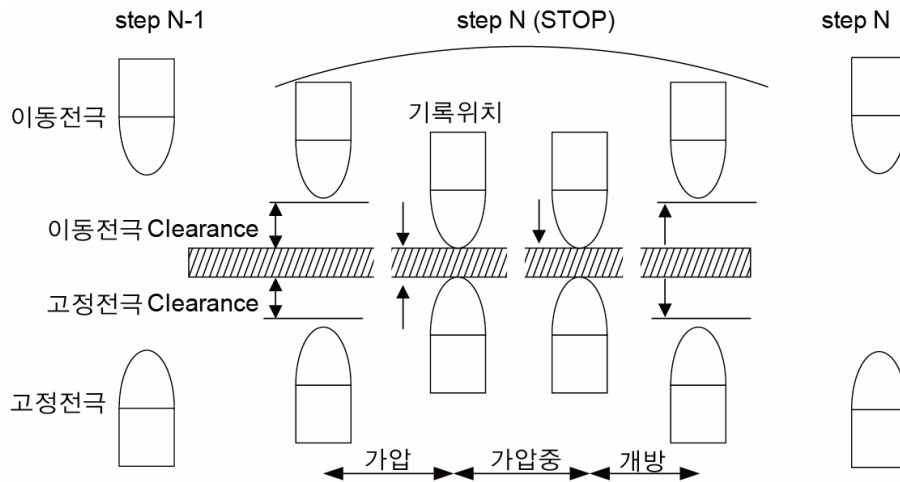


그림 3.2 이동전극 Clearance, 고정전극 Clearance

- ① SPOT 명령이 기록되어 있는 용접스텝을 재생하는 경우, 이전스텝의 위치에서 이동전극은 기록위치에서 이동전극 Clearance 만큼 떨어진 위치로 이동하고, 고정전극은 기록위치에서 고정전극 Clearance 만큼 떨어진 위치로 이동합니다.
- ② 이동전극과 고정전극이 각각 스텝의 기록위치로 이동합니다.
- ③ 설정된 가압력으로 가압을 합니다.
- ④ 용접완료(WI)가 입력되면, 이동전극과 고정전극이 각각 이동전극 Clearance 와 고정전극 Clearance 만큼 개방합니다.
- ⑤ 다음 스텝으로 이동합니다.

(4) 최대전극 마모량 (mm)

건서치(GUNSEA)기능을 사용하는 경우에 서치범위를 결정합니다. 최대전극 마모량의 2 배의 값이 건서치의 범위가 됩니다. 또한, 건서치로 검출한 전극의 전마모량이 최대전극 마모량을 초과한 경우에는 에러메시지 『E0154 최대전극마모량 초과』를 표시하고, 재생을 정지합니다. 0mm 로 설정되어 있는 경우에는 마모량의 이상을 검사하지 않습니다.

(5) 전극교환 마모량 (mm)

건서치로 검출한 전극의 마모량이 전극교환 마모량을 초과한 경우에는 경고메시지 『W0105 총전극이 교환 마모량을 초과함.』를 표시하고, 전극마모 경보신호를 출력하여, 전극의 교환을 알립니다. (이때, 재생을 정지하지는 않습니다.) 0mm 로 설정되어 있는 경우에는 마모량의 이상을 체크하지 않습니다.

(6) 건암휨 Offset 량 (mm)

서보컨 가압중에 가압력으로 인해서 건의 휨이 발생합니다. 건의 휨을 고려하기 위해서 건암휨량과, 건암휨 Offset 량을 설정합니다. 건암휨 Offset 량은 이론적으로는 가압력이 0 에서의 건의 휨량을 설정하는 것입니다. 실제로 전극에 가압력이 없으면 건의 휨이 발생하지 않지만 건이 주로 사용하는 가압력 범위이내에서 선형성을 고려하기 위한 파라미터입니다. 스폿용접평선의 재생시 이동전극과 고정전극의 위치를 이 Offset 량만큼 보정하여 가압합니다.

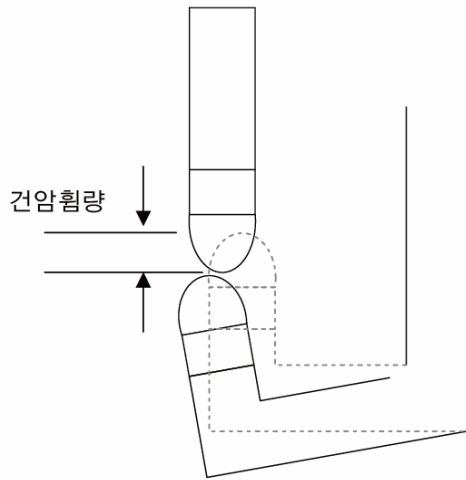


그림 3.3 건 암 휨량

(7) 건 암 휨량/100Kgf (mm)

가압력에 의한 건 암의 휨량을 100Kgf 에 대한 휨량으로 설정합니다. 스폿용접 평선의 재생시, 고정전극의 위치를 이 설정치와 지령 가압력으로 부터 건 암 휨량을 산출하고 보정하여 가압합니다. 이동전극의 휨량은 보정하지 않습니다.

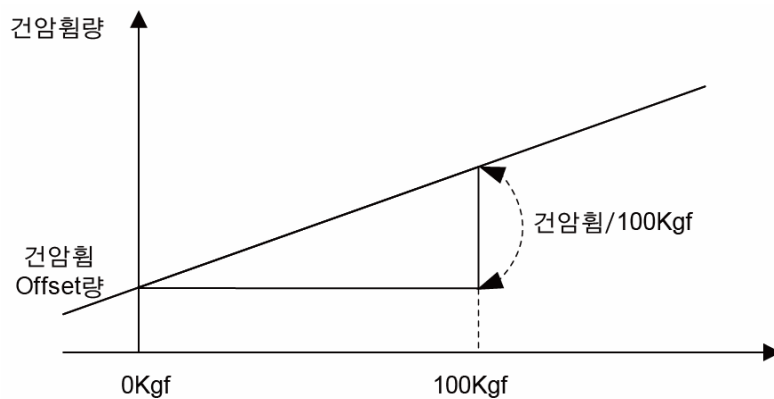


그림 3.4 건 암 휨량/100Kgf

3. 서보컨 파라미터의 설정

- (8) 고정전극/전함(%)
가압시 고정전극, 이동전극이 모두 휘는 경우에 전함량에 대한 고정전극의 휨량의 비율을 설정합니다.
- (9) 가압력정도 (%)
가압 일치 검지시에 실 가압력이 지령 가압력과 비교하여, 가압력정도 범위내에 도달하면, 가압일치로 검지합니다. 0 으로 설정되어 있으면, 가압일치 검지를 하지 않습니다.
- (10)가압력 이상검출 지연시간 (sec)
가압동작 개시부터 가압일치까지의 시간을 설정합니다. 이 시간 내에 가압일치가 되는 경우,가압일치가 되는 즉시 통전신호를 출력합니다. 이 시간내에 가압일치가 되지 않으면, 에러메시지 『E1314 가압력일치 검지시간 초과입니다.』을 출력하고 정지합니다. 0.0 초로 설정하면, 가압일치 검지를 하지 않고, 통전신호를 출력합니다.
- (11)최대이동전극마모량 (mm)
건서치로 검출한 이동전극의 마모량이 여기서 설정한 값을 넘으면, 에러메시지 『E0155 최대이동전극마모량 초과』을 출력하고 정지합니다. 0.0mm 로 설정되면, 이상검출을 하지 않습니다.
- (12)최대고정전극마모량 (mm)
건서치로 검출한 고정전극의 마모량이 여기서 설정한 값을 넘으면, 에러메시지 『E0156 최대고정전극마모량 초과』를 출력하고 정지합니다. 0.0mm 로 설정되면, 이상검출을 하지 않습니다.

◆ 【주의사항】 ◆

- 최대전극마모량이 최대이동전극마모량 또는 최대고정전극마모량보다 작거나 같은 경우에는 최대 전극마모량을 먼저 비교하여 이상을 검출합니다. 따라서, 최대이동전극 마모량과 최대고정전극 마모량을 먼저 비교하여 이상을 검출하고 싶은 경우에는 이 값을 최대전극마모량보다 작은 값으로 설정하여 주십시오.

- (13)이동전극교환마모량 (mm)
건서치로 검출한 이동전극의 마모량이 이 값을 넘으면, 경고메시지 『W0106 이동전극이 교환마모량을 초과하였음.』를 출력하고 전극마모 경보신호를 출력하여, 전극의 교환을 알립니다. (이때, 재생을 정지하지는 않습니다.) 0.0mm 로 설정되면, 이상검출을 하지 않습니다.
- (14)고정전극교환마모량 (mm)v
건서치로 검출한 고정전극의 마모량이 이 값을 넘으면, 경고메시지 『W0107 고정전극이 교환마모량을 초과하였음.』를 출력하고 전극마모 경보신호를 출력하여, 전극의 교환을 알립니다. (이때, 재생을 정지하지는 않습니다.) 0.0mm 로 설정되면, 이상검출을 하지 않습니다.

- (15)가압속도 (mm/sec)
서보컨 수동가압(SHIFT+f*), 건서치시의 가압, 스폿용접 평선 재생시의 가압동작을 할 때, 고정전극과 이동전극의 이동속도를 지정합니다. (편집시에 잘못 입력되는 것을 방지하기

위하여, 티칭모드 또는 재생모드에서 Engineer Code(R314)를 입력한 경우에만 변경이 가능합니다.)

(16)지령치 Offset (mm)

스폿용접평선의 재생시에 가압력을 발생시키기 위하여, 이동전극을 기록위치에서 가압방향 으로 지령치오프셋거리만큼의 지령을 출력하여 가압력이 발생하도록 합니다. (편집시에 잘못 입력되는 것을 방지하기 위하여, 티칭모드 또는 재생모드에서 Engineer Code(R314)를 입력한 경우에만 변경이 가능합니다.)

(17)이동전극마모량/전마모량 (%)

서보컨의 마모량을 검지하는 방식은 건서치 1만으로 검지하는 방식과 건서치 1과 건서치 2를 사용하여 검지하는 방식이 있습니다.

이동전극마모량/전마모량 파라미터를 0 으로 설정하는 경우에는 건서치 1 과 건서치 2 를 모두 사용하여 마모량을 계산합니다. 본 파라미터를 0 이외의 값으로 설정하는 경우에는 건서치 1 로 계산한 전극 총 마모량을 설정한 비율(%)만큼으로 이동 전극 마모량과 고정전극 마모량을 할당하여 계산하는 방식을 사용합니다.

◆ 【주의사항】 ◆

- 전극교환마모량이 이동전극교환마모량 또는 고정전극교환마모량보다 작거나 같은 경우에는 전극 교환마모량을 먼저 비교하여 이상을 검출합니다. 따라서, 이동전극교환마모량과 고정전극교환 마모량을 먼저 비교하여 이상을 검출하고 싶은 경우에는 이 값을 전극교환 마모량보다 작은 값으로 설정하여 주십시오.

(18)전류테이블

설정된 가압력이나 실가압력이 가압력계의 측정값에서 허용범위를 초과하는 경우에 이를 조정하기 위하여 사용합니다. 조건 1 은 가압 방향이 중력방향, 조건 2 는 반 중력방향의 경우에 사용합니다. (편집시에 잘못 입력되는 것을 방지하기 위하여, 티칭모드 또는 재생모드 에서 Engineer Code(R314)를 입력한 경우에만 변경이 가능합니다.)

이 가압력-전류테이블은 5 레벨의 가압력에 대한 전류치를 설정합니다. 각 레벨이 증가할 수록 가압력-전류의 값도 증가하도록 설정합니다. 여기서 입력한 가압력의 상한치와 하한치는 재생 또는 수동조작시의 가압력의 제한 범위로 사용됩니다.

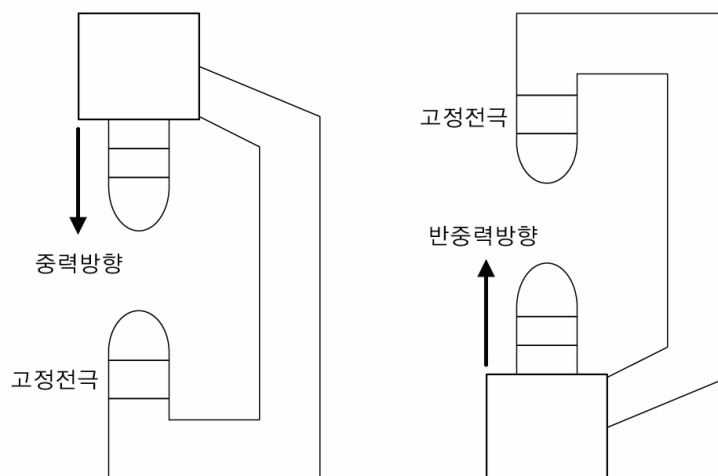


그림 3.5 중력방향, 반중력방향

◆ 【주의사항】 ◆

- 스폿 용접조건의 가압력이나, 가압력 설정(R326)에서의 가압력은 서보컨파라미터의 가압력 - 전류테이블에서 설정한 범위 밖으로 설정할 수 없습니다.

(19)건타입

선택한 서보컨이 로봇건인지 정치건인지 선택합니다.

정치 서보컨을 사용하는 경우에 정치건의 좌표계를 미리 설정해 놓은 사용자 좌표계 번호를 설정합니다. 고정전극방향이 Z방향이 되도록 사용자 좌표계를 설정하십시오.

좌표계 번호가 “0”인 경우에는 로봇좌표계로 설정됩니다.

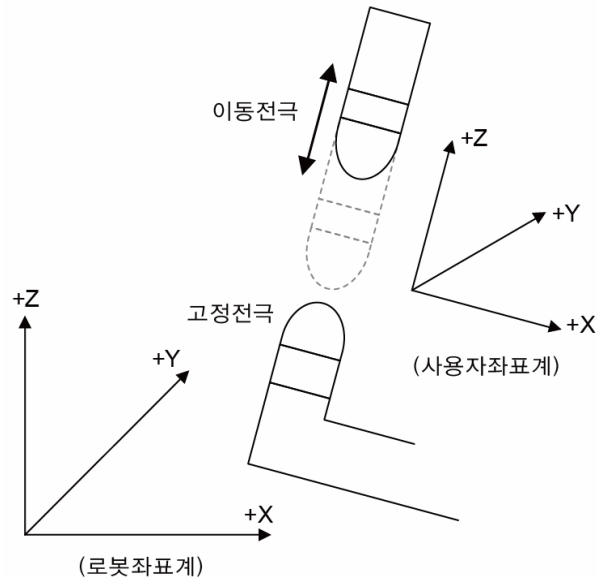


그림 3.6 좌표계

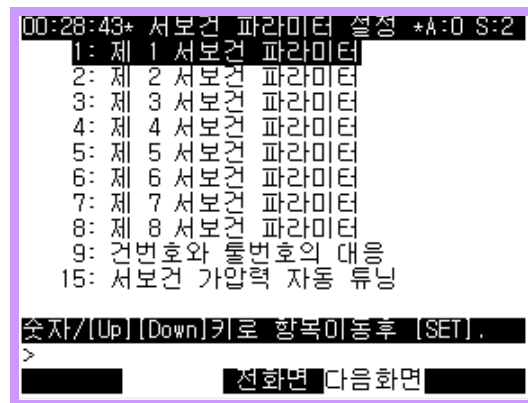
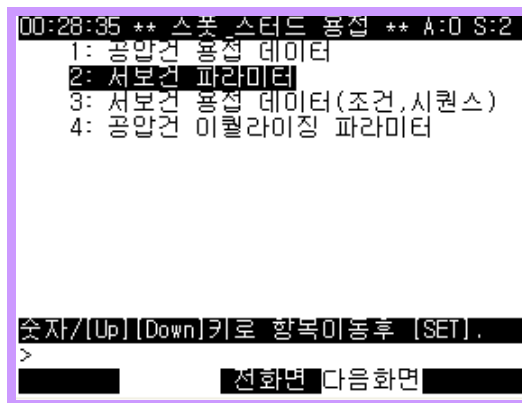
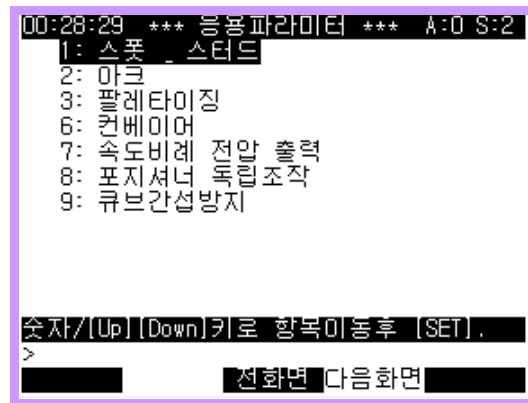
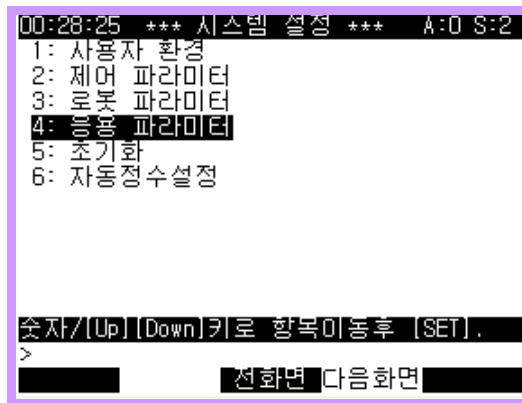
◆ 【주의사항】 ◆

- 정치 서보컨(정치건)으로 선택된 경우에는, 스폿 용접평선 재생시, 건서치로 검출한 마모량을 사용자 좌표계로 보정합니다. 따라서 사용자 좌표계의 방향을 올바르게 설정하여야 합니다.

3.2. 서보컨 파라미터 조작방법

(1) 『[PF2]: 시스템』 → 『4: 응용 파라미터』 → 『1: 스폷 & 스테드』 → 『2: 서보컨 파라미터』를 선택합니다.

(2) 다음의 화면이 표시됩니다.



(3) 설정할 건에 따라서 『1: 제 1 서보컨 파라미터』 또는 『2: 제 2 서보컨 파라미터』를 선택하여 [SET]키를 누릅니다.

(멀티건이 아닌 경우, 『제 2 서보컨 파라미터』의 설정 항목으로 진입할 수 없습니다.)

3. 서보컨 파라미터의 설정

(4) 다음의 화면이 표시됩니다.

```

00:29:35* 서보컨 파라미터 설정 *A:0 S:2
대개방 스트로크 (mm) = [ 90]
소개방 스트로크 (mm) = [ 20]
이동전극 Clearance (mm) = [ 10.0]
고정전극 Clearance (mm) = [ 2.0]
최대전극 마모량 (mm) = [ 10.0]
전극교환 마모량 (mm) = [ 6.0]
건압휠 Offset 량 (mm) = [ 0.00]
건압휠량/100Kgf (mm) = [ 0.31]
고정전극/전휠 (%) = [ 100]
가압력정도 (%) = [ 5]
가압력이상검출지연시간 (sec)= [ 3.0]
수치를 입력하고 [SET]키를 누르시오.
>[10 - 999]
    
```

(5) 『[PF4]: 다음화면』 키를 누르면, 다음의 화면이 표시됩니다.

```

00:30:36* 서보컨 파라미터 설정 *A:0 S:2
최대이동전극 마모량 (mm) = [ 0.0]
최대고정전극 마모량 (mm) = [ 0.0]
이동전극 교환 마모량 (mm) = [ 0.0]
고정전극 교환 마모량 (mm) = [ 0.0]
가압속도 (mm/sec) = [ 120]
지형치 Offset (mm) = [ 5.0]
건타입=<로봇건,정치건> 좌표번호=[ 0]
이동전극마모량/전마모량(%) = [ 0]
판발의 최대 허용두께(mm) = [ 5.0]
수치를 입력하고 [SET]키를 누르시오.
>[0.0 - 20.0]
    
```

(6) 『[PF4]: 다음화면』 키를 누르면, 다음의 화면이 표시됩니다.

```

00:31:16* 서보컨 파라미터 설정 *A:0 S:2
***가압력-선류테이블 1 (중력방향)***
가압력(Kgf) 지형전류치 귀환전류치
1. [ 50] [ 2.11] [ 1.75]
2. [ 150] [ 6.06] [ 5.64]
3. [ 225] [ 9.35] [ 8.89]
4. [ 300] [ 12.36] [ 11.86]
5. [ 350] [ 14.61] [ 14.09]
수치를 입력하고 [SET]키를 누르시오.
>[50 - 999]
    
```

```

00:31:41* 서보컨 파라미터 설정 *A:0 S:2
***가압력-선류테이블 2 (반중력방향)***
가압력(Kgf) 지형전류치 귀환전류치
1. [ 50] [ 2.11] [ 1.75]
2. [ 150] [ 6.06] [ 5.64]
3. [ 225] [ 9.35] [ 8.89]
4. [ 300] [ 12.36] [ 11.86]
5. [ 350] [ 14.61] [ 14.09]
수치를 입력하고 [SET]키를 누르시오.
>[0.00 - 99.00]
    
```

(7) 수치입력후 [SET]키를 누릅니다.

◆ 【주의사항】 ◆

- 설정치가 부적절한 경우에는 『[PF5]: 완료』 키를 눌러도, 설정치가 변경되지 않습니다.
따라서, 아래와 같이 적절한 값으로 다시 설정하여 주십시오.
- ① 대개방 스트로크는 소프트 리밋범위 이내로 설정하여 주십시오.
- ② 소개방 스트로크는 대개방 스트로크보다 작은 값으로 설정하여 주십시오.
- ③ 이동전극 Clearance 는 소개방 스트로크보다 작은 값으로 설정하여 주십시오.

3.3. 서보컨 가압력 자동 튜닝 기능

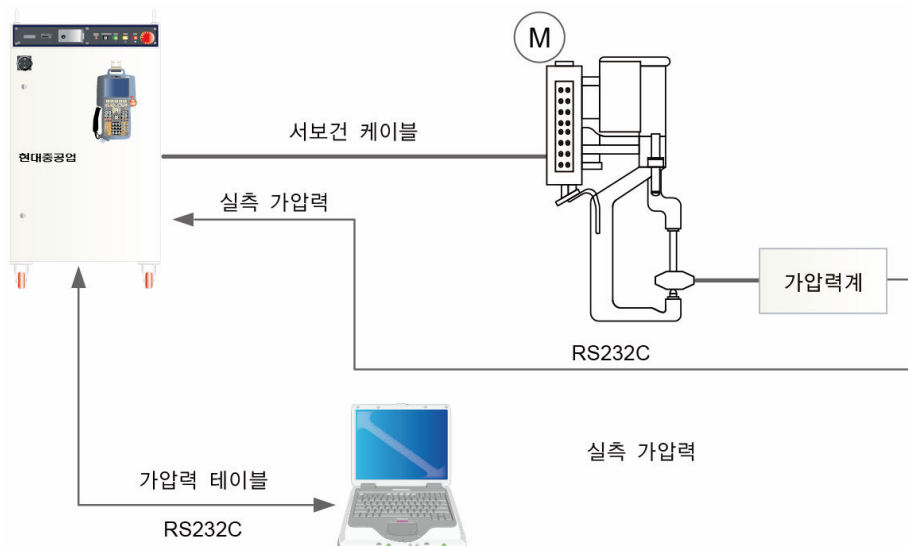
이 기능을 이용하여 서보컨 파라미터의 가압력 테이블을 자동으로 작성할 수 있습니다. 본 기능을 사용하기 위해서는 당사 로봇 제어기에서 지원하는 디지털 가압력계를 사용하여야 합니다.

(1) 개요

가압력 자동 튜닝 기능은 아래의 그림과 같이 서보컨에서 측정한 가압력 데이터를 RS232C 통신을 이용하여 제어기에 넘겨줌으로써, 제어기는 서보컨의 가압력을 가압력 테이블에 맞도록 찾아주는 기능입니다.

튜닝된 가압력 테이블은 바로 제어기에 반영될 수 있습니다.

RS232C 통신을 이용해 PC로 송신할 수도 있습니다. 이때, PC에는 당사가 제공하는 프로그램이 필요하며 Hi4a 제어기의 시리얼포트 2개를 이용하여야 합니다.



[PC에 의한 가압력 측정 구성도, 제어기의 serial port 2개 사용]

(2) 조작 방법

- ① 가압력계의 통신 케이블을 제어기의 시리얼 포트에 연결하고 로봇 제어기와 가압력계의 시리얼 통신 속도를 동일하게 맞춥니다.
- ② 『[PF2]: 시스템』 → 『4: 응용 파라미터』 → 『1: 스폿 & 스테드』 → 『2: 서보컨 파라미터』 → 『15: 서보컨 가압력 자동 튜닝』을 선택합니다.
- ③ 다음 화면이 표시됩니다.

```

01:09:37 *** 가압력자동튜닝 *** A:0 S:2
시리얼 번호 = [0000]-[00]-[0]
가압력 튜닝방식 = <T/P(Ch1),PC(Ch2)>
이동전극의 방향 = <중력,반중력>
지령전류 범위/증분 = [ 2]~[ 15](A)
가압력 일치 정도 = [ 90]%
C-Kgf [ 50] [ 150] [ 225] [ 300] [ 350]
F-Kgf [ 0] [ 0] [ 0] [ 0] [ 0]
R-Kgf [ 0] [ 0] [ 0] [ 0] [ 0]
C-(A) [ 0.00] [ 0.00] [ 0.00] [ 0.00] [ 0.00]
F-(A) [ 0.00] [ 0.00] [ 0.00] [ 0.00] [ 0.00]

[SHIFT]+[<-] [>-] 키를 누르면 설정됨.
>[0 - 9999]
실행 클리어 적용
    
```

- ④ 메뉴 의미는 다음과 같습니다.

- 시리얼 번호
서보컨의 시리얼 번호를 설정함.
가압력 튜닝 방식을 PC 로 설정했을 때, 서보컨을 구별하기 위해 사용됨.
- 가압력 튜닝 방식 <T/P(Ch1),PC(Ch2)>
→ T/P 는 가압력계에서 들어오는 가압력 값만을 이용, 시리얼 포트 #1 만 사용
→ PC 는 계산결과를 PC 로 전송, 시리얼 포트 #1(가압력 수신), #2(PC 로 송신) 모두 사용
- 이동전극의 방향 <중력,반중력>
→ 중력 방향 테이블을 설정할지, 반중력 방향 테이블을 설정할지를 결정.
- 지령전류 범위
→ 가압력을 계측할 서보컨의 지령 전류 범위 설정.
(AMP 의 Peak 전류 이하로 설정해야 함)
- 가압력 일치정도
→ 가압력을 Verifying 하고자 하는 정밀도
- C-Kgf - Command Force (지령 가압력)
→ 가압력 테이블 작성용 지령 가압력
- F-Kgf - Feedback Force (피드백 가압력)

3. 서보컨 파라미터의 설정

➔ 귀환 전류로 환산한 가압력, Verifying 과정에서 사용, 모니터링 용도

■ R-Kgf - Real Force (실측 가압력)

➔ 외부 센서로부터 들어오는 실측가압력, 모니터링 용도

■ C-(A) - Command Current (지령 전류)

➔ 현재 튜닝 프로세스에서 제어하는 지령전류

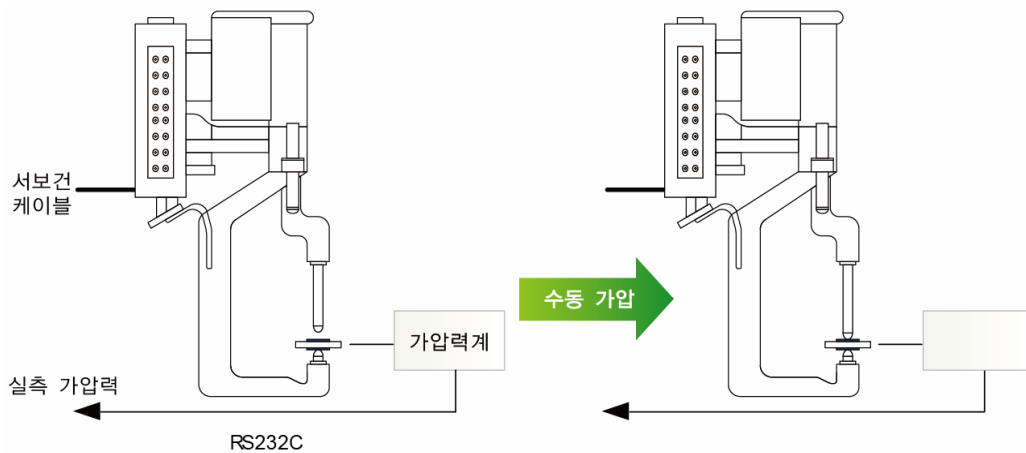
■ F-(A) - Feedback Current (피드백 전류)

➔ 현재 튜닝 프로세스의 피드백 전류

※ 5)~9)의 항목은 튜닝 진행 중일 때는 현재 상태의 모니터링용이고, 튜닝이 완료되면 커서가 옆으로 이동하면서 튜닝결과와 Verify 결과가 됨

※ 가압력-전류 테이블 환산에 쓰이는 항목은 5), 8), 9)임

- ⑤ 가압력계를 가능한 작은 가압력으로(50kgf 설정) 서보컨으로 수동 가압(SHIFT+F key 이용)합니다.



- ⑥ [PF1]-실행 키를 누르면 자동으로 가압이 시작되고, 가압과 개방을 자동으로 반복하면서 자동 가압력 튜닝이 실시됩니다.

- ⑦ 아래의 화면과 같이 현재 튜닝 중인 단계의 C-Kgf 가 역상으로 표시되고, 그 단계의 튜닝이 완료되면 다음 단계로 진행됩니다. 가압력 테이블의 총 5 단계의 가압력-전류가 계산되면 튜닝이 완료됩니다.

01:40:33 ***가압력자동튜닝*** A:0 S:2

시리얼 번호 = [0000]-[00]-[0]

가압력 튜닝방식 = <T/P(Ch1),PC(Ch2)>

이동전극의 방향 = <중력,반중력>

지령전류 범위/중분 = [2]~[15](A)

가압력 일치 정도 = [90]%

C-Kgf [50][150][225][300][350]

F-Kgf [0][0][0][0][0]

R-Kgf [0][0][0][0][0]

C-(A) [0.00][0.00][0.00][0.00][0.00]

F-(A) [0.00][0.00][0.00][0.00][0.00]

수치를 입력하고 [SET]키를 누르시오.

>[1 - 999]

실행 클리어 적용

14:39:38 ***가압력자동튜닝*** A:0 S:4

시리얼 번호 = [0000]-[00]-[0]

가압력 튜닝방식 = <T/P(Ch1),PC(Ch2)>

이동전극의 방향 = <중력,반중력>

지령전류 범위 = [1]~[15]A

가압력 일치 정도 = [95]%

=> No. 1 2 3 4 5

C-Kgf [50][150][250][300][350]

F-Kgf [49][100][249][301][350]

R-Kgf [49][100][249][301][350]

C-(A) [2.2][3.5][9.35][12.36][14.61]

F-(A) [2.1][3.2][8.89][11.86][14.09]

In Progress

[SHIFT]+[<-][>-] 키를 누르면 설정됨

>

실행 클리어 적용

- ⑧ 완료 후에 가압력 테이블에 반영하기 위해서는 적용(PF5)키를 누릅니다. ‘서보컨 파라미터를 저장?’ 이라는 메시지가 표시됩니다. Yes 키를 누르면 현재 선택된 건번호에 해당하는 서보컨 파라미터에 중력, 반중력 중 선택된 테이블로 반영됩니다.

14:39:38 ***가압력자동튜닝*** A:0 S:4

시리얼 번호 = [0000]-[00]-[0]

가압력 튜닝방식 = <T/P(Ch1),PC(Ch2)>

이동전극의 방향 = <중력,반중력>

지령전류 범위 = [1]~[15]A

가압력 일치 정도 = [95]%

=> No. 1 2 3 4 5

C-Kgf [50][150][250][300][350]

F-Kgf [49][150][249][301][350]

R-Kgf [49][150][249][301][350]

C-(A) [2.2][6.06][9.35][12.36][14.61]

F-(A) [2.1][6.06][8.89][11.86][14.09]

Complete!

서보컨 파라미터를 저장? (GNo= 1) [Y/N]

>

실행 클리어 적용

3. 서보컨 파라미터의 설정

- ⑨ 가압력 튜닝 방식을 PC 로 선택한 경우에는 PC 로 전송됩니다.

14:39:38
가압력자동튜닝
A:0 S:4

시리얼 번호 = [0000]-[00]-[0]
가압력 튜닝방식 = <T/P(Ch1), PC(Ch2)>
이동전극의 방향 = <중력, 반중력>
지령전류 범위 = [1]-[15]A
가압력 일치 정도 = [95]%
=> No. 1 2 3 4 5
C-Kgf [50] [150] [250] [300] [350]
F-Kgf [49] [150] [249] [301] [350]
R-Kgf [49] [150] [249] [301] [350]
C-(A) [2.2] [6.06] [9.35] [12.36] [14.61]
F-(A) [2.1] [6.06] [8.89] [11.86] [14.09]
Complete!

서보컨 파라미터를 PC로 전송할까요? [Y/N]

>

실행
클리어
적용

◆ 【주의사항】 ◆

- 본 기능은 당사가 판매하는 가압력계를 사용할 때만 가능하오니, 당사에 문의하여 주십시오.

3.4. 설정 저장

정수파일이 완성되고 나면 『[PF1]: 서비스』 → 『5: 파일관리』 → 『5: 복사』 메뉴에 진입하여 내부 메모리의 정수파일을(ROBOT.CO1, ROBOT.CO0) SRAM 카드에 복사하여 두면 초기의 상태로 환원하고자 할 때 유용하게 사용할 수 있습니다.



4

스팟용접
데이터 설정



4. 스폿용접 데이터 설정

서보건 기능설명서

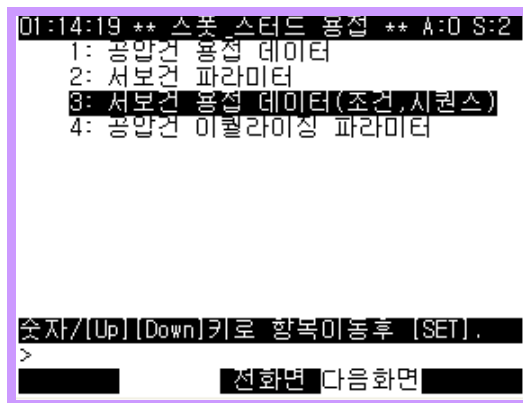
서보건을 사용하여 용접할때에 스폿용접파일(ROBOT.WSD)에 기록되어 있는 용접조건과 용접시퀀스를 스폿용접 평션(SPOT)에서 지정하여 용접조건과 시퀀스를 결정합니다.

4.1. 스폿용접 데이터의 조작방법

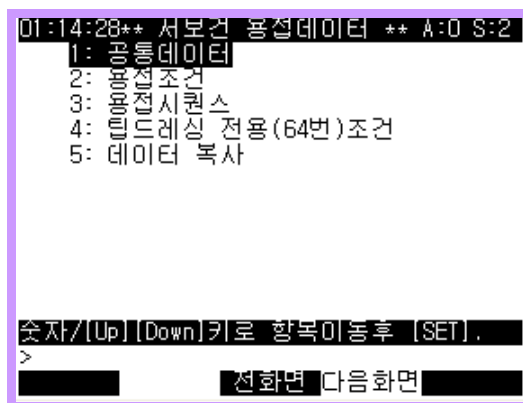
스폿용접파일에 기록되어 있는 용접데이터는 서보건을 이용하여 용접하는 경우에만 사용됩니다. 용접조건과 용접시퀀스를 수정하는 것은 재생중에도 가능합니다. 재생중에는 운전중 편집 기능을 사용하여 용접 조건과 용접시퀀스의 변경이 가능합니다.

4.1.1. 조작방법

- (1) 『[PF2]: 시스템』 → 『4: 응용 파라미터』 → 『1: 스폿 & 스테드』 → 『3: 서보건 용접 데이터(조건,시퀀스)』를 선택합니다.



- (2) 다음의 화면이 표시됩니다.



- (3) 조작할 항목을 선택합니다.

◆ 【주의사항】 ◆

- 스폿용접 데이터는 공압건(Air Gun)을 사용하는 경우에는 적용되지 않습니다. 공압건을 사용하는 경우에는 『Hi4a 제어기 조작설명서』를 참조하여 주십시오.
- ROBOT.WSD 파일은 서보컨 사용 환경에서만 작성이 가능합니다.

4.2. 공통데이터 편집

스팟용접시퀀스에 관계없이 공통으로 적용되는 데이터를 설정합니다.

(1) WI 미입력시 처리

설정된 WI 입력 대기시간을 초과하여도 WI 가 입력되지 않아 발생한 에러에 대하여 처리하는 방법을 선택합니다. 대기하거나, 로봇 정지를 합니다. 대기의 경우에 정지하지 않고 용접완료신호가 입력될 때까지 대기합니다.

(2) 이상시/정지시의 건개방

용접동작 중 이상 및 정지시 용접실행을 강제로 마친 후에 이동전극은 이동전극 Clearance 만큼 개방하고 고정전극은 고정전극 Clearance 만큼 개방한 후에 정지하도록 합니다. 본 메뉴는 항상 유효로만 설정합니다.

(3) WI 공통사용

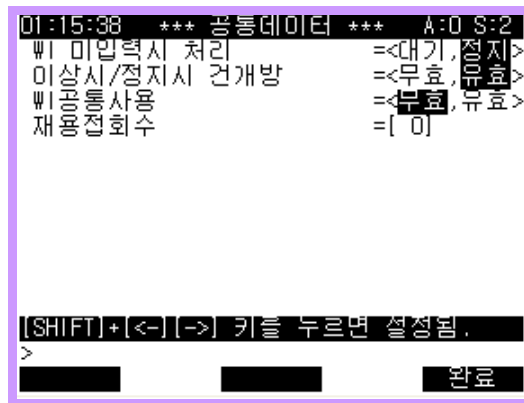
멀티건의 경우에 통상 GUN1, GUN2에 각각의 WI 신호를 설정하지만 1개의 동일한 WI 신호로 GUN1, GUN2 에 적용하고자 하는 경우에는 이 매개변수를 [유효]로 설정합니다.

(4) 재용접회수

WI 입력 대기시간동안 WI 가 입력되지 않는 경우에 재용접을 실행합니다. 재용접 회수는 최대 3 회까지 지정할 수 있으며 재용접회수만큼 재시도 후에도 WI 가 입력되지 않으면 에러를 발생시키고 'WI 미입력시 처리' 방식을 따릅니다.

4.2.1. 조작방법

- (1) 『[PF2]: 시스템』 → 『4: 응용 파라미터』 → 『1: 스폿 & 스테드』 → 『3: 서보권 용접 데이터(조건,시퀀스)』 → 『1: 공통데이터』를 선택합니다.
- (2) 다음의 화면이 표시됩니다.



- (3) 설정할 항목으로 이동하며, 항목을 선택하여 주십시오.
- (4) 설정이 끝나면, [PF5]키를 눌러주십시오

◆ 【주의사항】 ◆

- 이상시/정지시의 건개방은 항상 [유효]로 설정됩니다.

※용접조건은 서보건의 가압력과 용접조건출력데이터를 설정합니다. 최대 64 개의 용접조건을 편집할 수 있습니다.

(1) 『[PF2]: 시스템』 → 『4: 응용 파라미터』 → 『1: 스폿 & 스테드』 → 『3: 서보권 용접 데이터(조건, 시퀀스)』 → 『2: 용접조건』를 선택합니다.

```

01:15:52 *** 볼점조건 *** A:0 S:2
번호 = [ 1 ]
출력데이터 = [ 1 ]
출력형식 =< 디스크리트, 바이너리 >
가압력 = [100] (Kgf)
===== v10.07-30 이후
판넬두께 = [ 0.0] (mm)
지령치 옴셋 = [ 0.0] (mm)

```

항목선택, 수치입력후 [SET]키를 누르시오.

```

>[1 - 63]

```

완료

(4) 설정할 항목으로 이동하며, 용접조건출력데이터와 가압력을 입력하여 주십시오.

◆ 【주의사항】 ◆

- 

4.4. 용접시퀀스 편집

스폿용접시퀀스는 스폿용접 평션(SPOT) 재생시의 용접시퀀스를 설정합니다. 최대 63 개의 용접시퀀스 편집할 수 있습니다.

- (1) 번호
편집하고자 하는 용접 시퀀스 번호를 선택합니다.
- (2) 용접조건신호 출력
SPOT 명령 실행시 용접조건 번호를 출력합니다.
- (3) 가압신호 출력
가압신호는 출력하지 않습니다.
- (4) 통전신호 출력
SPOT 명령 실행시에 통전신호를 출력합니다.
- (5) WI 대기
SPOT 명령 실행시에 WI 대기를 합니다.
- (6) 통전신호 출력 지연시간
'통전신호 출력지연 시간' 은 가압력 일치 후에 WI 검사할 때 까지의 지연시간입니다. 즉, 가압력 일치가 되더라도 지연시간동안은 WI 입력여부를 검사하지 않습니다.
- (7) WI 입력 대기시간
WI 를 대기하는 시간입니다. 이 값을 0으로 설정하면 WI 가 입력될 때 까지 대기합니다.
- (8) WI 입력후 대기시간
WI 입력후 용접완료를 대기하는 시간입니다. 통상 용착 검출을 위해 설정합니다. 용착검출 신호를 사용할 때에는 0.3 초(300msec)이상의 값을 입력하기를 권장합니다. 그러나 이 값이 크면 용접시간이 길어지고 사이클타임이 증가하게 됩니다.
만약, GUN 개방시간이 이 시간보다 짧으면 개방완료와 동시에 용접완료 대기도 끝을 냅니다. 0.0 으로 설정되면, 용접완료신호의 입력후 건 개방동작 개시와 동시에 대기를 끝냅니다.

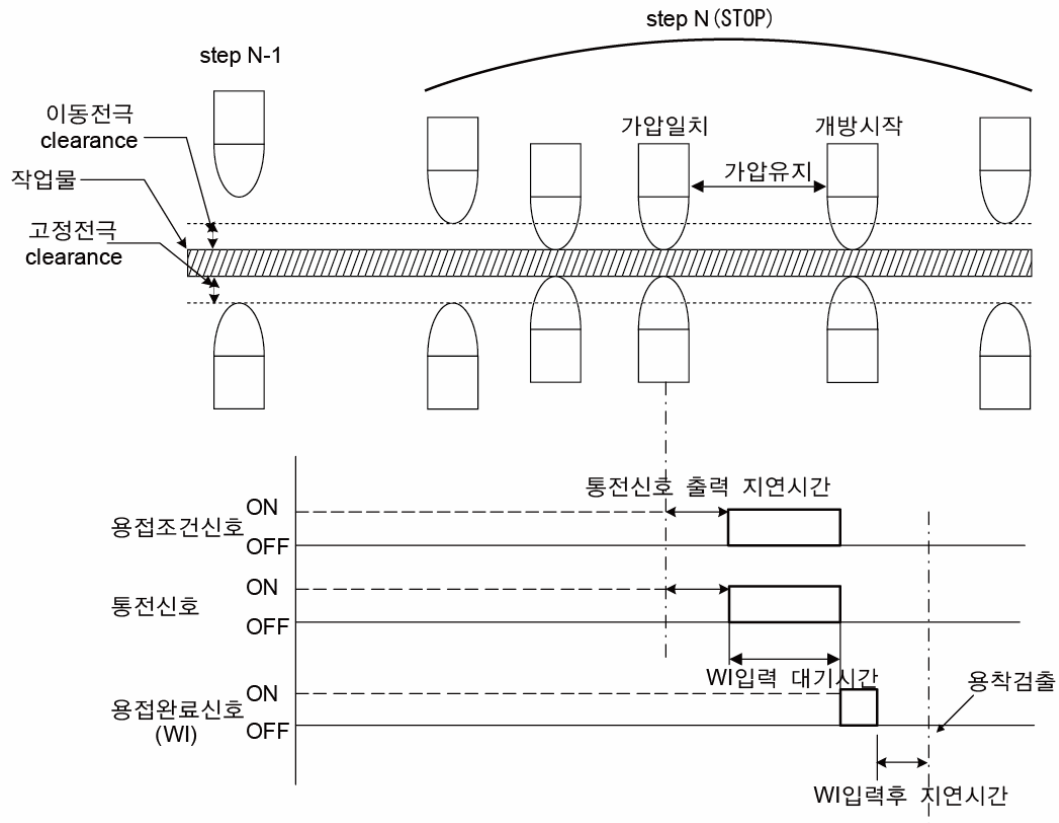
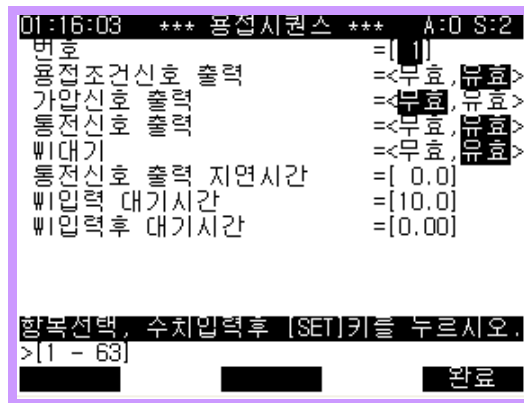


그림 4.1 용접시퀀스

4.4.1. 조작방법

- (1) 『[PF2]: 시스템』 → 『4: 응용 파라미터』 → 『1: 스폿 & 스테드』 → 『3: 서보컨 용접 데이터(조건,시퀀스)』 → 『3: 용접시퀀스』를 선택합니다.
- (2) 다음의 화면이 표시됩니다.



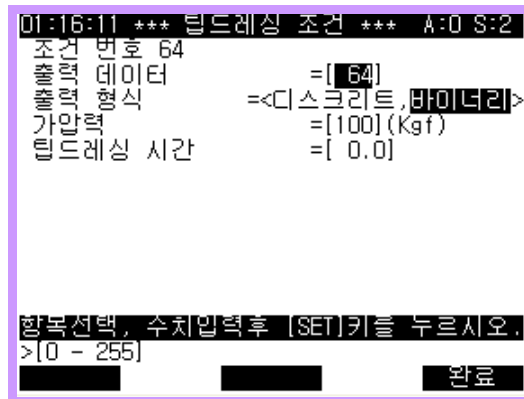
- (3) 편집할 용접시퀀스번호를 입력합니다.
- (4) 설정할 항목으로 이동하며, 데이터를 설정합니다.
- (5) 설정이 끝나면 『[PF5]』 키를 눌러주십시오

◆ 【주의사항】 ◆

- 용접조건신호, 가압신호, 통전신호, WI 대기의 유효/무효 설정은 변경할 수 없습니다.
- 서보컨에서 용접조건 신호의 선출기능은 사용할 수 없습니다.
- 서보컨에서 용착은 외부신호에 의한 검출로만 가능합니다.

4.5. 팁드레싱 전용(64 번)조건

- (1) 『[PF2]: 시스템』 → 『4: 응용 파라미터』 → 『1: 스폿 & 스테드』 → 『3: 서보컨 용접 데이터(조건,시퀀스)』 → 『4: 팁드레싱 전용(64 번) 조건』를 선택합니다.



- (2) 출력 데이터
용접조건 번호 64 번이 출력할 데이터를 설정합니다.
- (3) 출력형식
출력형식은 바이너리(2 진수)로 합니다.
- (4) 가압력
팁드레싱시에 사용할 가압력을 설정합니다.
- (5) 팁드레싱 시간
용접조건 64 번 신호를 출력하여 팁드레싱할 시간을 설정합니다.

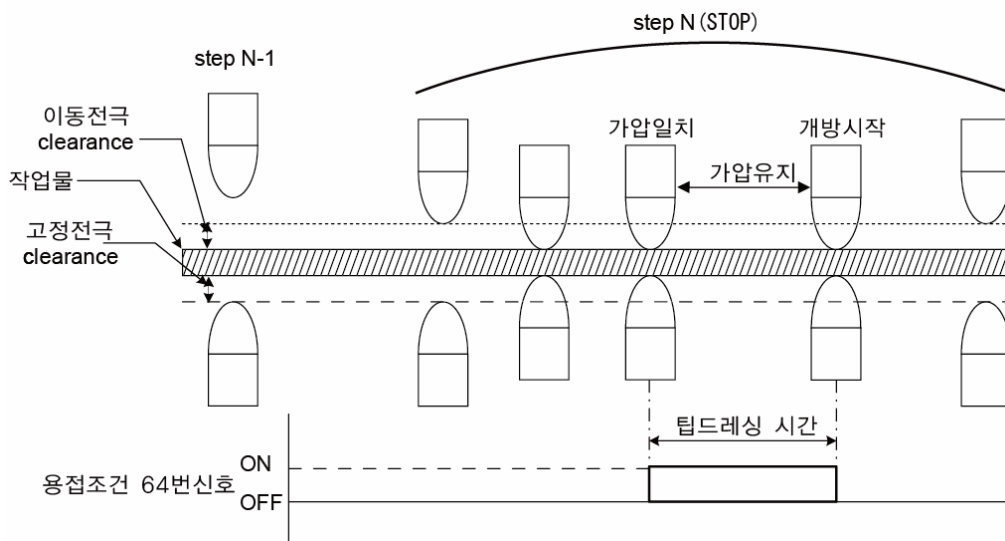


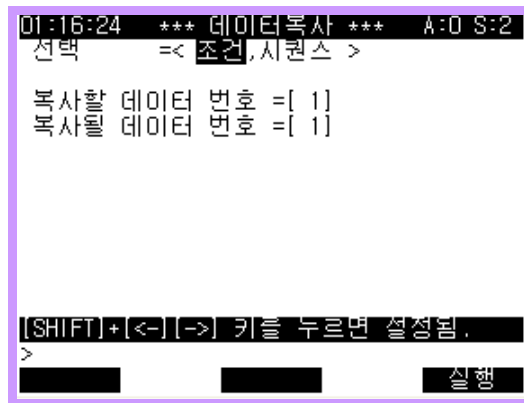
그림 4.2 팁 드레싱 시퀀스

4.6. 데이터 복사

스폿용접조건 또는 스폿용접시퀀스의 데이터를 다른 번호로 복사할 수 있습니다. 복사할 데이터번호에서 지정한 스폿용접조건 또는 스폿용접시퀀스를 복사될 데이터번호에서 지정한 스폿용접조건 또는 스폿용접시퀀스로 복사합니다.

4.6.1. 조작방법

- (1) 『[PF2]: 시스템』 → 『4: 응용 파라미터』 → 『1: 스폿 & 스타드』 → 『3: 서보전 용접 데이터(조건,시퀀스)』 → 『5: 데이터 복사』를 선택합니다.



- (2) 복사할 데이터를 선택 후, 복사할 데이터번호와 복사될 데이터번호를 입력한 후 『[PF5]: 실행』 키를 눌러주십시오

4.7. 설정 저장

정수파일이 완성되고 나면 『[PF1]: 서비스』 → 『5: 파일관리』 → 『5: 복사』 메뉴에 진입하여 내부 메모리의 스폿용접파일(ROBOT.WSD)을 SRAM 카드에 복사하여 두면 기존의 작성한 용접시퀀스를 다른 제어기에 적용할 수 있습니다.



5

건서치(GUNSEA)
PROGRAM 작성



5. 건서치 PROGRAM 작성

서보건 기능설명서

건서치 기능이란 팁 드레싱으로 전극을 연마에 의하거나 용접에 의해 마모된 전극의 마모량을 검출하는 기능입니다. 스폿용접 스텝의 재생시에 건서치로 검출한 마모량으로 가압 위치를 자동으로 교정하므로 용접품질이 향상됩니다.

건서치 동작은 건서치 1 동작과 건서치 2 동작으로 이루어집니다.

건서치 1 동작은 이동전극으로 고정전극을 가압하여 전극의 전마모량을 구합니다.

건서치 2 동작은 이동전극의 마모량을 구하기 위해 사용합니다. 건서치 2 는 가압력을 이용하는 방법과 센서를 이용하는 방법을 사용할 수 있습니다.

팁의 마모량을 구하기 위해 건서치 1 과 2 를 이용하는 방법과 건서치 1 만 사용하는 단독 건서치 1 방법이 있습니다.

5.1. 건서치 평션(GUNSEA)의 파라미터

(1) 건서치 평션은 아래와 같이 3 개의 파라미터를 설정해야 합니다.

GUNSEA GN=<건 번호>, SE=<서치 번호>, PR=<건 가압력>

(2) 건 번호 : 서치할 건번호를 입력합니다.

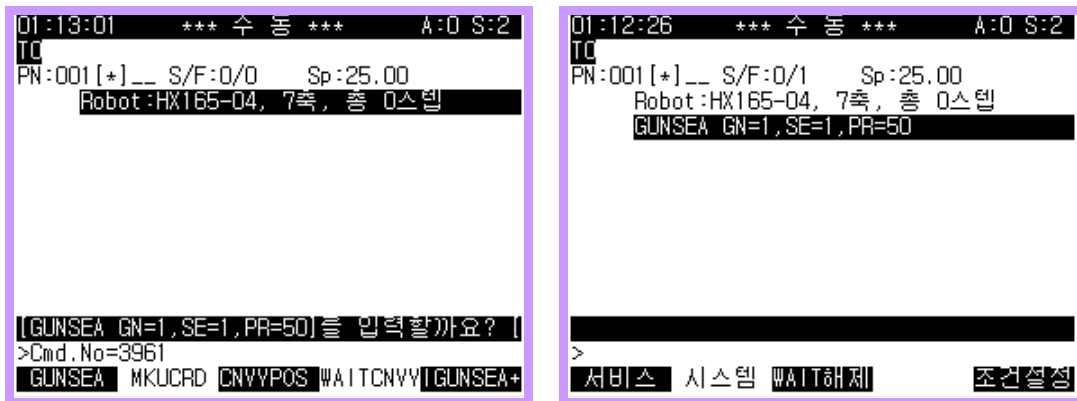
(3) 서치 번호 : 건서치 1 동작 또는 건서치 2 동작을 지정합니다.

(4) 건 가압력 : 지령 가압력을 설정합니다.

5.2. 건서치 평선(GUNSEA)의 조작방법

■ 건서치 1의 티칭방법

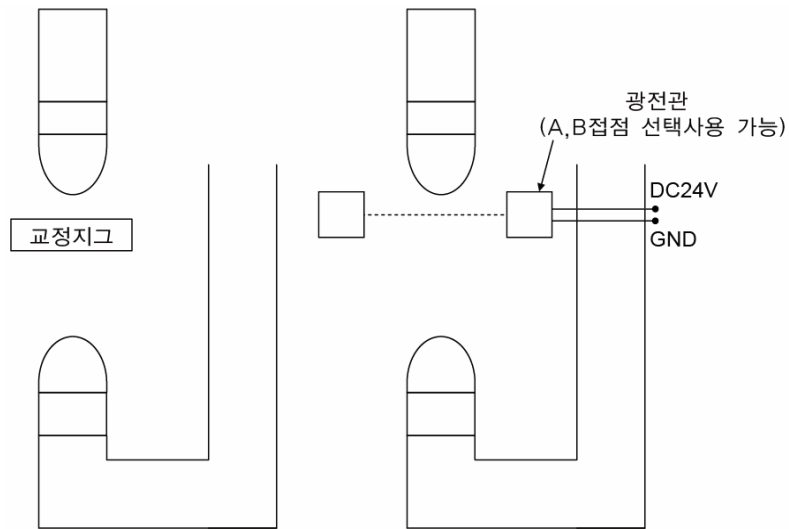
- (1) R210 로 서치할 건번호를 선택합니다.
- (2) 건을 개방한 위치에서 스텝을 기록합니다.
- (3) CMD 키를 누릅니다. 『[PF3]: 기타』를 선택합니다. 티치펜던트의 상↑/하↓키를 이용하여 GUN SEA 를 찾습니다. 혹은 Cmd. No= 396 을 수치로 입력하고 SET 키를 누릅니다.
- (4) 다음의 화면이 표시됩니다.



- (5) 건번호, 서치번호, 가압력을 커서로 이동하면서 설정할 수 있습니다.

■ 건서치 2의 티칭방법

- (1) R210로 서치할 건번호를 선택합니다.
- (2) 교정지그 부근에서 건을 개방한 위치로 스텝을 기록합니다.



1) 교정지그를 이용한 건서치 2 2) 외부 입력 신호에 의한 건서치 2
그림 5.1 건서치 2의 티칭방법

※ 외부 입력신호에 의한 건서치의 경우 센서 부근에 건을 개방한 위치로 티칭합니다.

- (3) 티치펜던트의 CMD 키를 누릅니다. 기타(PF3)을 선택합니다. 티치펜던트의 상↑/하↓키를 이용하여 GUNSEA를 찾습니다. 혹은 Cmd. No= 396을 수치로 입력하고 SET 키를 누릅니다.

※ 외부 입력신호에 의한 건서치 기능을 사용할 때는 IGUNSEA 명령을 사용합니다.

- (4) 다음의 화면이 표시됩니다.



(5) 서치번호를 2로 입력하고 SET 키를 누릅니다.



◆ 【주의사항】 ◆

- ① 반드시 건서치 1을 기록한 후, 건서치 2를 기록합니다.
- ② 티칭위치는 **반드시 건을 개방한 위치에서** 가압하지 않은 상태에서 티칭합니다.
 - ◆ 건서치의 티칭 위치는 5mm 이상 건을 개방한 상태에서 티칭하십시오.
 - ◆ 가압한 상태에서 티칭할 경우에 『E0171 건 개방시간(5 초) 초과』 재생시에 에러가 발생할 수 있습니다.
- ③ 서보권 파라미터에 이동전극마모량/전극마모량(%)의 0 이외의 값을 설정한 경우에는 건서치 1만 실행하는 환경입니다.
 - ◆ 이 경우는 건서치 1 단독으로 이동전극과 고정전극의 마모량을 계산합니다.
 - ◆ 건서치 2를 실행하려고 하면 “E1326 건서치 2 환경 부적절” 에러가 발생합니다.
 - ◆ 건서치 1 단독으로 마모 보정을 할 때 건서치 1로 검지한 총 마모량을 서보권 파라미터에 설정된 비율로 나누어 계산하게 됩니다.

건서치 기준위치 기록을 하지 않고 건서치를 실행하는 경우에는 『E1306 건서치 기준위치 기록이 안되었습니다.』 에러가 발생합니다.

■ 단독 건서치 1 마모량 보정기능

(1) 단독 건서치 1 환경설정

서보컨 파라미터에서 이동전극마모량/전마모량(%)의 비율을 설정합니다. 이 비율이 0 으로 설정되어 있으면 건서치 1 과 건서치 2 를 함께 사용해야 하는 환경입니다.

(2) 마모량 계산

건서치 1 으로 계산한 전극의 총 마모량을 이동전극과 고정전극의 비율로 분배하여 계산 합니다.

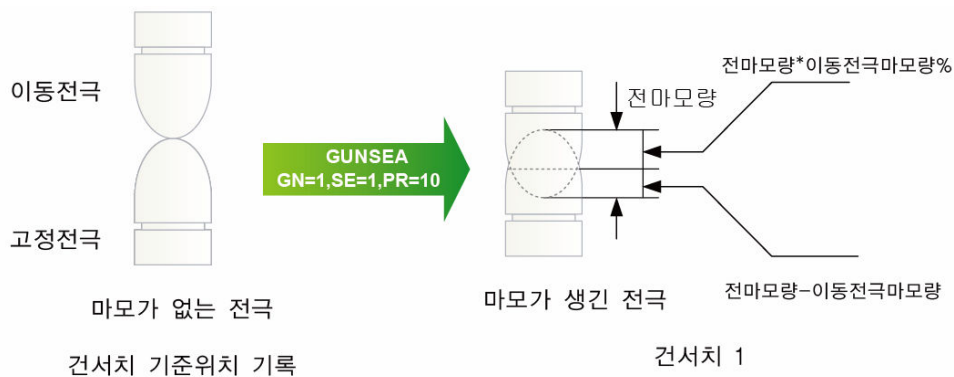


그림 5.2 단독 건서치 1 의 마모량 계산

5.3. 건서치 평선의 재생

5.3.1. 건서치 평선(GUNSEA)의 재생

건서치 동작은 아래의 그림과 같이 건서치 1 동작과 건서치 2 동작이 있습니다. 건서치의 실행은 『[PF5]: 조건설정』 → 『[PF1]: 응용조건』 → 『5: 건(Gun)서치 기준위치 기록』을 OFF 로 둔 상태에서 재생하여 전극의 마모량을 계산합니다.

■ 건서치 1 동작

- (1) 스텝의 기록 위치로 도달합니다.
- (2) 건서치 기준위치 기록을 하지 않고 건서치를 실행하는 경우, 에러메시지 “E1306 건서치 기준위치기록이 안 되었음”를 표시하고 정지합니다.
- (3) 전극의 마모량-고정전극 모니터량을 클리어합니다.
- (4) 이동전극으로 고정전극을 가압합니다.
- (5) 가압 일치가 검지되면 전극의 전마모량을 검출하고 개방동작을 실행합니다.
전극의 전마모량 = 가압일치 검지위치 - 건서치 1 기준위치
- (6) 스텝의 기록 위치까지 개방하면, 다음 스텝으로 이동합니다.
- (7) 서보컨 파라미터에서 ‘이동전극마모량/전마모량’의 값이 설정되어 있는 경우에는 건서치 1로 이동전극과 고정전극의 마모량을 모두 계산합니다. 이때 건서치 2를 실행할 수 없습니다.

$$\text{이동전극마모량} = \text{건서치로 검지한 전마모량} \times \left(\frac{\text{이동전극마모량}}{\text{전마모량}(\%)} \right) \div 100$$

$$\text{고정전극마모량} = \text{건서치로 검지한 전 마모량} \times 100 - \frac{\text{이동전극마모량}}{\text{전마모량}(\%)}$$

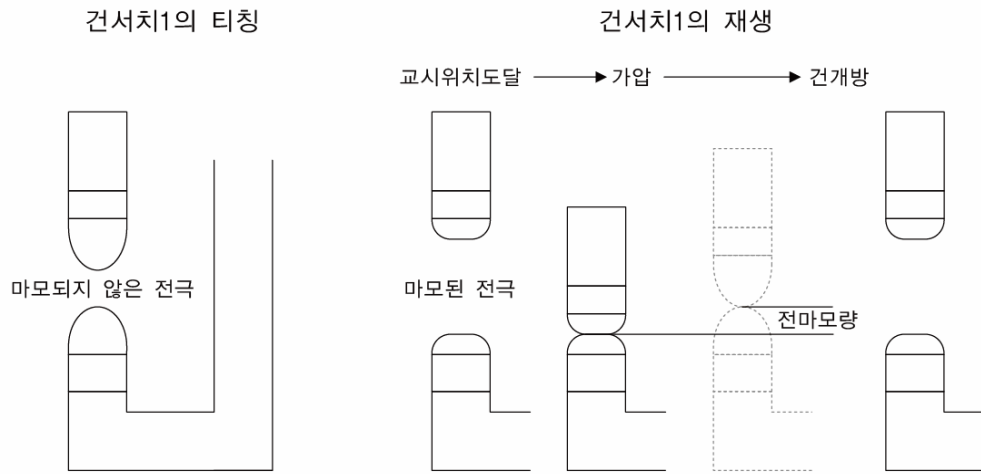


그림 5.3 건서치 1 동작

■ 건서치 2 동작

- (1) 스텝의 기록 위치로 도달합니다.
- (2) 건서치 1 이 실행되지 않은 경우에는 에러메시지 『E1307 건서치가 정상종료되지 않았습니다.』를 표시하고, 정지합니다.
- (3) 이동전극으로 서치 교정지그를 가압합니다.
- (4) 가압일치가 검지되면, 이동전극 마모량을 검출하고, 개방동작을 실행합니다.

※ 외부 입력신호에 의한 건서치의 경우 센서 입력이 검지되면 마모량을 검출하고 개방합니다.

이동전극 마모량 = 가압일치 검지위치 - 건서치 기준위치

고정전극 마모량 = 건서치 1 로 검지한 점 마모량 - 이동전극 마모량

- (5) 개방이 완료되면 이동전극 및 고정전극 마모량이 갱신됩니다.
- (6) 다음 스텝으로 이동합니다

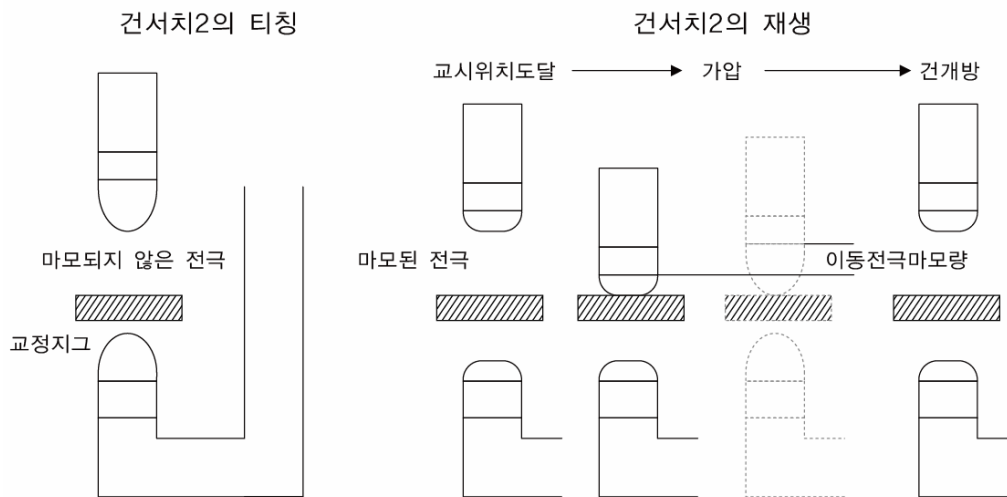


그림 5.4 건서치 2 동작

■ 외부 입력신호에 의한 건서치 2

- (1) 스텝의 기록 위치로 도달합니다.
- (2) 건서치 1 이 실행되지 않은 경우에는 에러메시지 『E1307 건서치가 정상종료되지 않았습니다.』를 표시하고, 정지합니다.
- (3) 이동전극이 서치 속도로 접근하여 광전관 접점신호를 절환합니다.
- (4) 광전관에 신호가 검지되면 이동전극 마모량을 검출하고 개방동작을 실행합니다.

이동전극 마모량 = 가압일치 검지위치 - 외부입력 건서치 2 기준위치
고정전극 마모량 = 건서치 1 로 검지한 전 마모량 - 이동전극 마모량

- (5) 개방이 완료되면 이동전극 및 고정전극 마모량이 갱신됩니다.
- (6) 다음 스텝으로 이동합니다.

◆ 【주의사항】 ◆

- 건서치는 반드시 건서치 기준위치를 기록한 후에 실행하여야 합니다.
- 수동모드의 스텝 전후진으로 재생하는 경우 『[PF5]: 조건설정』 → 『3: 스텝 전후진시의 Function』 여부에 관계 없이 건서치를 실행하지 않습니다.
- 건서치로 마모량 보상 후, 서보컨 모니터링 화면에 표시되는 고정전극 모니터량은 측정수에서 고정전극까지의 거리를 의미합니다.
- 건서치 1 을 정상적으로 실행하지 않고 건서치 2 를 실행하면, 에러메시지 『E1307 건서치가 정상 종료되지 않았습니다.』를 표시하고 정지합니다.
- 건서치 재시도
건서치 동작이 완료되지 않은 상태에서 정지되었다가 재기동하는 경우에는 건서치 스텝을 다시 실행합니다.
- 마모량 검지방범(절대치)
건서치 기준위치 기록을 수행한 전극의 길이보다 긴 전극을 부착한 후에 건서치를 실행하는 경우, 검출한 마모량이 음(-)의 값으로 될 수도 있습니다.
- 건서치 기준위치 기록은 『5.4. 건서치 기준위치 기록』을 참조하여 주십시오.
- 건서치 재생시에 전극의 마모량이 『서보컨 파라미터의 최대전극 마모량』보다 큰 경우에는 에러메시지 『E1314 가압력일치 검지시간 초과』가 발생할 수 있습니다. 이런 에러가 발생하는 경우에는 마모가 된 전극을 교환하거나 『서보컨파라미터의 최대전극 마모량』이 작게 설정된 경우이므로 재설정 하시기 바랍니다.

5.4. 건서치 기준위치기록

건서치를 1Cycle 로 재생하여 건서치 기준위치를 기록합니다. 건서치를 수행하기 전에 반드시 기준위치를 기록하여야 합니다. [PF5:조건설정]/응용조건의 건(Gun)서치 기준위치기록을 On 으로 선택한 후에 마모되지 않은 새 전극을 부착하여, 건서치 프로그램을 1Cycle 로 재생합니다. 건서치 기준위치 기록을 하면 측정수의 기준위치에서 기록된 기준위치까지의 거리가 고정전극 모니터량으로 표시되어 서보컨 모니터링 기능으로 확인이 가능합니다.

5.4.1. 조작방법

건서치 기준위치를 기록하기 전에 반드시 마모되지 않은 새 팁을 부착하여 다음을 실행하여 주십시오.

- (1) 수동모드 혹은 자동모드에서 모두 설정이 가능합니다.
- (2) 『[PF5]: 조건설정』을 선택후 『[PF1]: 응용조건』을 선택하면 다음의 화면이 표시됩니다.



- (3) 『5: 건(Gun)서-치 기준위치 기록』을 On으로 설정한 후, 『[PF5]: 종료』를 선택합니다.
- (4) 다음의 화면과 같이 화면 상단에 SW가(Search Write) 반전되어 표시됩니다.



- (5) 건서치평선이 기록되어 있는 프로그램을 선택한 후, 1 Cycle로 재생합니다.
- (6) 『[PF5]: 조건설정』 → 『[PF1]: 응용조건』의 『5: 건(Gun)서치 기준위치 기록』을 Off로 설정합니다

◆ 【주의사항】 ◆

- 시스템 초기화 후, 혹은 건서치 프로그램이 재작성시에는 건서치 기준위치 기록을 다시 하여야 합니다.
- 건서치 기준위치는 서보컨 설치시에 한번만 기록하여 주십시오. 서보컨을 사용하면 변형이 발생할 수 있습니다. 최초 건서치 기준위치 기록할때와 다르게 변형된 서보컨으로 건서치 기준위치를 다시 기록하지 마십시오. 이 경우 기준위치가 달라져 마모량 계산이 틀려져 기존 용접 프로그램을 사용할 수 없습니다.
- 건서치 기준위치를 기록하지 않고, 건서치 평선을 재생하는 경우에는 『E1306 건서치 기준위치 기록이 안되었습니다.』 에러가 발생합니다.
- 건서치 기준위치 기록에서 건서치 1 기준위치를 기록하면 건서치 시도할 때 서보컨모니터 화면의 마모량이 클리어 됩니다.
- 건서치 1 기준위치 기록시 서보컨 모니터링 화면에 표시되는 고정전극 모니터량은 측정수에서 건서치 1의 기준위치까지의 거리를 의미합니다.

5.5. 외부신호 입력 건서치 2 기능(IGUNSEA)

서보컨의 이동전극의 마모량을 측정하기 위하여 사용하는 방법은 통상적으로 로봇이 전극을 이동합니다. 이 방법은 외부에 고정된 단단한 지그를 이용해서 이곳에 로봇이 건의 가압력을 측정하여 고정전극의 마모량을 측정하게 됩니다. 그러나 정치 서보컨과 같은 경우에는 서보 건이 로봇에 부착되어 있지 않기 때문에 가압력 측정용 지그를 이용한 방법은 용이하지 않을 수 있습니다. 이때 이용할 수 있는 기능이 **외부신호 입력 건서치 2 기능**입니다.

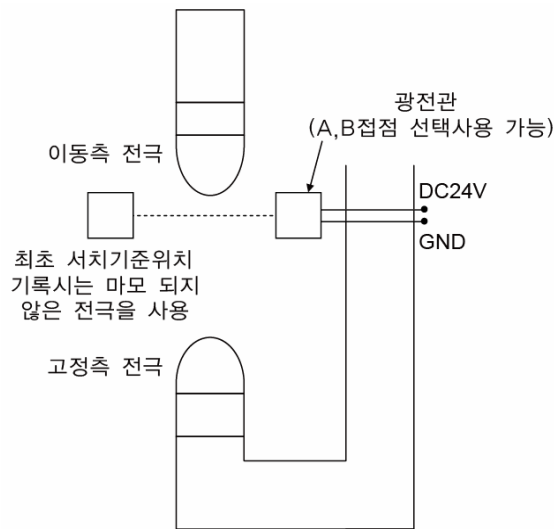
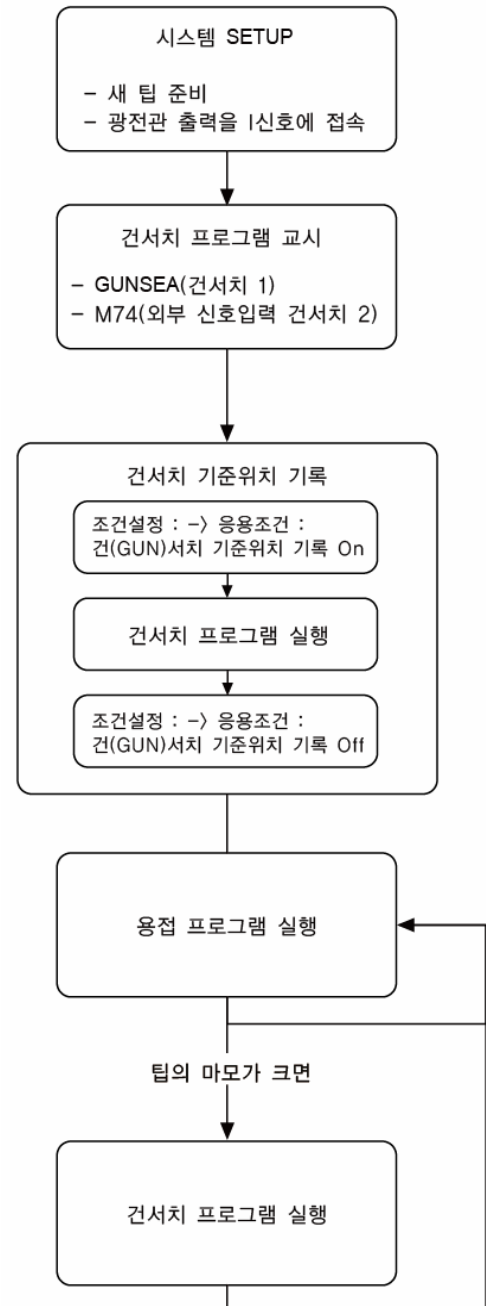


그림 5.5 외부신호 입력 건서치 2 기능

그림에서 보는 바와 같이 이동전극이 이동할 때 광전관을 이용하여 광전관의 신호가 ON 에서 OFF 로 바뀌거나 OFF 에서 ON 으로 전환되는 신호를 입력받아서 이동전극 톨의 말단점의 위치를 검지하게 됩니다.

5.5.1. 실행순서

- (1) 광전관의 출력을 I 신호에 접속합니다.
- (2) 마모량 측정 프로그램을 티칭합니다.
건서치 기능은 건서치 1 과 건서치 2 가 순서에 맞게 사용되어야 합니다. 즉 건서치 1 실행 후 건서치 2 를 실행합니다. 외부입력 건서치 2(M74)의 경우에도 GUNSEA 의 건서치 2 와 동일하게 고정전극의 마모량을 측정하는 방법으로 사용됩니다. 따라서 M74 를 사용하는 경우에는 GUNSEA 의 건서치 1 이후에 I GUNSEA 기능을 사용하여야 합니다.
- (3) 건서치 기준위치 기록을 합니다.
- (4) 용접 프로그램을 실행합니다.
- (5) 건서치 프로그램을 실행하여 팁의 마모량을 보정합니다.



◆ 【주의사항】 ◆

- 이동전극은 지정된 서치 속도로 움직이며 서치의 목표위치는 서보건의 축정수 위치입니다.
- 외부신호입력 건서치 2 실행 중 서치 목표위치까지 1 신호가 입력되지 않으면 『E1370 건서치 거리를 초과하였습니다.』 에러가 발생합니다.

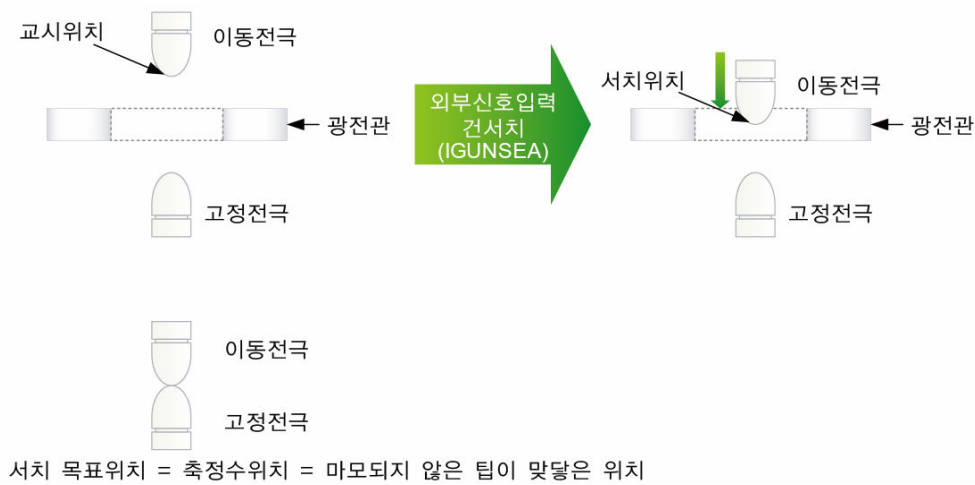


그림 5.6 외부신호 입력 건서치 2

5.5.2. IGUNSEA 파라미터

IGUNSEA GN=<건 번호>,SP=<서치속도>, DI=<입력신호>,DT=<검출논리>

항 목	범 위	내 용
건 번호	1~2	마모량 측정을 위한 GUN 번호를 지정
서치속도	1.0~250mm/s	서치동작시 건축이 동작속도를 지정한다. 입력신호에 의한 서치속도는 안전속도를 기준으로하며 권장속도는 10mm/s 로 입니다.
입력신호	1~44	광전관 출력은 접속한 입력신호에 대한 번호를 지정
검출논리	0~1	신호의 검지 레벨을 지정 0 = Low 시 검지(Normal High) 1 = High 시 검지(Normal Low)

◆ 【주의사항】 ◆

- I 신호 On/Off 설정시, 『[PF2]: 시스템』 → 『2: 제어 파라미터』 → 『1: 입출력 신호설정』 → 『1: 입력신호논리』를 확인하십시오.
- 할당된 입력신호 논리는 ‘정’ 으로 설정후 광전관의 논리를 설정하는 것이 편리합니다.
- 입력신호 논리가 ‘부’ 로 되어 있을 경우에는 광전관에서 High 로 출력되는 신호가 제어기 에서는 Low 로 검지되는 점을 유의하십시오.

할당된 I 신호의 입력신호논리	IGUNSEA I 신호 On/Off	신호 검지시의 광전관의 출력신호
정	On(1)	High 시 검지(Normal Low)
	Off(0)	Low 시 검지(Normal High)
부	On(1)	Low 시 검지(Normal High)
	Off(0)	High 시 검지(Normal Low)



6

PROGRAM

작성



6. PROGRAM 작성

서보건 기능설명서

서보건을 사용하여 스폿용접 스텝(스폿용접평선-SPOT 이 기록되어 있는 스텝) 또는 건서치 스텝(건서치평선-GUNSEA 이 기록되어 있는 스텝)을 티칭합니다.

티칭을 시작하기 전에 반드시 다음의 조작을 실행하여 주십시오.

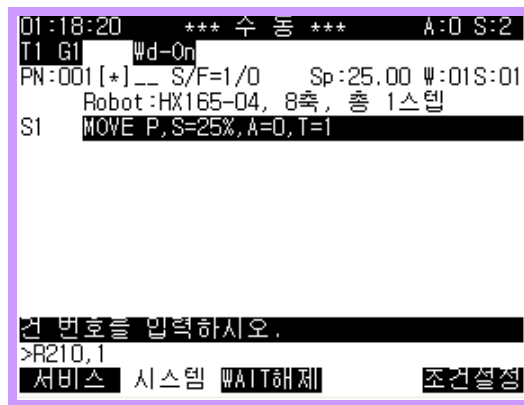
- 로봇본체의 정수설정의 완료를 확인하여 주십시오.
- 건서치 1 과 건서치 2 를 사용하여 기준위치를 기록하는 경우에는, 반드시 마모되지 않은 전극을 취부한 후, 건(Gun)서치 기준위치 기록을 실행하여 주십시오.
- 스텝을 티칭하는 경우에는, 마모량이 정확히 설정되어 있는지를 미리 확인하여 주십시오.
- 스폿용접스텝을 티칭하는 경우에는 반드시 원터치기록(T/P 의 GUN LED 가 점등되어 있는 상태 에서 [기록]키를 누르는 조작기능)기능을 사용하여 주십시오.

6.1. 건번호 선택

멀티건을 사용하는 경우에, 건을 선택하는 기능입니다. 다음에 설명하는 수동개폐, 수동건 가압을 하기 전에 반드시 조작할 건을 선택해야 합니다. 또한, 건번호와 톨번호의 대응에 의하여 톨번호도 자동으로 변경됩니다.

6.1.1. 조작방법

- (1) 수동모드를 선택합니다.
- (2) R210[SET]을 입력하고 선택할 건번호를 입력합니다.



- (3) 다음의 화면과 같이 건번호 대응 톨 번호에 따라서 건번호와 톨번호가 변경됩니다.



◆ 【주의사항】 ◆

- 건체인지 기능을 사용할 때는 R210 으로 건번호 선택을 할 수 없습니다.

6.2. 조건번호 및 시퀀스번호 선택

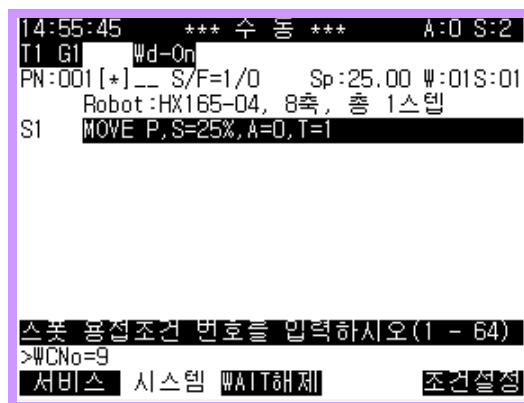
6.2.1. 서보컨 용접조건 번호 선택기능의 조작방법

원터치 기록에서 스폿용접 평선(SPOT)에 기록되는 용접조건번호를 선택합니다. 조작하기 이전에 먼저, 『[PF2]: 시스템』 → 『2: 제어 파라미터』 → 『11: 사용자키 설정』에서 『서보컨 용접 조건 번호 선택』을 할당합니다.

- (1) 수동모드와 자동모드에서 모두 사용할 수 있습니다.
- (2) 용접조건이 선택되지 않은 경우, 용접 조건과 시퀀스는 1로 지정되어 있습니다.



- (3) 터치펜던트에서 『서보컨 용접조건 번호』를 할당한 [f*]키를 동시에 누릅니다.
- (4) 화면에 하단에 다음과 용접조건 번호를 입력하는 화면이 나타납니다.



(5) 해당 번호를 입력하면 용접조건 번호가 변경됩니다.

```
14:55:57 *** 수 동 *** A:0 S:2
T1 G1 Wd-On
PN:001[+] S/F=1/0 Sp:25.00 W:09S:01
Robot:HX165-04, 8축, 총 1스텝
S1 MOVE P,S=25%,A=0,T=1

종료!
>
서비스 시스템 WAIT해제 조건설정
```

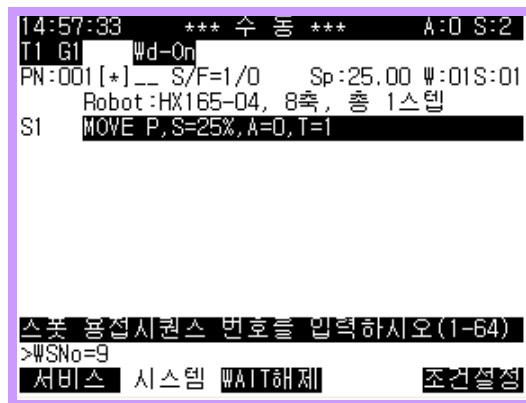
6.2.2. 서보컨 용접 시퀀스번호 선택기능의 조작방법

원터치 기록 기능시에 스폿용접 평선(SPOT)에 기록되는 용접시퀀스번호를 선택합니다. 조작하기 이전에 먼저, 『[PF2]: 시스템』 → 『2: 제어 파라미터』 → 『11: 사용자키 설정』에서 『서보컨 용접 시퀀스 번호 선택』을 할당합니다.

- (1) 수동모드와 자동모드에서 모두 선택 가능합니다.
- (2) 용접조건이 선택되지 않은 경우, 용접 조건과 시퀀스는 1로 지정되어 있습니다.



- (3) 터치펜던트에서 “서보컨 용접시퀀스 번호”를 할당한 [f*]키를 동시에 누릅니다.
- (4) 화면에 하단에 다음과 용접조건 번호를 입력하는 화면이 나타납니다.



(5) 해당 번호를 입력하면 용접조건 번호가 변경됩니다.

```
14:57:43 *** 수 동 *** A:0 S:2  
T1 G1 Wd-On  
PN:001[+] S/F=1/0 Sp:25.00 W:01S:09  
Robot:HX165-04, 8축, 총 1스텝  
S1 MOVE P,S=25%,A=0,T=1  
  
종료!  
>  
서비스 시스템 WAIT해제 조건설정
```

6.3. 서보컨 수동개폐

수동모드에서 수동으로 서보컨축의 개폐동작을 합니다. 간단한 조작으로 서보컨을 대개방 스트로크 또는 소개방 스트로크의 위치로 이동하게 하여 티칭작업에 편의를 제공합니다.

6.3.1. 조작방법

수동개폐동작을 하기 이전에 먼저, 『[PF2]: 시스템』 → 『2: 제어 파라미터』 → 『11: 사용자키 설정』을 할당합니다.

- (1) 수동모드에서 JOG ON 을 하고, 운전준비를 투입합니다.
- (2) 티치펜던트의 [SHIFT]키와 『서보컨 수동개폐』를 할당한 [f]키를 동시에 누릅니다.
- (3) 아래 그림과 같이 개폐동작을 합니다.

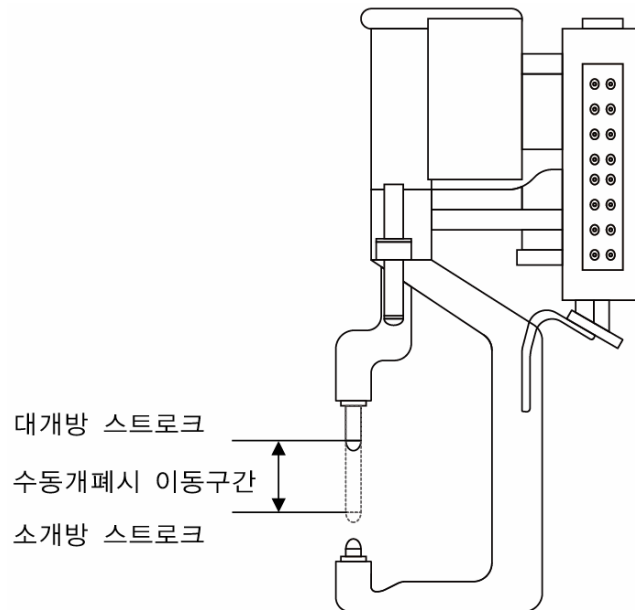


그림 6.1 서보컨 수동개폐

◆ 【주의사항】 ◆

- 대개방 스트로크 또는 소개방 스트로크에 도달하면, 정지합니다.
- 제어기 전원투입후 최초 조작시에는 대개방 스트로크로 이동합니다.
- 서보컨 수동개폐의 이동속도는 조건설정의 『2: 스텝 전/후진 최고속』로 이동합니다.
- 서보컨 수동개폐 동작중, [f]키를 떼면 동작을 정지하지만, [SHIFT]키만 떼면 정지하지 않습니다.

6.4. 서보컨 수동가압

수동모드에서 가압력을 제한한 상태에서 건의 수동 가압을 하거나, 소개방 스트로크까지 개방을 할 수 있습니다. 용접 스텝을 티칭할 때는 가압한 상태에서 기록해야므로, 반드시 서보컨 수동가압을 사용합니다.

6.4.1. 조작방법

서보컨 수동가압을 하기 이전에 먼저, 『[PF2]: 시스템』 → 『2: 제어 파라미터』 → 『11: 사용자키 설정』에서 할당하고자 하는 f 키에 서보컨 수동가압을 할당합니다.

- (1) 수동모드를 선택하고 운전준비를 투입 후 JOG ON 상태에 있는지 확인합니다.
- (2) R211 코드에 의하여 서보컨 수동 가압시의 가압력을 설정합니다.
- (3) 티치펜던트의 [SHIFT]키와 『서보컨 수동 가압』을 할당한 [f]키를 동시에 누릅니다.
- (4) 아래 그림과 같이 소개방 스트로크 범위 내에서 가압동작 또는 개방동작을 합니다.

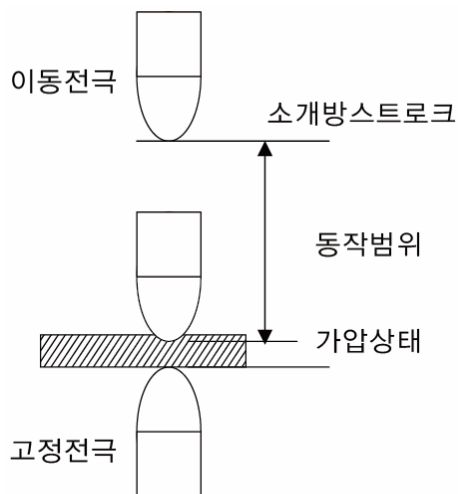


그림 6.2 서보컨 수동가압

◆ 【주의사항】 ◆

- 소개방 스트로크 도달하거나 또는 가압력이 설정치에 도달하면 정지합니다.
- 제한 가압력은 최후에 실행한 스폿용접 평선에서 지정한 용접조건인 가압력 또는 R211으로 설정한 가압력 중에서 최후에 실행한 값으로 설정됩니다.
- 설정한 가압력이 작은 경우에는 조작을 하여도 움직이지 않는 경우가 있으므로 충분한 가압력을 설정하여 주십시오.

6.5. 외부입력 신호에 의한 서보컨 대개방

자동모드에서 티치펜던트를 조작하지 않고 서보컨을 대개방 위치로 이동하고자 할 때 사용합니다. 수동모드에서는 외부입력 신호에 의한 서보컨의 조작이 되지 않습니다.

6.5.1. 외부 입력신호 할당

입력 신호의 할당방법은 『2.2 입출력신호 할당』을 참고하십시오.

6.5.2. 외부 입력신호 할당

- (1) 서보컨의 선택되어 있는 건 번호를 확인하여 조작할 건번호로 변경합니다.
- (2) 자동 모드를 선택 합니다. 운전준비가 되어있지 않으면 운전준비 On을 합니다.
- (3) 할당된 번호에 서보컨 대개방 신호를 입력합니다.
- (4) 서보컨이 신호가 입력되고 있는 동안 목표위치로 이동합니다.

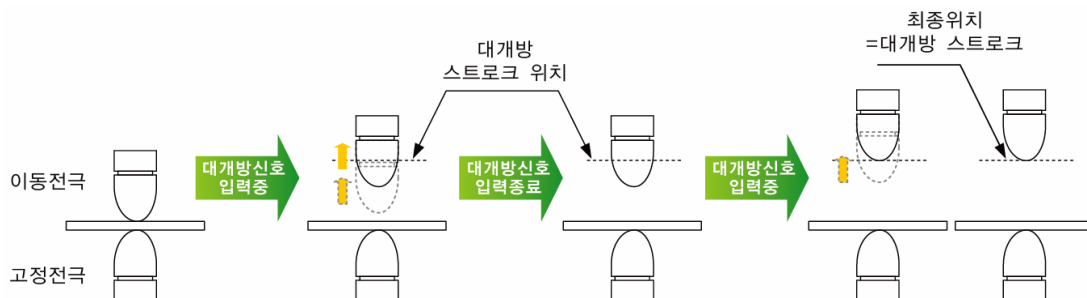


그림 6.3 외부 입력신호에 의한 서보컨 대개방

- (5) 서보컨의 목표위치는 서보컨 파라미터의 대개방 스트로크에서 지정한 위치입니다.

◆ 【주의사항】 ◆

- 대개방 위치에 도달하면 전극이 정지합니다.
- 고정전극은 이동하지 않습니다. (이퀄라이징 동작은 수행되지 않음)
- 서보컨 대개방 신호가 OFF 되면 정지합니다.
- 티칭모드나 재생 중에는 사용할 수 없습니다.
- 서보컨 대개방/소개방 신호가 동시에 입력되면 서보컨이 개방 동작을 하지 않습니다.
- 외부 입력 신호가 계속 입력되고 있는 경우에는 프로그램의 재생이 불가합니다.

6.6. 외부입력 신호에 의한 서보컨 소개방

자동모드에서 터치펜던트를 조작하지 않고 서보컨을 소개방 위치로 이동하고자 할 때 사용합니다. 수동모드에서는 외부입력 신호에 의한 서보컨의 조작이 되지 않습니다.

6.6.1. 외부 입력신호 할당

입력 신호의 할당방법은 2.2 를 참고하십시오.

- (1) 서보컨의 선택되어 있는 건 번호를 확인하여 조작할 건번호로 변경합니다.
- (2) 자동 모드를 선택 합니다. 운전준비가 되어있지 않으면 운전준비 On 을 합니다.
- (3) 할당된 번호에 서보컨 대개방 신호를 입력합니다.
- (4) 서보컨이 신호가 입력되고 있는 동안 목표위치로 이동합니다.

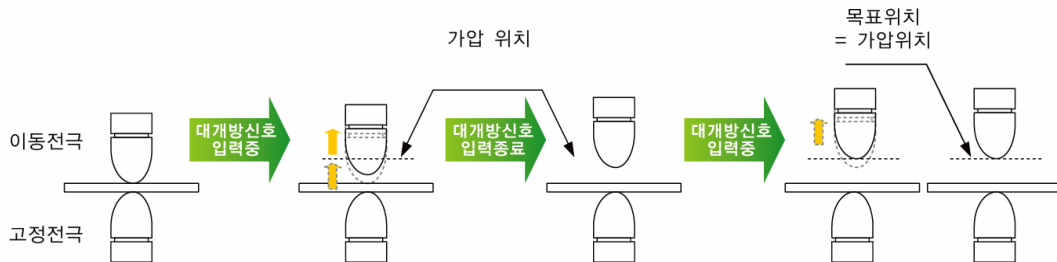


그림 6.4 외부 입력신호에 의한 서보컨 소개방

◆ 【주의사항】 ◆

- 소개방 위치에 도달하면 전극이 정지합니다.
- 고정전극은 이동하지 않습니다. (이퀄라이징 동작은 수행되지 않음)
- 서보컨 소개방 신호가 OFF 되면 정지합니다.
- 티칭모드나 재생 중에는 사용할 수 없습니다.
- 서보컨 대개방/소개방 신호가 동시에 입력되면 서보컨이 개방 동작을 하지 않습니다.
- 외부 입력 신호가 계속 입력되고 있는 경우에는 프로그램의 재생이 불가능합니다.

6.7. JOG 동작

티치펜던트의 [보조축]키를 누르면 티치펜던트 상단의 보조축 LED 가 점등되고 [좌/T1(정)], [우/T1(역)]키를 누르면, 서보건축의 수동조작을 할 수 있습니다. 이때, 보조축 LED 가 점등 되면 오로지 부가축의 조그키만 동작하므로, 로봇의 조그 동작은 할 수 없습니다. 서보건축의 조그 동작은 좌표계에 관계없이 동일하게 동작합니다. 조그 동작속도(속도레벨 8 기준)는 부가축 최고속의 25% (단, max 250mm/sec 로 제한)입니다.

조그 동작시, 실제 가압력이 설정 가압력보다 큰 경우에는 『W0108 Jog 동작중 실가압력이 설정치 초과함.』를 표시합니다.

◆ 【주의사항】 ◆

- 스텝을 티칭하거나 가압력을 제한하여 가압조작을 하려면, 반드시 『서보건 수동가압』기능을 사용합니다. 조그 동작시는 가압력 제한을 하므로 설정 가압력이 비교적 작은 경우에는 『W0108 Jog 동작중 실가압력이 설정치 초과함.』이 발생합니다. 경고는 발생하나 조그 동작은 가능합니다.

6.8. 스텝의 티칭

서보건축의 위치는, 로봇 축과 동일하게 티치펜던트의 [기록]키에 의하여 부가 축으로 기록됩니다.

6.8.1. 스폿용접 평선(SPOT)의 파라미터

스폿용접평선은 아래와 같이 3 개의 파라미터를 설정해야 합니다.

SPOT GN=<건 번호>,CN=<용접조건 번호>, SQ=<시퀀스 번호>

- (1) 건번호[1- 2] : 용접을 할 건번호를 지정합니다.
- (2) 용접조건번호[1-64] : 가압력,용접조건출력데이터가 설정되어 있는 용접조건 번호를 지정합니다.
- (3) 시퀀스번호[1-64] : 가압신호, 통전신호 유/무 등이 설정되어 있는 용접시퀀스 번호를 지정합니다.

【주의사항】

- 멀티 서보건 사용시 건번호 선택(R210)시 툴 번호가 자동으로 변경되지만 툴 번호 선택시 (R29)에는 GUN 번호가 자동으로 바뀌지 않습니다
- 스폿용접 평선은 반드시 스텝의 첫 번째 평선으로 기록하여야 합니다. 스텝의 첫 번째 평선으로 기록되지 않으면 실행하지 않습니다. GUN LED 가 점등된 상태에서 기록을 하면 원터치 기록 기능으로 SPOT 명령이 첫 번째 평선으로 기록되므로 편리하며 마모량 보정도 정상적으로 수행합니다.

6.8.2. 스폿용접 평선(SPOT)의 파라미터

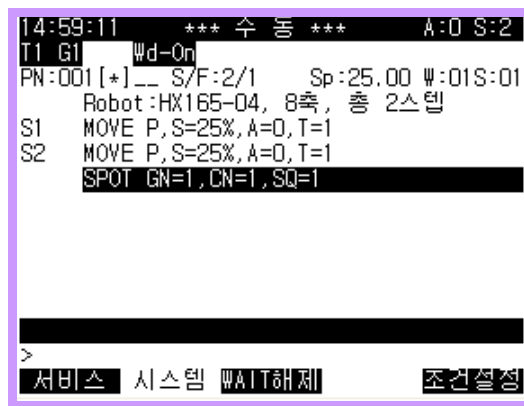
원터치기록 기능이란, 터치펜던트의 GUN LED 가 점등된 상태에서 [기록]키를 눌러서 SPOT 명령을 일괄적으로 등록하는 기능입니다. 이때 스텝의 기록위치는 전극의 마모량이 보정되어 기록됩니다.

SPOT 명령의 파라미터는 같습니다.

- 건 번호
건번호선택(R210)으로 선택되어 있는 건번호가 기록됩니다.
- 용접조건번호
스폿 용접조건 선택(SHIFT+f*)로 선택되어 있는 용접조건번호가 기록됩니다. (수동 스폿 용접조건 선택을 참조합니다.)
- 시퀀스번호
스폿 용접시퀀스 선택(SHIFT+f*)로 선택되어 있는 용접시퀀스번호가 기록됩니다. (수동 스폿 용접시퀀스 선택을 참조합니다.)

6.8.3. 조작방법

- (1) 수동모드를 선택합니다.
- (2) 스폿용접조건과 스폿용접시퀀스를 선택합니다.
- (3) 가압력 설정(R211)으로 가압력을 설정합니다.
- (4) 로봇 조그동작으로 고정전극을 시편에 접촉시킨 후, 서보건 수동 가압동작으로 용접될 시편을 가압합니다.
- (5) [GUN]키를 눌러서 티치펜던트의 GUN LED가 점등된 것을 확인합니다.
- (6) [기록]키를 눌러서 스텝을 기록하면, 다음의 화면이 표시됩니다.



- (7) 서보건 수동가압 동작(SHIFT + f*)으로 이동전극을 가압 해제하고 개방합니다.
- (8) 다음스텝 기록위치로 로봇을 이동합니다.

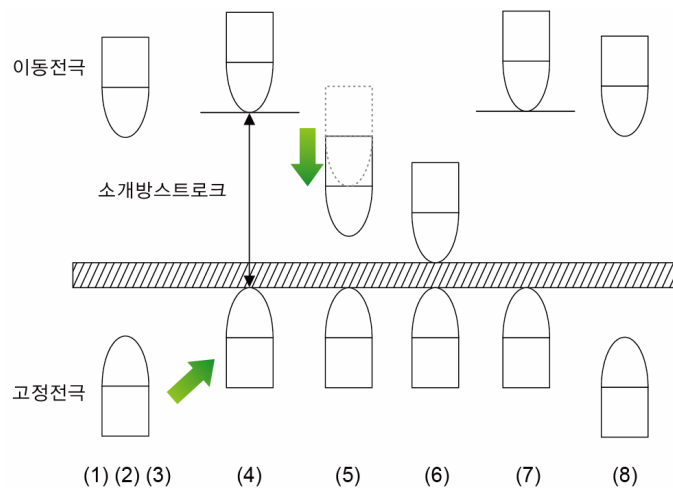


그림 6.5 서보건의 조작방법에 따른 티칭순서

◆ 【주의사항】 ◆

- 원터치 기록시에는 전극의 마모량을 보정한 위치가 기록되므로 스폿용접 평선의 기록은 반드시 원터치 기록으로만 기록하여 주십시오. 원터치 기록을 하지 않으면 전극의 마모량을 보정하지 않고 스텝의 위치를 기록합니다.
- 용접점을 기록/수정하는 경우 서보컨 수동가압 동작시에는 가압력에 의해 용접 작업물이 변형되지 않도록 작은 가압력으로 가압합니다.
- 작은 가압력으로 서보컨 수동가압을 할 수 없는 경우에는 가압 상태에서 용접 작업물이 휘지 않도록 고정전극의 위치를 이동하여 조작합니다.
- SPOT 명령이 기록되어 있는 스텝을 수정하는 경우에는 자동으로 마모량을 고려한 위치로 수정됩니다.

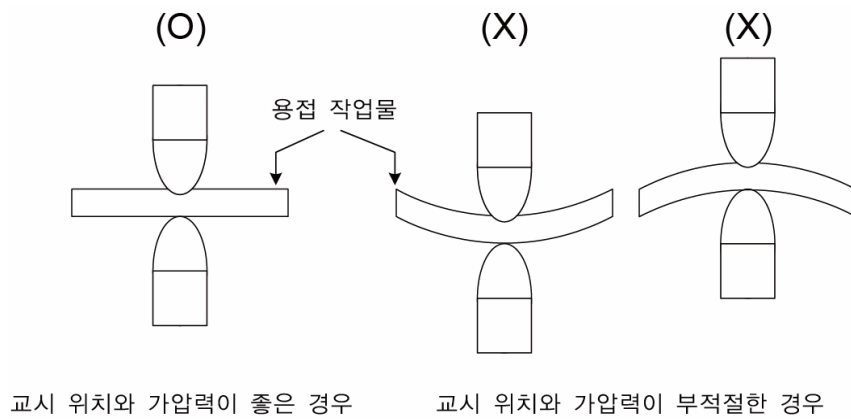


그림 6.6 스텝 티칭의 예

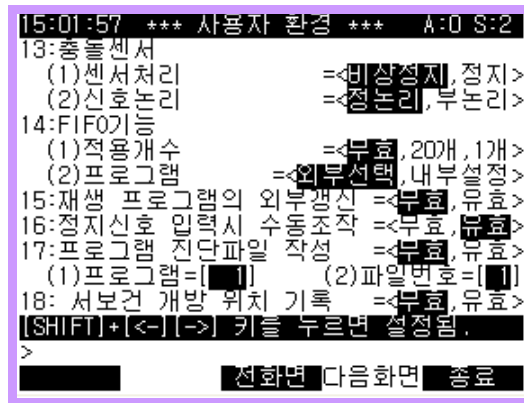
6.9. 서보컨 개방 교시

본 기능은 Hi4a 제어기 ※ 메인 소프트웨어 버전 20.01-04 이후부터 유효합니다.

서보컨의 개방 교시는 용접조건에 판넬 두께를 등록한 상태에서 고정전극만 스폿 용접 작업물에 접촉시키는 방법입니다. 본 방법은 이동전극의 위치를 교시하지 않아도 되기 때문에 기존의 티칭 방식에 비해 상당한 티칭 시간을 절감할 수 있습니다.

6.9.1. 서보컨 개방교시 유효설정

(1) 『[PF2]: 시스템』 → 『1: 사용자 환경』을 선택합니다.



(2) 18: 서보컨 개방 위치 기록을 ‘유효’로 설정합니다.

◆ 【주의사항】 ◆

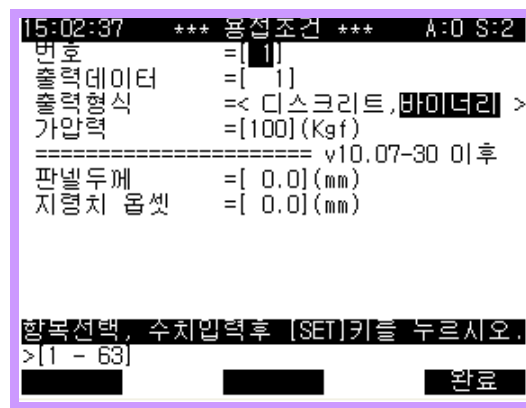
- 서보컨 개방위치 기록이 ‘무효’인 경우 서보컨 개방 교시를 할 수 없습니다.

6.9.2. 판넬 두께 등록

서보컨 개방 교시는 미리 지정해 둔 판넬 두께를 이용하여 이동전극의 위치를 계산하므로 판넬 두께를 등록하여야 합니다.

판넬 두께를 등록하는 방법은 수치를 직접입력하는 방법과 가압 티칭을 이용한 방법이 있습니다.

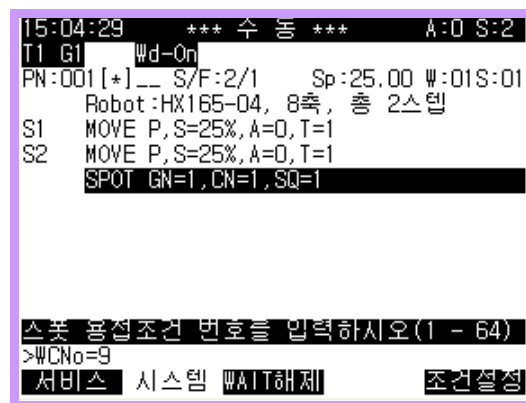
- (1) 『[PF2]: 시스템』 → 『4: 응용 파라미터』 → 『1: 스폿 & 스타드』 → 『3: 서보컨 용접 데이터(조건, 시퀀스)』 → 『2: 용접조건』을 선택합니다.



- (2) 판넬 두께 및 지령치 OFFSET 값을 설정합니다.

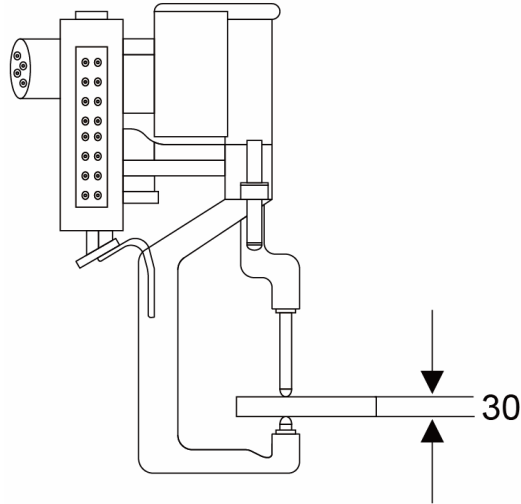
- 판넬 두께 : 수치를 수동으로 입력하고자 하는 경우에만 입력합니다.
- 지령치 오프셋
서보컨 개방 교시가 '유효' 일때만 유효합니다. 0 이 아닌 값을 설정하면 서보컨 파라미터에 설정된 지령치 OFFSET 설정값을 무시하고 이곳에 설정된 값을 적용합니다.

- (3) 판넬 두께를 자동으로 등록하고자 할 때는 용접조건 수동 선택 기능을 이용합니다. (사용자키 설정 기능을 이용하여 F 키를 할당합니다)



- (4) 용접조건 번호를 선택합니다.

- (5) 'GUN' LED 가 점등되어 있는 상태에서 서보컨을 판넬에 가압한 채 '기록' 키를 누릅니다.



- (6) 가압한 상태에서 기록키를 누르면 다음 '용접조건에 판넬 두께를 변경하시겠습니까?' 메시지가 표시됩니다.

14:39:38		***	수동	***	A:0 S:4
T1 G2	Wd-On				
PN:102[*]	S/F:0/0	Sp:25.00 W:09S:01			
.					
S1	MOVE P,S=25%,A=0,T=0				
S2	MOVE P,S=25%,A=0,T=0				
	SPOT GN=1,CN=9,SQ=1				
용접조건에 판넬 두께를 변경하시겠습니까?(Y/N)					
>					
서비스	시스템	WAIT 해제	조건설정		

- (7) Yes 선택하여 판넬두께를 등록합니다. 해당 용접조건 메뉴에 진입하면 변경된 판넬두께를 확인할 수 있습니다.

```

15:09:52 *** 용접조건 *** A:0 S:2
번호          =[ 9]
출력데이터    =[ 9]
출력형식      =< 디스크리트, 바이너리 >
가압력        =[100](Kgf)
===== v10.07-30 이후
판넬두께      =[ 3.0](mm)
지형치 오프셋 =[ 0.0](mm)

항목선택, 수치입력후 [SET]키를 누르시오.
>[0 - 5.0]
[ ] [ ] [완료]

```

◆ 【주의사항】 ◆

- 판넬 두께를 설정할 용접조건 번호를 확인 후 등록하십시오. 만약 판넬 두께가 등록되어 있는 용접조건을 선택하고 가압한 상태로 티칭하면 새로운 판넬 두께로 변경됩니다.
- 서보컨 파라미터에 설정된 최대허용 판넬 두께를 초과하는 량이 측정된 경우에는 에러를 표시되며, 스텝 기록 및 용접조건에 판넬 두께 등록이 되지 않습니다.

```

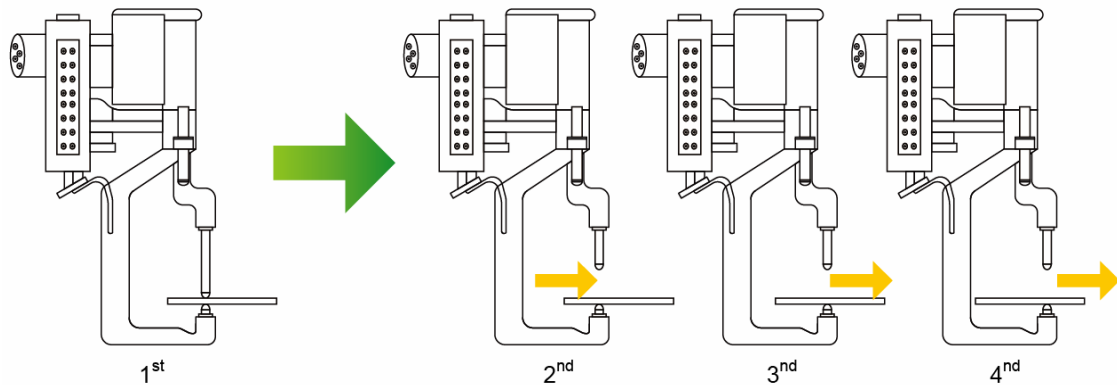
15:10:40* 서보컨 파라미터 설정 *A:0 S:2
최대이동전극 마모량 (mm) = [ 0.0]
최대고정전극 마모량 (mm) = [ 0.0]
이동전극 교환 마모량 (mm) = [ 0.0]
고정전극 교환 마모량 (mm) = [ 0.0]
가압속도 (mm/sec)       = [ 120]
지형치 Offset (mm)      = [ 5.0]
건타입=<클로즈드, 정치건> 좌표번호=[ 0]
이동전극마모량/전마모량(%) = [ 0]
판넬의 최대 허용두께(mm) = [ 5.0]

수치를 입력하고 [SET]키를 누르시오.
>[0.0 - 20.0]
[ ] [ ] [전화면] [다음화면] [완료]

```

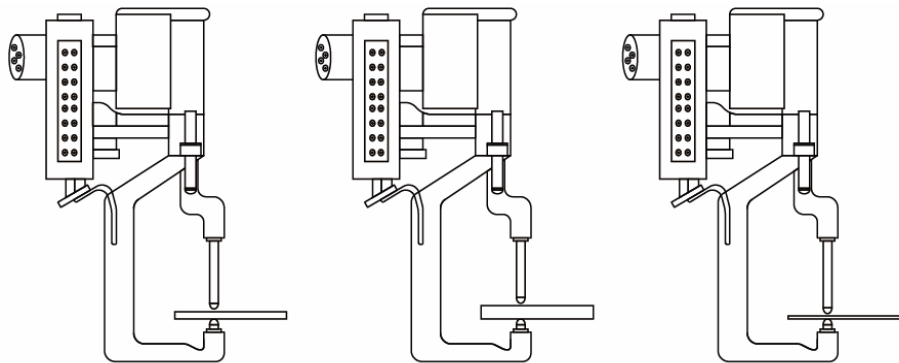
6.9.3. 교시 방법

- (1) 판넬 두께가 등록되지 않은 경우 판넬 두께를 등록하기 위해 최초 한번은 가압한 상태로 교시하여 판넬을 등록합니다
- (2) 두번째 교시부터는 이동전극을 개방한 채 고정전극만 접촉한 상태로 교시를 진행합니다.



판넬두께 등록 → 서보컨 개방 교시
판넬 두께가 동일한 작업의 작업방식

- (3) 용접할 판넬 두께가 여러종류인 경우에는 여러 개의 판넬 두께를 용접조건에 등록한 후, 판넬 두께에 맞는 용접조건을 선택하여 교시합니다.

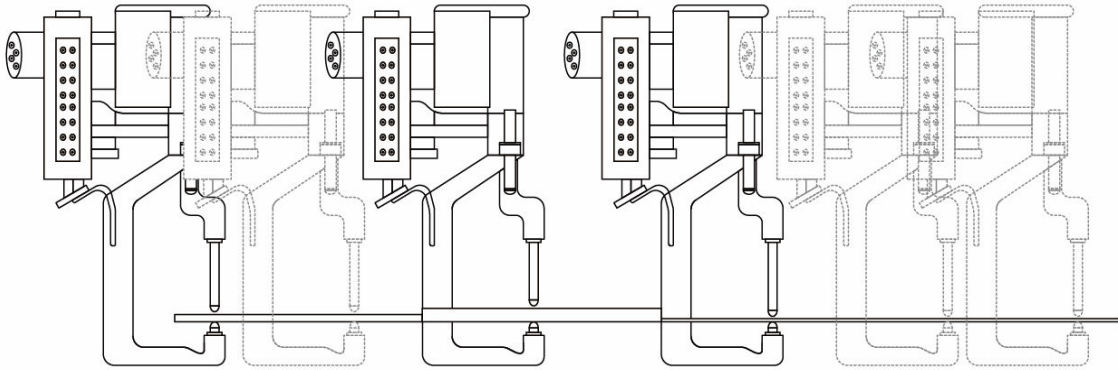


용접조건 1
가압력 =150kgf
판넬두께 =30mm
지령치 OFFSET =5mm

용접조건 2
가압력 =350kgf
판넬두께 =60mm
지령치 OFFSET =9mm

용접조건 3
가압력 =100kgf
판넬두께 =5mm
지령치 OFFSET =3mm

하기와 같이 용접조건만 변경하면서 고정전극을 개방한 상태로 기록합니다.



용접조건 1로 선택 → 용접조건 2로 변경 → 용접조건 3으로 변경



7

PROGRAM
재생



7. PROGRAM 재생

7.1. 시스템 설정

스텝 재생시의 서보컨축과 로봇축의 동작을 기술합니다.

- 쉬프트 (마모량 보정기능제외)
쉬프트를 위한 모든 기능은(오프라인, 온라인, 서치, 팔레타이즈) 로봇에 대해서만 적용되고 서보컨축은 기록된 위치로 이동합니다.
- 좌표변환
로봇에 대한 이동 성분만을 변환하고 서보컨축은 변환하지 않습니다.
- 상대 프로그램 호출기능 적용
로봇에 대한 상대위치만을 적용하여 쉬프트합니다.
- 미러이미지
선택된 부가축 사양이 주행축인 경우에만 적용되며 서보컨축은 해당되지 않습니다.

7.2. 스폿용접 평선의 재생

스폿용접 평선의 재생은 아래의 그림과 같이 동작합니다.

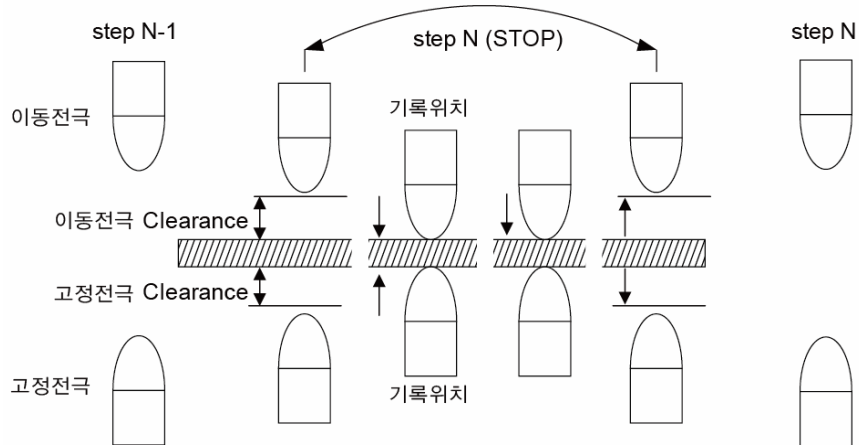


그림 7.1 스폿용접의 재생

- (1) SPOT 이 기록되어 있는 스텝용접스텝을 재생하는 경우 이전스텝의 위치로 부터 이동전극은 기록위치의 이동전극 Clearance 만큼 떨어진 위치로 이동하고 고정전극은 기록위치의 고정 전극 Clearance 만큼 떨어진 위치로 이동합니다. 이때 이동전극과 고정전극의 위치는 각 전극의 마모량을 보상하여 결정합니다. 클리어런스 위치에서 가압위치까지 이동전극과 고정전극이 동시도달 합니다.
- (2) 이동전극과 고정전극이 각각 이동전극 Clearance 와 고정전극 Clearance 만큼 이동하여, 스텝의 기록위치로 이동합니다.
- (3) 설정된 가압력으로 가압을 합니다.
- (4) 용접완료(WI)가 입력되면, 이동전극과 고정전극이 각각 이동전극 Clearance 와 고정전극 Clearance 만큼 개방합니다.
- (5) 다음 스텝으로 이동합니다.

◆ 【주의사항】 ◆

- 수동모드의 스텝 전진/후진으로 재생을 하는 경우에는 『[PF5]: 조건설정』 → 『3: 스텝전후진 Function』의 선택 상태에 관계없이 항상 실행합니다.
- 로봇건의 경우, 스폿용접 평선이 기록된 스텝의 재생시, 톨 좌표계에서 이동전극과 고정전극의 마모량만큼 쉬프트하여 재생합니다.
- 정치건의 경우 스폿용접 평선이 기록된 스텝을 재생시에는 사용자 좌표계(서보건 파라미터의 정치서보건 참조)에서 이동전극과 고정전극의 마모량만큼 쉬프트하여 재생합니다.
- 건서치 기준위치 기록을 하지 않은 상태에서 SPOT 스텝의 재생이 가능합니다.
- 스폿용접 평선이 기록되지 않은 스텝을 재생하는 경우에는 마모량을 보정하지 않고, 원래의 기록위치로 도달합니다.
- 멀티 서보건의 건타입을 로봇건으로 사용하는 경우에는 스텝조건의 톨번호와 스폿용접 평선의 건번호가 톨번호(G1→T0, G2→T1)와 일치하지 않는 경우에는 에러메시지 『E1308 스텝의 톨번호 지정이 잘못 되었음.』를 표시합니다.
- 멀티 서보건의 건타입을 정치건으로 사용하는 경우에는 건번호에 대한 톨번호의 일치하지 않아도 에러가 발생하지 않습니다.

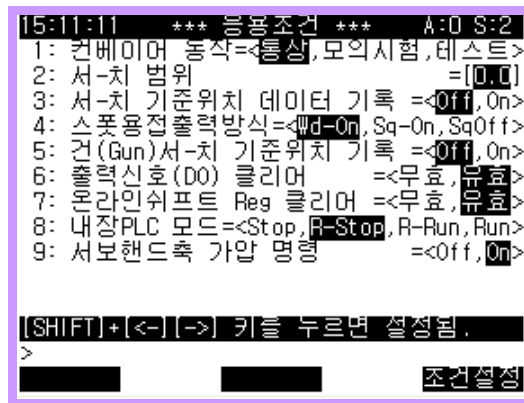
7.3. 스폿용접 출력방식

스폿용접 평선 실행시에 지정한 용접시퀀스의 설정에 관계없이 가압동작 실행 및 통전신호의 출력을 금할 수 있습니다. 이 기능은 티칭위치 확인에 유용하게 사용됩니다.

출력방식	내 용
Wd-On	스폿용접평선에 지정한 용접시퀀스를 모두 실행합니다.
Sq-On	통전신호를 제외하고 용접시퀀스를 실행합니다. 가압을 유지한 채로 WI 대기를 하므로 가압 위치를 확인할 수 있습니다.
Sq-Off	가압동작, 통전신호출력, WI 대기등을 모두 하지 않습니다.

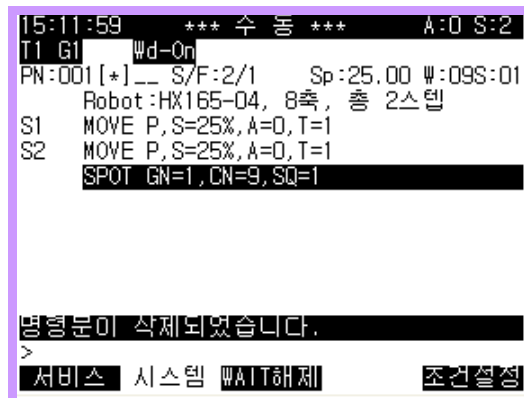
7.3.1. 조작방법

- (1) 수동모드 혹은 자동모드에서 모두 설정이 가능합니다.
- (2) 『[PF5]: 조건설정』을 선택 후 『[PF1]: 응용조건』을 선택하면 다음의 화면이 표시됩니다.



- (3) 『4: 스폿용접출력방식』의 해당 항목을 선택한 후, 『[PF5]: 종료』를 선택합니다.
- (4) 설정항목에 따라서, 화면 상단에 상태가 표시됩니다.

▣ Wd-On 설정시



■ Sq-On 설정시

```

15:12:48 *** 수 동 *** A:0 S:2
T1 G1 [ ] Sq-On
PN:001 [*] S/F:2/1 Sp:25.00 W:09S:01
Robot:HX165-04, 8축, 총 2스텝
S1 MOVE P,S=25%,A=0,T=1
S2 MOVE P,S=25%,A=0,T=1
SPOT GN=1,CN=9,SQ=1

>
서비스 시스템 WAIT해제 조건설정

```

■ SqOff 설정시

```

15:13:08 *** 수 동 *** A:0 S:2
T1 G1 [ ] SqOff
PN:001 [*] S/F:2/1 Sp:25.00 W:09S:01
Robot:HX165-04, 8축, 총 2스텝
S1 MOVE P,S=25%,A=0,T=1
S2 MOVE P,S=25%,A=0,T=1
SPOT GN=1,CN=9,SQ=1

>
서비스 시스템 WAIT해제 조건설정

```

(5) 스텝을 재생합니다.

(6) 용접스텝의 위치를 확인한 후, 반드시 『Wd-On』으로 설정하여 주십시오.

◆ 【주의사항】 ◆

- 『SqOff』로 설정하여 재생하면 아래와 같이 클리어런스 위치로 이동 후 가압하지 않고, 다음 스텝으로 이동합니다.

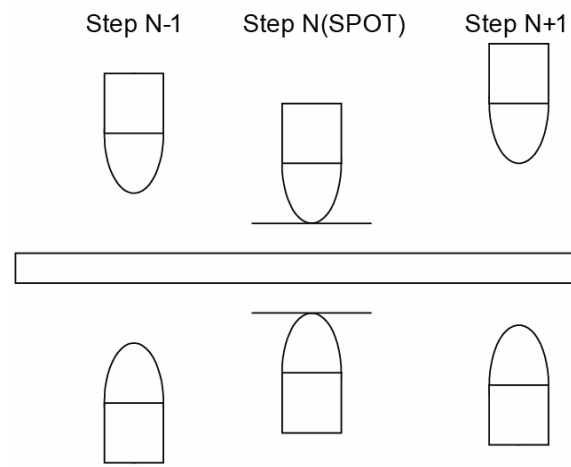


그림 7.2 SqOff 재생

7.3.2. Wd-On 신호출력

사용자가 조건설정의 스폿용접 출력방식의 설정을 확인하지 않고 외부 신호로 현재 조건설정의 스폿용접 출력 방식이 Wd-On 으로 설정되었는지 확인할 수 있도록 출력신호를 할당 할 수 있습니다. 외부 신호로 현 상태가 용접이 가능한 상태인지 아닌지 확인할 수 있는 기능입니다.

- (1) 『[PF2]: 시스템』 → 『2: 제어 파라미터』 → 『1: 입출력 신호 설정』 → 『6: 출력신호 할당』 을 선택합니다.

```

15:13:56 *** 출력신호할당 *** A:0 S:2
서보건용접 출력방식(Wd-On) = [ 25]
회수 카운터 ACK = [ 0]
팔레타이즈 카운터 ACK = [ 0]
회수/팔레타이즈 카운터 에러 = [ 0]
카운터 출력 Bit = B01[ 0] B02[ 0]
                  B03[ 0] B04[ 0]
                  B05[ 0] B06[ 0]
                  B07[ 0] B08[ 0]
                  B09[ 0] B10[ 0]
로봇락 상태(유효=ON) = [ 0]
필드버스 이상 = [ 0]
항목선택, 수치입력후 [SET]키를 누르시오.
>[0 - 256]
All 초기One 초기 전환면 다음화면 완료
  
```

- (2) 서보건용접 출력방식(Wd-On)에 할당한 번호를 확인합니다. 0 으로 설정하는 경우에는 할당하지 않는 경우입니다.
- (3) Wd-On 일 경우에는 할당된 포트로 신호가 ON 으로 출력되고 Sq-On 이나 SqOff 인 경우에는 신호가 출력되지 않습니다.

7.4. 팁 드레싱

7.4.1. 팁 드레싱 기능 환경설정

■ 용접조건 / 용접시퀀스

- (1) 용접조건을 설정합니다. 용접조건을 설정하는 부분은 3.3 용접조건 편집을 참고하시기 바랍니다.
- (2) 팁드레싱 전용 용접조건 64 번은 팁 드레서의 모터를 구동하는 신호로 사용하도록 번호를 설정하십시오.
- (3) 팁 드레싱을 위해 할당한 용접조건 64 번에 『팁드레싱 시간』을 설정합니다.

■ 신호의 접속

- (1) 용접 조건 신호를 할당합니다.
- (2) 팁 드레서를 구동하고자 하는 신호를 용접 조건 64 번의 출력 신호에 접속합니다.
- (3) 용접조건 신호출력 할당은 『2.2 입출력 신호 할당』을 참고하시기 바랍니다.

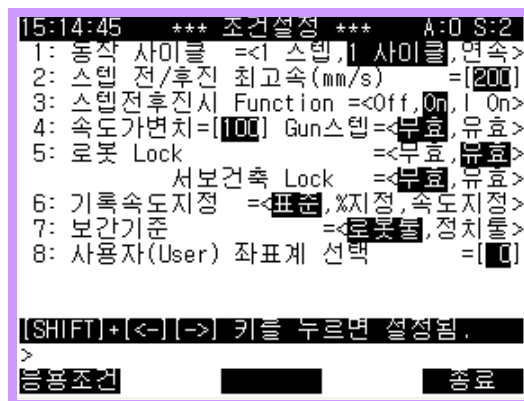
7.5. Gun Unlock

7.5.1. 기능의 개요

로봇 Lock 기능으로 프로그램을 재생하는 경우에 사용하는 기능입니다. SPOT 스텝이나 GUNSEA 스텝의 경우에 용접조건에서 설정한 가압력으로 가압 일치 검지를 하기 때문에 로봇 Lock 설정 후 재생시에는 가압력 일치가 되지 않습니다. 이때 로봇 Lock <유효>상태에서 서보권 축만 동작시키는 기능을 제공합니다.

7.5.2. 기능의 개요

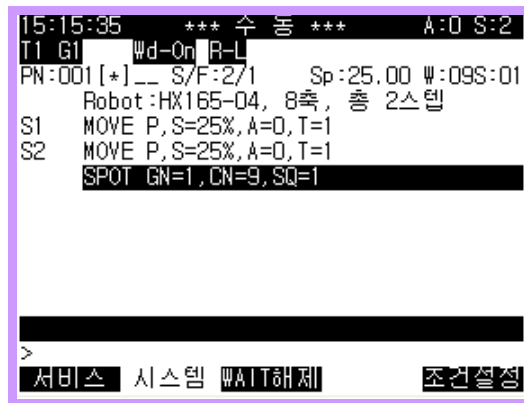
- (1) 재생을 시키기 전에 『[PF5]: 조건설정』를 선택합니다.
- (2) Gun Unlock 기능을 사용하려면 로봇 Lock 을 <유효>로 설정하고, 서보권축 Lock 을 <무효>로 놓습니다.



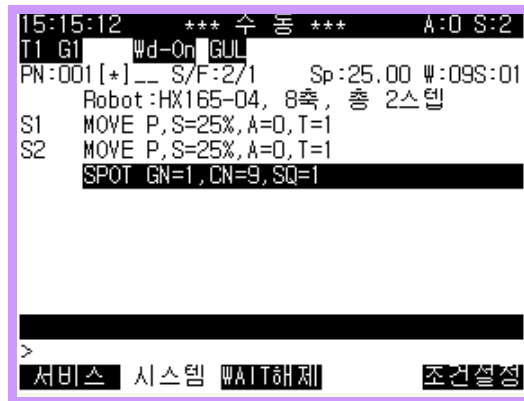
7.5.3. 재생

- (1) 조건설정을 마치고 자동모드나 수동모드로 복귀하면 상단에 다음과 같은 표시가 점멸합니다.

▣ 로봇 Lock 인 경우(로봇 Lock<유효>, 서보권축 Lock<유효>)



▣ Gun Unlock 인 경우(로봇 Lock<유효>, 서보권축 Lock<무효>)



- (2) 로봇 Lock 인 경우에는 재생을 하면 티치펜던트의 축 모니터링은 로봇, 서보권 모두 이동하고 로봇, 서보권 모두 움직이지 않습니다.
- (3) Gun Unlock 인 경우에는 티치펜던트 상의 축 모니터링은 로봇, 서보권 모두 이동하나 서보권 축만 실제 구동됩니다.



8

R 코드와
모니터링 기능



8. R 코드와 모니터링 기능

서보컨 기능설명서

8.1. 건번호 선택(R210)

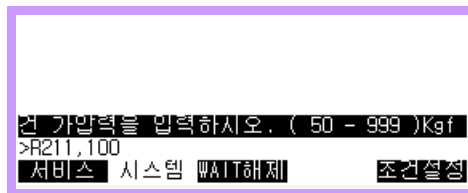
멀티 서보컨을 사용하는 경우에 건을 선택하는 기능입니다. 서보컨 수동개폐, 서보컨 수동가압을 하기 전에 조작할 건을 선택할 때 사용합니다. 건 번호를 변경하는 경우에는 건번호와 톨 번호의 대응하도록 톨 번호도 자동으로 변경됩니다. 자세한 내용은 『4.1. 건 번호선택』을 참조하여 주십시오.

8.2. 가압력 설정(R211)

서보컨 수동 가압시의 가압력을 지정합니다.

8.2.1. 조작

- (1) 티칭모드를 선택합니다.
- (2) R211+[SET]을 입력하면, 다음의 화면이 표시됩니다.



- (3) 가압력을 입력후, [SET]키를 누릅니다.

◆ 【주의사항】 ◆

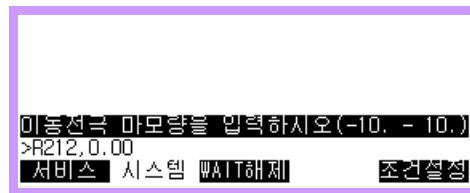
- 용접조건파일의 가압력은 변경되지 않습니다.
- 설정한 가압력이 서보컨 파라미터의 전류 가압력테이블의 범위를 벗어나게 설정할 수 없습니다.

8.3. 이동전극 마모량 프리셋(R212)과 고정전극 마모량 프리셋(R213)

고정전극과 이동전극의 마모량을 사용자가 원하는 값으로 지정할 수 있는 기능입니다.

8.3.1. R212 조작

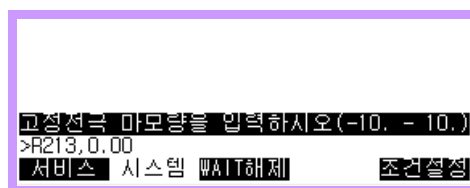
- (1) 수동모드와 자동모드에서 모두 조작이 가능합니다.
- (2) R212+[SET]을 입력하면 다음의 화면이 표시됩니다.



- (3) 마모량을 입력한 후 [SET]키를 누릅니다.

8.3.2. R213 조작

- (1) 수동모드와 자동모드에서 모두 조작이 가능합니다.
- (2) R213+[SET]을 입력하면 다음의 화면이 표시됩니다.



- (3) 마모량을 입력한 후, [SET]키를 누릅니다.

◆ 【주의사항】 ◆

- 이동전극 마모량 프리셋(R212)를 실행하면 현재의 팁 마모량을 건서치를 하지 않아도 설정할 수 있는 기능입니다. 새로 건서치를 하면 이곳에서 프리셋된 마모량은 무효화됩니다.
- 고정전극 마모량 프리셋(R213)을 실행하면, 건서치를 하지 않고도 현재의 고정전극의 마모량을 사용자가 지정한 크기로 변경할 수 있습니다. 새로 건서치를 하면 이곳에서 프리셋된 마모량은 무효화됩니다.

8.4. 서보컨 모니터 기능

8.4.1. 가동시간표시

서보컨축의 엔코더, 전류, 가압력, 마모량 등을 실시간으로 표시합니다.

- (1) 엔코더 데이터
선택된 서보컨 축의 엔코더 값을 표시
- (2) 전류 데이터
현재치는 서보컨축에 흐르는 피드백 전류를 지령치는 전류제한 지령 전류를 표시함(A)
- (3) 가압력 데이터
 - 현재치
서보컨 파라미터의 가압력-전류 테이블에서 귀환치로부터 환산한 실제 가압력을 표시(Kgf)
 - 지령치
지령 가압력-전류 테이블의 관계에서 전류 지령치를 가압력으로 환산한 값을 표시(Kgf)
- (4) 용접시 측정한 실가압력
가압일치 시점부터 개방시점까지의 평균가압력을 표시(Kgf)
- (5) 전극간 거리
기준위치로부터 서보컨축의 고정전극과 이동전극간의 거리를 표시(mm)
- (6) 전극 마모량
 - 이동 - 건서치로 검출한 이동 전극의 마모량을 표시(mm)
 - 고정 - 건서치로 검출한 고정 전극의 마모량을 표시(mm)
- (7) 고정전극 모니터량 :
측정수 위치에서 건서치 1 기준위치 기록 위치까지의 변위를 표시(mm)

8.4.2. 조작방법

- (1) 『[PF1]: 서비스』 → 『1: 모니터링』 → 『3: 스폿/스터드 용접 데이터』 → 『1: 서보건축 데이터』를 선택합니다.
- (2) 『1: 서보건축 데이터』를 선택하면 다음 화면이 표시됩니다. (표시 줄수가 7인 경우)

```

15:18:26 *** 수 동 *** A:0 S:2
T1 G1 Wd-On
PN:001[*] S/F:2/1 Sp:25.00 W:09S:01
S2 MOVE P,S=25%,A=0,T=1
SPOT GN=1,CN=9,SQ=1
<1서보건 데이터> 현재치 지령치
엔코더 데이터 => 00000000 : 00000000
전류 데이터 => 0.00 : 0.00
가압력 데이터 => 0.00 : 100.00
(용접시 측정한 실가압력): 0.00
전극간 거리 => 0.00 : 0.00
전극마모량 =>이동: 0.00 고정: 0.00
>
서비스 시스템 WAIT해제 조건설정
    
```

- (3) SHIFT + ↓(아래방향키)를 누르면 고정전극 모니터량의 정보를 얻을 수 있음

```

00:17:33 *** 수 동 *** A:0 S:2
T0 G1 Wd-On
PN:001[*] S/F:2/1 Sp:25.00 W:01S:01
S2 MOVE P,S=25%,A=0,T=1
SPOT GN=1,CN=1,SQ=1
<1서보건 데이터> 현재치 지령치
전류 데이터 => 0.00 : 0.00
가압력 데이터 => 0.00 : 100.00
(용접시 측정한 실가압력): 0.00
전극간 거리 => 0.00 : 0.00
전극마모량 =>이동: 0.00 고정: 0.00
고정전극 모니터량 : 0.00
>
서비스 시스템 WAIT해제 조건설정
    
```




9

이상처리 및
에러



9. 이상처리 및 에러

서보컨 기능설명서

9.1. 이상 처리

이하의 에러는 서보컨을 포함한 부가축 기능을 사용중에 발생하는 에러입니다.

E0103 ~ E0108 에러가 발생하는 경우

엔코더 및 본체배선 및 접속에 이상이 발생한 경우입니다.

『Hi4a 제어기 보수설명서』를 참고하여 대처하십시오

코 드	E0103 (○축)엔코더 이상 : 통신처리시간 초과
내 용	통신처리시간 내에 엔코더 데이터가 수신되지 않고 있습니다.
조 치	『Hi4a 제어기 보수설명서 - 고장수리방법』을 참조하십시오.
코 드	E0104 (○축)엔코더 이상 : 데이터프레임 불완전
내 용	데이터 수신은 되었으나 정해진 형식이 아닙니다.
조 치	『Hi4a 제어기 보수설명서 - 고장수리방법』을 참조하십시오.
코 드	E0105 (○축)엔코더 이상 : 엔코더 단선
내 용	엔코더 단선으로 통신이 불가합니다.
조 치	『Hi4a 제어기 보수설명서 - 고장수리방법』을 참조하십시오.
코 드	E0106 (○축)엔코더 이상 : 수신데이터 불량
내 용	데이터 수신은 되었으나 정해진 형식이 아닙니다.
조 치	『Hi4a 제어기 보수설명서 - 고장수리방법』을 참조하십시오.
코 드	E0107 (○축)엔코더 이상 : 비트시퀀스 불량
내 용	데이터 수신은 되었으나 정해진 형식이 아닙니다.
조 치	『Hi4a 제어기 보수설명서 - 고장수리방법』을 참조하십시오.
코 드	E0108 (○축)엔코더 이상 : 엔코더 리셋 필요
내 용	엔코더 데이터가 오프셋기능 적용범위를 벗어났습니다.
조 치	『Hi4a 제어기 보수설명서 - 고장수리방법』을 참조하십시오.

9.2. 에러 메시지

이하의 에러는 서보컨 기능을 사용하는 할 때 발생할 수 있는 에러입니다.

코 드	E0007 용착 검출
내 용	용접 시퀀스 종료시 용착신호가 입력되었습니다.
조 치	- 용착검출신호를 확인하십시오. - 용착을 제거하십시오.
코 드	E0154 최대전극마모량 초과
내 용	건서치로 검출한 총 전극의 마모량이 서보컨 파라미터에서 설정한 최대전극 마모량을 초과하였습니다.
조 치	- 서보컨 파라미터의 최대전극마모량을 확인하십시오. - 전극을 교환하십시오.
코 드	E0155 최대이동전극마모량 초과
내 용	건서치로 검출한 이동전극 마모량이 서보컨 파라미터에서 설정된 최대 이동전극 마모량을 초과하였습니다.
조 치	- 서보컨 파라미터의 최대이동전극마모량을 확인하십시오. - 전극을 교환하십시오.
코 드	E0156 최대고정전극마모량 초과
내 용	건서치로 검출한 고정전극 마모량이 서보컨 파라미터에서 설정된 최대 고정전극 마모량을 초과하였습니다.
조 치	- 서보컨 파라미터의 최대고정전극마모량을 확인하십시오. - 전극을 교환하십시오.
코 드	E0171 건 개방시간(5 초) 초과
내 용	스폿 용접 및 건서치 기능에서 가압후 개방시간이 5 초를 초과하였습니다.
조 치	- 건이 용접물에 용착되었거나, 간섭등이 발생하였는지 확인하십시오. - 이동측 건의 용착, 간섭 등을 확인하십시오.
코 드	E0210 서보컨 접속 초기화 실패
내 용	GUNCHNG ON 명령 또는 수동 용접건 접속 명령에서 서보컨을 접속하는 초기화 과정에서 실패했습니다.
조 치	DSP 버전이 4.13 이상인지 확인하십시오. 버전이 낮은 경우 당사에 문의하여 DSP 버전을 업그레이드 하십시오. ATC 접속이 불량이거나 엔코더 전원이 투입되지 않았는지 확인하십시오.

코 드	E0211 서보건 서보 On 제한시간 초과
내 용	서보건의 서보가 제한시간 내에 ON 되지 않았습니다.
조 치	ATC 의 접속 상태가 불량으로 엔코더 신호를 정상적으로 처리하지 못한 경우입니다. ATC 에 이물질 제거하고 다시 시도하여 주십시오.
코 드	E0212 서보건 필터클리어 시간 초과
내 용	서보건 접속 시도에서 필터 클리어 시도가 실패했습니다.
조 치	메인보드와 서보보드의 통신불량입니다. 각 보드와 제어기간에 접속상태를 확인하시고 이상이 없으면 보드를 교체하여 사용하십시오.
코 드	E0213 서보건 서보 Off 제한시간 초과
내 용	서보건의 분리과정에서 서보 off 가 제한시간이내에 이루어지지 않았습니다.
조 치	ATC 접속상태를 확인하십시오. 서보 보드를 교환하십시오.
코 드	E0214 서보건 엔코더 전원접속 실패
내 용	서보건 축의 접속 처리시 엔코더 전원 접속 처리가 실패했습니다.
조 치	서보건 축 엔코더 전원 제어 계통의 이상을 점검하시고, 해당부분을 (relay, BD481)교체하여 주십시오.
코 드	E0215 서보건 엔코더 전원분리 실패
내 용	서보건 축의 분리 처리시에 엔코더 전원 분리 시도가 실패하였습니다.
조 치	서보건 축 엔코더 전원 제어 계통의 이상을 점검하시고, 해당부분을 (relay, BD481)교체하여 주십시오.
코 드	E0216 서보건 엔코더 데이터 이상
내 용	서보건 축의 접속 처리시에 엔코더 수신결과 수신결과가 비정상입니다.
조 치	접속한 서보건에 대해 다음을 확인하십시오. 엔코더 배터리가 방전되어 있는지 확인하시고, 방전되었으면 배터리를 교체하십시오. 배터리를 교체한 경우 엔코더 리셋 후 다시 시도하십시오. (엔코더 리셋 후에는 반드시 엔코더 옵션의 재설정이 필요하므로 주의하십시오.)
코 드	E1036 통전 대기시간 초과임
내 용	서보건 용접실행시에 시스템 / 응용 파라미터 / 스폿 & 스타드 / 서보건 용접 데이터(조건,시퀀스) / 용접시퀀스 메뉴의 WI 입력 대기시간 동안 용접완료(WI)신호가 입력되지 않았습니다.
조 치	통전신호 / 용접조건신호 / 용접완료신호의 결선도 및 관련 주변설비를 점검하십시오. 에러 발생 시 용접완료(WI) 신호가 입력될 때까지 대기할 것인지 로봇을 정지할 것인가는 시스템 / 응용 파라미터 / 스폿 & 스타드 / 서보건 용접 데이터(조건,시퀀스) / 공통데이터의 “WI 미입력시 처리”를 참조하십시오.

9. 이상처리 및 예러

코 드	E1038 전극 마모량을 보정할 수 없는 자세
내 용	전극 마모량을 보정하여 위치를 기록할 때에, 로봇자세가 전극의 마모량을 보정할 수 없도록 취해져 있습니다.
조 치	검출된 전극 마모량만큼을 보정하기 위한 로봇자세가 동작영역을 이탈하지 않도록 하십시오.
코 드	E1046 외부신호에 의한 서보건 개방중
내 용	외부신호에 의한 서보건 수동동작중에 자동운전 신호가 입력되었습니다.
조 치	서보건 수동 동작 완료후에 실시 하십시오.
코 드	E1281 용접기 이상신호가 입력됨.
내 용	용접기 이상신호가 입력되었을 때 발생합니다.
조 치	1)용접전원장치를 점검하십시오. 2)신호를 무시하고자 할 경우, 아크응용의 해당 입력신호의 입력을 “무효”로 설정하십시오.
코 드	E1306 건서치 기준위치기록이 안되었습니다
내 용	기계정수 파일 작성 후, 건서기준위치기록을 실행하지 않고, 건서치평선 또는 스폿용접평선을 재생하는 경우에 발생하는 예러입니다.
조 치	마모되지 않는 새 전극을 부착하여 건서치기준위치 기록을 실행하여 주십시오.
코 드	E1307 건서치가 정상종료되지 않았습니다.
내 용	건서치가 정상 종료되지 않은 상태에서 스폿용접평선을 재생하거나 건서치 1을 실행하지 않고 건서치 2를 실행하는 경우에 발생하는 예러입니다.
조 치	건서치 1,2를 실행하여 팁의 마모량을 검출한 후 작업을 개시하여주십시오.
코 드	E1308 스텝의 톨번호 지정이 잘못 되었음.
내 용	스폿용접기능 및 건서치 기능이 기록된 스텝 실행시 서보건 번호에 대응한 톨번호가 잘못 지정되어 있으면 이에러가 발생합니다.
조 치	스폿용접기능 및 건서치 기능이 있는 스텝의 톨번호(G1->T0, G2->T1)를 일치시켜 주십시오.
코 드	E1310 설정 가압력이 전류제한 범위초과함.
내 용	지령 가압력으로부터 산출한 전류제한치가 서보앰프의 전류 제한치(IP)를 넘는 경우에 발생하는 예러입니다.
조 치	설정된 가압력을 낮추거나 서보건 구동 모터의 용량을 키워야합니다.

코 드	E1311	설정 가압력이 과부하검지레벨 초과.
내 용	지령 가압력이 과부하검지레벨을 초과하면 이 에러가 발생합니다.	
조 치	과부하 에러를 예상하여 가압력을 낮추어 설정하십시오.	
코 드	E1312	건가압 목표위치 계산결과 영역이탈.
내 용	서보컨의 가압위치(시편위치) 계산결과 로봇 작업영역이 벗어난 경우에 발생하는 에러입니다.	
조 치	로봇의 자세를 변경하여 위치를 기록해주십시오.	
코 드	E1313	설정 가압력이 범위를 벗어났습니다.
내 용	스포트용접기능(M72)의 용접조건 데이터에 설정된 가압력이 서보컨파라미터의 가압력 테이블에 설정된 가압력 범위를 벗어나 있는 경우에 이 에러가 발생합니다.	
조 치	설정된 가압력을 낮추어 주십시오.	
코 드	E1314	가압력일치 검지시간 초과입니다.
내 용	검출한 전극의 마모량이 서보컨파라미터의 최대전극마모량보다 큰 경우 발생하는 에러입니다.	
조 치	전극을 교환하거나, 필요시 서보컨파라미터의 최대전극마모량을 적절한 값으로 재설정하여 주십시오.	

※(주의)

- 전극의 마모량이 『서보컨 파라미터의 최대전극 마모량』보다 큰 경우, 건서치 실행시 에러메시지 『E1314 가압력 일치 검지시간 초과입니다.』가 발생할 수 있습니다. 이런 메시지가 발생하는 경우에는, 전극을 교환하거나, 필요시 『서보컨 파라미터의 최대 전극 마모량』을 적당한 값으로 재설정하여 주십시오.

코 드	E1320	건서치중 센서가 동작하지 않습니다.
내 용	서보컨 서치기능 또는 로봇이퀵라이저기능의 고정전극 마모서치등에서 센서에 의한 마모량 검출작업중에 로봇이 목표위치까지 이동하여도 센서가 동작하지 않으면 이에러가 발생합니다.	
조 치	1) 전극이 센서에 접근할 때 센서가 동작하는지 확인하십시오. 2) 결선도 및 콘넥터 접속을 확인합니다. 3) 센서의 접점 사양이 적합한지 확인하십시오.	
코 드	E1326	건서치 2 환경 부적절
내 용	건서치 1 으로만 건의 마모량을 보정하는 환경으로 설정되어 있습니다. 이 경우에 건서치 2 를 실행하면 이 에러가 발생합니다.	
조 치	건서치 1,2 를 이용하여 건의 마모량을 보정하는 환경으로 설정하십시오 서보컨 파라미터 설정부에 이동 전극 마모량 / 전마모량(%)를 0 으로 설정하십시오.	

9. 이상처리 및 에러

코 드	E1348 서보컨 접속완료 대기시간 초과
내 용	지정한 시간동안 용접건 접속이 완료되지 않았습니다.
조 치	자동 톨 교환장치에서 접속이 완료되면 용접건의 접속 확인신호를 제어기에 보내도록 구성하여 주십시오. 반드시 GUNCHNG ON, 명령은 용접건이 ATC 와 접속이 완료된 후 실행하도록 프로그램 하십시오.

9.3. 경고 메시지

이하의 경고메시지는 서보컨기능을 사용하는 경우에 발행하는 에러입니다.

코 드	W0105	총전극 교환 마모량 초과
내 용	건서치로 검출한 전극 총 마모량이 서보컨 파라미터에 설정된 전극교환 마모량을 초과한 경우 발생합니다.	
조 치	이동전극 및 고정전극의 마모량을 검사하고, 전극을 교환하십시오.	
코 드	W0106	이동전극 교환 마모량 초과
내 용	건서치로 검출한 이동전극 마모량이 서보컨 파라미터에 설정된 이동전극교환 마모량을 초과한 경우 발생합니다.	
조 치	이동전극의 마모량을 검사하고, 전극을 교환하십시오.	
코 드	W0107	고정전극 교환 마모량 초과
내 용	건서치로 검출한 고정전극 마모량이 서보컨 파라미터에 설정된 이동전극교환 마모량을 초과한 경우 발생합니다.	
조 치	고정전극의 마모량을 검사하고, 전극을 교환하십시오.	
코 드	W0108	Jog 동작중 실가압력이 설정치 초과
내 용	축 수동조작 가압을 하는 경우에 실가압력이 설정가압력을 초과하는 경우 발생합니다. 이때 서보컨 축을 반대 방향으로 축 조작하십시오.	
조 치	조작하고자하는 축의 가압력이 충분히 설정되었는지 확인하십시오. 서보컨의 기구적인 문제가 예상되므로 서보컨 제작업체에 문의하십시오.	
코 드	W0109	선택하지 않은 서보컨 수동조작 불가
내 용	조작하고자 하는 서보컨이 선택된 건번호와 다릅니다.	
조 치	서보컨은 선택한 후 수동 조그 조작을 하여야 합니다. R210 코드로 조작하고자 하는 서보컨을 선택 후에 조작하십시오.	
코 드	W0125	접속한 서보컨의 위치 이상
내 용	GUNCHNG ON 명령 혹은 수동 건 접속 명령으로 부착한 서보컨의 위치가 분리할 때 기억한 위치와 다릅니다.	
조 치	서보컨을 최초로 접속할 때 발생하는 것은 정상입니다. 최초 접속이외에 발생하는 경우에는 다음 사항을 검사하십시오. 잘못된 서보컨 번호를 선택한 경우 발생할 수 있으니 확인하십시오. 서보컨의 엔코더 배터리가 남아있는지 확인하십시오.	



● **Head Office**

Tel. 82-52-202-7901 / Fax. 82-52-202-7900
1, Jeonha-dong, Dong-gu, Ulsan, Korea

● **A/S Center**

Tel. 82-52-202-5041 / Fax. 82-52-202-7960

● **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 1번지

● **A/S 센터**

Tel. 82-52-202-5041 / Fax. 82-52-202-7960

● **서울 사무소**

Tel. 02-746-4711 / Fax. 02-746-4720
서울특별시 종로구 계동 140-2번지

● **안산 사무소**

Tel. 031-409-4959 / Fax. 031-409-4946
경기도 안산시 상록구 사동 1431-2번지

● **천안 사무소**

Tel. 041-576-4294 / Fax. 041-576-4296
충남 천안시 다가동 355-15번지

● **대구 사무소**

Tel. 053-746-6232 / Fax. 053-746-6231
대구광역시 수성구 범어 2동 223-5번지

● **광주 사무소**

Tel. 062-363-5272 / Fax. 062-363-5273
광주광역시 서구 농성동 415-2번지