(KOOKJE ENGINEERING CO.,LTD.)

ZNC 취급설명서

VOLUME ONE

VERSION: 04



㈜국제엔지니어링

인천광역시 남동구 논현 고잔로 127-25 (고잔동)

TEL: (032) 435-8928/446-8927

FAX: (032) 435-8929

http://www.kjedm.co.kr

E-mail: kookjeeng@korea.com

목 차

1 장 시스템 규격 5

1-1 ZNC 컨트롤 시스템 규격 5

1-2 좌표 시스템 설명 6

2 장 기계 작동 순서 8

2-1 기계 작동 동작 설명 8

2-2 버튼 리스트: 8

2-3 3 축 원점 찾기 10

2-4 스크린 설치도 11

2-5 키보드 설치 13

2-6 커서 전환 설명 14

3 장 수동 조작 모드 16

3-1 소개 16

3-2 공작 좌표 설정 16

3-3 기억 좌표 17

3-4 좌표 보정 17

3-5 사이드 찾기 18

3-6 요동 컨트롤 18

3-7 기계 자동 종료 19

3-8 기계 원점 19

3-9 속도 선택 19

3-10 Z 축 이동 20
3-11 방전 셋팅 21
3-12 XY 1/2: 21
3-13 작업 시간: 21
4 장 자동 조작 모드 22
4-1 소개 22
4-2 가공 치수 설정: 23
4-3 가공 취소/: 23
4-4 제한 시간 가공: 24
4-5 E 코드 방전 조건(아래 그림 4-4): 25
4-6 파일: 26
4-7 사용 설정: 29
4-8 경보 메시지 32
4-9 경보 해지: 34
4-10 도스 나감: 35
5 장 E 코드 기능 설명 36
5-1 소개: 36
5-2 E 코드 파일 가공 조건 내용 설명: 36
5-3 기능키 설명 38
6 장 가공 실행 39
6-1 가공 39
6-2 방전 가공 중 E 코드 방전 조건 변경 40

7 장 시스템 경보 메시지 42
7-1 주의 42
7-2 주의 43
7-3 주의 43
7-4 경보 43

1장 시스템 규격

1-1 ZNC 컨트롤 시스템 규격

(1) 하드웨어:

공업용 5X86PC 사용, 설치는 다음과 같다:

1. 15인치 컬러 모니터
2. 전원 공급 장치: 200W
3. 5X86 1개 공업용 전 기능 메인보드, 고속 메모리가 시스템 프로그램에 내장되어 있음.
4. I/O보드 2개(25 IN, 25 OUT)
5. 폐회로용 서보 컨트롤 보드 1개

(2) 소프트웨어:

1. 중·영문 조작 화면 및 미터/야드 파운드 단위로 표시됨.
2. PLC 소프트웨어가 있으며, 기계 관리가 용이함.
3. 14개 블록의 가공 치수 편집이 가능함.
4. 가공 파라미터 메모리는 가공 프로그램에 따라 자동으로 가공 조건을 수정할 수 있음.
5. 20mm내, 기계 원점을 찾을 수 있음.
6. 자동으로 Z축 사이드 찾기를 실행할 수 있음.
7. 세 종류의 수동 모드(연속, JOG, 비보호)가 있음
8. Z축은 자동으로 방전 셋팅을 할 수 있음.
9. 가공 시간 계산 및 설정을 할 수 있음.
10. 자동으로 기계를 종료할 수 있음.
11. 60세트 가공 좌표값을 설정할 수 있음.

1-2 좌표 시스템 설명

ZNC 기계는 두 가지의 다른 좌표 시스템을 사용한다. 설명은 다음과 같다:

A 점: 기계좌표 (0,0)

B 점: 공작좌표 (0,0)

기계좌표 (50,60)

C 점: 공작좌표 (70,60)

기계좌표(120,120)

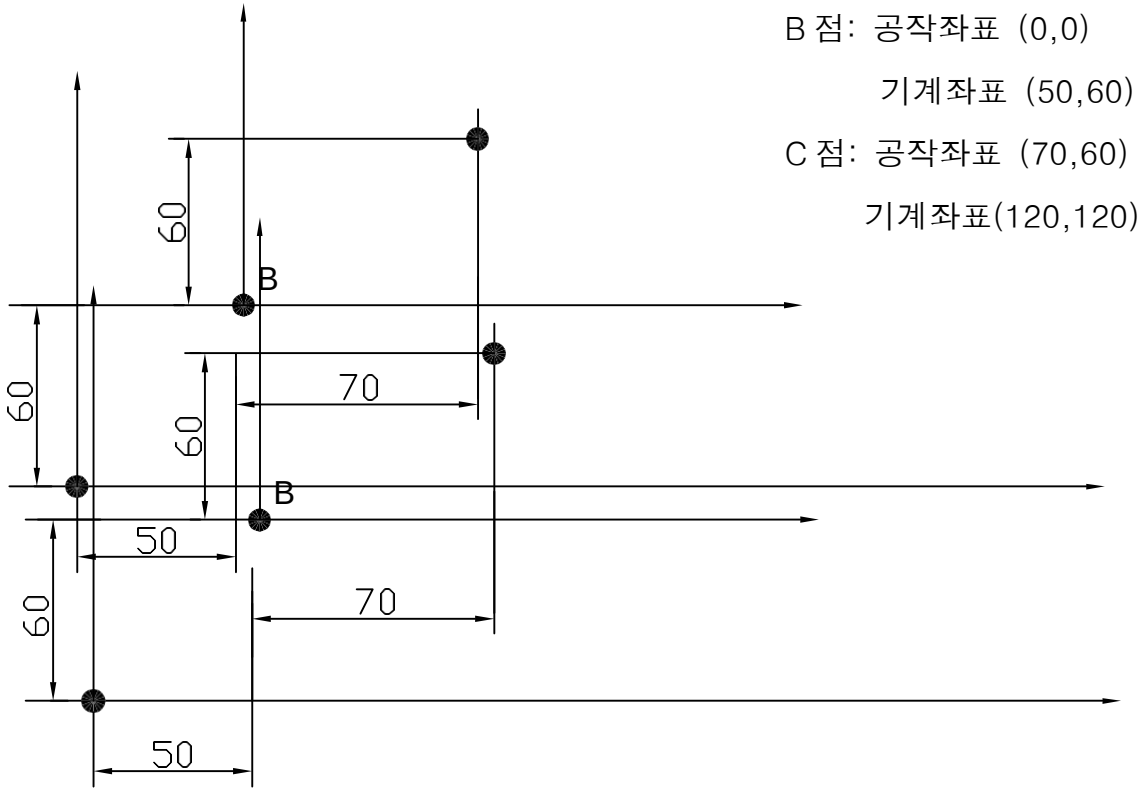


그림 1-1

(1) 기계 좌표: 이 좌표값은 XYZ축의 광학자로부터 얻는다. 즉, 각축의 원점을 찾아서 얻는다. 또한 그 좌표값은 영원히 보관되며 변하지 않으며, 이를 기계 좌표라고 부른다. 그것을 이용해 가공 위치를 기억한다.

(2) 공작 좌표: 이 좌표값은 사용자가 좌표 설정을 이용해 0으로 돌아오거나 어떤 수치를 입력하여 수정할 수 있으며 이는 가공치수로써 계산된 기준값이다. 모두 60세트의 공작 좌표계를 설정할 수 있다.

위의 두 종류 좌표는 스크린 좌측 상단의 네모 칸 중(예 그림 1-2)의 왼쪽이 공작 좌표값이며, 오른쪽이 기계 좌표값이다.



그림 1-2

(3)기억 좌표: 60세트의 공작 좌표 시스템을 메모리 할 수 있다. 좌표값을 0으로 설정할 때 서로 대응 하는 기계 좌표값은 같은 번호 좌표값의 기억 좌표 내 저장된다. 이 기억 좌표를 수정할 때(즉 좌표값), 표시된 기계 좌표값 같은 좌표계 번호의 공작 좌표값은 '0'이다.

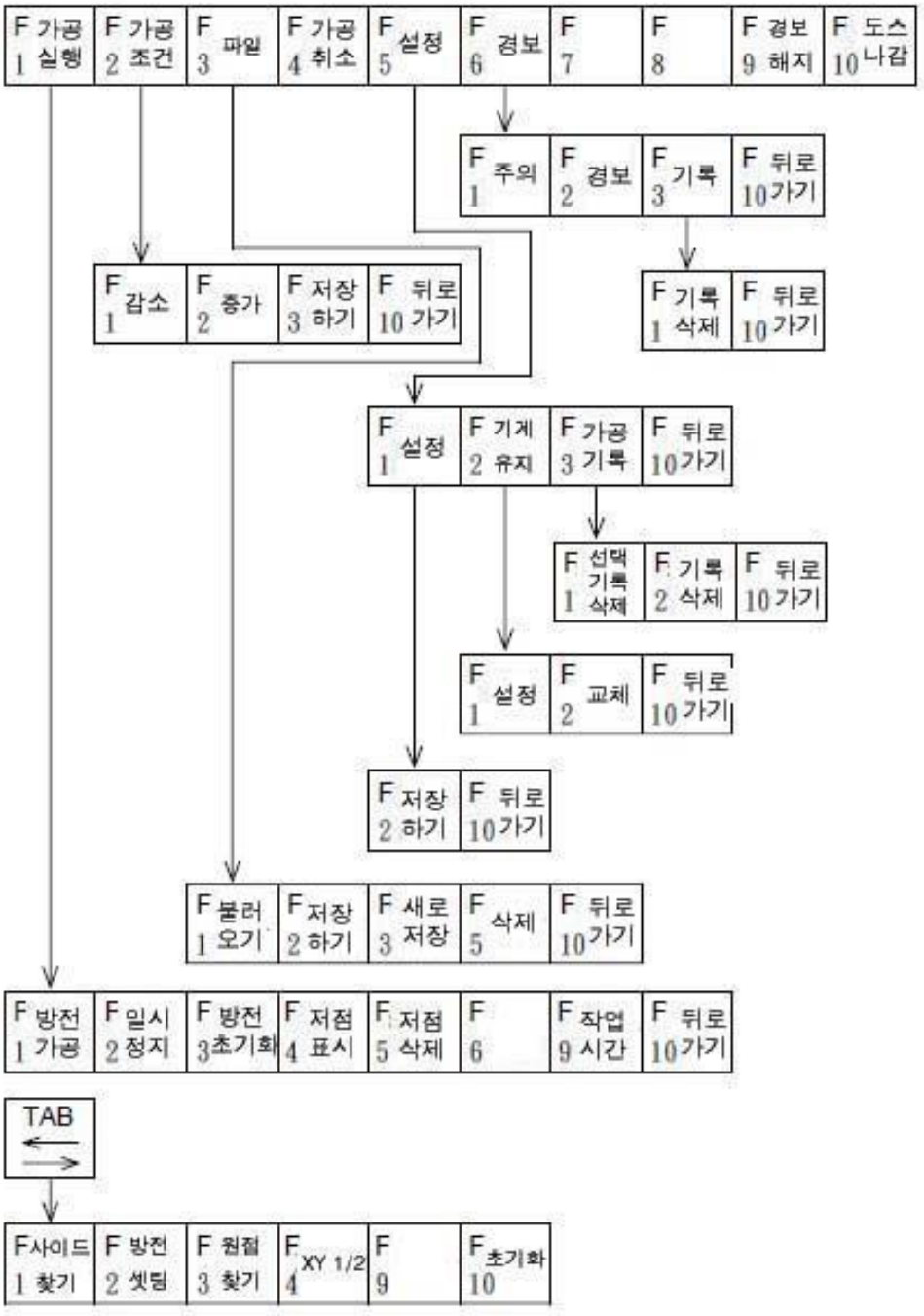
2장 기계 작동 순서

2-1 기계 작동 동작 설명

(1) 전원을 켠 뒤 몇 초 동안 전극 가공 화면이 나타나며, 이 후 시스템이 자동으로 제어기 메인 화면으로 들어간다. 아래 그림2-1과 같다:



2-2 버튼 리스트:


F 가공 실행 1
F 가공 조건 2
F 파일 3
F 가공 취소 4
F 설정 5
F 경보 6
F 7
F 8
F 경보 해지 9
F 도스 나감 10
F 주의 1
F 경보 2
F 기록 3
F 뒤로 가기 10
F 감소 1
F 증가 2
F 저장 하기 3
F 뒤로 가기 10
F 기록 삭제 1
F 뒤로 가기 10
F 설정 1
F 기계 유지 2
F 가공 기록 3
F 뒤로 가기 10
F 선택 기록 삭제 1
F 기록 삭제 2
F 뒤로 가기 10
F 설정 1
F 교체 2
F 뒤로 가기 10
F 저장 하기 2
F 뒤로 가기 10
F 불러 오기 1
F 저장 하기 2
F 새로 저장 3
F 삭제 5
F 뒤로 가기 10
F 방전 가공 1
F 일시 정지 2
F 방전 초기화 3
F 저점 표시 4
F 저점 삭제 5
F 6
F 작업 시간 9
F 뒤로 가기 10
TAB
F사이드 찾기 1
F 방전 셋팅 2
F 원점 찾기 3
F XY 1/2 4
F 9
F 초기화 10

2-3　3 축 원점 찾기

전원을 켜면 바로 시작 화면(아래 그림 2-1)이 나타나면 사용자는 기계 조작을 시작할 수 있다. 사용자의 첫 단계로 먼저 X, Y, Z 3 축의 원점을 찾는다. 방식은 아래와 같다:

(1) 그림 2-1 홈 화면에서 키보드 우측의 'TAB'키를 누르면 커서가 상단 화면으로 전환되며 다시 키보드의 'F3원점 찾기'(이 키는 흰 글씨에서 빨간 글씨로 바뀜)를 누르며 원점을 찾는다.

(2) 시스템은 자동으로 Z축 원점 찾기를 시작하며 X, Y축은 사용자가 수동으로 휠을 돌린다. 원점 찾기가 끝나면 즉시 빨간 점이 표시되는데 이는 원점 찾기 완료를 나타낸다.

(3) Z축 원점 찾기 과정에서 Z축은 위쪽으로 약 20mm 이동할 수 있으며 사용자가 반드시 충분한 공간을 확인해야 원점을 찾을 수 있다. 만약 공간이 부족할 땐 전극을 안전한 위치로 이동시켜야 원점을 찾을 수 있다.

(4) 각 원점을 찾기 전, 공작 좌표 우측에 빨간 점이 없다. 그러나 원점을 찾고 나면 즉시 빨간 점이 표시되는데 이는 원점 찾기 완료를 나타낸다.

(5) 사용자가 원점 찾기를 중단하고 싶을 땐 'F10'을 눌러 초기화 시키면 즉시 원점 찾기가 취소된다.

터치 0	OFF
확장요동	OFF
무인방전	OFF
원점복귀	XYZ
속도설정	1
이동설정	CON-

그림 2-2

2-4 스크린 설치도



그림 2-3

스크린 설치는 아래 그림 2-3 을 참고한다; 모두 12 개 구역으로 나뉜다: 다음은 각 구역의 정의를 설명한다:

(1) 공작 좌표: 가공품 프로그램의 좌표 시스템이다. 좌표값을 설정하고 제거할 수 있다.

(2) 기계 좌표: 이 좌표 시스템은 전극이 대응하는 기계의 위치 좌표이다.
기억 좌표: 60개 공작 좌표값을 기억할 수 있다.

(3) 편집 동작 컨트롤: 터치0, 요동 컨트롤, 기계 자동 종료, 기계 원점, Z축

이동 연속 JOG 선택을 포함한다.

(4) 방전 조건 데이터 참고: 커서가 있는 방전 조건은 그 전극 소모와 표면 조도 및 가장 굵고 얇은 간극의 수치를 표시하여 사용자가 전극 제조의 수치를 제공한다.

(5) 가공 깊이 설정: 14개의 가공 깊이를 설정할 수 있다. 대응하는 E코드 방전 조건을 조합하여 자동으로 가늘게 다듬는다.

(6) 방전 조건 표시 및 수정: E코드 방전 조건 및 방전 가공 수정 설정을 보여준다.

(7) 입력란: 키보드를 사용하여 데이터를 입력하면 이 입력란 안에 모두 표시가 되고 'ENT'키를 누르면 데이터가 입력이 된다(커서의 위치로 기준으로 함)

(8) 파일 저장 메시지: 가공 파일 문서의 액서스를 표시한다.

(9) 오류 메시지: 현재 시스템에서 발생된 오류가 나타난다. 메시지가 뜨면, 오류를 제거할 방법을 찾아야 한다. 그렇지 않으면 조작을 계속할 수 없다.

(10) 상태란: 현재 기계의 공작 상태를 표시한다.

(11) 가공 시간: 현재 가공의 총 누적 시간을 표시한다. 'hhh:mm:ss'의 방식으로 표시한다. 그 중 'hhh'는 시간, 'mm'은 분, 'ss'는 초를 표시하며 가장 크게 '999:59:59'까지 표시된다.

(12) 기능 소프트키 표시: F1~F10 은 기능 소프트키이다. 사용자는 실제 사용에서 필요한 기능에 따라 사용을 전환할 수 있다.

2-5 키보드 설치

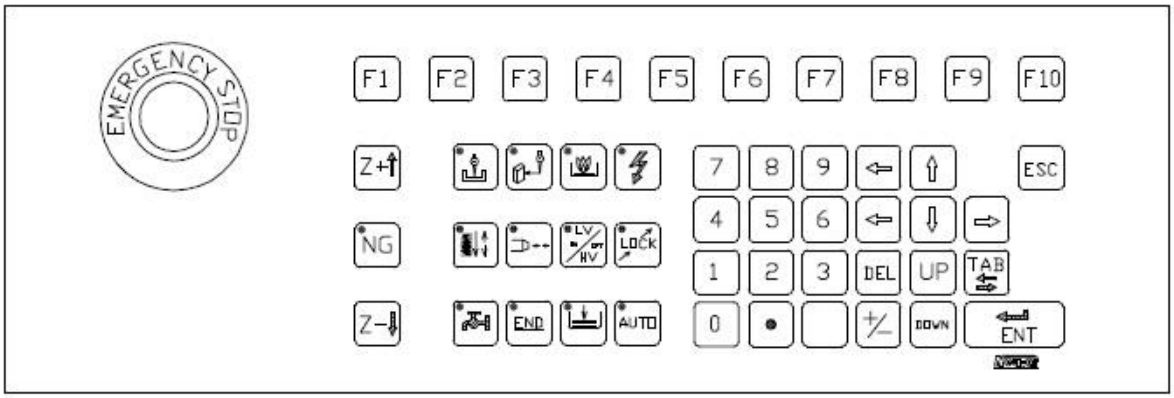


그림 2-4

ESC: 이전 페이지로 돌아가기 혹은 입력 취소를 표시한다.

DEL: 가공 깊이 설정 구역의 설정값을 삭제한다.

UP: 이전 페이지로 이동한다.

DOWN: 다음 페이지로 이동한다.

TAB: 수동 모드와 자동 조작 모드의 전환키이다.

↑ ↓: 상·하 방향키로 공작 구역 내 커서의 방향을 이동한다.

←→: 좌·우 방향키로 방전 조건 데이터를 증가 혹은 감소할 수 있으며 공작 구역 내 커서의 방향을 이동한다.

⇦: 입력란의 커서 위치 전 한 글자를 삭제한다.

ENT: 입력한 데이터를 입력란에 채운다.

F1~F10: 편집 프로그램 및 수동 모드 설정 기능의 기능키이다.

Z+: Z 축 위로 이동할 수 있다. 즉, 플러스 방향으로 이동한다.

Z-: Z 축 아래로 이동할 수 있다. 즉, 마이너스 방향으로 이동한다.

0-9: 아라비아 숫자로 입력할 수 있다.

기타 키보드 설명은 기계 조작 설명편을 읽어주세요.

2-6 커서 전환 설명

화면 위의 커서는 3 부분 구역의 이동으로 나뉜다:

(1) 가공 깊이 설정 구역과 공작 좌표 구역에서 키보드 위의 TAB키를 사용하여 전환할 수 있다.

(2) 가공 깊이 설정 구역과 방전 조건 표시 수정 구역에서 키보드 위의 F2키 '방전 조건' 및 F10 '나가기'를 사용하여 전환할 수 있다.

(3) 커서는 각 구역 내 키보드 위의 ↑ ↓ ← →키를 사용하여 이동할 수 있다.

(4) 방전 가공을 실행할 때, 커서는 자동으로 방전 조건 표시 구역으로 들어온다. 이때의 ← →키는 방전 조건 설정을 바꿀 때 필요한 '감소' 및 '증가'키를 바꾼다.

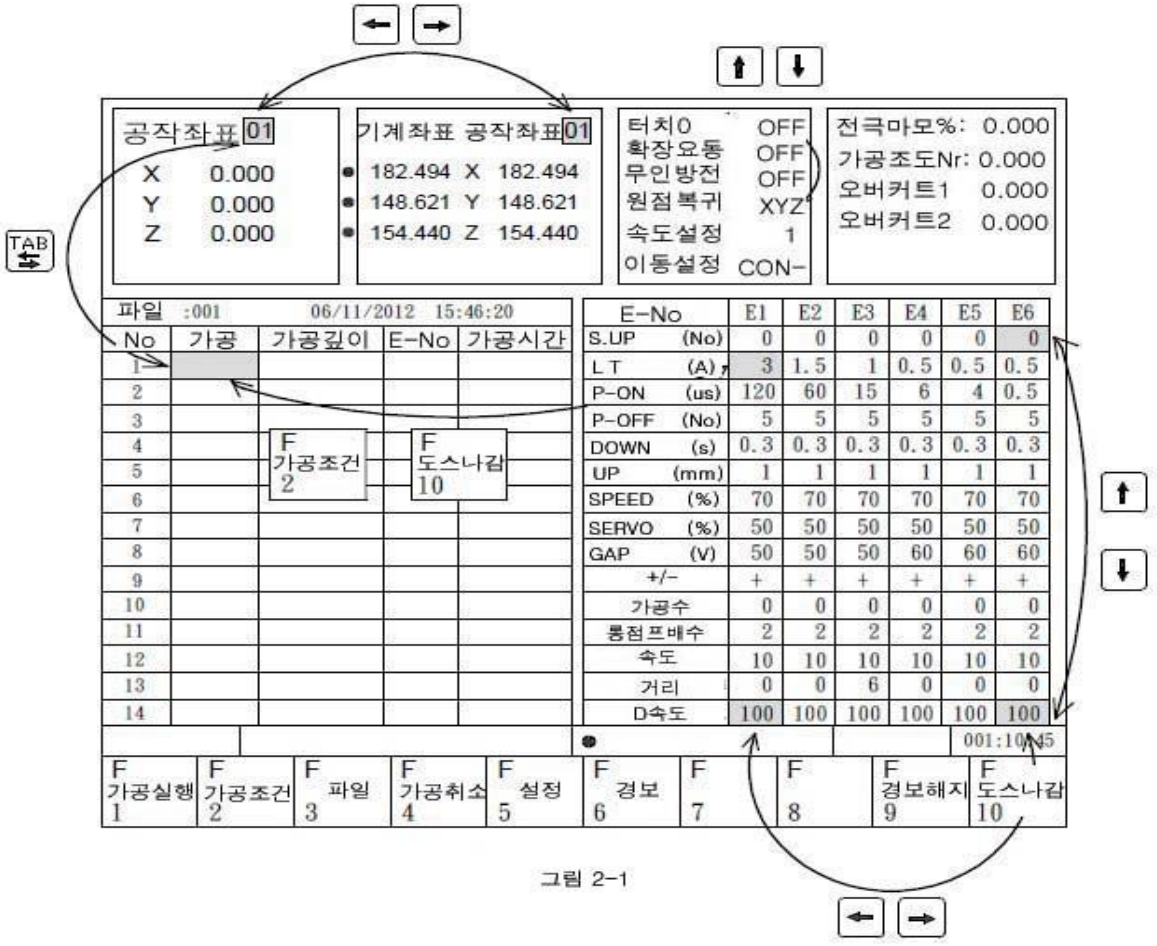
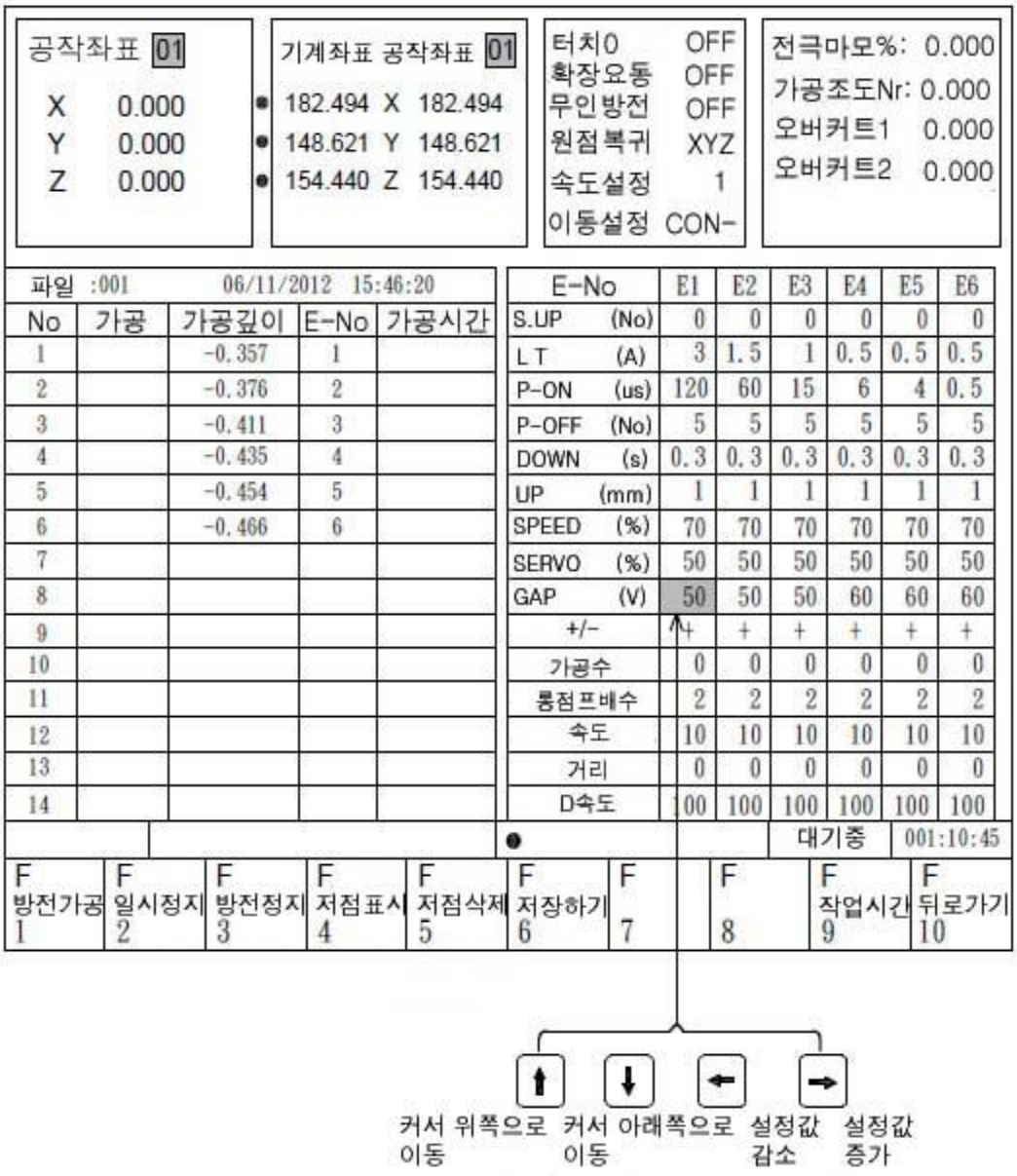


그림 2-1

방전 가공 시:


공작좌표 01
X 0.000
Y 0.000
Z 0.000
기계좌표 공작좌표 01
182.494 X 182.494
148.621 Y 148.621
154.440 Z 154.440
터치0 OFF
확장요동 OFF
무인방전 OFF
원점복귀 XYZ
속도설정 1
이동설정 CON-
전극마모%: 0.000
가공조도Nr: 0.000
오버커트1 0.000
오버커트2 0.000
파일 :001 06/11/2012 15:46:20
No 가공 가공깊이 E-No 가공시간
1 -0.357 1
2 -0.376 2
3 -0.411 3
4 -0.435 4
5 -0.454 5
6 -0.466 6
7
8
9
10
11
12
13
14
E-No E1 E2 E3 E4 E5 E6
S.UP (No) 0 0 0 0 0 0
LT (A) 3 1.5 1 0.5 0.5 0.5
P-ON (us) 120 60 15 6 4 0.5
P-OFF (No) 5 5 5 5 5 5
DOWN (s) 0.3 0.3 0.3 0.3 0.3 0.3
UP (mm) 1 1 1 1 1 1
SPEED (%) 70 70 70 70 70 70
SERVO (%) 50 50 50 50 50 50
GAP (V) 50 50 50 60 60 60
+/- + + + + + +
가공수 0 0 0 0 0 0
롱점프배수 2 2 2 2 2 2
속도 10 10 10 10 10 10
거리 0 0 0 0 0 0
D속도 100 100 100 100 100 100
대기중
001:10:45
F 방전가공 1
F 일시정지 2
F 방전정지 3
F 저점표시 4
F 저점삭제 5
F 저장하기 6
F 7
F 8
F 작업시간 9
F 뒤로가기 10
커서 위쪽으로 이동
커서 아래쪽으로 이동
설정값 감소
설정값 증가

3장 수동 조작 모드

3-1 소개

(1) 수동 조작 모드의 기능을 소개한다. 본 모드는 원점 찾기, 사이드 찾기, 방전 셋팅, XY 1/2, 좌표 설정 등 가공 전 준비 공작을 제공한다.

(2) 본 모드의 각 표시값 설정 방식은 다음과 같다:
그림 2-1 중, 'TAB'키를 누르면 그림 3-1 과 같아진다. 그럼 사용자는 커서에 따라 실행을 원하는 항목 위에 이동할 수 있다. 원하는 숫자를 입력하고 'ENT'키를 누르면 동작 설정이 완성된다.



그림 3-1

3-2 공작 좌표 설정

(1) 본 기계 좌표는 60 개의 좌표값을 설정하고 저장할 수 있다.

(2) 공작 좌표 설정: 커서는 X, Y, Z 축 중 한 개의 축으로 이동하여 설정을 원하는 숫자를 입력한 뒤 'ENT'누르면 즉시 설정값이 바뀐다.

3-3 기억 좌표

(1) 기억 좌표는 60 개의 기계 좌표값을 저장할 수 있다. 즉, 좌표값의 번호를 바꿀 수 있다.

(2) 기억 좌표 XYZ 축이 기억하는 모든 기계 좌표값, 즉 공작 좌표는 그 XYZ 축이 설정된 후, 대응하는 기계 좌표값은 같은 기억 좌표계 번호 내에 저장된다.

3-4 좌표 보정

(1) 이 기능의 설정은 기억 좌표에서 00 번호일 때 시작한다.

(2) 기억 좌표 우측 상자 안을 00 번호로 한 뒤, 그 아래의 XYZ 축을 원하는 보정 수치로 입력한다. 수치를 입력하면 자동으로 그 좌표값으로 바뀐다.

(3) 좌표 보정 기능을 사용할 때, 60 개의 공작 좌표값 모두 그 좌표값을 따라 변한다.

(4) 좌표 보정값은 기계를 종료하고 다시 시작한 후에도 기계 종료 전 설정값을 표시한다. 만약 보정 기능을 사용하지 않는다면 XYZ 축을 0 으로 해야 한다.

(5) 좌표 보정은 2 개 이상의 전극을 사용해서 가공할 수 있다. 전극을 바꿀 때 발생하는 위치 오차는 보정 가공으로 오차값을 제거할 수 있으며 사이드 찾기 모드의 동작을 다시 하지 않아도 된다.

*주의 사항

위의 기능은 설정 후 반드시 'TAB'키를 누르고 이 모드를 떠나야 한다(혹은

긴급 스위치를 누른다). 그래야만 컴퓨터가 설정한 수치는 모두 저장할 수 있다. 그렇지 않으면 기계가 종료되면서 설정값은 모두 사라진다.

3-5 사이드 찾기

(1) 이 기능은 Z 축이 자동으로 몰드 기준면을 찾는다. 사이드 찾기 OFF 및 ON 두 가지 모드이다.

(2) 사이드 찾기 OFF: 키보드 위치 'F1 사이드 찾기'를 누르면(이 키는 흰색에서 빨간 글씨로 바뀜) Z 축이 즉시 자동으로 아래(마이너스 방향)으로 사이드를 찾는다. 몰드면을 자동으로 아래 위 3 번 접촉한 후, 몰드면 위에 멈춘다. 이때 접촉한 변에 불이 켜지고 경보기가 울린다. 그럼 조작자는 Z 축 공작 좌표를 설정한 뒤, Z 축을 수동으로 올리면 경보가 제거된다.

(3) 사이드 찾기 ON: 커서를 사이드 찾은 후 0 으로 돌아오기 항목으로 이동시키고 'ENT'키를 누르면 OFF 가 ON 으로 바뀐다. 키보드 위의 'F1 사이드 찾기'를 누르면 Z 축이 즉시 자동으로 아래(마이너스 방향)으로 사이드를 찾는다. 몰드면을 자동으로 아래 취 3 번 접촉을 한 후, 가장 마지막에 접촉한 위치에서 자동으로 공작 좌표 Z 축 숫자를 '0 으로 한 뒤, 다시 자동으로 Z 축을 몰드면 1mm 의 위치로 끌어 올리면 사이드 찾기가 끝난다.

3-6 요동 컨트롤

(1) 이 기능은 원형 확장 설비를 설치할 때, 이 설비 가동을 컨트롤 할 수 있다. 만약에 이 설비가 없다면 이 기능은 사용할 필요가 없으므로 OFF 상태로

유지한다.

(2) 요동 컨트롤 ON: 커서를 이 항목으로 이동하고 'ENT'키를 누르면 'OFF'에서 'ON'으로 바뀐다. 가공할 때, Z 축은 설정한 깊이의 가장 끝 부분에 도달한 후, 방전 동작은 정지하지 않으며 다시 아래로 가공되지 않는다. Z 축은 방전 에너지를 가진다. 이것은 자동으로 원형 확장 설비를 가동하게 하며 원형 확장 방전 가공의 동작을 한다. 원형 확장 가공 치수가 완성하면 다시 방전 동작이 멈추고 Z 축을 다시 위로 끌어 올린다.

3-7 기계 자동 종료

(1) 기계 자동 종료 ON: 커서를 이 항목으로 이동하고 'ENT'키를 누르면 OFF 에서 ON 으로 바뀐다. 가공 깊이가 끝 부분까지 완성한 후, Z 축이 자동으로 시작점 상단의 5mm 까지 올라온 후 자동으로 기계가 종료된다.

(2) 기계 자동 종료 OFF: 가공 깊이가 끝 부분까지 완성한 후, Z 축은 자동으로 시작점까지 올라오고 오일 펌프를 모두 닫힌다.

3-8 기계 원점

3 축 원점 찾기를 실행한다. 원점 찾기는 2-2 설명을 참고바랍니다.

3-9 속도 선택

속도 선택: 이 기능은 현재 Z 축이 수동으로 이동할 때의 속도를 표시한다. 스크린 좌측의 속도 스위치로 적절한 속도로 전환한다(아래 그림 3-2 를 참고).

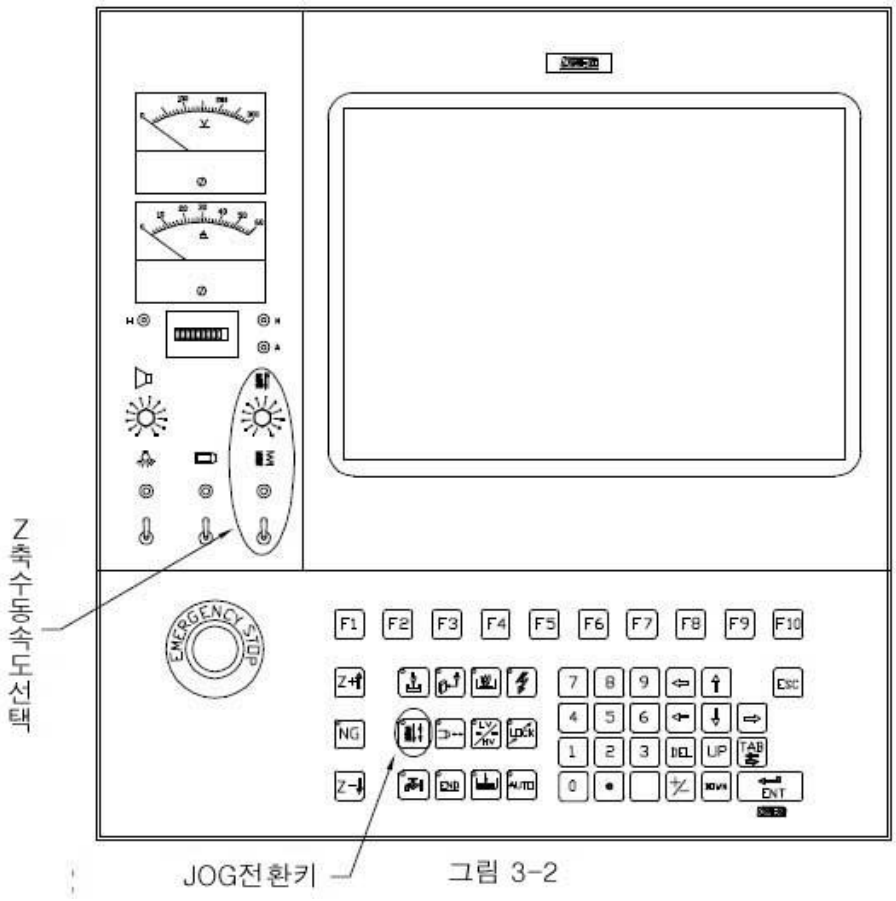


그림 3-2

3-10 Z축 이동

이 기능은 현재 Z 축이 수동으로 이동할 때, 연속 이동 혹은 JOG 이동을 표시한다. 키보드의 JOG 키로 전환할 수 있다(아래 그림 3-2 를 참고). 연속 모드로 설정할 때 Z+혹은 Z-를 누르면 Z 축은 연속 등 속도로 이동한다. JOG 모드를 설정할 때 Z+혹은 Z-을 한번 눌러야 Z 축이 일정한 양으로 이동한다.

3-11 방전 셋팅

이 기능은 방전 상태에서 자동으로 사이드를 찾는다. 키보드의 'F2 방전셋팅'을 누르면 즉시 방전을 시작한다. Z 축은 자동으로 아래로 접촉한 가공품 위 아래로 이동한다. 'F10 초기화'키를 누르면 모드는 정지된다. 방전 셋팅의 방전 에너지는 화면 우측 상단의 방전 조건표를 수정할 수 있다.(그림 3-3 참고). 수정 후 조건은 'F1 저장하기'키를 누르면 저장된다.

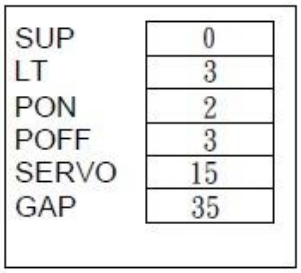


그림 3-3

3-12 XY 1/2:

이 기능은 현재의 XY 축 공장 좌표를 2 로 나누어 얻은 중심점 위치이다. 커서를 X 혹은 Y 축의 공작 좌표로 이동시킨 뒤 'F4 YX 1/2'키를 누르면 자동으로 공작 좌표를 2 로 나눈다.

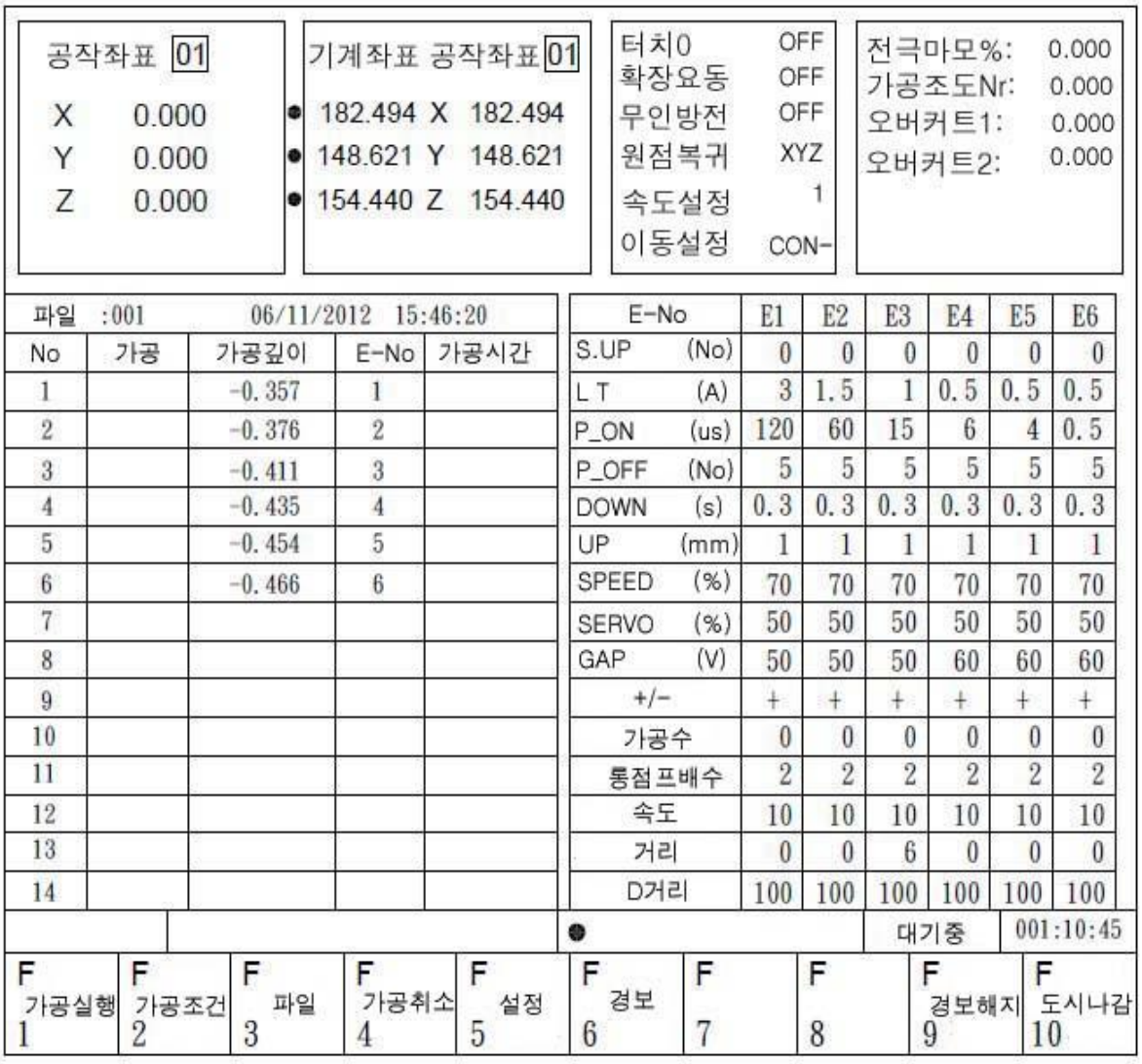
3-13 작업 시간:

'F9 작업 시간 제거'키를 누르면 가공 총 누적 시간이 000:00:00 으로 바뀐다.

4장 자동 조작 모드

4-1 소개

자동 조작 모드에서 사용자는 주로 편집, 접속 및 가공 프로그램 실행을 할 수 있다. 아래 그림 4-1 을 참고하세요.



공작좌표 01	
X	0.000
Y	0.000
Z	0.000

기계좌표 공작좌표01		
●	182.494 X	182.494
●	148.621 Y	148.621
●	154.440 Z	154.440

터치0	OFF
확장요동	OFF
무인방전	OFF
원점복귀	XYZ
속도설정	1
이동설정	CON-

전극마모%:	0.000
가공조도Nr:	0.000
오버커트1:	0.000
오버커트2:	0.000

파일 :001 06/11/2012 15:46:20

No	가공	가공깊이	E-No	가공시간
1		-0.357	1	
2		-0.376	2	
3		-0.411	3	
4		-0.435	4	
5		-0.454	5	
6		-0.466	6	
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				

E-No		E1	E2	E3	E4	E5	E6
S.UP	(No)	0	0	0	0	0	0
L T	(A)	3	1.5	1	0.5	0.5	0.5
P_ON	(us)	120	60	15	6	4	0.5
P_OFF	(No)	5	5	5	5	5	5
DOWN	(s)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
UP	(mm)	1	1	1	1	1	1
SPEED	(%)	70	70	70	70	70	70
SERVO	(%)	50	50	50	50	50	50
GAP	(V)	50	50	50	60	60	60
+/-		+	+	+	+	+	+
가공수		0	0	0	0	0	0
통점프배수		2	2	2	2	2	2
속도		10	10	10	10	10	10
거리		0	0	6	0	0	0
D거리		100	100	100	100	100	100

● 대기중 001:10:45

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
가공실행	가공조건	파일	가공취소	설정	경보			경보해지	도시나감

그림 4-1

4-2 가공 치수 설정:

가공 깊이 설정 구역 내(아래 그림 4-2), 14 개의 'Z(깊이)'설정이 있다. 'E 코드'에 알맞은 방전 조건이 자동으로 가늘게 완성된다.

파일 :001		06/11/2012 15:46:20		
No	가공	가공깊이	E-No	가공시간
1		-0.357	1	
2	/	-0.376	2	
3		-0.411	3	
4	/	-0.435	4	
5		-0.454	5	
6		-0.466	6	
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				

그림 4-2

4-3 가공 취소/:

14 개의 가공 블록 중 임의 한 개의 블록(커서가 있는 위치)에서 키보드 'F4 가공취소/'키를 누르면 이 블록에 '/'부호가 나타난다. 이 때, 실행하지 않는 블록으로 건너 뛴다. 다시 이 키를 누르면 '/'설정을 제거하고 이 '/'부호는 블록을 연속적으로 설정 가능하며 단락 설정을 건너뛸 수도 있다.

4-4 제한 시간 가공:

14 개의 가공 블록은 시간을 컨트롤 할 수 있다. 이 모드는 3 종류가 있다.

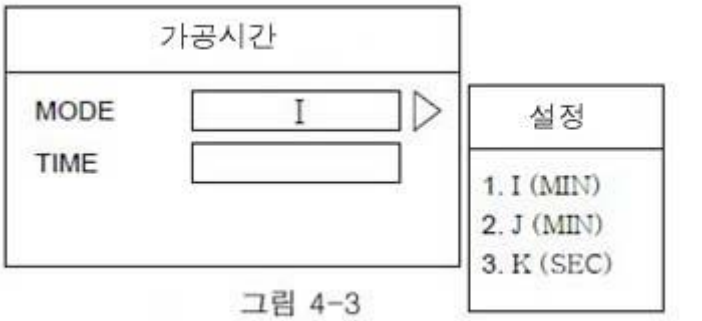


그림 4-3

(1) I 모드: 분을 단위로 가공할 때, 이 단락에서 설정한 'Z(깊이)'치수 및 'I'분 수치이다. 이 때 Z 혹은 I 수치 중 어떤 수치가 먼저 설정값에 도달하느냐에 따라 설정값으로 기준이 되고 이 블록의 가공은 끝난다. 예를 들어 Z(깊이) 설정이 -1 이고, 시간 제한 가공 설정이 I120 이라고 할 때 이 블록 방전 가공 시, 만약 Z(깊이) -1 의 치수가 먼저 도착하고 I120 의 시간은 도착하지 않았다면 Z(깊이) -1 의 치수를 기준으로 삼으며 이 블록의 가공은 정지되며 다음 블록으로 넘어가거나 방전이 정지 된다. 반대로 만약 I120 의 시간이 먼저 도착하고 Z(깊이) -1 이 도착하지 않았다면 I120 을 기준으로 삼는다. Z(깊이) -1 의 치수 도달 여부에 상관없이 이 블록의 가공은 정지하고 다음 블록으로 넘어가거나 방전이 정지된다.

(2) J 모드: 분을 단위로 한다. 시간 컨트롤을 기준으로 Z(깊이) 설정된 치수 도달 여부에 상관없이 J 분에 도달해야만 비로소 이 블록의 가공을 멈추고 다음 블록으로 넘어가거나 방전을 정지한다.

(3) K 모드: 초를 단위로 한다. 먼저 이 단락의 Z(깊이) 치수를 이미 가공 한 후 다시 K 초의 시간을 연속한다. 그럼 방전 가공이 지속된다. 그러나 Z(깊이)

설정 치수를 초과할 수 없다. 즉, 가공 치수가 도달한 후 K 초는 다시 연속하는데 이는 정해진 방전 가공 시간과 같다.

4-5 E코드 방전 조건(아래 그림4-4):

E-No	E1	E2	E3	E4	E5	E6
S.UP (No)	0	0	0	0	0	0
L T (A)	3	1.5	1	0.5	0.5	0.5
P_ON (us)	120	60	15	6	4	0.5
P_OFF (No)	5	5	5	5	5	5
DOWN (s)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
UP (mm)	1	1	1	1	1	1
SPEED (%)	70	70	70	70	70	70
SERVO (%)	50	50	50	50	50	50
GAP (V)	50	50	50	60	60	60
+/-	+	+	+	+	+	+
가공수	0	0	0	0	0	0
통점프배수	2	2	2	2	2	2
속도	10	10	10	10	10	10
거리	0	0	6	0	0	0
D거리	100	100	100	100	100	100

그림 4-4

'F2 가공조건'키를 누르면 커서가 그림 4-4 방전 가공 표시 및 수정 구역으로 이동한다. 모두 E1~E14 의 방전 조건이 있다.

방전 조건의 수정은 키보드의 '↑ ↓ ← →' 키를 눌러서 커서를 수정하려는 상자 안으로 이동시킨 뒤 'F1 감소' 혹은 'F2 증가'를 눌러 방전 조건을 설정한다(방전 조건의 각 옵션 설명은 기계 조작 설명 10 장을 참고하세요).

설정 변경 후, 'F2'파일 저장'키를 누르면 이 파일의 방전 조건이 저장된다. 'F10 나가기'를 누르면 이 구역에서 나간다.

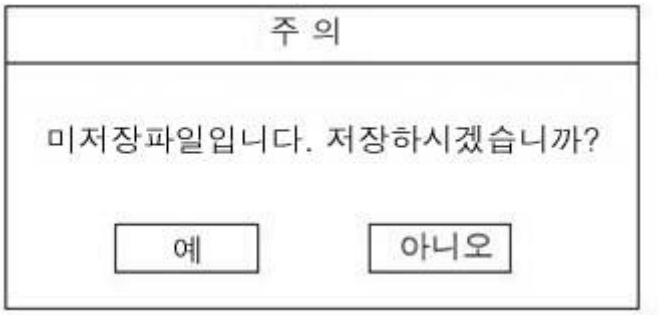
화면 우측 상단의 방전 조건 참고 데이터는 커서가 있는 E 코드 위치를 따른다. 이 E 코드는 방전 조건의 전극 소모, 표면 초도, 초도 간극, 가장 얇은 간극의 데이터를 표시하여 사용자에게 전극 제작 참고 데이터를 제공한다.

4-6 파일:

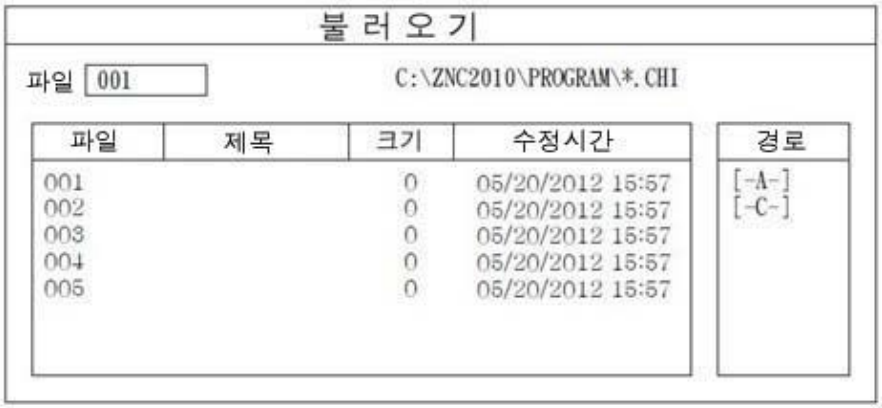
가공 파일의 접속, 복사 및 삭제 기능이다. 키보드 위의 'F3 파일'키를 누르면 아래의 목록으로 들어간다:

F 1	F 2	F 3	F 4	F 5	F 6	F 7	F 8	F 9	F 10
불러오기	저장하기	새로저장		삭제					뒤로가기

(1) 불러오기: 'F1 불러오기' 키를 누르면 아래와 같은 창이 나타난다:



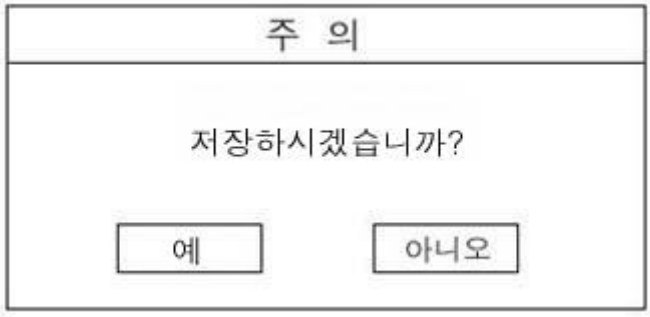
'예'를 선택하면 현재 파일 14 개의 가공 깊이 설정값 및 14 개 방전 조건 설정값이 현재 파일에 저장된다. '아니오'를 선택하면 수정된 설정값은 현재의 파일에 저장되지 않는다. '네' 혹은 '아니오'는 'ENT'키를 사용하여 확정하며 확정 후에는 아래의 창이 나타난다.



커서를 불러오려는 문서 이름에 이동시키고 'ENT'키를 누르면 이 파일 이름에

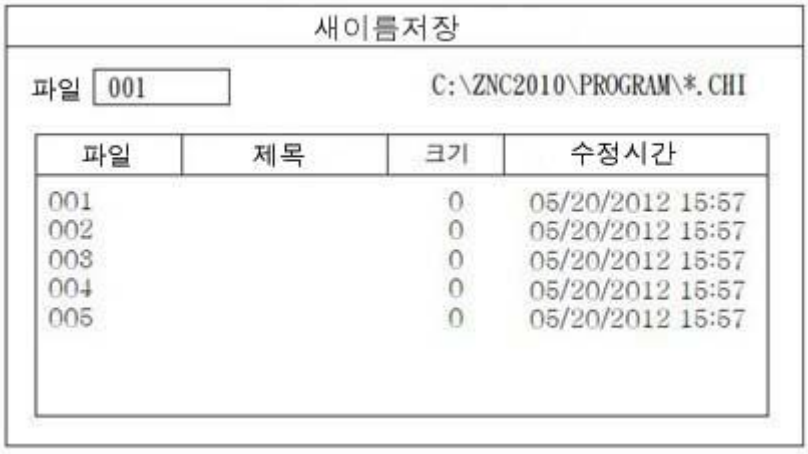
저장된 14 개 가공 깊이 및 방전 조건 설정값이 화면에 뜬다.

(2) 저장하기: ‘F2 저장하기’키를 누르면 아래와 같은 창이 나타난다.



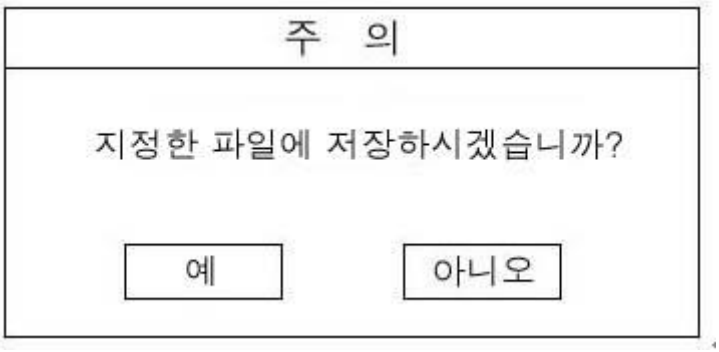
‘예’를 선택하면 현재 파일 14 개의 가공 깊이 설정값 및 14 개의 방전 조건 설정값이 현재 파일에 저장된다. ‘아니오’를 선택하면 수정된 설정값은 저장되지 않는다.

(3) 새로 저장: ‘F3 새로저장’키를 누르면 아래와 같은 창이 나타난다.



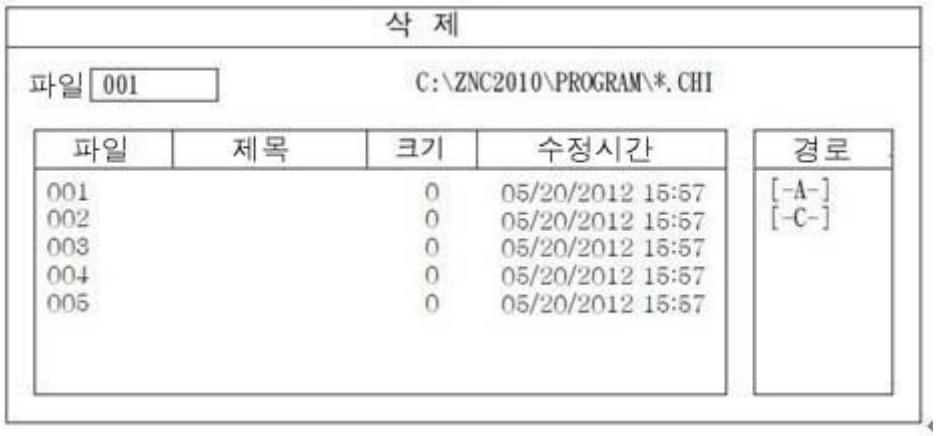
다른 이름으로 저장하기를 원하는 번호를 입력 후 ‘ENT’키를 누르면 현재 파일 14개의 가공 깊이 치수 및 방전 조건 설정값이 새로운 파일 이름에 복사된다. 즉, 다른 이름으로 저장이 된다. 그러나 그 저장된 가공 치수 및 방전 조건은 같은 내용이다. 만약 다른 이름으로 저장하고 싶은 파일명이 이미 같은 파일명 번호가

있을 땐 아래와 같은 창이 나타난다.

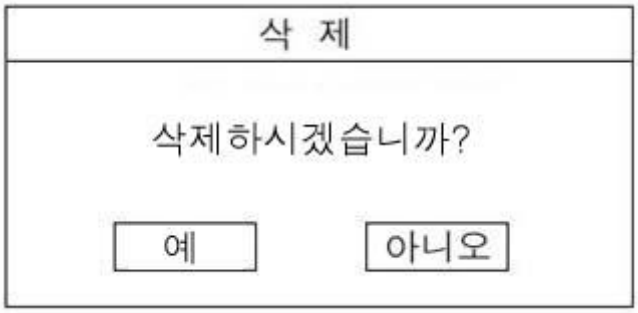


'예'를 선택하면 원래 저장된 파일에 새로운 데이터가 덮어쓰기 되면서 원래의 데이터는 사라진다.

(4) 삭제: 'F5 삭제'키를 누르면 아래와 같은 창이 나타난다.



커서를 삭제를 원하는 파일명에 이동시킨 뒤 'ENT'키를 누르면 아래와 같은 창이 나타난다.



‘예’를 선택하면 이 파일은은 삭제되고 저장된 모든 데이터는 사라진다.
‘아니오’를 선택하면 삭제가 되지 않는다.

4-7 사용 설정:

(1) 사용 설정: 사용자에게 시스템 조작 설정을 제공한다. 기계 출하 전 이미 설정이 완료되면 사용자는 그 설정을 바꿀 필요가 없다. 단, 국가별 시차, 사용 문자 및 치수 단위는 다시 설정할 수 있다. ‘F5 사용 설정’을 누르면 된다.

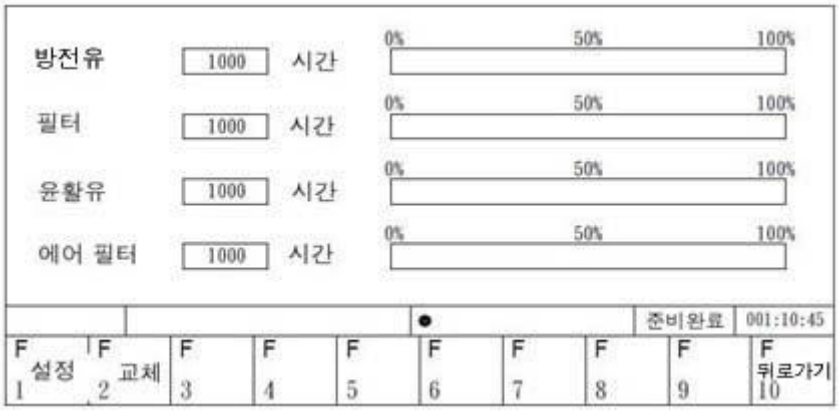
① PC 시간 설정: 현지 시간 설정이다. 시간을 변경하려면 반드시 PC 기준 키보드에서 바꿔야 한다. 그 모드 설정에 따라서 설정 후, ‘F2 저장하기’를 누르면 기계가 다시 시작한다.

② mm/inch: X, Y, Z 3 축의 치수 단위 설정이다. 0 은 단위 ‘mm’이고, 1 은 ‘inch’이다. 설정 완료 후, ‘F2 저장하기’를 누르면 기계가 다시 시작한다.

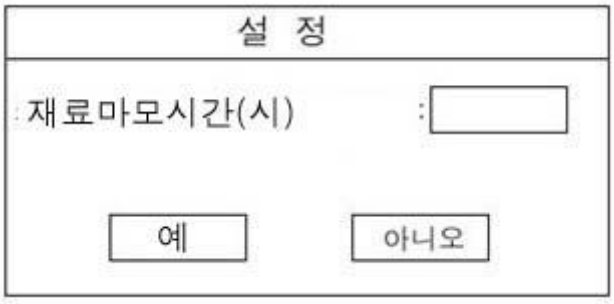
③ 영문/ 중문: 조작 화면의 문자 종류 표시이다. 0 은 영문이고, 2 은 중문이다. 설정 완료 후, ‘F2 저장하기’를 누르면 기계가 다시 시작한다.

(2) 기계 유지: ‘F5 사용설정’ → ‘F10 나가기’ → ‘F2 기계 유지’를 누르면

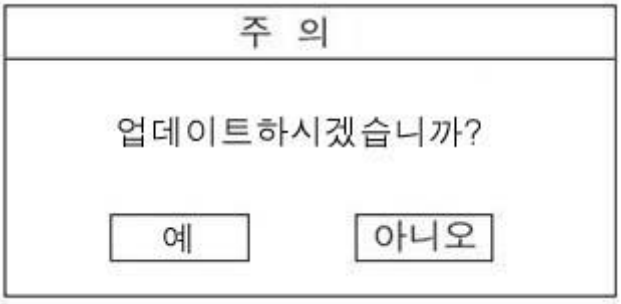
아래와 같은 그림이 나타난다:



이 화면에서 사용자는 모든 재료 설정의 사용 수명 시간 및 현재 재료의 사용 상황을 볼 수 있다. 재료의 사용 상황은 백분율로 표시한다. 빨간표는 사용시간, 녹색표는 남은 시간을 나타낸다. ‘F1 설정’을 누르면 재료 사용 수명 시간 설정 대화창이 아래의 그림과 같이 나타난다. 사용자는 대화창에서 직접 수정할 수 있다. ‘예’를 선택하고 ‘ENT’키를 누르면 재료 사용 수명 시간을 수정할 수 있다.



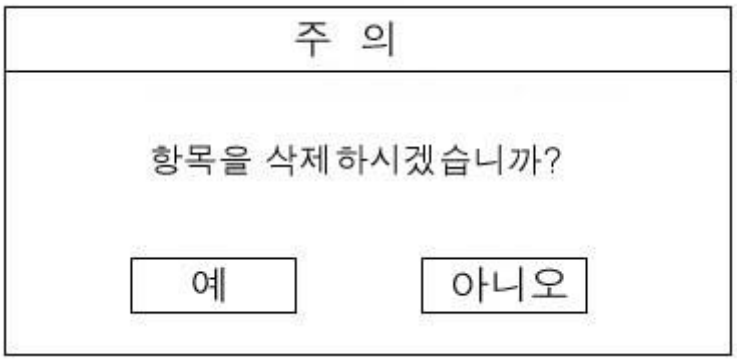
‘F2 교체’는 재료 마모 시간이 다 되었을 때, 새로운 재료로 교환한 뒤, 재료의 사용 시간을 0 으로 돌려놓을 수 있다. 먼저 커서를 교체할 옵션 위에 이동시킨 뒤 ‘F2 교체’키를 누르면 아래와 같은 그림이 나타난다. 교체의 실행 여부는 ‘예’로 하고 ‘ENT’키를 누르면 재료 사용시간의 교체가 완료된다.



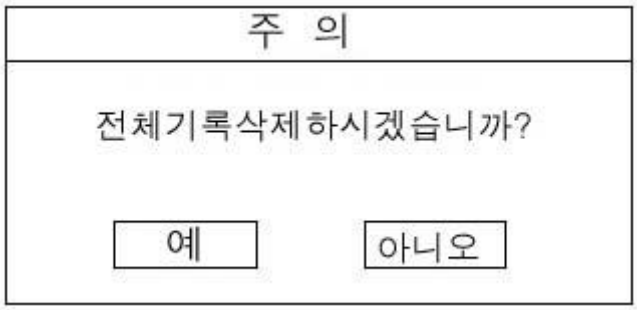
(3) 가공 기록: ‘F5 설정’ → ‘F1 뒤로가기’ → ‘F3 가공 기록’을 누르면 아래와 같은 화면이 나타난다.



이 화면은 사용자에게 최근 200 건의 가공 기록을 제공한다. 가공 프로그램 파일명, 프로그램 설명, 파일 크기(Byte), 가공 시작 시간, 가공 완료 시간 및 총 가공 누적 시간 등을 표시한다. ‘F1 선택 기록 삭제’하기를 누르면 다음과 같은 주의창이 나타나며 커서 위치의 기록의 삭제 여부를 다시 확인한다. 만약 ‘예’를 선택하고 ‘ENT’를 누르면 즉시 그 가공 기록이 삭제된다.



'F2 기록 삭제'를 누르면 다음과 같은 주의창이 나타나며 전체 기록 삭제 여부를 다시 확인한다. 만약 '예'를 선택하고 'ENT'키를 누르면 즉시 전체 가공 기록이 삭제된다.



4-8 경보 메시지

(1) 주의: 이 기능은 사용자에게 경보와 경고 메시지를 제공한다. 즉, 시스템 관리자에게 시스템이 잘못되었을 때 알려주는 기능이다.

'F6 경보' → 'F1 주의'를 누르면 아래와 같은 그림이 나타난다.



이 화면에서 사용자는 주의가 발생한 날짜와 시간 및 주의 번호와 그에 따른 주석을 포함한 모든 주의 메시지를 확인할 수 있다.

(2) 경보: ‘F6 경보’ → ‘F2 경보’를 누르면 아래와 같은 그림이 나타난다.



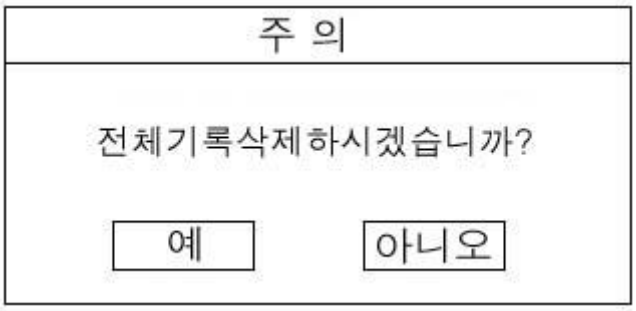
이 화면에서 사용자는 경보가 발생한 날짜와 시간 및 경보 번호와 그에 따른 설명을 포함한 모든 경보 메시지를 확인할 수 있다.

(3) 기록: ‘F6 경보’ → ‘F3 기록’을 누르면 아래와 같은 그림이 나타난다.



이 화면에서 사용자는 경보 발생 날짜와 시간 및 경보 번호와 그에 따른 설명을 포함한 최근 발생한 200 건의 경보 메시지 기록을 확인할 수 있다.

사용자가 'F1 기록 삭제'를 누르면 주의창이 나타난다.



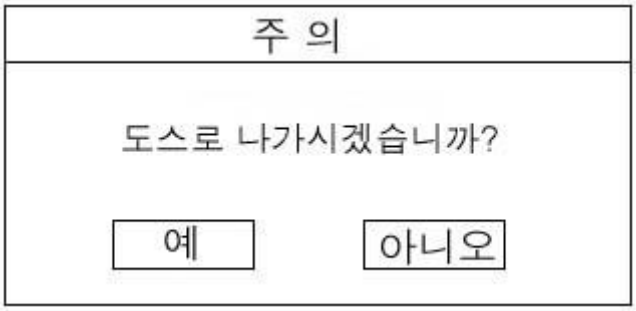
전체 기록 삭제 여부를 다시 확인한다. 만약 '예'를 선택하고 'ENT'키를 누르면 즉시 전체 기록이 삭제된다.

4-9 경보 해지:

시스템에 경보 메시지가 발생했을 때, 사용자는 메시지에 따라 기계를 검사한다. 만약 문제가 해결되면 반드시 'F9 경보 해지'키를 눌러 경보 메시지 창의 경보 상태를 해지한다. 해지가 되면 즉시 기계를 조작할 수 있다.

4-10 도스 나감:

이 가공 도스 화면을 나가기를 원하면 PC DOS 화면에서 'F10 도스 나감'을 누르면 주의창이 나타나 도스 나가기 여부를 확인한다. '예'를 선택하고 'ENT'키를 누르면 화면이 PC DOS 화면 'C:/>'으로 넘어가서 다시 가공 컨트롤 시스템으로 들어간다. '0'을 입력하고 'ENT'키를 누르면 조작 화면으로 들어간다.



5장 E코드 기능 설명

5-1 소개:

E 코드 목적은 사용자가 방전 조건 환경을 편집하는 것이다. ‘F2 가공 조건’을 누르면 아래 5-1 그림이 나타난다.

5-2 E코드 파일 가공 조건 내용 설명:

E-No	E1	E2	E3	E4	E5	E6
S.UP (No)	0	0	0	0	0	0
L T (A)	3	1.5	1	0.5	0.5	0.5
P_ON (us)	120	60	15	6	4	0.5
P_OFF (No)	5	5	5	5	5	5
DOWN (s)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
UP (mm)	1	1	1	1	1	1
SPEED (%)	70	70	70	70	70	70
SERVO (%)	50	50	50	50	50	50
GAP (V)	50	50	50	60	60	60
+/-	+	+	+	+	+	+
가공수	0	0	0	0	0	0
통점프배수	2	2	2	2	2	2
속도	10	10	10	10	10	10
거리	0	0	6	0	0	0
D거리	100	100	100	100	100	100

(1) 상·하·좌·우 방향 키를 사용해서 수정을 원하는 조건을 선택하고 ‘F1 감소’키를 누르면 커서가 있는 데이터가 한 단락 감소한다. ‘F2 증가’키를 누르면 커서가 있는 데이터가 한 단락 증가한다. ‘F3 저장하기’를 누르면 가공 조건이 저장되며 ‘F10 뒤로가기’를 누르면 E 코드 모드를 떠난다.

(2) 가공 조건 의미:

SUP: 가공 속도, 저전압 및 저마모 가공을 선택함.

L T: 저압 방전의 전류이며 단위는 암페어(A)임.

PON: 방전 펄스 시간이며 단위는 μs 임.

POFF: 방전 펄스 간격 시간이며 단위는 μs 임.

DOWN: 펌핑 점프 가공 시간임. 즉, 전극이 아래로 가공하는 시간이며 단위는 초(s)임.

UP: 펌핑 점프 펌핑 거리임. 즉, 전극이 올라가는 거리(mm)임.

SPEED: 전극이 펌핑할 때, 올라가고 내려가는 속도 조정임. 그 값은 백분율이며 설정값이 점점 커질수록 속도도 점점 빨라짐.

SERVO: 서보의 정밀도값은 백분율이며 설정값이 점점 커질수록 서보 반응도 점점 예민해짐.

GAP: 전극과 가공품의 방전 전극 전압이며 단위는 볼트(V)임.

+/−: 전극의 방전 극성으로 플러스, 마이너스로 전환할 수 있음.

가공수: 가공수를 설정함. 숫자가 많아질수록 횟수도 많아짐.

롱점프배수: 가공할 때의 롱점프배수를 설정함. UP 로한 기본 숫자에 설정한 숫자를 곱한다. 즉, 그것의 펌핑 거리가 됨.

속도: 큰 면적 펌핑 거리 내 펌핑의 느린 속도를 설정함. 설정값이 커질수록 속도는 빨라짐.

거리: 위쪽으로 펌펑할 때 느린 속도의 펌핑 거리를 설정함. 설정값이 커질수록 펌핑 거리도 커짐.

D 거리: 방전을 설정할 때, 전극이 가공품과 가까울 때의 안전 거리 속도임.

설정값이 커질수록 속도도 빨라짐.

5-3 기능키 설명:

(1) 증가: F1 증가를 누르면 가공 조건의 설정값이 위쪽으로 증가할 수 있음.

(2) 감소: F2 감소를 누르면 가공 조건의 설정값이 아래쪽으로 감소할 수 있음.

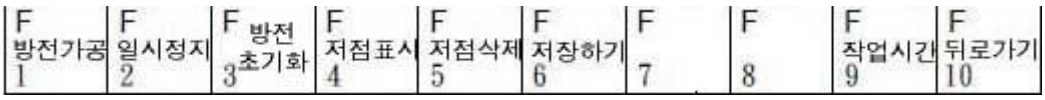
(3) 저장하기: 사용자는 가공 조건 수정 후, 반드시 F9 저장하기를 눌러야 수정된 데이터가 시스템 내 저장된다. 그렇지 않으면 기계 종료에 따라 설정값이 없어짐.

(4) 뒤로가기: 이전 화면으로 돌아감.

6장 가공 실행

6-1 가공:

가공 깊이 설정 구역의 각 가공 치수 및 가공 조건 E 코드를 모두 입력하면 즉시 방전 가공을 실행한다. F1 가공 실행'키를 누르면 기능 소프트키가 아래의 그림 6-1 과 같은 화면이 나타난다.



(1) 방전 가공: 그림 6-1 'F1 방전가공'키를 누른다. 이 키는 초록 바탕의 흰 글씨가 초록 바탕의 빨간 글씨로 변하며 이때 시스템은 입력된 가공 치수 및 방전 조건 E 코드 내의 설정에 따라서 방전 가공을 실행한다. 또한 이 가공 파일은 저장된다.

(2) 일시 정지: 방전 가공 중, 그림 6-1 의 'F2 일시정지'키를 누른다. 이 키는 초록 바탕의 흰 글씨가 초록 바탕의 빨간 글씨로 변하며 이때 실행하는 방전 가공 일시 정지를 나타낸다. 시스템은 먼저 방전을 일시 정지하고 Z 축을 위쪽으로 이 블록을 가공을 원하는 깊이의 위쪽 1mm 로 끌어올린다. 이 때 Z 축을 눌러 다시 'F1 방전가공'을 실행한다. 그럼 Z 축은 자동을 아래로 내려가 이전에 눌렀던 'F2 일시정지' 좌표점으로 이동한 다음 자동으로 방전을 시작해 계속 가공한다.

(3) 방전 초기화: 방전 가공 중. 그림 6-1 의 'F3 방전 초기화'키를 누른다. 이때 초록 바탕의 흰 글씨가 초록 바탕의 빨간 글씨로 변하며 이때 실행하는 방전 가공 초기화를 나타낸다. 시스템은 즉시 방전을 정지하고 이 가공 파일을 빠져나간다. 'F1 방전가공' 다시 실행을 원하면 이 가공 파일의 첫 번째 블록에서부터 다시 실행한다.

(4) 저점 표시: 방전 가공 중, 그림 6-1 의 'F4 저점표시'를 누른다. 이때 화면 중 공작 좌표 구역의 Z 축 공작 좌표값은 단지 Z 축 현재 가공 저점 좌표값을 표시하고 계속 아래로 가공을 한다. 저점도 아래를 따라서 표시된다. 'F4 저점표시'를 다시 누르면 이 기능은 제거된다.

(5) 저점삭제: 방전 가공 중, 이미 실행한 'F4 저점표시'기능을 그림 6-1 의 'F5 저점삭제'를 누르면 시스템은 첫 번째 저점 표시의 기능을 다시 실행한다. 즉, 저점을 다시 계산다.

(6) 저장하기: 방전 가공 중, 커서는 방전 조건 E 코드 내로 자동으로 이동한다. 블록이 대응하는 E 코드를 따라 이 블록의 E 코드로 이동한다. 만약 그 방전 조건을 수정하려면 그림 6-1 의 'F6 저장하기'를 누르면 수정된 방전 조건이 가공 파일 내 저장된다.

(7) 작업시간: 그림 6-1 의 'F9 작업시간'을 누르면 가공 시간란의 가공 시간을 000:00:00 으로 제거된다. 방전 가공 실행을 기다렸다가 즉시 다시 누적이 시작된다.

(8) 뒤로가기: 그림 6-1 의 'F10 뒤로가기'를 누르면 이전 기능 소프트키로 돌아간다.

6-2 방전 가공 중 E코드 방전 조건 변경:

방전 가공 중, 커서는 자동으로 방전 조건 E 코드 입력란으로 간다. 이때 만약에 방전 조건 변경을 원하면  키를 눌러 변경 옵션을 선택한다.  키(감소) 혹은  키(증가) 눌러서 이 옵션의 설정값을 바꿀 수 있다. 이 옵션의 방전 동작은 즉시 변한다. 만약 이 변경된 조건을 보관하려면 'F6 저장하기'를

누르면 가공 내에 저장된다.

7장 시스템 경보 메시지

시스템의 경보 메시지는 주의와 경보, 두 종류로 나뉜다. 만약 시스템에 주의 메시지가 나타났을 때, 시스템이 만약에 가공 프로그램을 실행하고 있으면 가공을 정지할 수 있다. 조작자는 메시지에 따라 기계를 검사한다. 만약 문제가 해결되면 반드시 '경보 해지'키를 눌러 경보 메시지를 즉시 해지할 수 있다. 만약 시스템에 경보 메시지가 나타나면 가공은 일시 정지한다. 조작자는 메시지에 따라 기계를 검사한다. 만약 문제가 해결되면 '경보 해지'키를 누르지 ㅇ낳아도 자동으로 메시지가 제거된다.

7-1 주의:

MOT	주의
MOT 003	Z 축 서보 오차 초과
MOT 008	Z 축 추종 오차 초과
MOT 013	내삽 오차
MOT 015	원점을 찾지 못함
MOT 021	데이터 명령 오류
MOT 022	터치 오차 초과
MOT 044	방전 시 단로 오프셋 오류
MOT 045	단로 오류
MOT 046	서보 프로그램 오류
MOT 047	간극 중단 프로그램 오류
MOT 050	사이드 오프셋 초과
MOT 097	MCS 파라미트 설정 오류

7-2 주의:

OP	주의
OP 003	Z 축 디스크 드라이버 오류
OP 010	Z 축 플러스 오류
OP 011	Z 축 마이너스 오류
OP 016	방화 경보
OP 017	원점을 찾지 못함

7-3 주의:

INT	주의
INT 003	범위 초과
INT 107	파일 없음
INT 108	잘못된 파일
INT 109	파일이 존재하지 않음
INT 125	데이터 부족

7-4 경보:

MSG	경보
MSG 001	긴급 정지
MSG 006	Z 축 플러스 오류
MSG 007	Z 축 마이너스 오휴
MSG 012	공기 압축 부족
MSG 013	오일 온도 초과
MSG 014	오일 레버 부족
MSG 017	문 열림
MSG 023	단로 접촉

MSG 097	방전유 교체 바람
MSG 098	방전유 필터 교체 바람
MSG 099	윤활유를 추가 바람
MSG 100	에어 필터 청소 바람