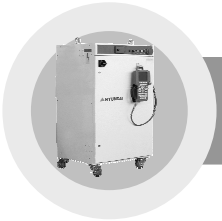
경고

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

Hyundai Robot

Hi4aAW071001FMKR3



Hi4a 제어기 기능설명서

아크용접

HYUNDAI
HEAVY INDUSTRIES CO.,LTD.

HYUNDAI
HEAVY INDUSTRIES CO.,LTD.

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 - 2007년 10월. 3판
Copyright ⓒ 2007 by Hyundai Heavy Industries Co., Ltd

목 차

1. 아크용접 기본사항 1-1

1.1. 개요 1-2
1.2. 아크기능 설정 1-5
1.3. 아크용접 응용 조건 설정 1-6

2. 명령어 삽입 2-1

2.1. ARCON 2-2
2.2. ARCOF 2-2
2.3. ARCCUR 2-2
2.4. ARCVOL 2-3
2.5. ARCDC 2-3
2.6. ARCDV 2-3
2.7. WEAVON 2-3
2.8. WEAVOF 2-4
2.9. REFP 2-4
2.10. TRJLOG 2-4

3. RETRY(재시도) 3-1

4. RESTART(재기동) 4-1

5. 자동 용착 해제 5-1

6. 참조점 기능 6-1

6.1. 기능 6-3
6.2. 참조점 기록 방법 6-5

7. 위빙 기능 7-1

7.1. 형태 7-2
7.2. 주파수 7-2
7.3. 기본 패턴 7-3
7.4. 진행 각도 7-3
7.5. 이동시간 7-4
7.6. 타이머 7-4

목차

8. 송출 및 후퇴 8-1

8.1. 조작 8-2

9. 용접중 전류/전압 UP·DOWN 기능 9-1

9.1. 조작 9-3

10. 고속 이동 기능 10-1

10.1. 조작 10-2

11. 동일 위치 다중 기록 경고 기능 11-1

11.1. 조작 11-2

12. 용접 전류/전압 개별 출력기능 12-1

12.1. 기능 12-2

13. 용접중 냉각수 감시기능 13-1

13.1. 기능 13-2
13.2. 조작 13-3

14. QUICK OPEN 기능 14-1

14.1. 기능 요약 14-2
14.2. MOVE - 스텝 위치 14-4
14.3. 용접시작조건 - ASF#=x 에서 실행 14-5
14.4. 용접종료조건 - AEF#=에서 실행 14-7
14.5. 용접보조조건 - RETRY(재시도) 14-9
14.6. 용접보조조건 - RESTART 14-10
14.7. 용접보조조건 - 자동용착해제 14-14
14.8. 위빙조건파일 14-15
14.9. 아크센싱파일 14-16

15. 용접기 특성 파일 15-1

15.1. 용접기 특성 파일 편집 15-3
15.2. 전류 특성 편집 15-6
15.3. 전압 특성 편집 15-7

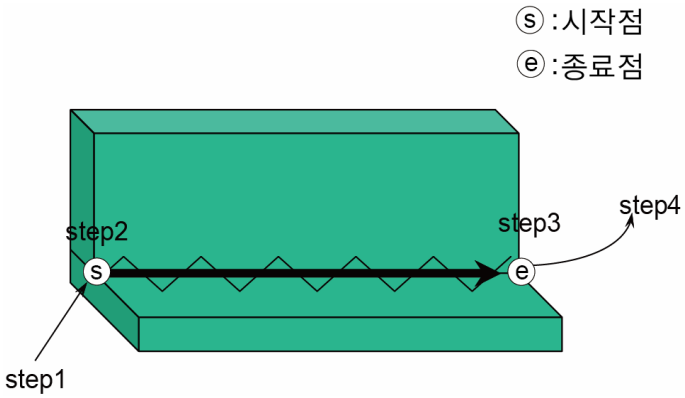
16. 아크용접 명령어 16-1

16.1. ARCON 문 16-2
16.2. ARCOF 문 16-3
16.3. ARCCUR 문 16-3
16.4. ARCVOL 문 16-4
16.5. ARCDC 문 16-4
16.6. ARCDV 문 16-4
16.7. WEAVON 문 16-5
16.8. WEAVOF 문 16-5
16.9. REFP 문 16-6
16.10. TRJLOG 문 16-7

1
아크용접 기본사항

1.1. 개요

다음 그림과 같은 용접 작업을 티칭합니다.



(1) 전원을 투입합니다.
제어기 전면부의 전원 스위치를 켭니다.

(2) 수동 모드로 전환합니다.
제어기의 OP Panel 스위치로 선택합니다.

(3) 프로그램을 선택합니다.
티치펜던트의 [프로그램]키를 누른 후 프로그램 번호를 지정합니다.(ex. 100)

(4) 모터 ON 버튼을 누릅니다.
제어기의 OP Panel 의 [모터 ON]을 누릅니다.

여기까지 진행하면 티치펜던트 화면은 아래와 같습니다.

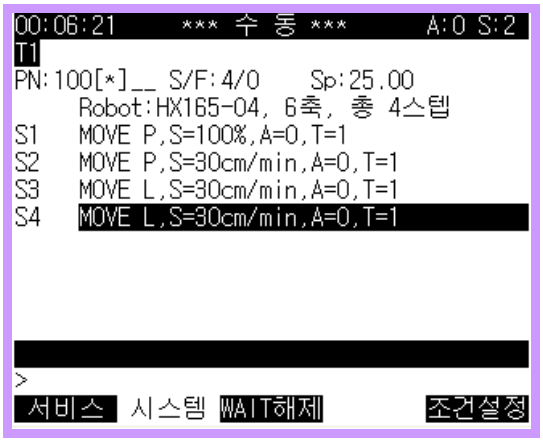
(5) 축 조작키를 사용해 스텝 1 의 위치로 이동합니다.

(6) 원하는 보건법, 속도, accuracy, 툴 번호를 지정합니다.
보간은 [보간]키로, 속도는 [속도∧]키 또는 [속도∨]키를 이용해서 설정합니다.
accuracy 는 [ACC]키를 눌러 선택합니다.
툴 번호는 R29 후 툴 번호를 입력합니다.(현재 탑재된 툴 번호가 1 번이면 [RESET(R)] [2][9] [SET] [1] [SET] 순서로 누름).
물론 이 후에 위 설정값들은 [SET]을 누른 후 편집할 수 있습니다.

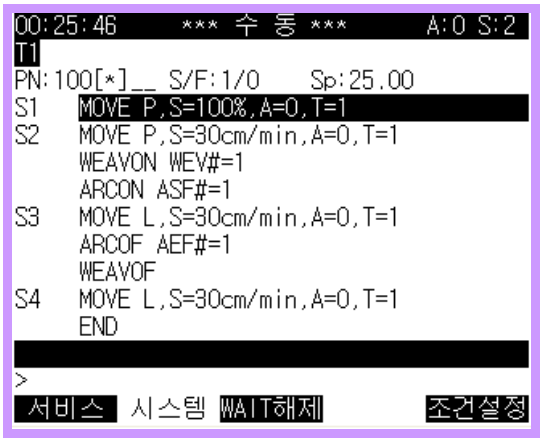
(7) [기록]키를 누릅니다.

HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES CO.,LTD.

(8) 스텝 2~4 에 대해서도 (5) ~ (7)의 과정을 반복합니다.



(9) 용접구간이 스텝 2~스텝 3 이므로, 스텝 2 로 커서를 이동합니다.
WEAVON key([SHIFT]+[5])를 누릅니다. 패턴번호를 입력하고, [SET]을 두 번 누릅니다.
[ARCON] 키를 누릅니다. 패턴번호를 입력하고, [SET]을 두 번 누릅니다.
[ARCOF] 키를 누릅니다. 패턴번호를 입력하고, [SET]을 두 번 누릅니다.
[WEAVOF]키를 눌러 WEAVOF 명령문을 입력합니다.
[END]명령문을 삽입합니다. [END]키를 누르면 됩니다.



1.2. 아크기능 설정

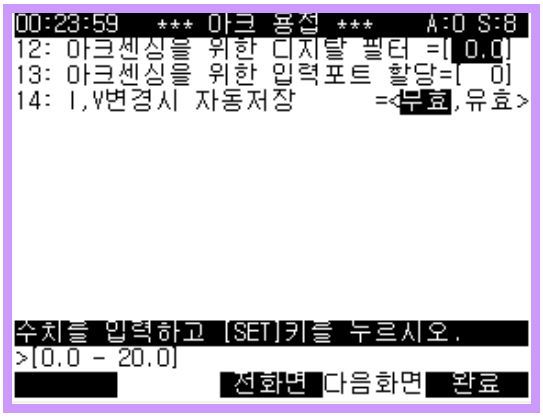
로봇의 종류에 따라 아크기능이 활성화 되어있지 않는 경우가 있습니다. 이때는 다음의 과정에 따라 아크기능을 설정하십시오. 수동설정 화면에서 『[PF2]: 시스템』 → 『5: 초기화』 → 『4: 용도 설정』를 누르면 다음 화면과 같이 아크용접 응용을 위한 각종 조건들을 설정할 수 있는 화면이 나타납니다.

상기 화면은 Arc 를 유효로 한 경우입니다. 아크기능을 사용하기 위해서는 Arc 항목을 유효로 설정하시기 바랍니다. 다음 화면은 이전 화면에서 『[PF1]: 용접기』를 누르는 경우 나타나는 화면입니다.

조건파일의 자세한 설정은 『15 장 용접기 특성파일』을 참조하시기 바랍니다.

1.3. 아크용접 응용 조건 설정

수동설정 화면에서 『[PF2]: 시스템』 → 『4: 응용 파라미터』 → 『2: 아크』를 누르면 다음 화면과 같이 아크용접 응용을 위한 각종 조건들을 설정할 수 있는 화면이 나타납니다.



항목 번호	내 용
1	[1 ~ 25]: 고속 스텝 전/후진 설정은 고속이동기능 사용 시 속도를 설정합니다. 즉 [SHIFT]+[스텝 전진], [스텝 후진]을 누를 때의 이동 속도입니다. (고속이동 기능 참조)
2	[0 ~ 50], [50 ~ 100] : Inching 속도 설정은 [송출], [후퇴]키를 사용할 때 wire inching 및 retract 를 위한 wire feeding 속도입니다. wire 속도는 전류값으로 설정되고 저속 및 고속(3 초 이상 키를 누르고 있을 때 동작)일 때의 feeding 속도를 설정합니다. (Inching 및 Retract 기능 참조)
3 ~ 7	아크 용접에 사용되는 각종 신호의 포트 번호를 할당합니다. 즉 DI, AO 의 번호를 결정합니다.
8	용접기 Error 상태 신호 입력을 사용할 것인지 여부를 결정합니다.
9	용접기 Wire 상태 신호 입력을 사용할 것인지 여부를 결정합니다.
10	Gas 압력상태 신호 입력을 사용할 것인지 여부를 결정합니다.
11	Retarct 일 때 Inching 신호를 출력하는 기능을 사용할 것인지 여부를 결정합니다. 해당 기능을 필요로 하는 용접기와 사용하는 경우 유효로 합니다.
12	용접중 로봇이 정지한 경우 Arc Off 이후 Gas 가 후출되는 시간을 설정합니다.
13	아크 센싱에 사용하기 위해서 용접전류센서의 전압이 입력될 포트를 할당합니다.
14	재생중 전류와 전압값을 변경할 경우 그 값을 자동저장할 것인지 여부를 결정합니다.

2

명령어 삽입

2. 명령어 삽입

2.1. ARCON

ARCON 명령은 제어기가 아크용접을 시작하는 명령어 입니다. 본 명령어는 다음 3 가지 방식으로 삽입될 수 있습니다.

- ARCON
  추가적인 용접시작조건의 설정없이 용접작업을 시작합니다.

- ARCON ASF#=1
  용접시작조건파일의 설정에 따라 용접작업을 시작합니다.

- ARCON C=200,V=20,T=2,RETRY
  명령어 뒤에 입력된 값에 따라서 용접작업을 시작합니다.

2.2. ARCOF

ARCOF 명령은 아크용접을 종료하도록 하는 명령어 입니다. 본 명령어는 다음 3 가지 방식으로 삽입될 수 있습니다.

- ARCOF
  추가적인 용접종료조건의 설정없이 용접작업을 종료합니다.

- ARCOF AEF#=1
  용접종료조건파일의 설정에 따라 용접작업을 시작합니다.

- ARCOF C=200,V=20,T=2,ANTSTK
  명령어 뒤에 입력된 값에 따라서 용접작업을 시작합니다.

2.3. ARCCUR

ARCCUR 명령은 아크용접전류의 출력값을 지정한 값으로 설정하는 명령어 입니다. 삽입형태는 다음과 같습니다.

- ARCCUR C=200

2.4. ARCVOL

ARCVOL 명령은 아크용접전압의 출력값을 지정한 값으로 설정하는 명령어 입니다. 삽입형태는 다음과 같습니다.

■ ARCVOL V=20

2.5. ARCDC

ARCDC 명령은 아크용접전류의 지령값을 지정한 값으로 설정하는 명령어 입니다. 삽입형태는 다음과 같습니다. (전류지령값[V] 범위 : -14.0 ~ 14.0)

■ ARCDC 10

2.6. ARCDV

ARCDV 명령은 아크용접전압의 지령값을 지정한 값으로 설정하는 명령어 입니다. 삽입형태는 다음과 같습니다. (전압지령값[V] 범위 : -14.0 ~ 14.0)

■ ARCDV 10

2.7. WEAVON

WEAVON 명령은 위빙동작을 시작하는 명령어 입니다. 삽입형태는 다음과 같습니다.

■ WEAVON WEV#=1

2.8. WEAVOF

WEAVOF 명령은 위빙동작을 중지시키는 명령어 입니다. 삽입형태는 다음과 같습니다.

- WEAVOF

2.9. REFP

REFP 명령은 위빙동작에서 사용되는 참조점을 지정하는 명령어 입니다. 삽입형태는 다음과 같습니다.

- REFP 1
  참조점이 숨은포즈로 입력된 경우입니다. 참조점 입력시

+

를 이용하여 입력한 경우 숨은포즈로 명령어가 입력됩니다.

- REFP 1,P1
  참조점이 해당 포즈로 입력됩니다.

2.10. TRJLOG

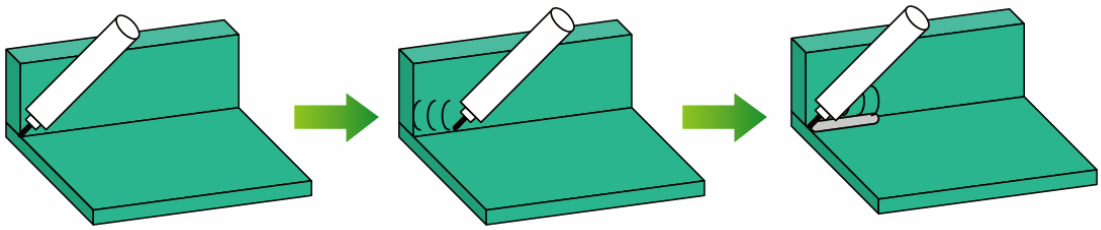
아크센싱의 이동궤적을 저장합니다. 자세한 내용은 『아크센싱 기능설명서』를 참조하시기 바랍니다.

3

Retry(재시도)

3. Retry(재시도)

아크용접을 할 때 모재의 용접 시작점 부근에 이물질 등의 원인으로 인해 아크 발생이 실패하는 경우가 있습니다. 이와 같이 아크 발생 실패로 인하여 에러가 발생할 경우, 별도의 조치가 없어도 자동으로 아크 발생을 재시도 하여 연속작업을 가능하게 합니다.



(a) 아크 발생 error　　(b) 위치 이동 후, 아크 발생 재시도　　(c) 아크 발생 후, 본체가 시작점으로 이동하여 계속 용접

아크 발생이 실패하면 retry 기능이 설정되어 있을 경우 재시도를 수행하게 됩니다. 재시도는 설정된 조건에 따라서 자동적으로 실행됩니다(a).

본체는 용접시작점에서 설정된 방향으로 조금 이동하여 아크 발생을 재시도하고(b), 아크가 정상적으로 발생하면 아크를 유지하면서 원래 시작점으로 복귀합니다. 이후 정해진 목표위치로 이동하며 용접작업을 계속합니다.

Retry 기능 실행의 유무와 동작방법은 용접시작조건에서 설정하며 횟수, 전류/전압, 이동량 등은 용접보조조건 중 『RETRY』에서 설정합니다.

용접시작조건 및 용접보조조건을 편집하려면 조건파일이 있는『ARCON』 명령에서 [QuickOpen] key를 누르면 됩니다.

이처럼 retry 기능은 용접 시작점에서 아크 발생 시 실패할 경우 다시 다른 위치에서 아크를 발생한 후 용접시작점으로 복귀 후 용접을 진행하는 기능입니다. 설정 항목의 세부적인 내용은 본 설명서 QuickOpen 편에 설명되어 있습니다.

4

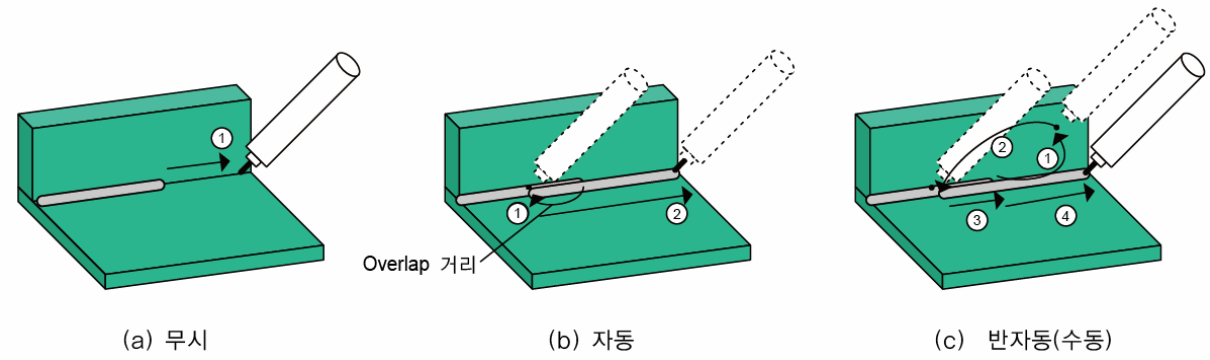
Restart(재기동)

4. Restart(재기동)

용접 진행 중에 아크 off, wire 부족, gas 압력 저하, 냉각수 상태 이상으로 인해 용접이 정지되었을 때, 정지지점에서 다시 용접을 시작하면 용접이 안된 부분이 남아 있을 수 있습니다. 이것을 방지하기 위한 기능입니다.

본 기능의 설정에서는 아크 오프 등 용접이 정지된 각각의 원인에 대하여 재기동 시 어떠한 형태로 동작할 것인가를 지정합니다. 이후 별도의 조치가 없어도 용접작업을 자동으로 재기동하거나 정지 원인을 제거한 후 다시 기동하면 일정 거리만큼 용접선을 따라 역으로 이동 후 용접을 시작합니다. 따라서 에러로 인해 용접이 안된 부분이 생기는 것을 막을 수 있습니다. 또한 에러가 발생한 위치의 근처에서는 용접이 중복되는 구간이 생기게 됩니다.

Overlap(Restart) 기능은 용접보조조건 파일에서 지정된 방법에 따라 실행됩니다.



(a) 무시 (b) 자동 (c) 반자동(수동)

용접 중 Arc Off, Gas Off, Wire Off, Coolant Error 신호가 입력되었을 때 처리 방법은 다음과 같습니다.

- 금지
  Arc off, wire 부족, gas 압력 저하, Coolant 에러 등이 발생할 경우 용접이 중단되고 로봇 본체도 정지합니다. 이후 원인 제거 후 [기동]을 누르면 bead overlap 을 하지 않고 로봇이 정지한 위치에서 용접을 시작하고 진행됩니다.

- 무시
  정지하지 않고 계속 진행합니다. 즉 error 신호를 무시하고 계속 진행됩니다. 이 처리 방법은 Arc Off 로 인한 경우에만 가능합니다.

- 반자동
  Arc off, wire 부족, gas 압력 저하, Coolant 에러 등이 발생할 경우 용접이 중단되고 로봇 본체도 정지합니다. 이후 원인 제거 후 [기동]을 누르면 “RESTART(재기동 조건)” 에 설정된 방법으로 overlap 용접을 수행한 후 본 작업을 진행합니다.

- 자동
  Arc off 신호가 입력되었을 때 정지하지 않고 overlap 거리만큼 이동 후 다시 용접을 시작합니다. 단, Overlap 구간 용접 중 다시 arc off 되었을 때는 그 위치에서 바로 용접을 시작합니다.

각 처리방법에 대한 상세한 내용은 『QuickOpen』 편에 기술되어 있습니다.

5

자동 용착 해제

5. 자동 용착 해제

아크용접 종료 시 wire 가 workpiece 에 용착되는 경우가 있습니다. 용접기에서는 이러한 현상을 방지하기 위하여 용접종료 시 일시적으로 전압을 상승시키는 용착방지 처리를 합니다.

용착방지 처리 후, 제어기에서 용착을 검출하기 위한 회로를 작동시켜 용착을 감시하게 됩니다. 이 때 wire 가 work 에 계속 용착되어 있으면 제어기는 error 를 표시하고 로봇이 정지하게 됩니다. 이러한 경우, 자동으로 용착을 해제하여 연속 작업이 가능하도록 하는 기능입니다.

이 기능을 이용하면 용착이 검출되었을지라도, 즉시 일정 전압을 걸어 용착을 해제하는 처리가 자동으로 이루어집니다. 설정된 횟수만큼 용착해제 처리를 해도 용착이 해제되지 않는 경우에는 **『스폿건 용착중 신호』**를 출력하고 로봇은 정지하게 됩니다.

이 기능의 이용 여부는 용접종료 조건파일에서 선택할 수 있습니다. 전압과 횟수 등의 자동용착 해제조건은 용접 보조조건 파일에서 설정합니다.

6

참조점 기능

6. 참조점 기능

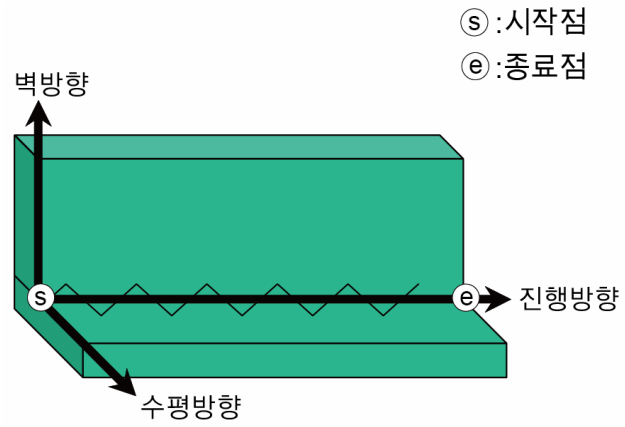
아크용접에서 용접비드 폭을 넓게 하기 위하여 사용하는 위빙(weaving) 기능에는 위빙의 형태를 결정하기 위한 인자들이 필요합니다. 대부분의 경우 위빙조건 파일만으로 충분합니다.

그러나 모재가 놓여있는 형태에 따라 위빙의 수직면이 로봇좌표계의 Z 축과 일치하지 않거나, 접근점이 위빙 방향과 다른 경우, 그리고 진행방향을 결정할 수 없는 경우, 혹은 이들이 조합될 때에는 위빙 면을 결정하기 위한 기준점이 필요합니다. 이 때 이용되는 기준점을 티칭하는 방식이 참조점 기능입니다.

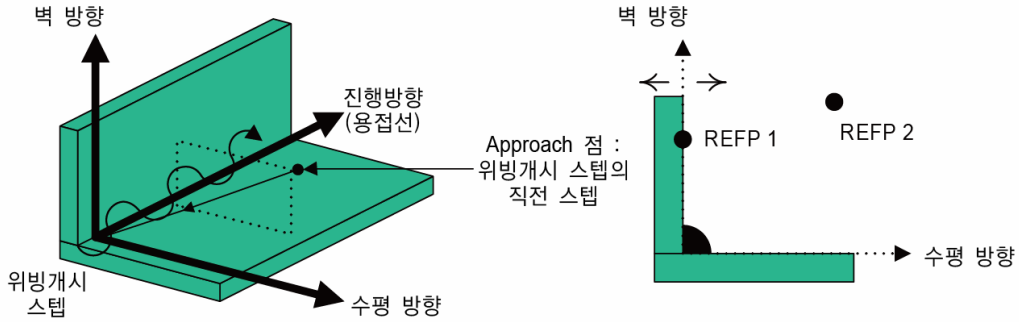
6.1. 기능

모재가 임의의 형태로 놓여있을 경우에도 위빙의 형태를 모재에 일치시킬 수 있습니다.

■ 위빙 좌표계



위빙을 실행하려면 기본좌표계가 필요합니다. 이는 위빙 pattern 상세 조건의 기준이 됩니다. 이 좌표계는 위빙 개시할 때 자동으로 생성됩니다.



벽방향은 참조점 1(REFP 1)로 결정합니다. 통상 로봇의 Z 축이 아니어도 상관없습니다. 먼저 workpiece 위의 한 점을 REFP1 로 기록([참조점] 키)합니다. 그러면 용접선과 참조점 1로 하나의 면을 형성하는데, 이것이 벽방향 면이 됩니다.

REFP2 는 이 중 위빙이 실행되는 사분면(quadrant)을 선택하는데 사용되며 수평방향을 결정합니다.

REFP2 는 해당 사분면 상의 임의의 점을 기록하면 됩니다. 일반적으로 approach 점이 있는 쪽으로 수평방향을 선택합니다.

진행방향은 위빙 시작점으로부터 위빙 종료점으로 진행하는 방향입니다.

참조점이 없을 경우에는 다음과 같은 기준으로 각 방향이 결정됩니다.

① 벽방향 : 로봇좌표계의 Z방향
② 수평방향: 벽으로부터 접근점(위빙시작 직전 스텝의 위치)이 있는 측면을 향하는 방향
③ 진행방향 : 위빙 시작점으로부터 종료점으로 진행하는 방향

■ 참조점 기록 명령
① REFP 1 : 벽방향을 결정하는 참조점
② REFP 2 : 수평방향을 결정하는 참조점
③ REFP 3 : 진행방향을 결정하기 위한 참조점
④ REFP 4 : 위빙 패턴 각도를 측정하기 어려운 경우는 REFP 4 를 이용하여 그 각도를 지정합니다.

■ 참조점 기록
작업 대상물의 설치 형태에 따라 상기와 같은 좌표계(참조점이 없는 경우)를 이용할 수 없을 때 REFP 1~3 명령을 이용하여 참조점을 기록합니다.

6.2. 참조점 기록 방법

참조점을 기록하는 공정은 다음의 순서로 이루어집니다.

(1) Jog 키를 이용하여 참조점으로 기록할 위치로 이동합니다.

(2) 커서를 참조점이 기록될 스텝의 위치(통상 WeavingOn 명령이 있는 다음 스텝)에 이동합니다.

(3) [참조점]키를 누르면 기록이 완료됩니다.

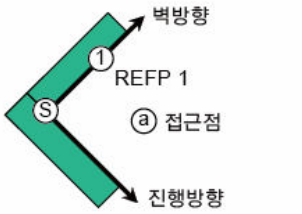
■ 참조점 기록이 필요한 경우

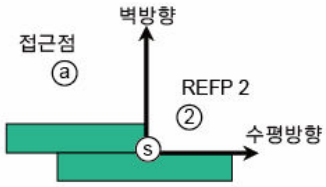
① REFP 1 : 벽방향이 로봇좌표계의 Z 축과 다른 경우.
벽방향을 결정하는 평면상의 어느 위치이든지 상관없습니다. 그러나 용접선과의 거리가 너무 가까우면 벽방향을 계산하는 과정에 오차가 있을 수 있습니다.

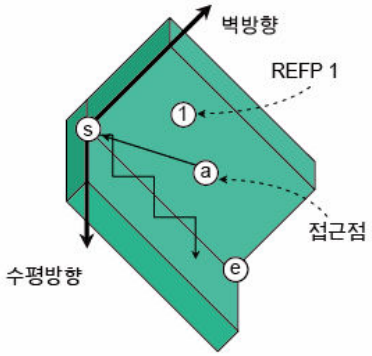
② REFP 2 : 접근점이 위빙의 반대 방향에 있을 경우
벽방향을 결정하는 평면을 기준으로 좌인지 우인지를 설정하는 용도이므로 좌, 우를 구별할 수 있으면 어느 곳이든지 상관없습니다. 그러나 벽방향 평면과의 거리가 너무 가까우면 수평방향을 계산하는 과정에 오차가 있을 수 있습니다.

③ REFP 3 : 정지위빙처럼 진행방향을 결정할 수 없는 경우
진행방향을 나타내는 line 상에 있으면 어느 위치이든지 상관없습니다. 그러나 시작점(종료점)과의 거리가 너무 가까우면 진행방향을 계산하는 과정에 오차가 있을 수 있습니다.

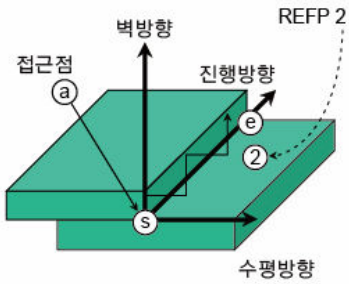
④ REFP 4 : 위빙 패턴의 각도를 측정하기 어려운 경우는 REFP 4 를 이용하여 그 각도를 지정합니다.



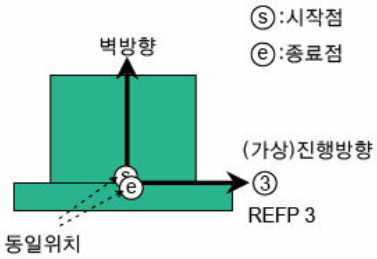


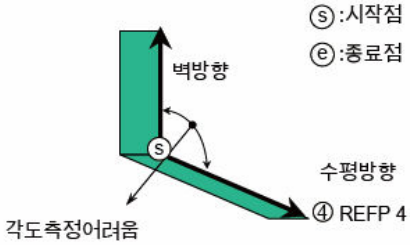


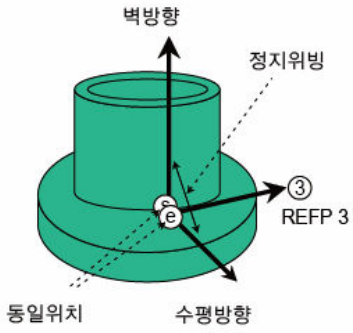
〈REFP 1이 필요한 경우〉



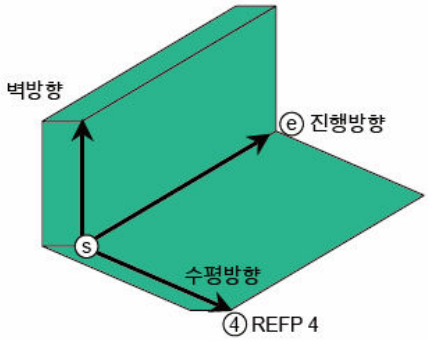
〈REFP 2가 필요한 경우〉







〈REFP 3이 필요한 경우〉



〈REFP 4가 필요한 경우〉

① REFP 1 : 용접선과의 거리가 최소 5㎜ 이상일 것.
② REFP 2 : 벽방향을 결정하는 평면과 최소 5㎜ 이상일 것.
③ REFP 3 : 시작점(종료점)과의 거리가 최소 5㎜ 이상일 것.
④ REFP 4 : 위빙 패턴의 각도를 측정하기 어려운 경우는 REFP 4를 이용하여 그 각도를 지정합니다.

■ 참조점으로 이동

참조점은 위빙 형태를 결정하기 위한 위치이므로 통상 재생 시에는 참조점으로 이동하지 않습니다. 그러나 참조점의 위치 확인 및 변경 시에는 다음의 과정을 수행합니다.

① 커서를 참조점 명령에 위치시킵니다.
② 스텝 전진키를 누르면 참조점으로 이동합니다.

※) 이 때 보간 종류는 직선으로 하고, 이동속도와 툴, ACC 등은 위빙 개시점에 기록되어 있는 조건을 이용합니다.

■ 참조점 위치 수정

① 커서를 참조점 명령에 위치시킵니다.
② Jog 키를 이용하여 변경할 참조점의 위치로 이동합니다.
③ [SHIFT] + [위치수정]키를 누르면 참조점의 위치가 변경됩니다.

■ 참조점 명령 삭제

① 커서를 참조점 명령에 위치시킵니다.
② [SHIFT] + [삭제]키를 누르면 참조점의 명령이 삭제됩니다.

■ 참조점 번호 수정

① 커서를 참조점 명령에 위치시킵니다.
② [명령수정]키를 누릅니다.
③ 새로운 참조점 번호를 입력하고 [SET]키를 누릅니다.
④ [SET]을 다시 한번 누르거나, [위치수정]키를 누르면 참조점 번호가 변경됩니다.

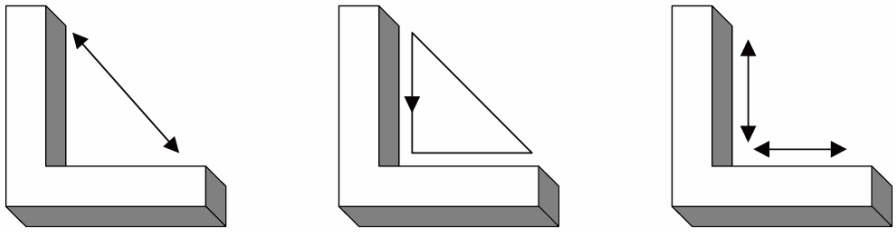
7

워빙 기능

아크용접에서 용접비드 폭을 넓게 하기 위하여 사용하는 기능입니다. 위빙의 세부사항은 위빙조건파일과 참조점으로 결정됩니다. 위빙조건파일에서는 다음과 같은 사항을 설정할 수 있습니다.

7.1. 형태

다음 그림과 같은 위빙의 패턴 모양을 설정합니다.



단진동 삼각파 L형파

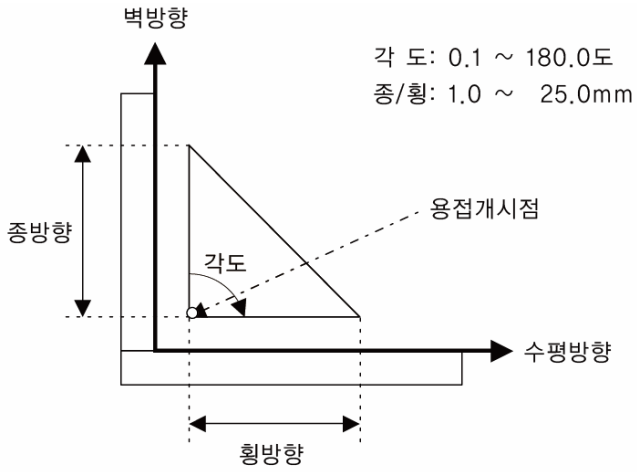
7.2. 주파수

「주파수」값을 '0'으로 지정하면 이동시간 지정방식이 채택됩니다. 위빙의 주파수는 '0'이 아닌 값으로 설정합니다.

주파수는 횡방향 거리와 종방향 거리에 관계가 있으므로 주파수가 클수록 사용 가능한 진폭의 크기는 줄어들고, 주파수가 작을수록 진폭을 크게 할 수 있습니다.

7.3. 기본 패턴

다음 그림에서의 각 요소를 설정합니다.

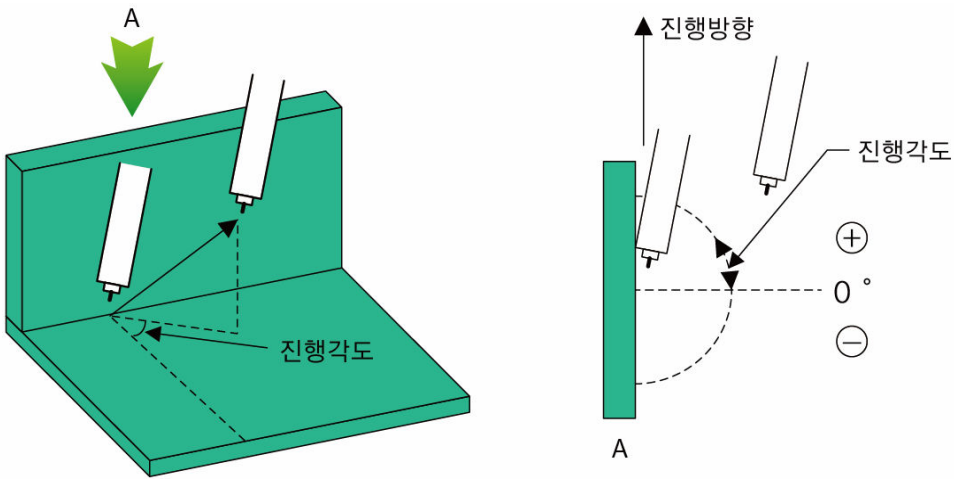


기본패턴

- 종방향 거리 : 벽방향(上각장)의 거리를 설정합니다.
- 횡방향 거리 : 횡방향(下각장)의 거리를 설정합니다.
- 각도 : 상기 그림과 같이 上각장과 下각장 사이의 각도를 설정합니다.

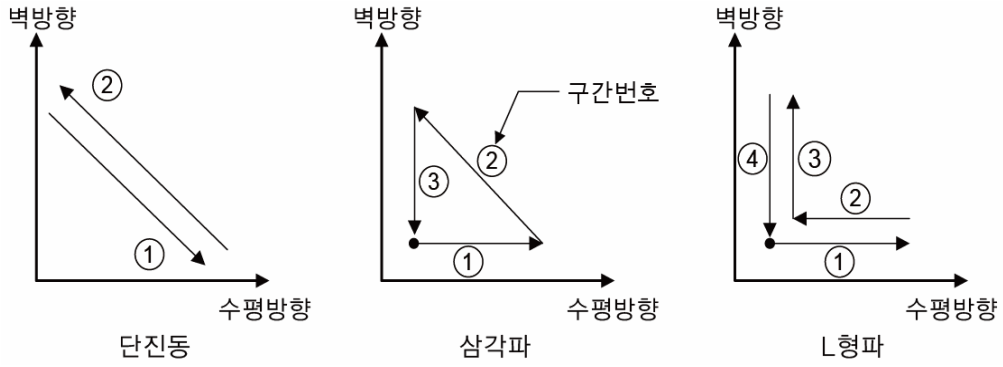
7.4. 진행 각도

용접선에 대한 위빙 진동의 각도이고, 범위는 -90.0 ~ 90.0 도입니다.



7.5. 이동시간

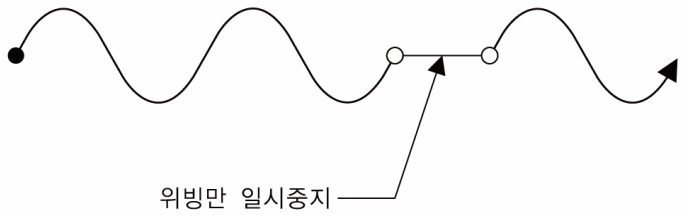
「주파수」값을 '0'으로 지정했을 때 사용되는 항목입니다. 다음 그림과 같이 구간별 이동시간을 개별적으로 지정합니다. 각 파형의 형태에 따라 사용되는 구간의 수가 달라지게 됩니다.



7.6. 타이머

「주파수」값을 '0'으로 지정했을 때 유효한 값이고, 상기 그림에서와 같은 각 구간 끝점에서의 위빙 정지 시간을 설정합니다.

주의) 이 때 이동 궤적이 정지하는 것이 아님 (아래 그림과 같은 형태)



타이머 지정시의 궤적형태

8

송출 및 후퇴

8. 송출 및 후퇴

Arc 용접장치 중의 하나인 wire feeder 의 motor 를 제어하는 기능이며, 용접 wire 를 길게 빼내거나 되감는 동작을 합니다.

Inching 기능은 wire feeder 의 motor 를 정방향으로 회전시켜 wire 를 길게 빼내는 역할을 하고, Retract 기능은 wire feeder 의 motor 를 역방향으로 회전시켜 wire 를 되감기 역할을 합니다.

Inching 및 Retract 기능을 이용하여 용접 wire 의 길이를 조절할 수 있습니다.

8.1. 조작

(1) Inching 기능

- 전용 key:

- Feeding 속도 : 2 단계 (key 를 누르고서 3 초 이내, 3 초 이상), 사용자가 설정가능.

(2) Retract 기능

- 전용 key:

- Feeding 속도 : 2 단계 (key 를 누르고서 3 초 이내, 3 초 이상), 사용자가 설정가능.

(3) Inching 속도 설정

- 수동설정 화면에서 『[PF2]: 시스템』 → 『4: 응용 파라미터』 → 『2: 아크』를 선택합니다.
- 아크용접 설정메뉴 중에서 『2: Inching 속도 : 저속=[???]%, 고속=[???]%』의 값을 원하는 저속 및 고속값으로 설정합니다.

9

용접중 전류/전압 UP DOWN 기능

9. 용접중 전류/전압 UP DOWN 기능

Arc 용접 중에 용접중인 전류나 전압을 up/down 할 수 있는 기능입니다.

■ **용접 중 전류/전압 설정값 확인**

용접 중 [I,V 변경]키를 누르면, 파일에 기록되어 있는 설정값을 확인 할 수 있습니다.

■ **용접 중 전류/전압 조정단위**

① 용접 전류 조정단위 : 한번 누를 경우 1[A](또는 5%)씩 증/감
② 용접 전압 조정단위 : 한번 누를 경우 0.1[V](또는 5%)씩 증/감

■ **변경값 저장 및 취소**

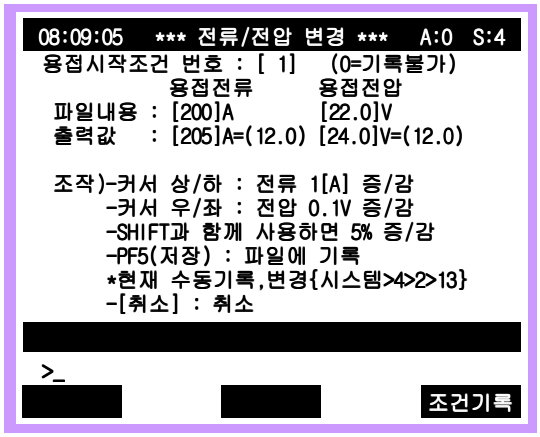
용접 중 전류/전압 조정결과를 파일에 저장하거나 취소할 수 있습니다.

① 저장 : F5 "조건기록" 키를 누릅니다.

② 취소 : 취소 키를 누릅니다.

9.1. 조작

(1) 수동모드에서 [SHIFT]+[8] 『I, V 변경』을 누릅니다.



■ 설명

파일내용 : 파일에 기록되어 있는 설정값을 나타낸다.
출력값 : 현재 출력되고 있는 값을 표시합니다.

■ 조작

출력조정 : [⇦][⇨][⇧][⇩] 키들을 이용하여 전류나 전압값을 조정할 수 있습니다.

파일에 기록 : F5 키를 누르면 출력값을 파일에 저장하고, 이전 화면으로 이동합니다.

저장취소 : 취소 키를 누르면 출력값을 파일에 저장하지않고, 이전 화면으로 이동합니다.

(2) 전류/전압 변경은 용접시작조건에만 적용되며, 종료조건에는 적용되지 않습니다. 그리고, 용접조건파일을 사용하지 않고 직접 전류/전압을 지정하는 경우에는 변경과 확인은 가능하나 파일에 기록할 수는 없습니다.

10
고속 이동 기능

10. 고속 이동 기능

Arc 용접의 응용에서는 용접 구간의 이동속도가 매우 느리기 때문에, 위치 확인을 위한 시험 운전을 할 때에는 티칭 속도보다 더 빠르게 고속으로 이동할 수 있는 기능이 필요합니다.

위치확인을 위한 시험운전 시에 특정의 키를 누르고서 스텝 전/후진을 동작시키면, 티칭되어 있는 속도가 아닌 최고속으로 로봇이 이동합니다.

■ 고속 이동을 위한 키

① 기능의 동작은 수동모드의 스텝 전/후진할 때에만 동작하도록 제한합니다.
② 스텝 전/후진 시에 고속 이동 기능이 실행될 때에는 조건설정의 『스텝 전/후진시의 최고속』에 제한되지 않습니다.
③ 이동 중에 고속 이동 상태가 변화될 때에는 일단 이동을 정지하고, 새로운 설정으로 다시 출발합니다.

10.1. 조작

(1) [SHIFT]키를 누른 후 [전진]/[후진]키를 누르면, 티칭되어 있는 속도를 무시하고 로봇이 움직일 수 있는 최고속으로 스텝 전/후진이 이루어집니다.
이 때에는 조건설정의 『스텝 전/후진시 최고속』 제한을 무시합니다.

(2) 스텝 전/후진 동작 시에 [SHIFT]키의 변화가 있을 때에는 즉시 정지하였다가 다시 변화된 상태로 이동합니다.
예를 들어, [SHIFT]키를 누른 상태로 [전진]/[후진] 키를 눌러 고속으로 스텝 전/후진을 동작시키는 중에 [SHIFT]키만을 놓으면 로봇은 정지합니다.
정지가 완료되면 고속이 아닌 스텝 전/후진 동작이 이루어집니다.

(3) 고속 스텝 전/후진 속도 설정
수동설정 화면에서 『[PF2]: 시스템』→ 『4: 응용 파라미터』→ 『2: 아크』를 선택합니다.
아크용접 조건설정의 『1:고속 스텝 전/후진 = 최고속의 [???]%』에서 설정합니다.

11

동일 위치 다중 기록 경고 기능

로봇의 작업을 티칭할 때, Jog 로 로봇을 이동시키고 위치를 기록하는 과정이 반복됩니다. 스텝을 기록할 때에 현재위치와 동일한 스텝이 기록되는 경우에는 제어기에서 이를 자동으로 체크하여 사용자에게 확인 과정을 거치도록 하여 스텝이 중복 기록되는 현상을 방지할 수 있습니다.

동일한 스텝이 중복하여 기록되는 것을 방지할 수 있어서, 전체 티칭 작업공정을 단축할 수 있습니다. 즉, 위치수정 기록 키를 누를 때에 기록되어 있는 스텝의 위치와 조건을 비교하여 동일할 경우, 『다중 기록 경고! 기록할까요(Yes/No)?』를 표시하여 사용자가 기록 여부를 선택할 수 있도록 합니다.

다음 조건이 전부 만족하면 동일 위치로 판정합니다.

- 위치의 각 항목이 0.1mm 이내인 경우
- 자세의 각 항목이 0.1degree 이내인 경우

11.1. 조작

(1) 현재위치를 기록하기 위하여 위치수정 기록 키를 누릅니다.

(2) 기록되어 있는 Step 을 읽어 기록하려는 스텝위치와 조건이 동일한가를 체크합니다.

(3) 동일할 경우 사용자에게 『다중 기록 경고! 기록할까요(Yes/No)?』를 표시합니다.

(4) 사용자가 [SET] 키를 누르면 기록하고, [R..] 키를 누르면 기록을 취소합니다.

12

용접 전류/전압 개별 출력기능

Arc 용접에 사용할 용접전류나 용접전압을 개별적으로 출력한 후에 Arc On (Torch Switch)을 할 수 있습니다.

용접전원의 특성에 따라 로봇 제어기에서 아날로그로 출력되는 용접전류나 용접전압을 받아들이는 속도가 늦은 경우 등 용접전류나 용접전압을 출력한 후, 일정시간이 경과된 다음에 Arc On 을 합니다.

12.1. 기능

아크용접에 사용할 용접조건(전류/전압)을 개별적으로 출력할 수 있도록 하여, 각각의 출력 순서나 time 을 조절할 수 있도록 합니다.

■ 용접 전류 출력기능

① 명령어 문법 : ARCCUR C=<전류출력값>
② 전류출력값 : 산술식이나, 용접전류값(0~999[A])을 지정합니다.

■ 용접 전압 출력기능

① 명령어 문법 : ARCVOL {V=<전압출력값> or VP=<전압비율>}
② 전압출력값
산술식이나, 상수값으로 용접전압값(0.0~100.0[V])을 지정합니다.
③ 전압비율
산술식이나, 상수값으로 일원 제어시의 용접전압 비율(0.0 ~ 100.0[%])을 지정합니다.

■ 용접 전류를 위한 아날로그값 직접 출력기능

① 명령어 문법 : ARCDC <전류지령값>
② 전류출력값
산술식이나, 상수값으로 아날로그값(±14.0[V])을 지정합니다.

■ 용접 전압을 위한 아날로그값 직접 출력기능

① 명령어 문법 : ARCDV <전압지령값>
② 전압출력값
산술식이나, 상수값으로 아날로그값(±14.0[V])을 지정합니다.

13

용접중 냉각수 감시 기능

13. 용접중 냉각수 감시 기능

본 기능은 수냉식 토치를 사용할 경우 냉각수의 이상을 감지하여 로봇 정지 및 재시작을 하는 기능입니다. 기본적으로 이상신호는 용접기나 제어기 외부의 냉각수 이상 감지 장치로부터 범용 디지털 포트를 이용하여 입력됩니다.

13.1. 기능

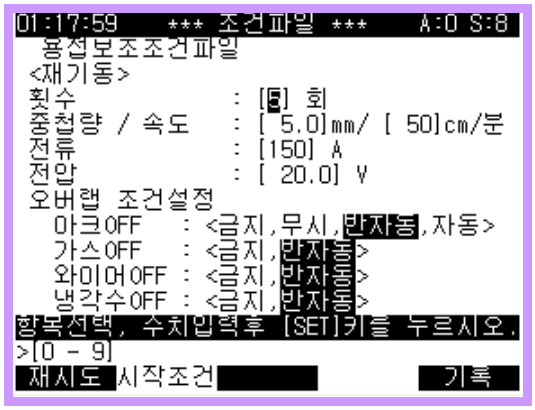
본 기능은 다음 두가지 설정을 수행합니다.

- 냉각수 이상 시 오버랩 유무
  에러 시 재기동 할 경우 오버랩을 금지, 사용을 결정합니다.

- 냉각수 이상신호 입력포트 할당
  이상신호의 digital input 을 어디로 받게 되는지 설정합니다.
  본 기능을 사용하지 않으려면 포트를 “0” 번으로 설정하면 됩니다.

13.2. 조작

(1) 냉각수 에러 발생시 오버랩 사용유무를 결정하기 위하여 『용접시작조건파일』 → 『용접보조조건파일』 → 『재기동』을 선택하면 아래와 같은 화면을 볼수 있습니다.



이 중 '냉각수 OFF' 항목에서 오버랩 사용여부를 선택할 수 있습니다.

(2) 냉각수 에러 입력에 사용할 범용포트를 지정하기 위해서 『[PF2]: 시스템』 → 『4: 응용 파라미터』→『2: 아크』를 선택합니다. 메뉴를 선택하면 아래와 같은 화면이 나타나게 됩니다.

'7: 냉각수 상태 입력포트 할당' 에서 냉각수 에러입력에 사용할 범용 포트를 설정할 수 있습니다. '0' 으로 설정된 경우 본 기능을 사용하지 않습니다.

14

QUICK OPEN 기능

14.1. 기능 요약

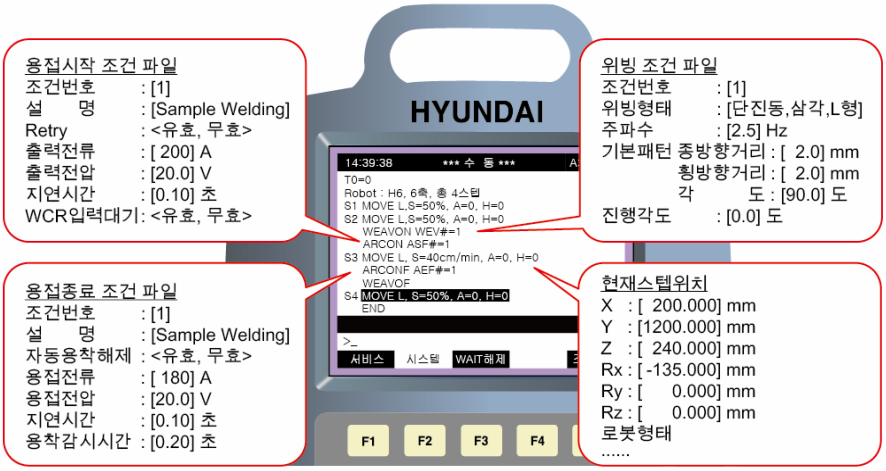
아크용접 작업 프로그램을 티칭할 경우 전압, 전류 등 용접 관련 조건뿐만 아니라 위빙과 Retry/Restart, 용접기의 특성 등 아크 전용 기능의 세부적인 설정이 필요합니다. 또한 기본적으로 스텝이나 보조점의 위치를 확인해야할 경우도 있습니다.

아크용접 관련 조건들은 제어기 내부에서 파일의 형태로 관리되는데 이러한 조건파일들을 쉽고 빠르게 편집할 수 있는 기능이 필요합니다.

위와같은 경우 번거로운 조작 없이 한 번의 키 조작으로 설정이나 위치를 확인, 변경할수 있게 해주는 기능이 Quick Open 기능입니다.

용접시작조건을 예로 들면, Arc On 기능을 하는 ARCON 명령문에 커서가 있을 때 [Quick Open] 키를 누르면 용접시작조건 중 현재 명령문에서 사용하는 조건번호의 내용이 표시됩니다. 이 화면에서 용접시작조건의 세부내용을 확인하거나 변경할 수 있으며 해당 조건 파일과 연관된 다른 조건파일이 있을 경우 바로 이동할 수 있습니다.

이처럼 본 기능은 특정한 명령문과 관련하여 조건파일이나 스텝 위치 등 세부 연관 내용을 쉽고 빠르게 확인. 변경하는 기능입니다.



특정 명령문에서 [QuickOpen] 키를 누르면 관련된 파일이나 상세 내용을 화면에 표시합니다. 저장 후 종료 시는 <완료>를, 변경 않고 종료 시는 [취소]키를 누릅니다.

각 명령문에서 [QuickOpen]을 누를 때 나타나는 내용은 다음과 같습니다.

명령문	파일, 내용	상세 내용	비고
MOVE	위치	목표위치 X Y Z(mm) Rx Ry Rz(。) 로봇 Configuration	목표 위치 수정 가능
CALL JMPP	호출되는 Program	명령문 표시	
ARCON ASF#=	용접개시조건 파일 용접보조조건 파일 용접기특성 파일	● 용접개시조건 조건번호, 설명, 전압확인, RETRY 유무, RETRY 동작모드, 전류, 전압, WCR 입력대기 유무, 대기시간 ● 용접보조조건 -RETRY: 횟수, RETRACT 시간, 후퇴/용접선 이동량, 시프트이동량, 속도, 전류, 전압 -RESTART: 횟수, 중첩량, 속도, 전류, 전압, 오버랩 조건설정 ● 용접기특성 용접기번호, 명칭, 설명, 전원제어모드, wire 직경, 돌출길이, 용착검출시간, arc off 검출시간 -전류특성 : 극성, 지령치(V), 측정치(A), 보정치 -전압특성 : 극성, 지령치(V), 측정치(V,%), 보정치	
ARCOF AEF#=	용접종료조건 파일 용접보조조건 파일 용접기특성 파일	● 용접종료조건 파일 조건번호, 설명, 전압확인, 자동용착해제, 출력전류, 출력전압, 조건유지시간, 출력방식, 가스후출 ● 용접보조조건 파일 자동용착해제: 횟수, 전류, 전압, 지연시간	
WEAVON WEV#=	위빙 조건	● 위빙조건 파일 조건번호, 위빙형태, 주파수, 기본패턴, 진행각도, 이동시간, 타이머	
REFP	참조점	참조위치 X Y Z(mm) Rx Ry Rz(。) 로봇 Configuration	참조 위치 수정 가능
대입문	변수 확인 및 변경	대입문의 변수 유형에 따라 해당 변수를 모니터링하고 값을 변경할 수 있습니다. V%, V!, V$, P, R, LV%, LV!, LV$, LP, LR, 시스템변수 등	

14.2. MOVE - 스텝 위치

(1) 이동명령에서 (QuickOpen) key 를 누릅니다.

(2) 해당 스텝 위치(pose)를 표시합니다.

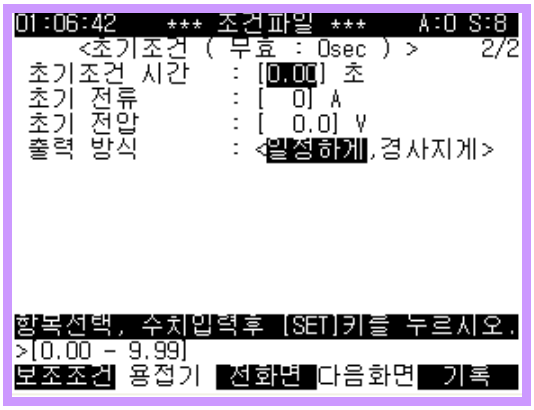
- Pose 를 변경할 때는 커서키를 이용해 이동합니다. 수정을 할 때에는 [SET]키를 누릅니다. 숫자 입력 후에 [SET]키를 누르면 입력한 내용이 기록됩니다.

- 로봇형태는 로봇위치를 기술할 때 그 기구특성상 복수(複數)의 해(解)가 존재합니다. 따라서, 그 형태를 유일하게 기술하려면 로봇형태의 지정이 필요합니다. < > 항목 중 하나를 선택하여 지정하는 경우 [SHIFT]+[←] [→]를 이용합니다.

- 프로그램에 반영하려면 『[PF5]: 완료』를 눌러 종료해야 합니다. 취소를 눌러 종료하면 화면에 표시된 내용이 반영되지 않습니다.

14.3. 용접시작조건 - ASF#=x 에서 실행

(1) ARCON ASF#= 명령라인에 커서가 있을 때, 키를 누르면 다음과 같은 편집화면이 나타납니다.



(2) [취소]는 저장하지 않고 종료, 『[PF5]: 완료』는 변경사항 저장 후 종료합니다.

■ 조건번호 : [1]
용접조건 번호를 지정합니다. (32 개의 조건을 지정하여 사용할 수 있습니다.)

■ 설명 : [용도 1]
용접조건의 용도에 관련된 설명을 기록합니다.

■ 전압확인 : <완료, 미완>
용접전원장치를 제어방식이 일원인지 개별인지를 확인했는가를 설정합니다.

■ 재시도 : <유, 무>
ARCON 출력 후 WCR 이 입력되지 않을 경우, 재시도 기능을 사용할 것인지 아닌지를 결정합니다.

■ 동작모드 : <재진입, 시프트, 용접선이동>
재시도 할 때에 토치를 이동시키는 방향입니다.

① 재진입
아크 발생 실패 시 직전 스텝으로 스텝 후진한 후 다시 아크 발생을 시도합니다. 그 이동거리는 용접보조조건 retry 설정 메뉴에서 '후퇴/용접선 이동' 거리로 설정합니다. 일정거리 스텝 후진 후 다시 스텝전진하기 때문에 전압/전류 조건은 용접시작 조건을 따릅니다.

② 시프트
용접보조조건의 retry 조건에서 설정된 시프트 이동량만큼 이동 후 아크발생 스텝으로 복귀합니다. retry 조건에서 설정된 전압/전류 조건으로 아크 발생을 시도합니다.

③ 용접선이동
용접보조조건의 retry 조건 중 '후퇴/용접선 이동' 거리에서 설정된

이동거리만큼 용접선을 따라 이동 후 retry 조건에서 설정된 전압/전류 조건으로 아크 발생을 시도합니다. 아크발생이 성공하면 아크를 유지하면서 다시 용접 시작점으로 이동한 후 용접을 진행합니다.

■ 전류 : [200] A (범위 : 0 ~ 999)
용접전원장치에 출력할 용접전류값입니다.

■ 전압 : [24.4] V (범위 : -20.0 ~ 200.0)
용접전원장치에 출력할 용접전압값입니다.

■ WCR 입력대기 : <무효, 유효>
용접조건 출력 후 WCR 입력을 기다릴 것인지, 기다리지 않고 진행할 것인지를 선택합니다.

■ 대기(지연)시간 : [0.10] 초 (범위 : 0.00 ~ 9.99)
① WCR 입력대기가 “유효”인 경우
다음 항목이 “대기시간”으로 표시됩니다. WCR 입력 최대 대기시간을 나타냅니다. 이 시간 내에 신호가 들어오지 않으면 에러를 출력하고 재시도를 시도합니다.
② WCR 입력대기가 “무효”인 경우
다음 항목이 “지연시간”으로 표시됩니다. 조건출력 후 설정된 시간만큼 대기한 뒤 다음과정으로 진행합니다.

■ 가스 예출(가스신호제어시) : [0.10] 초 (범위 : 0.0 ~ 20.0)
아크 시작 전 용접부위를 대기와 격리시키기 위해 쉴드가스를 미리 배출하는 시간을 설정합니다. 가스신호제어를 사용할 경우 적용됩니다.

■ 초기조건시간 : [0.00] 초
용접 시작 시 본 조건이 적용되기 전에 적용되는 초기조건이 유지되는 시간을 설정합니다.

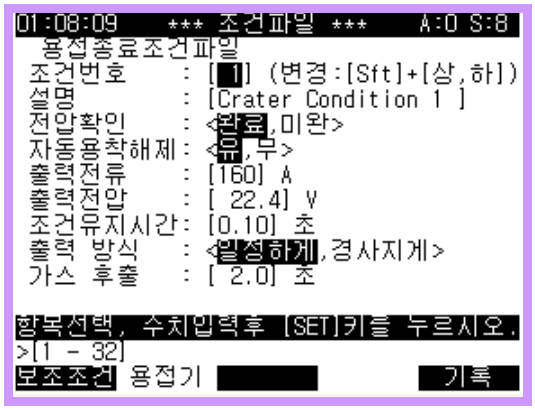
■ 초기 전류 : [0] A
용접 초기에 적용되는 전류의 값을 설정합니다. 이 값은 초기조건시간동안 유지됩니다.

■ 초기 전압 : [0.0] V
용접 초기에 적용되는 전압의 값을 설정합니다. 이 값은 초기조건시간동안 유지됩니다.

■ 출력 방식 : <일정하게,경사지게>
초기조건 시간동안 적용되는 전류, 전압의 값을 출력하는 방식을 설정합니다. 일정하게 할 경우에는 설정된 초기의 설정값대로 출력되다가 초기조건시간이 지난 후 본조건으로 바로 바뀌게 됩니다. 경사지게 할 경우에는 초기 조건부터 본 조건이 초기조건시간동안 점차적으로 증가하게됩니다.

14.4. 용접종료조건 - AEF#=에서 실행

(1) ARCOF AEF#= 명령라인에 커서가 있을 때, 키를 누르면 다음과 같은 편집화면이 나타납니다.



(2) [취소]는 저장하지 않고 종료, 『[PF5]: 완료』는 변경사항 저장 후 종료합니다.

- 조건번호 : [1]
  용접조건 번호를 지정합니다. (32 개의 조건을 지정하여 사용할 수 있습니다.)

- 설명 : [Crater Condition1]
  용접조건의 용도에 관련된 설명을 기록합니다.

- 전압확인 : <완료, 미완>
  용접전원장치를 제어방식이 일원인지 개별인지를 확인했는가를 설정합니다.

- 자동용착해제 : <유, 무>
  ARCOF 출력 후 wire stick 이 발생하였을 경우, 자동용착해제 기능을 사용할 것인지 아닌지를 결정합니다.

- 출력전류 : [160] A (범위 : 0 ~ 999)
  용접전원장치에 출력할 용접전류값입니다.

- 출력전압 : [22.4] V (범위 : 0.0 ~ 50.0)
  용접전원장치에 출력할 용접전압값입니다.

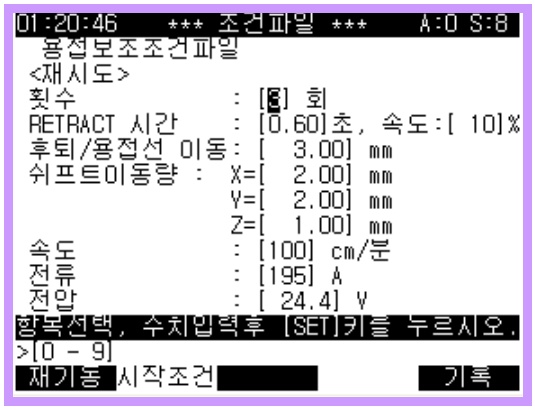
- 조건유지시간 : [0.10] 초 (범위 : 0.00 ~ 9.99)
  용접종료조건의 전류, 전압을 유지하는 시간입니다.

- 출력 방식 : <일정하게,경사지게>
  종료조건 시간동안 적용되는 전류, 전압의 값을 출력하는 방식을 설정합니다. 일정하게 할 경우에는 설정된 종료조건 설정값대로 출력되다가 본조건으로 바로 바뀌게 됩니다. 경사지게 할 경우에는 종료조건부터 본 조건으로 초기조건시간동안 전류, 전압이 점차적으로 감소되게 됩니다.

■ 가스 후출 : [2.0] 초 (범위 : 00.0 ~ 20.0)
Arc off 이후 gas를 계속 인가하는 시간입니다.

14.5. 용접보조조건 - RETRY(재시도)

(1) 용접시작조건파일 화면에서 『[PF1]: 보조조건』을 누르면 보조조건 파일의 종류가 메뉴에 각각 표시됩니다.



■ 횟수 : [1] 회 (범위 : 1 ~ 9)
최대 반복처리 횟수를 지정합니다. 지정된 횟수 내에 arc 발생이 실패하면 원점(처음 arc on 발생 시도 지점, 용접 시작점)으로 복귀 후 정지합니다.

■ RETRACT 시간 : [0.60] 초 (범위 : 0.00 ~ 9.99)
재시도 할 때에 와이어를 retract 하는 시간입니다. 와이어 retract 후 토치를 이동하고, 이후 와이어를 inching 한 다음 arc on 합니다.

■ 속도 : [10]% (범위 : 0 ~ 100)
재시도 할 때에 와이어를 retract 하는 속도입니다.

■ 후퇴/용접선 이동 : [3.00] mm (범위 : 0.00 ~ 99.99)
동작모드가 재진입 또는 용접선이동으로 설정 시, 재시도 할 때에 토치를 이동시키는 거리입니다. 동작모드 설정은 시작조건에서 지정합니다.

■ 쉬프트이동량 : X=[2.00], Y=[2.00], Z=[1.00] mm (범위 : -99.9 ~ 99.9)
동작모드가 시프트로 설정된 경우, 재시도 할 때에 토치가 이동하는 거리입니다.

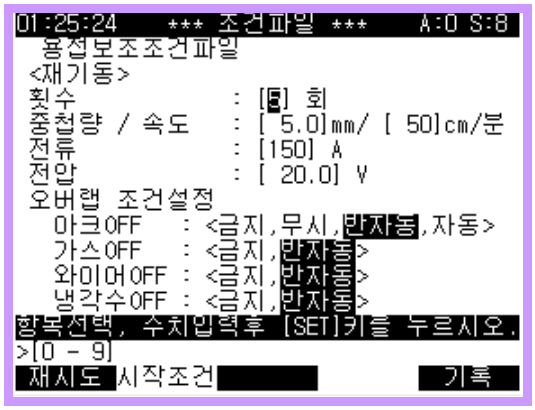
■ 속도 : [100]cm/분 (범위 : 1 ~ 999)
재시도 할 때 토치가 재시도 위치로 이동하거나 용접시작점으로 복귀하는 속도입니다.

■ 전류 : [195] A (범위 : 0 ~ 999)
재시도 할 때의 용접전류 출력값입니다.(용접시작점으로 토치가 복귀할 때까지 적용). 단, 전류값이 0인 경우 용접시작조건의 전류값으로 시작합니다.

■ 전압 : [24.4.0] V (범위 : -20.0 ~ 200.0)
재시도 할 때의 용접전압 출력값입니다.(용접시작점으로 토치가 복귀할 때까지 적용). 단, 전압값이 0인 경우 용접시작조건의 전류값으로 시작합니다.

14.6. 용접보조조건 - RESTART

(1) 재시도 화면에서 『[PF1]: 재기동』을 선택하면, 다음과 같은 재기동 설정화면이 나타납니다.

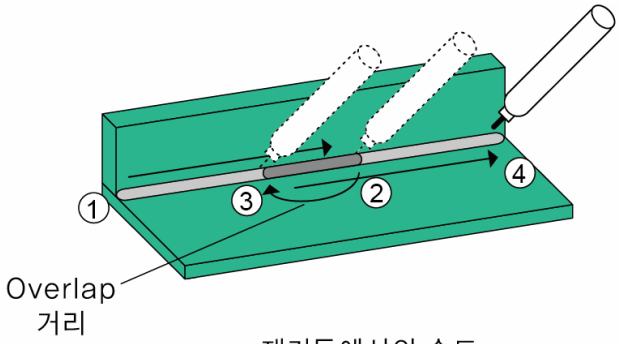


(2) 수치입력 후 [SET]키를 누르거나 [SHIFT]+[←][→]을 눌러 항목을 선택합니다.

■ 횟수 : [5] 회 (범위 : 0 ~ 9)
동일용접 구간에서 재기동 처리의 최대 반복 횟수를 지정합니다.

■ 중첩량 : [5.0] mm (범위 : 0.0 ~ 99.9)
재기동 할 때 용접을 중첩하는 길이(Overlap 거리)입니다. 중첩 길이 만큼 되돌아간 후 다시 용접을 시작합니다.

■ 속도 : [50] mm (범위 : 1~999)
중첩위치 이동 후 비드 오버랩을 하는 속도입니다. 에러 발생 시 overlap 거리만큼 이동할 때는 지정한 속도의 3 배로 이동하며, overlap 구간을 용접할 때 이 속도가 적용됩니다. Overlap 구간을 용접한 후부터는 정상 속도로 용접됩니다.



재기동에서의 속도

용접시작점(①)에서 용접종료점(④)으로 용접 진행 중 에러가 발생(②) 한 경우, 여기서 지정한 속도의 3 배로 중첩량만큼 이동합니다(③). 재기동에서 설정한 전류, 전압, 속도로 ② 까지 용접하며 ②에서 ④까지는 시작조건에서 설정한 조건으로 정상 용접이 진행됩니다. 단, overlap 구간 용접 중(③에서 ②까지) 에러가 발생한 경우는

다시 overlap 하지 않고 그 지점에서 바로 용접을 시작합니다.

■ 전류 : [150] A (범위 : 0 ~ 999)
Overlap 할 때에 중첩구간의 용접전류입니다. 단, 전압값이 0 인 경우 용접시작조건의 전류값으로 시작합니다.

■ 전압 : [20.0] V (범위 : -20.0 ~ 200.0)
Overlap 할 때에 중첩구간의 용접전압입니다. 단, 전압값이 0 인 경우 용접시작조건의 전압값으로 시작합니다.

(3) 오버랩 선택조건

아크 용접 중 Arc Off, Gas Off, Wire Off, Coolant 에러신호입력이 발생하였을 때 오버랩 실행방법을 설정합니다.

■ Arc Off - “Arc Off ”가 발생되었을 때 처리방식입니다.

① 금지
『E1189 아크시작시 WCR 이 검출되지 않음.』이라고 메시지를 출력하여 정지하고, 다시 『기동』버튼을 눌러 시작할 때에 오버랩을 하지 않습니다.

② 무시
『E1189 아크시작시 WCR 이 검출되지 않음.』이라고 메시지를 출력하고 동작을 계속합니다.

③ 반자동
『E1189 아크시작시 WCR 이 검출되지 않음.』이라고 메시지를 출력하고 로봇을 stop 시켜 수동조작을 기다립니다. 작업자가 Error 요인을 제거한 후 『시작』버튼을 누르면 아크 Off 위치에서부터 재기동 조건에 설정된 중첩량만큼 설정된 속도의 3 배로 이동합니다. 재기동 위치에 도착한 후 설정된 전류와 전압을 출력하고 입력된 속도로 아크 Off 위치까지 용접을 수행합니다. 아크 Off 위치에 도달하면, 용접시작조건의 전류와 전압값을 출력하면서 목표점으로 정상적인 용접작업을 계속합니다.

④ 자동
『E1189 아크시작시 WCR 이 검출되지 않음.』이라고 메시지를 출력하고, 로봇을 잠시 정지합니다. 이후 자동으로 재기동 조건에 설정된 중첩량만큼 설정된 속도의 3 배로 이동합니다. 재기동 위치에 도착한 후 설정된 전류와 전압을 출력하고 입력된 속도로 아크 Off 위치까지 용접을 수행합니다. 아크 Off 위치에 도달하면, 용접시작조건의 전류와 전압값을 출력하면서 목표점으로 정상적인 용접작업을 계속합니다.

■ Gas Off - “Gas 상태(유/무)” 입력신호가 입력되었을 때의 처리방식

① 금지
『E1275 가스 압력 부족』라고 메시지를 출력하고 정지합니다. 이후 작업자가 『시작』버튼을 눌러 재기동 할 때에 오버랩을 하지 않습니다.

② 반자동
『E1275 가스 압력 부족.』라고 메시지를 출력하고 로봇을 정지시킨 후 수동조작을 기다립니다. 작업자가Error 요인을 제거한 후, 『시작』버튼을 누르면, 가스 Off 위치에서부터 재기동 조건에 설정된 중첩량만큼 설정된 속도의 3 배로 이동합니다. 재기동 위치에 도착한 후 설정된 전류와 전압을 출력하고 입력된 속도로 가스 Off 위치까지 용접을 수행합니다. 가스 Off 위치에 도달하면, 용접시작조건의 전류와 전압값을 출력하면서 목표점으로 정상적인 용접작업을 계속합니다.

※『[PF2]: 시스템』 → 『4: 응용 파라미터』 → 『2: 아크』의 『아크용접』 메뉴에서 『10 : GAS 압력상태 입력』을 "무효"로 설정하면 신호가 들어와도 무시됩니다.

■ Wire Off - "Wire 상태(유/무)" 입력신호가 입력되었을 때의 처리방식

① 금지
『E1276 용접와이어 부족.』라고 메시지를 출력하고 정지합니다. 이후 작업자가 『시작』버튼을 눌러 재기동 할 때에 오버랩을 하지 않습니다.

② 반자동
『E1276 용접와이어 부족.』라고 메시지를 출력하고 로봇을 정지시킨 후 수동조작을 기다립니다. 작업자가Error 요인을 제거한 후, 『시작』버튼을 누르면, 와이어 Off 위치에서부터 재기동 조건에 설정된 중첩량만큼 설정된 속도의 3배로 이동합니다. 재기동 위치에 도착한 후 설정된 전류와 전압을 출력하고 입력된 속도로 와이어 Off 위치까지 용접을 수행합니다. 와이어 Off 위치에 도달하면, 용접시작조건의 전류와 전압값을 출력하면서 목표점으로 정상적인 용접작업을 계속합니다.

※『[PF2]: 시스템』 → 『4: 응용 파라미터』 → 『2: 아크』의 『아크용접』 메뉴에서 『9 : 용접 Wire 상태 입력』을 "무효"로 설정하면 신호가 들어와도 무시됩니다.

■ 냉각수 Off - "냉각수 에러" 신호가 입력되었을 때의 처리방식입니다.

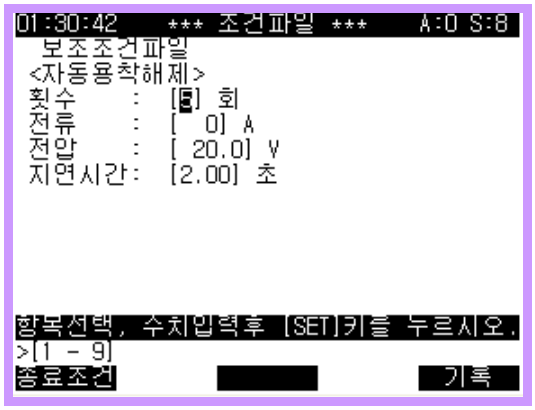
① 금지
『E1357 냉각수 상태 이상 신호 입력.』이라고 메시지를 출력하고 정지합니다. 이후 작업자가 『시작』버튼을 눌러 재기동 할 때에 오버랩을 하지 않습니다.

② 반자동
『E1357 냉각수 상태 이상 신호 입력.』라고 메시지를 출력하고 로봇을 정지시킨 후 수동조작을 기다립니다. 작업자가 Error 요인을 제거한 후, 『시작』버튼을 누르면, 냉각수 에러신호가 입력된 위치에서부터 재기동 조건에 설정된 중첩량만큼 설정된 속도의 3 배로 이동합니다. 재기동 위치에 도착한 후 설정된 전류와 전압을 출력하고 입력된 속도로 냉각수 에러신호가 입력된 위치까지 용접을 수행합니다. 해당 위치에 도달하면, 용접시작조건의 전류와 전압값을 출력하면서 목표점으로 정상적인 용접작업을 계속합니다.

※『[PF2]: 시스템』 → 『4: 응용 파라미터』 → 『2: 아크』의 『아크용접』 메뉴에서 『7 : 냉각수 상태 입력포트할당』을 “0”으로 설정하면 신호가 들어와도 무시됩니다.

14.7. 용접보조조건 - 자동용착해제

(1) 용접종료조건파일 화면에서 『[PF1]: 보조조건』을 선택하면 다음의 자동용착해제 설정화면이 나타납니다.



(2) 변경하고자 하는 항목에 커서를 위치시키고, 수치입력 후 [SET]키를 누르면 설정값이 변경됩니다. 변경된 값을 저장하기 위해서는 반드시 『[PF5]: 기록』을 눌러야 합니다.

- 횟수 : [5] 회 (범위 : 1~9 회)
  용착 해제 처리의 최대 반복 횟수

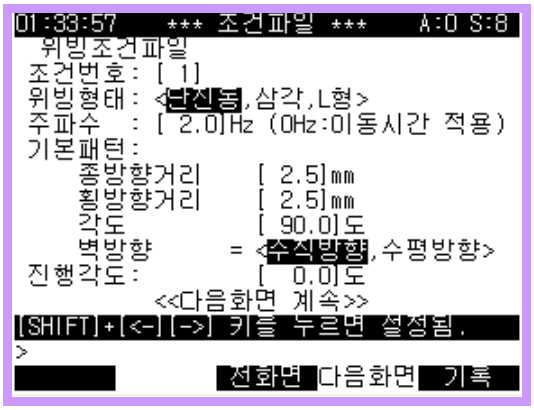
- 전류 : [0] A (범위 : 0~999)
  용착 해제 처리할 때의 용접전류 출력값

- 전압 : [20.0] V (범위 : 0.0~100.0)
  용착 해제 처리할 때의 용접전류 출력값

- 지연시간 : [2.00] sec (범위 : 0.00~9.99)
  용착 해제조건을 출력하는 시간.

14.8. 위빙조건파일

(1) WEAVON WEA#= 명령라인에 커서가 있을 때, 키를 누르면 다음과 같은 편집화면이 나타납니다.



(2) 변경하고자 하는 항목에 커서를 위치시키고, 수치입력이나 [SHIFT]+ [←][→]키를 사용하여 설정합니다. 변경 후, [취소]키를 누르면 저장하지 않고 종료, 『[PF5]: 기록』키를 누르면 저장 후 종료합니다.

■ 조건번호
1 ~ 32 의 위빙 조건을 번호이다 직접 숫자를 입력하거나 [SHIFT]+ [↑][↓]를 이용해 앞 또는 뒤 번호로 이동할 수 있습니다.

■ 위빙형태 : 위빙동작의 형태를 지정합니다. 단진동, 삼각파, L 형파를 지원합니다.

■ 주파수
위빙 주파수를 설정합니다. 주파수의 범위는 0.1 ~ 5.0Hz 입니다. 주파수가 '0' 으로 설정된 경우 이동시간을 적용합니다.

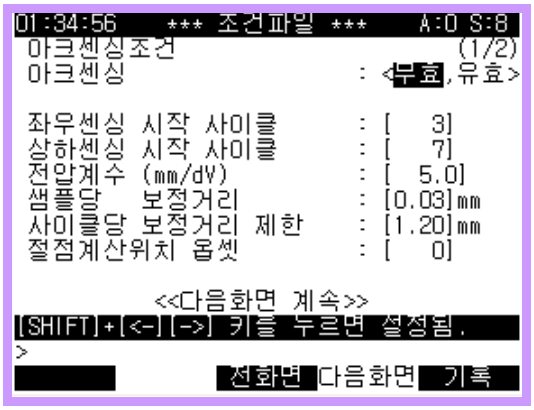
■ 기본패턴
종방향 거리 : 1.0 ~ 25.0mm
횡방향 거리 : 1.0 ~ 25.0mm
각도 : 0.1 ~ 180.0 도

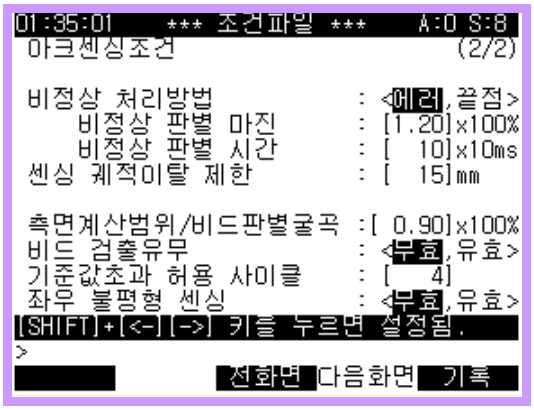
■ 진행각도 : -90.0 ~ 90.0 도의 범위에서 설정할 수 있습니다.

■ 이동시간 : 0.04 ~ 9.99sec 의 범위에서 설정할 수 있습니다.

14.9. 아크센싱파일

(1) 위빙 파일의 다음화면에는 아래와 같은 아크센싱조건이 나타납니다. 이는 위빙 중에 사용이 가능한 아크센싱에 관한 설정을 하는 부분입니다.





■ 아크센싱 : <무효, 유효>
아크센싱 사용여부를 결정합니다. 기본값은 무효입니다.

※ 아크센싱 기능의 자세한 내용은 『아크센싱 기능설명서』를 참조하십시오.

15
용접기 특성파일

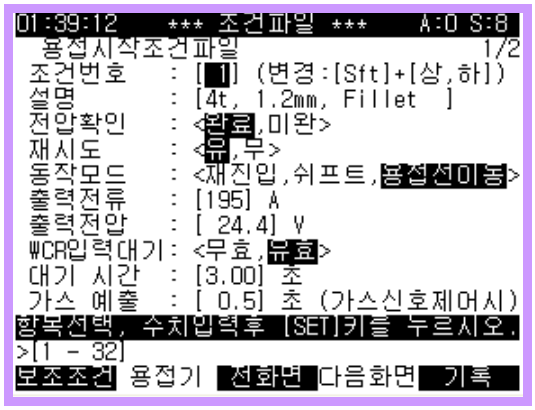
아크 용접기(용접전원장치)는 아날로그 입력을 받아서 각각에 해당하는 용접 전류와 용접 전압이 되도록 용접전원을 제어합니다. 그러나 아날로그 입력과 용접 전류/전압 출력 사이의 특성은 용접기 메이커나 제품마다 조금씩 차이가 있습니다. 이러한 요인들로 인해 제어기에 설정된 용접 전류/전압과 실제 용접하는 전류/전압은 다르게 출력될 수 있습니다. 이러한 현상을 없애기 위하여 임의의 용접기의 특성을 제어기에 입력함으로써 설정된 용접 전류/전압이 그대로 출력되도록 합니다.

본 설정을 통해 어떤 용접기라도 그 특성을 제어기에 입력함으로써 설정된 용접 전류/전압값과 동일한 조건으로 용접이 되도록 하여 용접조건을 설정하는 공정을 쉽게 처리할 수 있습니다.

용접기의 특성을 일치시키는 기능은 용접기 특성 파일을 작성하는 것입니다. 이를 위해서는 제어반에서 출력되는 용접 전류/전압에 대한 지령이 실제 얼마만큼 출력되는가를 측정하여 그 데이터를 입력하면 됩니다.

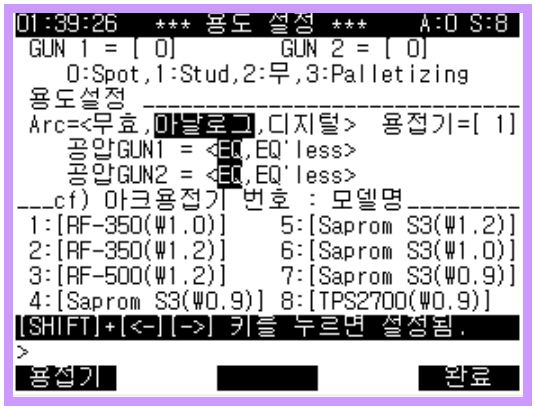
15.1. 용접기 특성 파일 편집

(1) ARCON ASF#= 명령라인에 커서가 있을 때, 키를 누르면 다음과 같은 편집화면이 나타납니다.



(2) 상기 화면에서 『[PF2]: 용접기』를 선택하면 다음과 같은 용접기 특성 설정화면이 나타납니다. 용접종료 조건에서 『[PF2]: 용접기』를 선택해도 마찬가지입니다.

(3) 용접기의 번호는 [PF2]: 시스템』 → 『5: 초기화』 → 『4: 용도설정』메뉴의 용접기항목을 통하여 설정할 수 있습니다.



(4) 상기 메뉴에서 『[PF1]:용접기』를 선택하여도 용접기 특성 설정화면에 진입가능합니다.

■ 번호 :
용접기 번호. 32 개의 용접기에 대한 특성을 관리 할 수 있습니다.

■ 명칭 : 용접기 명칭을 나타냅니다

■ 설명 : 용접기에 대한 간단한 부가설명

■ 전원제어모드

<개별>에 설정하면 용접전압과 용접전류는 각각 설정합니다.
<일원>에 설정하면 용접전압은 용접전류에 대응하여 자동적으로 설정됩니다.
<펄사토>에 설정하면 용접전압포트가 용접전류포트보다 앞쪽에 위치하게 됩니다.

※ 개별제어 : 용접 전류와 전압을 개별적으로 제어합니다.
※ 일원제어 :
용접 전류만 설정하면 전압은 자동적으로 적정한 값이 지정됩니다. 외부에서 전압의 지령은 0.0~200.0% 범위에서 설정하고, 실제 용접전압의 변동은

±5V 정도입니다.

※ 펄사토 제어 :
이태리 WEMI 사 지원기능으로 본 설정을 사용하면 용접전압 포트가 용접전류 포트보다 앞쪽에 위치하게 됩니다.

용접기 특성파일에서 현재 선택된 용접기의 용접기 전원 방식을 변경하면 용접시작조건 및 용접종료조건의 『전압확인』 항목이 『미완』으로 설정됩니다. 사용자는 전류, 전압값을 확인한 후 이 항목을 『완료』로 변경해야 합니다. 미완 상태에서 용접을 실행하려 하면 『E1280 용접조건의 전압 확인을 [완료]하지않음.』라는 메시지가 표시되고 ARCON 명령이 실행되지 않습니다.

■ WIRE 직경 : 용접에 사용할 Wire의 직경입니다.

■ 돌출길이 : 토치로부터 돌출한 와이어의 길이입니다.

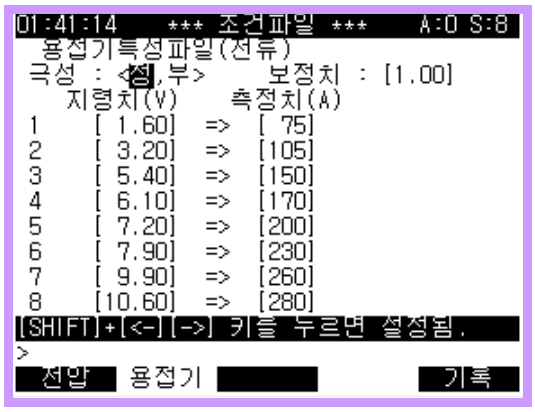
■ 용착검출시간
ARCOF 후 wire stick 을 확인하는 사이의 소요 시간입니다. 이 시간은 용접기 모델별로 차이가 있으므로 각 용접기에 맞도록 설정해야 합니다.

■ ARC OFF 검출시간
제어기가 용접상태를 ARC OFF 로 결정하기 위해 WCR 신호를 확인하는 시간입니다. 용접기에서 제어기로 입력되는 WCR 신호가 검출시간 동안 계속 검출되지 않으면 제어기에서 ARC OFF라고 판단합니다.

■ 제어신호
토치스위치, 가스, 인칭을 제어하는 방법을 설정합니다. 용접기마다 요구하는 제어신호가 다르기 때문에 해당하는 방식에 맞춰서 설정해줘야 합니다.

15.2. 전류 특성 편집

(1) 용접기 특성파일 화면에서 『[PF1]: 전류』를 선택합니다.



■ 극성
지령치의 극성입니다. 정의 경우는 0~14V 로 지령하고, 부의 경우는 0~-14V 로 지령합니다.

■ 보정치
전류의 출력값을 보정하는 값입니다. 예를 들어 출력값을 올리려고 할 때는 1.01~1.20 의 값을 설정합니다

■ 지령치(V)
용접전류의 지령치입니다. 용접기로 이 전압을 입력하면 용접기는 해당 측정치의 전류를 출력합니다.

■ 측정치(A) : 용접기에서 실제로 출력하는 전류값입니다.

15.3. 전압 특성 편집

(1) 용접기특성파일 또는 전류특성 화면에서 『전압』을 선택합니다.

- ■ 극성
  지령치의 극성입니다. 정의 경우는 0~14V 로 지령하고, 부의 경우는 0~-14V 로 지령합니다.

- ■ 지령치(V) : 용접전압의 지령치입니다. 용접기로 이 전압을 입력하면 용접기는 해당 측정치의 전압을 출력합니다.

- ■ 측정치(V or %) : 용접기에서 실제로 출력하는 전압값입니다.

※ 8 개까지 입력 가능한 지령치와 측정치는 용접기 특성을 나타내는 수치입니다. 용접 시 사용자가 지정한 전압을 용접기가 출력하도록 하기 위한 지령치를 결정할 때 이용됩니다. 각각의 지령치/측정치 사이의 구간을 직선이라고 가정하고 지령치를 계산합니다.

※ 용접기의 전원이 『일원』방식일 때는 특정 전류에 최적화된 출력전압을 자동으로 할당합니다. % 조정으로 출력 전압의 미세 조정이 가능합니다.

16
아크용접 명령어

16.1. ARCON 문

설명	용접개시지령을 출력합니다.		
문법	ARCON ARCON ASF#=<파일번호> ARCON C=<전류출력값>, {V=<전압출력값> | VP=<전압비율>} [,T=<시간>] [,RETRY]		
파라미터	파일번호	산술식. 용접개시 조건파일의 번호입니다.	반올림. 1~32
	전류출력값	산술식. 용접전류 출력값입니다. (0~500)	단위:A 반올림.
	전압출력값	산술식. 개별전원일때 용접전압 출력값입니다. (0~40)	단위: V [0.0]
	전압비율	산술식. 일원전원일때 적정용접전압 출력값에 대한 비율입니다. (0~100)	단위: % 반올림
	시간	산술식. 시작조건의 WCR 대기시간입니다. (0~10)	단위: sec [0.00]
	RETRY	아크발생이 실패했을 때, 재시도기능을 사용합니다. 동작모드는 '재진입' 입니다.	
사용예	ARCON ASF#=1 ARCON C=260, V=30, RETRY		
비고	3가지 문법의 사용 결과는 각각 다음과 같습니다. 1. ARCON : 이전에 ARCCUR, ARCVOL 등의 명령으로 설정한 조건대로 용접개시. 2. ARCON <파일> : 지정한 조건파일에 설정된 조건대로 용접개시. 3. ARCON <파라미터들> : 파라미터에 설정된 조건대로 용접개시.		

16.2. ARCOF 문

설명	용접종료지령을 출력합니다.		
문법	ARCOF ARCOF AEF#=<파일번호> ARCOF C=<전류출력값>, {V=<전압출력값> | VP=<전압비율>} [,T=<시간>] [,ANTSTK]		
파라미터	파일번호	산술식. 용접종료 조건파일의 번호입니다.	반올림. 1~32
	전류출력값	산술식. 용접전류 출력값입니다. (0~500)	단위: A 반올림
	전압출력값	산술식. 개별전원일때 용접전압 출력값입니다. (0~40)	단위: V [0.0]
	전압비율	산술식. 일원전원일때 적정용접전압 출력값에 대한 비율입니다. (0~100)	단위: % 반올림
	시간	산술식. 용접종료조건 유지시간입니다. (0~10)	단위: sec [0.00]
	ANTSTK	자동용착해제기능을 사용합니다.(anti stick)	
사용예	ARCOF AEF#=1 ARCOF C=300, V=V10!, T=1.00, ANTSTK		
비고	3 가지 문법의 사용 결과는 각각 다음과 같습니다. 1. ARCOF : 이전에 ARCCUR, ARCVOL 등의 명령으로 설정한 조건대로 용접종료. 2. ARCOF <파일> : 조건파일에 설정된 조건대로 용접종료. 3. ARCOF <파라미터들> : 파라미터에 설정된 조건대로 용접종료.		

16.3. ARCCUR 문

설명	용접전류 출력값을 지정한 값으로 설정합니다.		
문법	ARCCUR C=<전류출력값>		
파라미터	전류출력값	산술식. 용접전류 출력값 (0~500)	단위: A 반올림
사용예	ARCCUR C=200		

16.4. ARCVOL 문

설명	용접전압 출력값을 지정한 값으로 설정합니다.		
문법	ARCVOL {V=<전압출력값> | VP=<전압비율>}		
파라미터	전압출력값	산술식. 용접전압 출력값 (0~40)	단위: V [0.0]
	전압비율	산술식. 적정용접전압 출력값에 대한 비율 (일원전원) (0~100)	단위: % 반올림
사용예	ARCVOL V=30		

16.5. ARCDC 문

설명	용접전류 지령값을 지정한 값으로 설정합니다.		
문법	ARCDC <전류지령값>		
파라미터	전류지령값	산술식. 용접전류 지령값	-14.0~+14.0
사용예	ARCDC 12		

16.6. ARCDV 문

설명	용접전압 지령값을 지정한 값으로 설정합니다.		
문법	ARCDV <전압지령값>		
파라미터	전압지령값	산술식. 용접전압 지령값	-14.0 ~ +14.0
사용예	ARCDV 2.5		

16.7. WEAVON 문

설명	위빙동작을 개시합니다.		
문법	WEAVON WEV#=<파일번호>		
파라미터	파일번호	산술식. 위빙조건파일 번호	반올림. 1~32
사용예	WEAVON WEV#=5		

16.8. WEAVOF 문

설명	위빙동작을 정지합니다.
문법	WEAVOF
사용예	WEAVOF

16.9. REFP 문

설명	위빙벽점등의 참조점을 설정합니다.		
문법	REFP <참조점번호> , [<보조점>]		
파라미터	참조점번호	부호없는 정수	1~8
	보조점	포즈식. 숨은 포즈입력일 때는 지정되지 않습니다.	
사용예	REFP 1, P8 REFP 2, (-1073.33, 739.01, 258.30, 0, 76, 23)		
비고	REFP 문은 MOVE 문처럼 스텝에 속합니다. 티치펜던트에서 <보조점>키를 이용해 REFP 명령문을 입력한 경우는 숨은 포즈 형식이 됩니다.		

16.10. TRJLOG 문

설명	센싱의 이동궤적을 저장합니다.	
문법	TRJLOG ST=1,SC=5,LSP=0,LCV=1	
파라미터	ST=<시작/종료>	1=궤적기록시작, 0=궤적기록종료
	SC=<샘플링사이클>	0 : 경로 스텝저장 옵션 1~100 : 샘플링 위빙사이클
	LSP=<기록시작 POSE 변수>	기록 시작 포즈변수 번호 (최대 999)
	LCV=<기록갯수 교환용 LV% 번호>	기록갯수 지정/확인 LV%변수 번호
사용예	LV3%=200 'Weaving with the Arc sensing WEAVON WEV#=1 'Start of Arc welding ARCON ASF#=1 'Start of logging TRJLOG ST=1,SC=5,LSP=100,LCV=3 'Start of logging S2 MOVE L,S=40cm/min,A=0,T=0 TRJLOG ST=0 'End of logging ARCOF AEF#=1 'End of Arc welding WEAVOF 'End of the Arc sensing V5%=200-LV3% 'logging count	최대 저장갯수 지정
비고	본 명령에 의해 저장된 POS 에 적당한 쉬프트를 가하여 멀티패스 용접을 수행할 수 있습니다. 자세한 내용은 『아크센싱 기능설명서』를 참조하시기 바랍니다.	

HYUNDAI
HEAVY INDUSTRIES CO.,LTD.

- **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 1 번지

- **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 140-2 번지

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

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

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

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