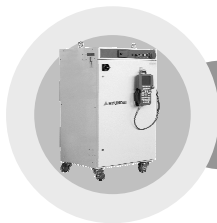


경고

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



Hi4a 제어기 기능설명서

용접건 체인지



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

본 설명서는 사전 예고 없이 변경될 수 있습니다.

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



목 차

1. 개요

1.1. 용접건 체인지 기능의 개요	1-2
1.2. 주요 기능	1-3
1.2.1. 주요 기능 사양	1-3
1.2.2. 기능의 특징	1-4
1.2.3. 조작 순서	1-5

2. 시스템 설정

2.1. 하드웨어 구성	2-2
2.2. 시스템 구성	2-3
2.2.1. 서보건 + 서보건 구성	2-3
2.2.2. 서보건 + 공압건 구성	2-4
2.3. 제어기 설정	2-5
2.3.1. 초기화	2-5
2.3.2. 서보건 체인지 파라미터 설정	2-8
2.3.3. 입출력 신호 할당	2-10
2.3.4. 건 번호와 톨 번호 대응	2-12
2.3.5. 용접계열 번호(WGNO)	2-13
2.3.6. 공압건 데이터 출력	2-14

3. 수동 건 접속/분리(톨 번호 변경)

3.1. R358	3-2
3.2. 외부 신호에 의한 접속/분리	3-4
3.2.1. 외부신호에 의한 접속	3-4
3.2.2. 외부신호에 의한 분리	3-4

4. GUN LOCK

4.1. GUN LOCK 기능	4-2
4.1.1. GUN LOCK의 설정변경	4-2
4.1.2. 톨 번호 강제변경	4-3

5. 프로그램 티칭

5.1. GUNCHNG 명령	5-2
5.2. 접속/분리 타이밍	5-3
5.3. 프로그램 티칭 방식	5-4
5.3.1. 용접건의 분리(톨의 탈착)	5-4
5.3.2. 용접건의 접속(톨의 부착)	5-6

5.4. 프로그램 티칭 예	5-8
----------------------	-----

6. 서보컨 체인지 프로그램 재생

6-1

6.1. 프로그램 재생	6-2
--------------------	-----

7. 에러

7-1

7.1. 시스템 에러	7-2
-------------------	-----

7.2. 조작 에러	7-4
------------------	-----

1
개요

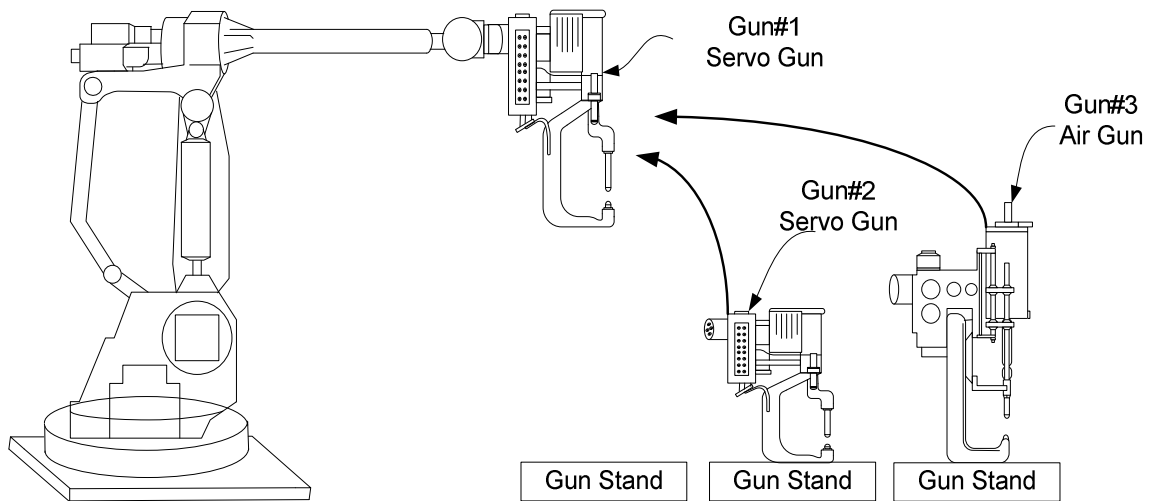


1. 개요

1.1. 용접건 체인지 기능의 개요

용접건 체인지 기능은 기존 하나의 용접건으로 모든 작업이 불가능한 경우 또는 서보건을 분리하고 공압건을 부착하는등의 경우에 로봇과 건을 기계적 전기적으로 접속, 분리하는 기능입니다. 즉 복수의 툴을 교대로 사용할 수 있습니다.

서보건 체인지 수가 1 개인 경우는 건 번호 3 이 공압건이 되며, 그 외에 대해서는 용접건 체인지 총 개수에 해당되는 건 번호가 공압건이 됩니다. 다음 그림은 서보건 체인지 개수를 2 로 설정한 경우입니다.



1.2. 주요 기능

1.2.1. 주요 기능 사양

주요 기능 사양	비고				
	V10.05-05 이후		V10.05-09 이후	V10.07-04 이후	V10.07-27 이후
용접건 체인지수	2	3	5	7	9
서보건 체인지수	1	2	4	6	8
공압건 체인지수	1	1	1	1	1
서보건 건번호	1	1~2	1~4	1~6	1~8
공압건 건번호	3	3	5	7	9
공압건 사양	이퀄라이저/이퀄라이저리스 선택가능				
수동 접속/분리 기능					
서보건/공압건 동시 지원					

◆ 【주의사항】 ◆

- 건 체인지 모드에서는 서보건은 정치건으로 사용할 수 없습니다.
- 공압건을 사용(로봇건, 정치건)할 경우 공압건은 용접계열 2 번에 할당됩니다. 즉, 서보건은 용접계열 1 번, 공압건은 2 번입니다.
- 각 건에 톨 번호를 지정하는 방법에 대해서는 2.2.4 항을 참조하십시오.
- 건 체인지 모드에서는 수동 톨 체인지 기능(R29)을 사용할 수 없습니다. 톨 번호는 반드시 건 체인지 기능으로만 갱신할 수 있습니다.

1.2.2. 기능의 특징

■ **로봇 독립제어(GUN LOCK)**

용접건 체인지 기능을 이용하면 조작자는 로봇과 서보건을 분리하여 동작할 수 있습니다. 서보건이 로봇과 분리되면 GUN-LOCK 상태가 되어 서보건 축은 서보 제어를 수행하지 않습니다.

■ **서보건 파라미터 설정**

교환할 서보건의 파라미터는 각각 설정이 가능하며 용접건의 수동 접속이나 자동 접속 조작을 통하여 자동으로 변경되어 제어합니다.

■ **수동 접속 분리**

수동 모드에서 용접건을 접속 및 분리하는 것이 가능합니다.

■ **티칭**

용접건 체인지 기능의 티칭은 수동 접속 분리 기능을 이용하여 용접건의 접속 부분과 분리 부분으로 나누어 티칭합니다.

■ **재생**

티칭한 프로그램은 용접건의 접속 분리 명령에 의해 자동으로 접속 분리되며 서보건 분리 상태에는 서보건 축의 서보제어는 하지 않습니다.

1.2.3. 조작 순서

초기화

부가축의 정수 및 파라미터를 설정하고 교환할 서보건의 서보파라미터를 설정합니다.



서보건 파라미터 생성

서보건을 수동으로 분리 및 접속하여 각각의 서보건에 대해 가압력 테이블 및 서보건 파라미터를 생성합니다.



입출력 신호 할당

건을 이용하여 용접하는 것이 가능하도록 입출력 신호를 할당하고 서보건 체인지용 입출력 신호 또한 할당합니다.



티칭

용접건 체인지용 수동 접속/분리를 이용하여 건의 분리 부분과 접속 부분을 GUNCHNG 명령과 연계하여 티칭합니다.



확인운전

수동모드에서 스텝 전/후진 기능으로 확인합니다.
건번호로 서보건의 분리/접속 상태가 올바르게 지정되어 있는지 확인합니다.



연속운전

자동모드로 전환합니다. 확인운전에서 이상이 없으면 자동운전으로 건 체인지를 실행하고 작업을 수행합니다.



2

시스템 설정

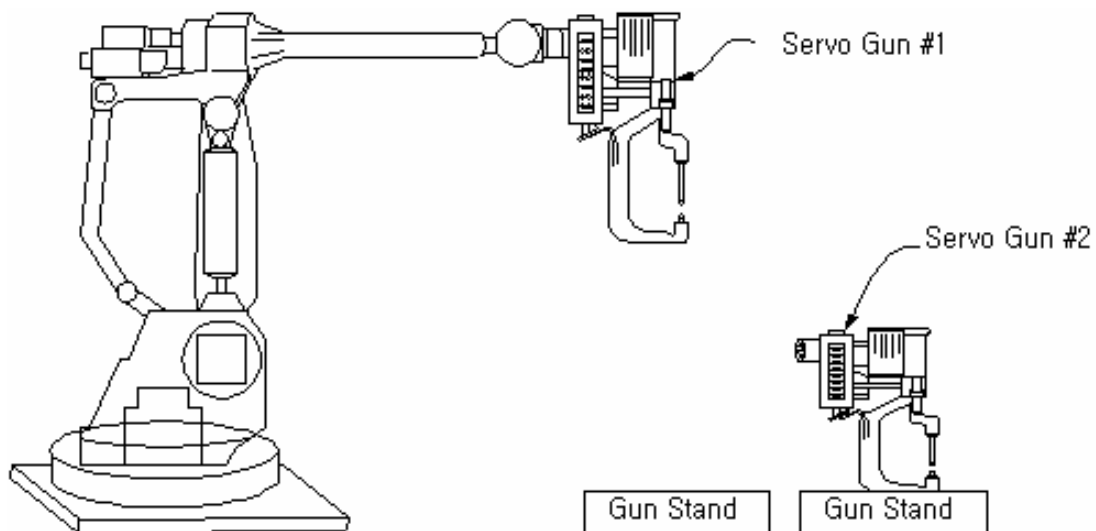


2.2. 시스템 구성

서보건 체인지 시스템은 서보건 및 공압건에 대한 체인지가 가능합니다.
메인 소프트웨어 버전에 따라 체인지 가능한 서보건의 개수가 다를 수 있으므로, 하위버전인 경우에는 당사에 요청하여 소프트웨어 버전을 업그레이드하시기 바랍니다.

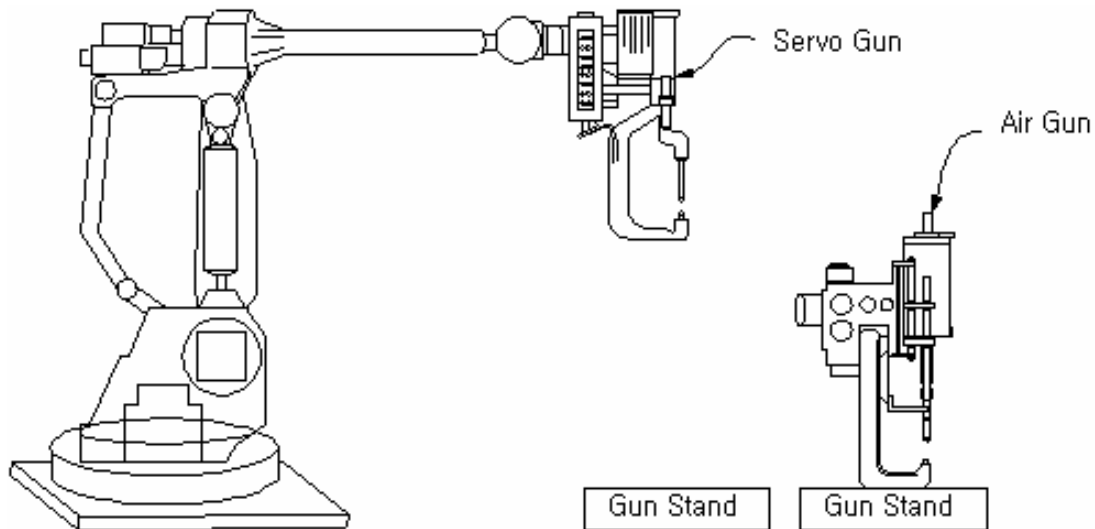
2.2.1. 서보건 + 서보건 구성

건 체인지 시스템이 두개의 서보건으로 구성될 때 서보건은 건번호 1(GUN#1)로, 다른 하나의 서보건은 건번호 2(GUN#2)로 설정합니다.



2.2.2. 서보건 + 공압건 구성

서보건과 공압건의 구성은 건 체인지 시스템이 한 개의 서보건과 또 다른 한 개의 공압건으로 구성될 때 서보건은 건번호 1(GUN#1)로 설정하고 공압건은 건번호 3(GUN#3)으로 설정합니다. (이러한 조건은 건 체인지 수를 2 이하로 선택한 경우에 한합니다. 그 이외의 경우 초기화에서 설정한 건체인지 수 + 1 에 해당하는 건번호를 Air pressure gun 으로 설정할 수 있습니다.) 공압건은 이퀄라이저 건과 이퀄라이저리스 건을 모두 지원합니다.



◆ 【참고사항】 ◆

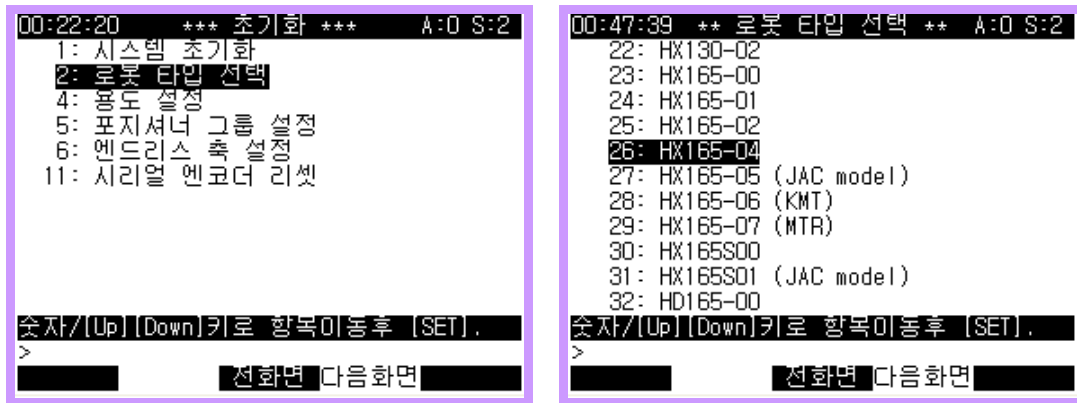
서보건 + Hanger(핸들링용)가 체인지 대상으로 구성될 경우

- 서보건 체인지수가 1 일때 Hanger 를 G2(툴번호 2)로 사용할 수 있습니다.(건 체인지 명령 입력시 : 건번호 = 2 번)
- 서보건 체인지 수가 2 일 때 G2 는 서보건 용도로 할당되므로 이때는 Hanger 를 지원하지 않습니다. 다만, G3 를 에어건으로 사용하지 않고 행거로 할당하여 사용하는 것은 사용자의 재량으로 공압건처럼 건 체인지를 수행하면 사용이 가능합니다. 그러나 G3 은 공압건으로 설정된 것이므로 티칭펜던트 화면과 수동 용접명령([Shift]+[GUN]) 또는 SPOT 명령 등을 G3 에 실행하면 『가압→용접』 신호를 출력하므로 주의하여 사용하여야 합니다.

2.3. 제어기 설정

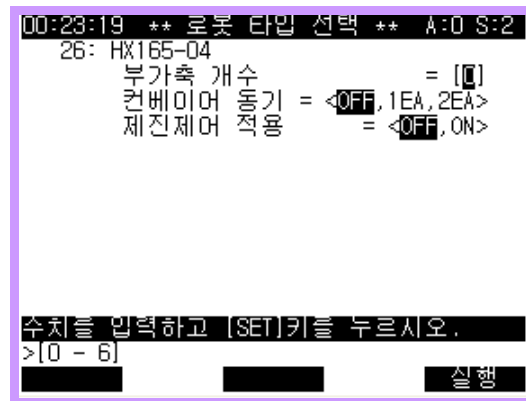
2.3.1. 초기화

(1) 로봇 타입 선택



(2) 부가축 수 결정

부가축 수를 결정합니다. 서보컨 체인지를 사용하는 경우 서보컨 축은 1 을 초과하여 설정할 수 없습니다.



(3) 부가축 정수 설정을 통하여 건번호 1(서보건 1)에 대한 서보파라미터 설정을 합니다.

01:19:08 ** 로봇 타입 선택 ** A:0 S:2

26: HX165-04

부가축 개수 = [1]

컨베이어 동기 = <OFF, 1EA, 2EA>

제진제어 적용 = <OFF, ON>

작성할까요? [YES/NO]

>

실행

00:48:40 ** 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: HX165SD1 (JAC model)

32: HD165-00

부가축 정수를 설정하시겠습니까? [YES/NO]

>

전화면 다음화면

(4) 서보건 체인지 수를 결정합니다. (서보 용접건 체인지 유효 설정)

건 체인지 수에는 사용할 서보건의 체인지 개수를 입력합니다. 비트 정수 및 정격회전속도 및 최대스트로크는 건번호 1(서보건 1)에 대한 파라미터로 설정합니다. 메인 소프트웨어 버전에 따라 지원되는 체인지의 개수가 다를 수 있으므로 "Gun Change" 설정 항목은 다음의 화면과 상이할 수 있습니다.

00:01:14 *부가축 정수설정(1)* A:0 S:2

축 위치: BD=[1] DSP=[1] Axis=[4]

축 사양 =<주행, **GUN**, JIG, Hand>

Gun Change =<**무효**, 1, 2, 4, 6, 8>

비트정수 =[0.00000]

정격회전속도 =[1000]

최대스트로크 =[1]

[SHIFT]+[<-](>) 키를 누르면 설정됨.

>

완료

- (5) 설정 완료후 부가축 서보파라미터를 설정합니다.
AMP 타입 및 AMP 최대 전류를 포함하여 모든 파라미터들은 건번호 1 (서보건 1)에 대한 파라미터로 설정합니다.

```

00:36:34**부가1 서보파라미터** A:0eS:2
엔코더 타입      =<0,1,2,3,4>
엔코더 펄스      =<1024,2048,4096,8192>
엔코더 영점에서의 전류위상각=[ 30]deg
모터 pole수      =<2,4,6,8>
Full Scale 전류(Im)      =[ 93.75]A
전류제한(Ip)      =[ 84.85]A
과부하검지레벨(Ir)      =[ 32.08]A

[SHIFT]+[<-] [->] 키를 누르면 설정됨.
>
          전 화면  다음 화면  완료
    
```

- (6) 초기화 설정을 완료합니다.
전원을 재투입하여 시스템을 재시작합니다.

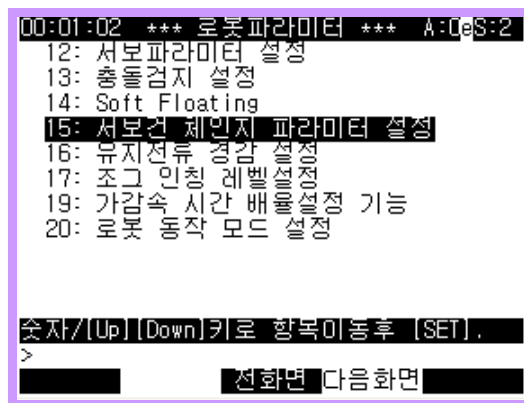
◆ 【주의사항】 ◆

- 초기화 후에 건 번호와 톨 번호는 모두 서보건 1에 대한 접속상태로 인식됩니다.
- 서보건을 접속하지 않은 상태에서 초기화 작업을 수행하는 경우에는 서보건측에 엔코더 단선 에러가 발생합니다. 이때는 조건설정에서 서보건측 Lock 을 ‘유효’로 설정 후 전원을 재투입하고 서보건 수동 분리(R358.0) 기능을 이용하여 건을 분리하십시오.

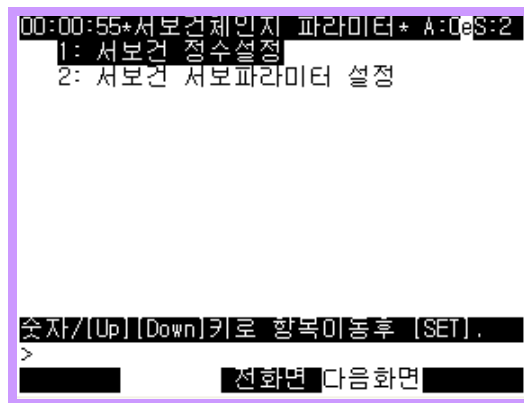
2.3.2. 서보건 체인지 파라미터 설정

부가축 정수 설정에서 Gun Change 수를 설정한 경우에는 서보건의 서보파라미터 및 서보건 파라미터를 서보건 체인지 파라미터 설정 부에서 설정할 수 있습니다.

- (1) 『[PF2]: 시스템』 → 『3: 로봇 파라미터』 → 『15: 서보건 체인지 파라미터 설정』을 선택합니다.



- (2) 『1: 서보건 정수 설정』은 교환할 서보건의 모터 사양을 설정하고, 『2: 서보건 서보파라미터 설정』은 서보 파라미터를 설정합니다.

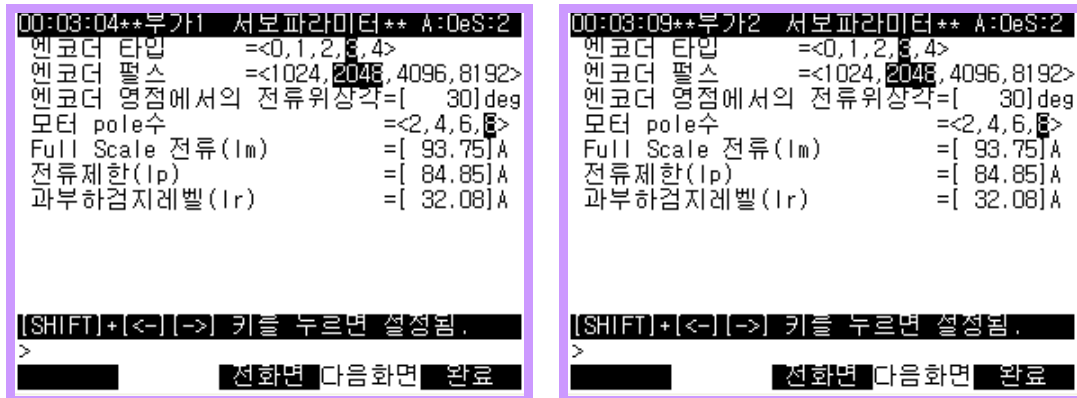


◆ 【주의사항】 ◆

- 서보건 체인지 파라미터는 Engineer Code(R314)가 입력되었을 때만 표시됩니다.
- 초기화에서 설정하지 않은 서보건에 대한 파라미터는 서보건 체인지 파라미터 설정에서 반드시 설정해야 합니다.

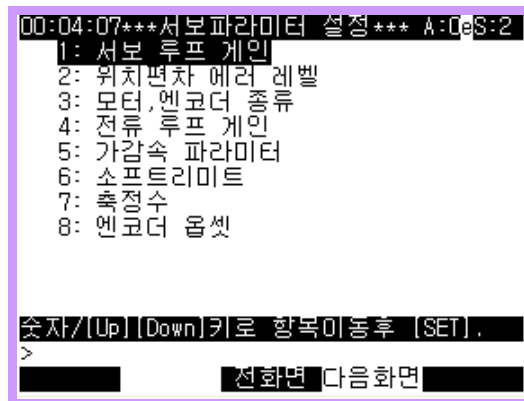
(3) 서보건 정수 설정

Gun1 에 대한 정수는 이미 초기화에서 설정한 값으로 등록되어 있습니다. [PF4]키를 이용하여 나머지 서보건에 대한 서보건 정수를 설정하십시오.
설정 후에는 [PF5]키로 완료합니다.



(4) 서보건 서보파라미터 설정

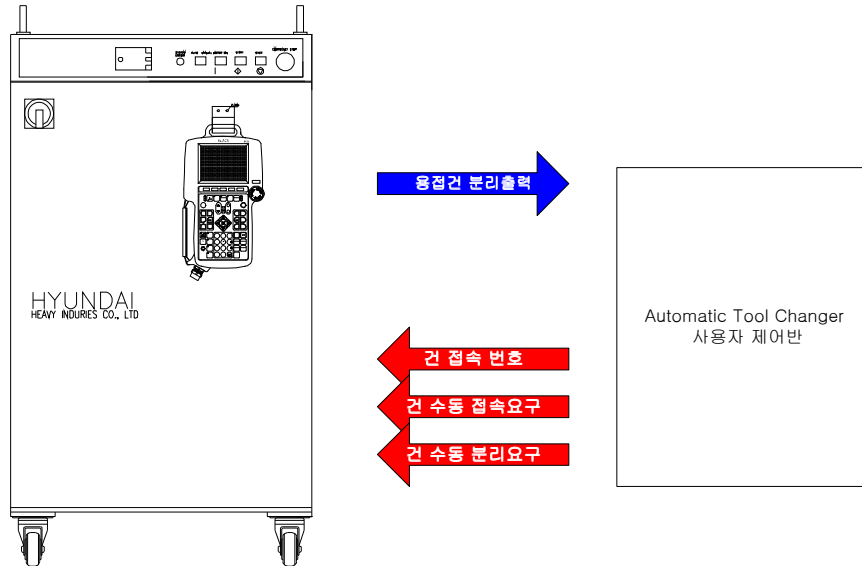
각 하위 메뉴를 선택하면 서보건 체인지 수만큼의 서보 파라미터가 표시되고 각각의 서보건에 대한 서보파라미터를 설정할 수 있습니다.



◆ 【주의사항】 ◆

- 소프트리미트, 축정수, 엔코더 옵셋은 설정 값을 표시하고 현재 접속되어 있는 서보건에 대해서만 변경이 가능합니다.
- 상기에 해당되는 파라미터를 설정하는 것은 해당 건 번호의 서보 건을 접속 한 후 『[PF2]: 시스템』 → 『3: 로봇 파라미터』의 하위 메뉴에서도 설정 가능합니다.

2.3.3. 입출력 신호 할당



(1) 입출력 신호의 용도

■ 용접건 분리출력

용접건의 전기적인 신호(엔코더 전원, 모터 전류)가 모두 OFF 된 상태임을 외부로 출력합니다. 이 신호를 사용하여 용접건의 기계적인 분리작업이 가능할 수 있습니다.

■ 건 접속 번호

외부에서 제어기로 현재 접속할 건 번호를 알려주는 입력신호입니다.

이 신호는 외부 입력신호에 의한 수동 접속 기능을 사용할 때나 GUNCHNG 문에서 건 번호가 0으로 설정되어 있을 때 사용됩니다.

■ 건 수동 접속요구

수동 모드에서 이 번호에 할당된 I/O에 0n 신호가 입력되면 용접 건을 접속하는 과정을 진행합니다. 이 신호가 입력되면 R358,1과 동일한 기능을 합니다.

■ 건 수동 분리요구

수동 모드에서 이 번호에 할당된 I/O에 0n 신호가 입력되면 용접 건을 분리하는 과정을 진행합니다. 이 신호가 입력되면 R358,0과 동일한 기능을 합니다.

◆ 【주의사항】 ◆

- 용접건 접속요구 신호는 용접건 선택신호가 입력된 상태에서 사용이 가능합니다.

(2) 출력신호 할당

『[PF2]: 시스템』 → 『2: 제어 파라미터』 → 『1: 입출력 신호설정』 → 『6: 출력신호 할당』을 선택합니다. [PF4]를 이용하여 『용접건 분리출력』 신호를 찾아 할당합니다.

```
00:07:31 *** 출력신호할당 *** A:0 S:2
플드버스 IDLE = [ 0]
용접건 분리출력 = [ 0]
Battery(백업,엔코더)전압저하= [ 0]

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

(3) 입력신호 할당

『[PF2]: 시스템』 → 『2: 제어 파라미터』 → 『1: 입출력 신호설정』 → 『7: 입력신호 할당』을 선택합니다.

『용접건 점속완료』, 『용접건 점속요구』, 『용접건 분리요구』, 『용접건 선택신호』를 찾아 입력받을 I/O 번호를 할당합니다.

```
00:07:42 *** 입력신호할당 *** A:0 S:2
횟수/팔레타이즈 카운터 확인 = [ 0]
횟수/팔레타이즈 카운터 프리셋= [ 0]
횟수/팔레타이즈 Reg 번호 선택= [ 0]
횟수/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 점속요구 = [ 0]
건 수동 분리요구 = [ 0]

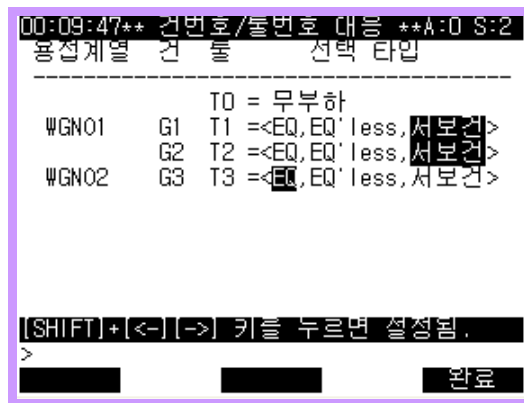
항목선택, 수치입력후 [SET]키를 누르시오.
>[0 - 256]
All 초기One 초기 전환면 다음화면 완료
```

```
00:07:48 *** 입력신호할당 *** A:0 S:2
건 점속 번호 = B01[ 0] B02[ 0]
               = B03[ 0] B04[ 0]
에러/경보 신호 클리어 = [ 0]

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

2.3.4. 건 번호와 툴 번호 대응

- (1) 『[PF2]: 시스템』 → 『4: 응용 파라미터』 → 『1: 스폿 & 스테드』 → 『2: 서보건 파라미터』 → 『9: 건번호와 툴번호 대응』을 선택합니다.
- (2) 이 건번호와 툴번호 대응 항목에 대한 번호는 메인 소프트웨어의 버전에 따라 상이할 수 있습니다.
- (3) T0 는 건을 분리했을 경우를 나타내며 건 번호와 툴 번호는 일대일로 대응됩니다. 설정된 서보건 체인지 개수에 따라 건번호에 따른 지원되는 건의 타입이 변경되므로 다음의 화면은 서보건 체인지 개수에 따라 상이하게 표시됩니다.



◆ 【주의사항】 ◆

- 서보건은 용접계열 1 을 사용하므로 입출력 신호 할당에 G1 영역에 신호를 할당하십시오.
- 공압건은 용접계열 2 를 사용하므로 입출력 신호 할당에 G2 영역에 신호를 할당하십시오.
- 행거(Hanger)를 사용할 경우는 용접계열과 관계가 없으므로 신호 할당을 하지 않습니다.

2.3.5. 용접계열 번호(WGN0)

(1) 용접계열 번호는 용접에 필요한 입출력 신호 계열입니다. 서보권 체인지 '유효'에서는 서보권에 대해서는 용접 계열 WGN01 을 같이 사용하고, 공압건에 대해서는 용접계열 WGN02 로 사용합니다.

예를 들어, 건 체인지 수가 6 개로 선택된 경우는 서보권 체인지용 G1~G6 는 서보권용 용접 계열 WGN01 을 같이 사용하고, 공압건 G7 은 용접계열 WGN02 로 사용합니다.

(2) 용접계열은 건가압/통전 출력, 용접완료(WI) 입력, 용접조건 출력등을 공급하는 포트의 개소를 의미합니다.

단 WI 신호인 경우는 『[PF2]: 시스템』 → 『4: 응용 파라미터』 → 『1: 스폿 & 스타드』 → 『1: 공압건 용접 데이터』의 『WI 공통사용=유효』의 조건에선 반드시 용접계열 1 번인 W1 만 사용합니다.

(3) 입출력 신호 할당시 G1 은 WGN01 을 의미하고 G2 는 WGN02 를 의미합니다.

● 입력신호 할당

00:39:43 *** 입력신호할당 *** A:0 S: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]
WI (용접완료)	= W1 [22] W2 [0]
항목선택, 수치입력후 [SET]키를 누르시오.	
>[0 - 256]	
All 초기One 초기 전환면 다음화면 완료	

용접계열 1

용접계열 2

● 출력신호 할당

00:40:51 *** 출력신호할당 *** A:0 S:2	
프로그램 예코 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 전환면 다음화면 완료	

00:41:01 *** 출력신호할당 *** A:0 S:2	
컨베이어 통상재생	= [0]
컨베이어 모의재생	= [0]
컨베이어 테스트	= [0]
컨베이어 동기 ON	= [0]
컨베이어 운전중 신호 OFF 검출	= [0]
서보권 가압중	= G1[0] G2[0]
서보권 서치중	= G1[0] G2[0]
전극마모 경고	= G1[0] G2[0]
서보권 통전신호	= G1[23] G2[24]
고정전극마모량 서치중	= G1[0] G2[0]
항목선택, 수치입력후 [SET]키를 누르시오.	
>[0 - 256]	
All 초기One 초기 전환면 다음화면 완료	

용접계열 1(WGN01)

용접계열 2(WGN02)

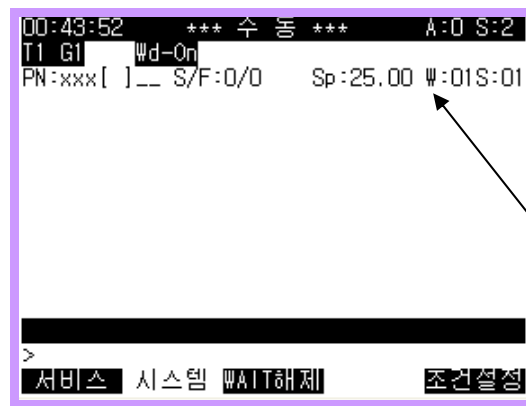
2.3.6. 공압건 데이터 출력

용접건 체인지에서 공압건 출력신호를 수동 혹은 자동으로 실행하는 방법에 대해서 설명합니다.

(1) 수동출력

■ 용접조건 신호

용접건 체인지에서는 용접조건 수동출력(R204)를 실행할수 없습니다. 이 신호는 GUN 수동출력을 실행함과 동시에 출력됩니다. 그 용접조건 번호는 『[PF2]: 시스템』 → 『4: 응용 파라미터』 → 『1: 스폿 & 스타드』 → 『3: 서보건 용접 데이터(조건, 시퀀스)』에서 출력 데이터에 지정합니다. 용접조건 데이터 버퍼 개수는 총 64 개이며 현재 선택된 버퍼 번호는 화면상단에 『W:01』과 같이 표시 합니다. 이 번호를 수동으로 설정하는 순서는 다음과 같습니다. 『[PF2]: 시스템』 → 『2: 제어 파라미터』 → 『11: 사용자키 설정』에서 할당하여 사용하십시오



용접조건 데이터 버퍼 번호

■ Mx2(2 단 스트로크) 신호 : Mx2 사용자키와 출력신호를 할당합니다.

Mx2 사용자키는 『[PF2]: 시스템』 → 『2: 제어 파라미터』 → 『11: 사용자키 설정』에서 할당하고 출력신호는 『[PF2]: 시스템』 → 『2: 제어 파라미터』 → 『1: 입출력신호속성』 → 『6: 출력신호할당』에서 그 번호를 할당합니다. 출력조작은 티치펜던트상의 [Shift]키와 할당한 f 키(Mx2)를 같이 누르면 출력신호가 ON 되고 다시한번 누르면 Off 됩니다.

■ GUN 가압 신호 : GUN 가압 신호와 공압건 용접 데이터를 설정합니다.

GUN 가압 출력신호는 『[PF2]: 시스템』 → 『2: 제어 파라미터』 → 『1: 입출력신호속성』 or 『3: 출력신호속성』 → 『6: 출력신호할당』에서 그 번호를 할당하고 용접 데이터는 『[PF2]: 시스템』 → 『4: 응용 파라미터』 → 『1: 스폿 & 스타드』 → 『1: 공압건 용접 데이터』에서 GUN2에 해당된 데이터를 설정합니다. 출력조작은 티치펜던트상의 [Shift]키와 [GUN]키를 같이 누르면 출력신호가 On 되고 다시한번 누르면 Off 됩니다. 이때 용접조건 신호도 동시에 출력됩니다.

(2) 자동운전출력

- 용접조건 신호
SPOT 기능에 지정된 용접조건 버퍼 번호의 조건번호를 출력합니다
- Mx2 신호
스텝(Move 명령)에 지정된 옵션 상태에 따라 Mx2 신호가 On 또는 Off 상태로 출력됩니다.
Mx2를 기록하는 방법은 이미 할당된 f 키를 누른후(LED가 점등) “기록” 키를 누르면 스텝의 출력 옵션으로 자동 기록 됩니다.
- GUN 가압 신호
공압건으로 SPOT 기능을 실행할 때 용접계열 2(G2)번으로 GUN 가압 신호가 On 상태로 출력됩니다. 용접완료(WI 신호)후 GUN 가압신호는 Off 상태가 됩니다. 이때 용접조건 신호도 동기되어 동시에 출력됩니다.



3

수동 건 접속/분리
[틀번호 변경]



3. 수동 건 접속/분리

용접건 체인지 기능설명서

이 기능은 수동모드에서 건의 수동 접속 및 분리를 위해 사용됩니다. 서보 용접건 체인지 유효상태에서는 수동 건 접속/분리가 톨 번호를 변경하는 방법이기도 합니다.

두 가지 방법을 제공하며 사용자가 티칭펜던트 조작을 통해 접속/분리를 하고자할 때는 R 코드를 사용하고, 외부 입력신호에 의한 접속/분리를 하고자 할 때는 입력신호 할당을 한 후에 접속/분리가 가능합니다.

3.1. R358

용접 건 번호의 변경(서보 용접건 체인지 유효에서 톨 번호 변경)을 위해 수동 모드에서 모터 On 상태에서(Enable 스위치 On) R358 코드를 사용합니다. 최초에 제어기를 초기화하면 건 번호 1 로 설정됩니다.

조작	파라미터	#1	#2
R358, #1, #2	의미	접속/분리	건번호
	설정값	접속 = 1, 분리 = 0	서보건 체인지 개수에 따라 상이하며 용접건 총 체인지 개수임
	사용 예	R358, 1, 2 (건번호 2 를 접속)	
		R358, 0 (건을 분리)	

3. 수동 건 접속/분리(툴 번호 변경)

분리시 화면표시

건을 수동 분리시 건번호는 화면에서 소멸되고 툴번호는 T0 로 설정됩니다. 또한 서보건을 분리하는 경우에는 Gun Lock(**G-L**) 상태로 변경됩니다.



◆【주의사항】◆

- 건을 분리한 후에만 건 번호를 변경하는 것이 가능합니다.
- 서보건이 접속 상태로 표시되어 있는 경우에는 R358,1 을 실행하면 에러가 발생하며 서보건이 분리 상태로 표시되어 있는 경우에는 R358,0 을 실행하면 에러가 발생합니다.

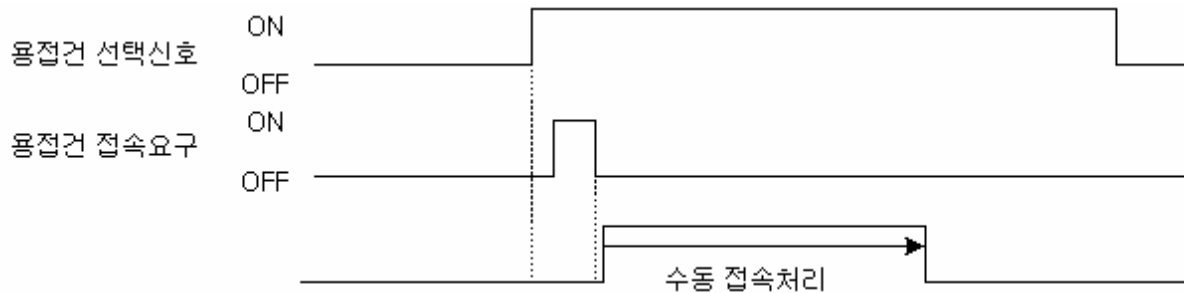
3.2. 외부 신호에 의한 접속/분리

외부 신호에 의한 접속 분리를 위해서는 먼저 입출력 신호 할당을 한 후에 실행하여야 합니다. 신호 할당은 『2.2.3 입출력 신호 할당』을 참고하십시오.

3.2.1. 외부신호에 의한 접속

외부 신호에 의한 건 접속을 위해서는 우선 ‘용접건 선택신호’로 할당된 입력신호로 건 번호가 입력되어야 합니다.

건 번호가 입력되어 있지 않은 상태(0으로 입력되어 있는 상태) 또는 건번호가 용접건 총 체인지 개수보다 큰 상태에선 ‘건 수동 접속요구’가 0n으로 입력되어도 접속 처리를 하지 않습니다.



3.2.2. 외부신호에 의한 분리

외부신호에 의한 건 분리를 위해서는 ‘용접건 분리요구’로 할당된 출력신호를 Off 상태에서 0n 상태로 전환될 때 분리 처리를 합니다.

◆ 【주의사항】 ◆

- 외부 신호에 의한 접속/분리 처리는 수동모드에서 운전준비 0n에서 가능합니다.



4

GUN LOCK



4. GUN LOCK

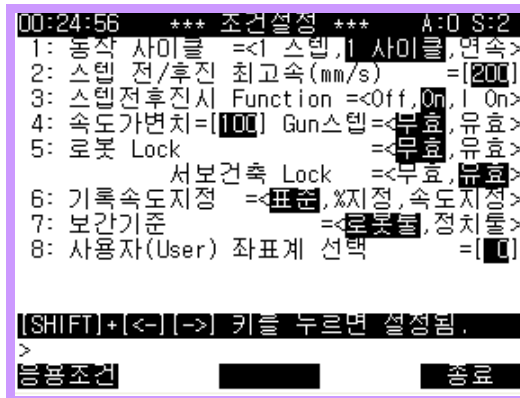
4.1. GUN LOCK 기능

Gun Lock 은 서보컨 축의 서보 제어를 하지 않는 것을 말합니다. Gun Lock 기능을 사용하기 위해서는 반드시 서보컨 체인지 기능이 유효로 설정되어 있어야 합니다. 서보컨 체인지 유효 설정에 대해서는 2.2.1. 절을 참고하십시오.

4.1.1. GUN LOCK 의 설정변경

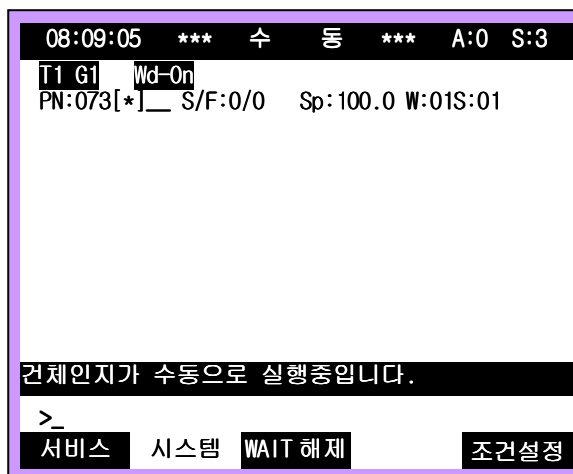
(1) 조건설정 변경

Gun Lock 의 수동 설정은 조건설정 메뉴에서 변경이 가능합니다. 이때는 건 번호와 톨 번호는 유지하므로 서보컨은 계속 점속한 상태로 인식합니다. 다만 서보컨 축의 서보가 OFF 되고 서보컨 축의 조작은 불가능한 상태로 변경됩니다.



(2) 건 점속/분리

시스템이 서보컨을 분리하는 명령(R358,0 혹은 GUNCHNG OFF)을 수행했을 때에는 자동으로 Gun Lock 상태로 변경되고, 서보컨을 점속하는 명령을 수행했을 때는 Gun Lock 상태가 해제됩니다.



4.1.2. 톨 번호 강제변경

시스템에 건이 부착되어 있지 않은데 제어기는 건을 부착한 것으로 인식하고 있다든지 부착된 건 번호와 티칭펜던트에 표시되어 있는 건 번호가 서로 상이한 경우는 수동으로 건을 분리한 후 건 번호와 톨 번호를 변경하여야 합니다. 초기화 설정을 하거나 메인보드를 교체하는 경우에 부착된 건 번호와 제어기에 설정된 건 번호가 다를 수 있습니다.

■ 서보건이 부착되어 있지 않아 서보건 축에 에러가 발생한 경우

- ① 조건 설정에서 서보건 축 Lock 을 <유효>로 설정합니다. 화면 상단에 **G-L** 표시가 됩니다.
- ② 전원을 재투입합니다.
- ③ 모터를 작동합니다. 이때 서보건은 Gun Lock 상태로 모터가 작동되지 않습니다.
- ④ R358,0 을 입력하여 제어기에 설정되어 있는 건 번호를 강제로 분리합니다.

■ 설정된 서보건 번호와 부착된 서보건이 다른 경우

- ① 조건 설정에서 서보건 축 Lock 을 <유효>로 설정합니다. 화면 상단에 **G-L** 표시가 됩니다.
- ② 모터를 작동합니다. 이때 서보건은 Gun Lock 상태로 모터는 작동되지 않습니다.
- ③ R358,0 을 입력하여 제어기에 설정되어 있는 건 번호를 강제로 분리합니다.
- ④ R358,1,{접속되어있는 서보건 번호}를 입력합니다.
- ⑤ 건이 정상적으로 접속되면 상단에 **G-L**이 해제되고 건번호가 변경됩니다.

◆ 【주의사항】 ◆

- R358 코드는 수동모드에서만 사용 가능합니다.
공압건 건번호를 접속하는 경우에는 Gun Lock 은 해제되지 않습니다. 서보건을 접속하는 경우에만 Gun Lock 이 해제됩니다.



5

프로그램
티칭



5. 프로그램 티칭

용접건 체인지 기능설명서

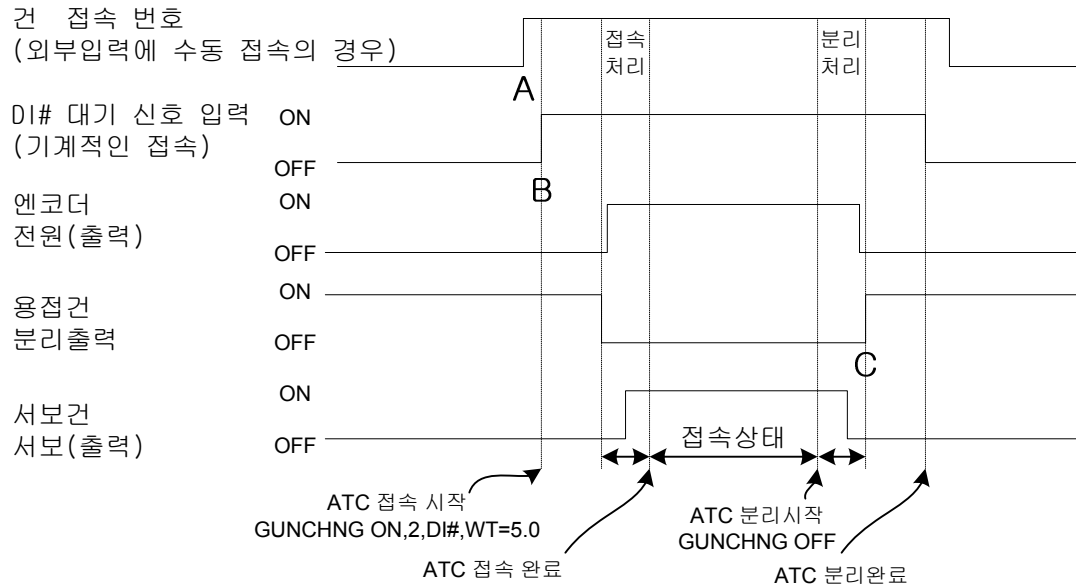
용접건 체인지 프로그램의 티칭은 툴 번호 및 건의 접속 번호에 따라 수동 접속/분리 기능을 이용합니다. 프로그램 상에 적용되는 로봇 언어는 GUNCHNG 입니다.

5.1. GUNCHNG 명령

GUNCHNG ON/OFF, 건 번호, 접속완료 입력, T=접속완료 대기시간				
ON/OFF	ON	건의 접속 명령		
	OFF	건의 분리 명령		
건 번호	0	외부 입력 신호에 의한 건 번호 선택		
	용접건 체인지 총개수	서보건 체인지 수	서보건	공압건
		1	1	3
		2	1~2	3
		4	1~4	5
		6	1~6	7
		8	1~8	9
접속완료 입력	1~256	서보건의 기계적인 접속완료에 대한 입력신호 번호 선택		
접속완료 대기시간 <0~5.0> (sec)		건이 접속할 때 서보건 접속완료 신호 입력까지의 대기시간		

GUNCHNG OFF 시 무시되는 파라미터

5.2. 접속/분리 타이밍



(1) 서보건의 접속시

할당된 외부입력 건 번호로 접속하는 경우(GUNCHNG ON, GN=2, DI1)에는 서보건 번호가 입력된 상태(A)에서 로봇과 서보건이 기계적으로 접속이 되면 접속완료 신호를 입력(B)받고 제어기 내부에서 접속 처리가 이루어집니다.

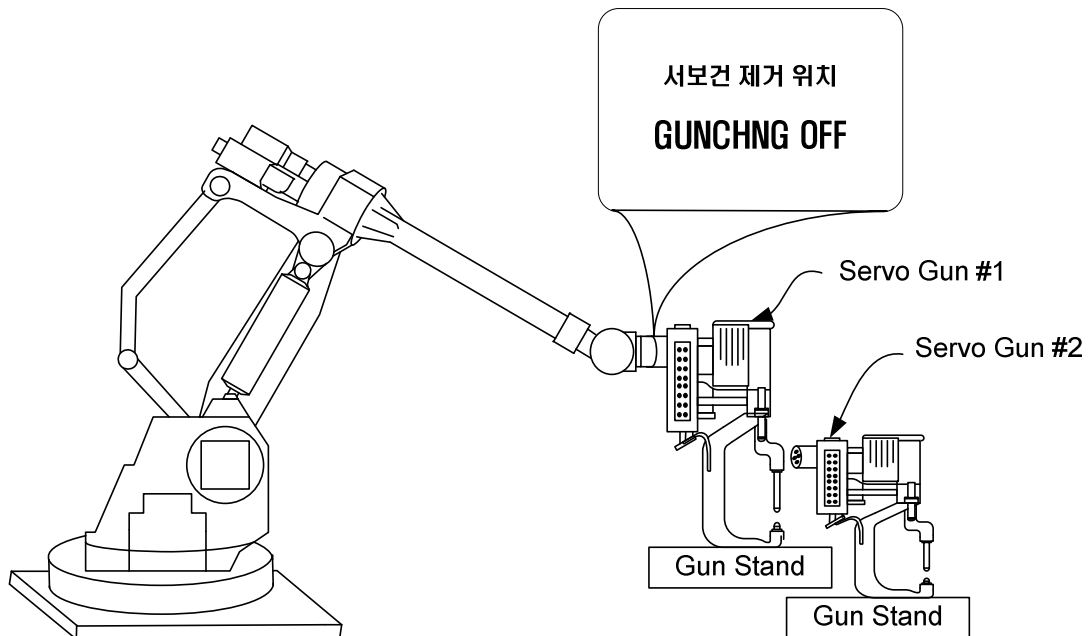
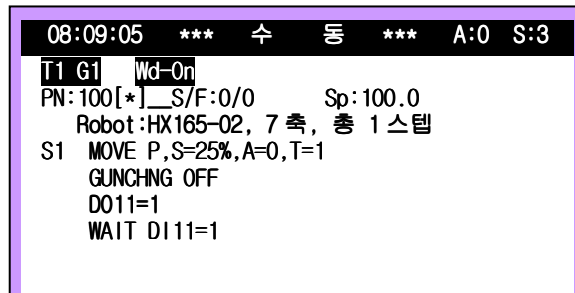
(2) 서보건의 분리시

서보건 분리명령(GUNCHNG OFF)을 실행하면 제어기에서 서보건 분리 처리를 합니다. 그리고 제어기에서 자동 톨 체인저(ATC)로 용접건 분리 출력신호를 전송하면 자동 톨 체인저(ATC)는 기계적으로 건을 분리하는 것을 허가합니다.

5.3. 프로그램 티칭 방식

5.3.1. 용접건의 분리(툴의 탈착)

- (1) 용접 건을 분리할 위치에 Step 을 기록합니다.(스텝 1)
- (2) 스텝 1 에 GUNCHNG 함수를 기록합니다.
- (3) ATC Cam 개방신호를 기록합니다.
- (4) ATC Cam 개방완료 입력 대기를 기록합니다.



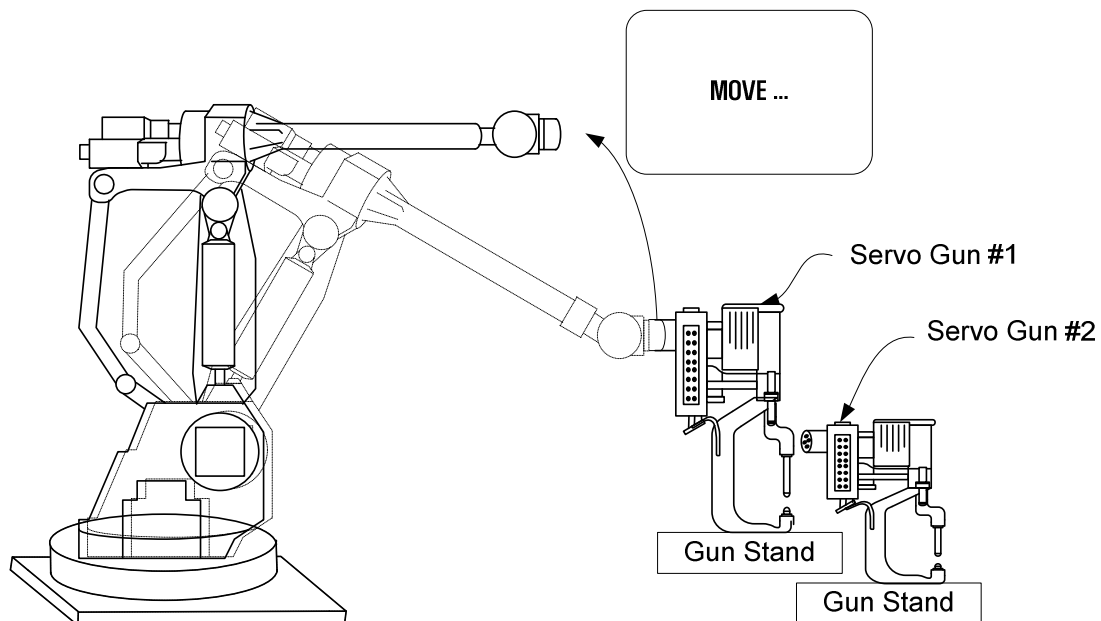
- (5) 서보건을 수동으로 분리 합니다. 그 방법은 다음과 같습니다.
티칭펜던트 화면 하단에 R358,0 을 입력하면 화면 상단에 G-L로 변경됩니다.
- (6) 신호 수동 출력 이용하여 ATC 의 Cam 을 수동 분리합니다. (예, D011=1)

- (7) 로봇을 직교 좌표계 조그로 서보건과 분리합니다. 분리위치를 직선 보간으로(L) 기록합니다.

```

08:09:05 *** 수 등 *** A:0 S:3
T0 Wd-On G-L
PN:100[*]__S/F:0/0 Sp:100.0
Robot:HX165-02, 7 축, 총 1 스텝
S1 MOVE P,S=25%,A=0,T=1
   GUNCHNG OFF
   D011=1
   WAIT D111=1
S2 MOVE L,S=300mm/s,A=0,T=0
  
```

- (8) 로봇의 이동 위치를 기록합니다.

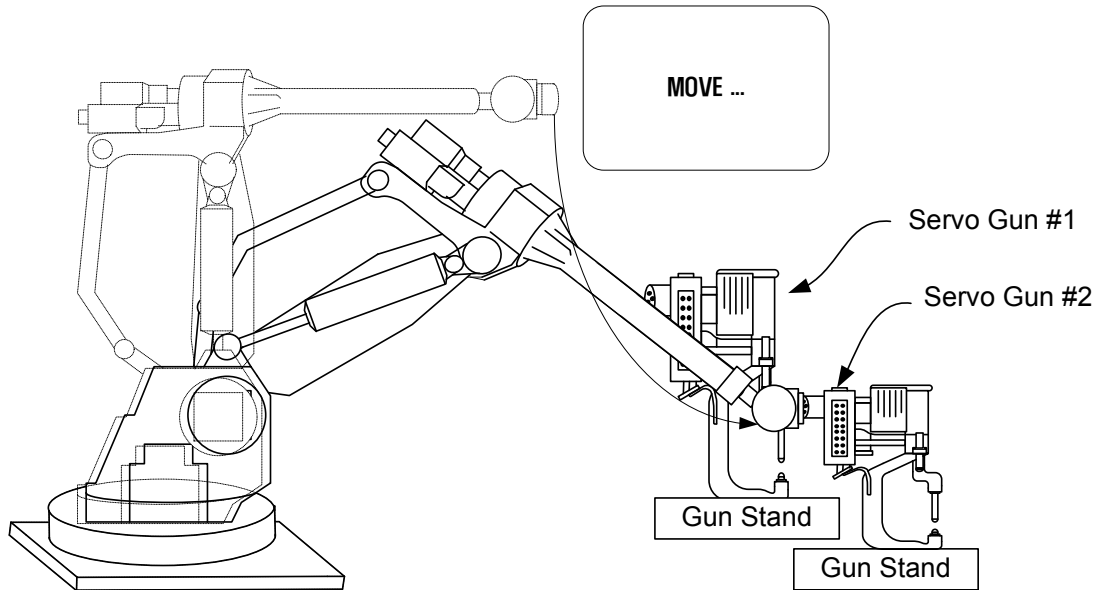


```

08:09:05 *** 수 등 *** A:0 S:3
T0 Wd-On G-L
PN:100[*]__S/F:0/0 Sp:100.0
Robot:HX165-02, 7 축, 총 1 스텝
S1 MOVE P,S=25%,A=0,T=1
   GUNCHNG OFF
   D011=1
   WAIT D111=1
S2 MOVE L,S=300mm/s,A=0,T=0
S3 ...
  
```

5.3.2. 용접건의 접속(툴의 부착)

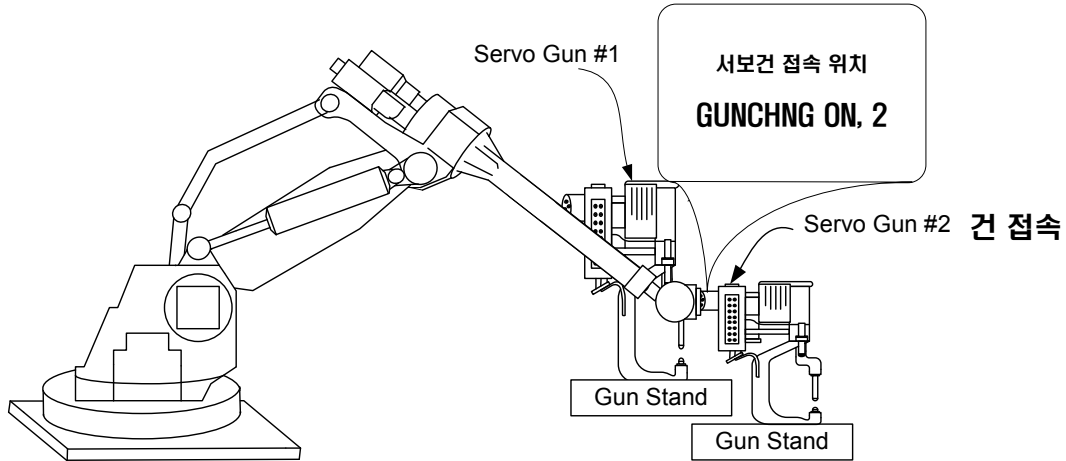
- (1) 로봇을 용접건을 접속할 수 있는 위치로 이동시킵니다. 접속에 맞는 경유점을 티칭합니다.



- (2) ATC 의 접속 가능 신호가 입력될 때까지 대기하는 명령을 삽입합니다.(예, 입력 신호 12 번에 할당한 경우)
- (3) ATC 의 Cam 을 달는 신호출력 명령을 삽입합니다.(예, D011=0)
- (4) 건의 ATC 접속위치 스텝에서 건의 접속 명령을 삽입합니다.

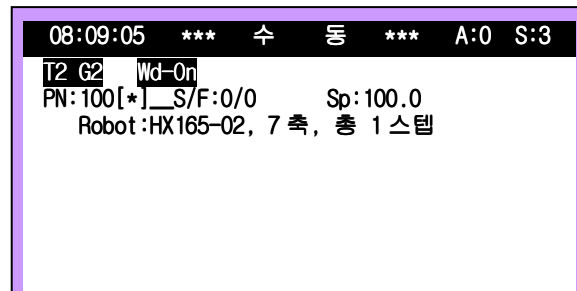
```

08:09:05 *** 수 동 *** A:0 S:3
T0 Wd-On G-L
PN:100[*] S/F:0/0 Sp:100.0
Robot:HX165-02, 7 축, 총 1 스텝
S1 MOVE P,S=25%,A=0,T=1
   GUNCHING OFF
   D011=1
   WAIT D11=1
S2 MOVE L,S=300mm/s,A=0,T=0
S3 MOVE ...
S4 MOVE ...
S5 MOVE L,S=300mm/s,A=0,T=0
   WAIT D112=1
   D011=0
   GUNCHING ON,GN=2,D11
    
```

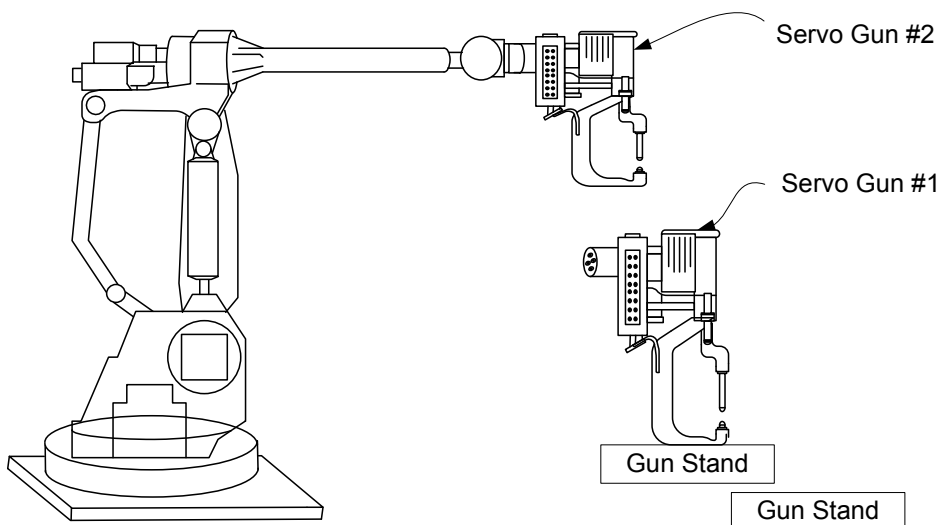


(5) 서보건을 수동 접속합니다. (R358, 1, 2)

(6) 수동 출력 신호 이용하여 ATC의 Cam을 수동 접속합니다. (예, D011=0) Gun Lock 상태가 해제되고 Gun2가 접속된 상태로 변경됩니다.



(7) 건 2가 접속되었으면 건 2에 대한 작업을 티칭할 수 있습니다.



5.4. 프로그램 티칭 예

분리/접속 프로그램		명령의 의미	비고	신호의방향		
스텝 B		(서보건 제거위치)		ROBOT		ATC
	GUNCHNG OFF	서보건 분리 시퀀스 실행				
		용접건 분리 출력	전용출력		→	
	D011=1	ATC cam 개방(ON)			→	
	WAIT D111	ATC cam 개방신호 확인	신호확인		←	
	MOVE L, ...	i				
스텝 K	MOVE L, ...	로봇이동				
	MOVE L, ...	i				
		(서보건 부착위치)				
	WAIT D112	부착가능신호 확인			←	
	D011=0	ATC cam 닫기(OFF)			→	
	GUNCHNG ON,GN=1,D11	기계적 접속완료 입력			←	
		서보건접속 처리	GUNCHNG			
		i				
	MOVE L, ...	로봇이동				

◆ 【주의사항】 ◆

- GUNCHNG 명령에는 ‘접속완료 입력’ 이 있습니다. 체인지할 건이 기계적으로 접속된 후 제어기로 접속완료 신호가 입력될 수 있도록 하여 주십시오.
- GUNCHNG 명령과 R358 의 전용 출력신호는 ‘용접건 분리출력’ 이 있습니다. 이 출력 신호를 이용하여 CAM 의 개방 및 폐방 신호로 사용할 수 있습니다.



6

서보건 체인지
프로그램 재생



6. 서보컨 체인지 프로그램 재생

용접컨 체인지 기능설명서

서보컨 체인지 프로그램의 재생은 일반적인 프로그램 재생의 방식과 동일합니다.

6.1. 프로그램 재생

- (1) 수동모드에서 Jog ON 하고 스텝 전진을 이용하여 작성한 프로그램을 확인합니다.
- (2) 프로그램에 이상이 없으면 자동모드에서 프로그램을 기동합니다.



7

에러



7. 에러

7.1. 시스템 에러

코 드	E0210	서보건 접속 초기화 실패
내 용	GUNCHNG ON 명령 또는 수동 용접건 접속 명령에서 서보건을 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 서보컨 엔코더 데이터 이상
내 용	서보컨 축의 접속 처리시에 엔코더 수신결과 수신결과가 비정상입니다.
조 치	접속한 서보컨에 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.)

7.2. 조작 예러

코 드	E1048	용접건 접속 번호 선택신호가 이상함
내 용	외부 입력신호에 의한 용접건 수동/자동 접속에서 건 접속 번호로 입력되는 값이 잘못 선택되었습니다.	
조 치	건 접속 번호로 입력되는 값을 확인하십시오.	
코 드	E1049	용접건이 이미 접속되어 있음
내 용	용접건이 이미 시스템에 부착되어있는 상태로 재접속(GUNCHNG ON 또는 수동접속 등)을 시도하여 수행이 불가능합니다.	
조 치	용접건 부착 상태를 확인하십시오.	
코 드	E1050	용접건이 이미 분리되어 있음
내 용	용접건이 이미 시스템에서 분리되어 있는 상태로 GUNCHNG OFF 명령 혹은 수동 분리를 재 사용한 경우입니다.	
조 치	용접건 부착 상태를 확인하십시오.	
코 드	E1051	용접건 체인지 환경 부적절
내 용	용접건 체인지 환경이 아닌 상태로 GUNCHNG 명령이나 수동 건 접속 또는 분리를 실행한 경우입니다.	
조 치	용접건 체인지 환경으로 제어를 재 설정하십시오.	
코 드	E1052	건 체인지 수동실행 시간 초과
내 용	수동으로 용접건 접속 또는 분리 명령을 수행했을 때 5 초 이내에 해당 명령을 완료하지 못한 경우입니다.	
조 치	당사에 문의하십시오.	



- **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