목차

제 1 장 주의사항 ---------- 2

제 2 장 컨트롤 박스소개 ---------- 4

제 3 장 전원 컨트롤 박스의 전원연결 ---------- 5

제 4 장 방전 조작순서 ---------- 6

제 5 장 컨트롤박스 기능키에 대한설명 ---------- 7

제 6 장 컨트롤 조작 판넬 키 설명 ---------- 12

제 7 장 설치장소 ---------- 20

제 8 장 기계 부속품 일련번호 및 명칭 ---------- 22

제 9 장 기계 규격, 옵션 및 설치사항 ----------25

제 10 장 조작전, 방전유 및 밸브검사 ---------- 27

제 11 장 전극 재료특성 ---------- 30

제 12 장 조명등 및 화재 감지기 ---------- 31

제 13 장 유지와 관리 ---------- 32

제 14 장 좌표 디스플레이 ---------- 34

제 15 장 방전 조건표 ---------- 40

제 1 장 주의사항

MICRON SPARK 방전가공기를 구입하여 주신데 대하여 진심으로 감사의 말씀 드립니다.
MICRON SPARK 방전기는 종래의 방전가공기에 비하여 심플한 설계를 실현하였으며 고정도와 실용성을 두어 풍부한 기능을 갖추도록 노력하였습니다.
본 기종의 성능을 장기간 유지하고 광범위한 방전가공을 충분히 하려면 특유의 기능, 조작, 보수에 대한 이해를 넓혀야 하며 방전가공기에 대한 전반적인 지식습득이 필요합니다.

① 기계적 정도를 장기간 유지하고 정밀한 가공을 하기 위해서는 방전가공기가 설치된 주위 환경의 정비 및 작업장의 작업환경을 충분히 고려하여 주시기 바랍니다.
② 방전가공기는 가공액으로 백등유 와 방전유 같은 제 3 의 석유를 사용합니다.
설치장소 근처의 화기 및 위험물의 취급에 각별히 조심하여 안전을 가해야 합니다.
또한 방전가공기 근처에서의 금연은 반드시 지켜주셔야 합니다.
③ 방전가공기가 납입되면 기계의 각 부분을 점검하여 불량유무룰 확인해야 합니다.
④ 방전가공기의 전원입력은 3 상 220V/50~60Hz, 3 상 380v/50Hz 를 사용합니다.
전원접속 전에는 반드시 취급설명서의 전원사양을 참조하여 입력 용량을 꼭 확인하시기 바랍니다.

(1)방전가공기의 안전 수칙

방전가공기는 백등유와 같은 가연성의 가공액을 사용하여 가공중에 불꽃 방전을 행하는 것으로서 아래의 사항을 반드시 확인하신 후 가공에 임해 주시기 바랍니다.

① 장시간의 무인운전은 피해주시기 바랍니다.
② 방전가공기 근처에는 항상 소화설비 B.C 급 유류를 비치하여 화기 관리를 철저히 하여야 합니다.
③ 방전가공 중 액면의 높이는 사상 가공에서 50M/M 이상 황삭가공에서 80m/m 이상을 충분히 확보하고 무리한 가공은 피하여 주시기 바랍니다.
④ 무인운전 시에는 반드시 다음사항을 점검해 주십십요.
- 가공액의 높이가 적정 액면이 되도록 충분히 설정되어 있는가?
- 가공 종료 후 액면부근에서 방전하는 것은 없는가?
- 기계 운전 후 기계체에 충격을 가한 것은 없는가?
- 전극은 확실하게 설치되어 있는지?
- 디지털 셋팅은 확실하게 되어 있는가?
- 운전 중 가공액 탱크는 오픈을 삼가해주십시요.

- 점검 및 보수를 위하여 전원박스의 문을 열 때에는 만일을 위하여 반드시 전원을 차단하여 주십시요.
- 청전,화론가스 소화기는 유사시 신속히 사용가능 하도록 기계에서 1m 이내에 비치하여야 합니다.
- 기계를 장시간 쉬운 후 작업을 할 때에는 워밍업을 하여 이상유무를 확인 후 사용하십시요.
- 방전기의 전원박스는 직사광선을 피하여 건조하고 먼지가 없는 곳에 설치하여야 합니다.

* 이상은 방전가공기를 최상의 상태로 준비한 후 사용하는 것입니다.
  앞의 상태에서 문제점이 생길 경우에는 본사로 연락주시기 바랍니다.
  또한 가공 중 기술에 대한 문의나 문제점이 있을 경우에도 연락주시면 최선을 다해 답해드리겠습니다.
  TEL : 032-435-8928 FAX: 032-435-8929

* 본 방전가공기의 가공액을 백등유와 방전유로 사용 시, 작업자는 만일에 있을 화재에 항상 대비하여주시기 바랍니다.
  (본사는 화재에 대한 책임은 지지 않습니다.)

* 본 기종의 개량으로 설명서와 본체의 구조 등이 약간 다를 수 있습니다. 이점에 대해선 양해주시기 바랍니다.

** 감사합니다 **

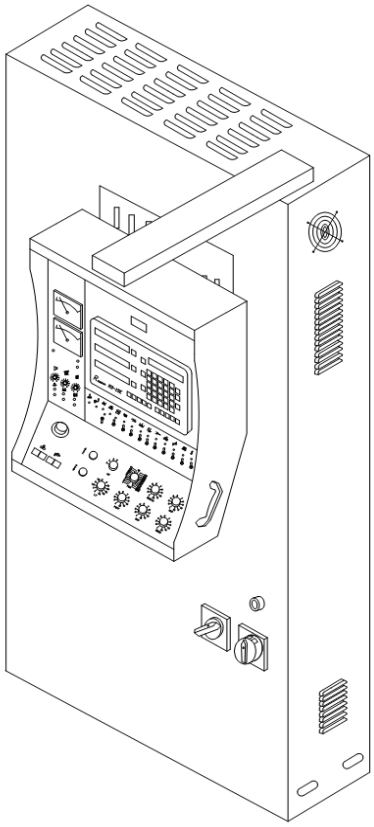
제 2 장 컨트롤 박스 소개

방전 가공기

1. E-30 시리즈 모델

2. E-50 시리즈 모델

전원 컨트롤 박스는 기계 연구 및 전자 전문가들이 심혈을 기울여서 설계한 제품이다. 본 회사는 최신 마이크로 컨트롤 시스템을 사용하여 방전 가공 시, 자동 컨트롤과 자동 감지 범위를 더욱 넓혀 더욱 효과적으로 방전 가공을 할 수 있게 하었다..



방전 방식은 다음과 같다:

방전 전압 : 90V、120V、140V、260V

방전 전류 : 0.5A、1A、1.5A、3A、4.5A

6A、9A、12A、15A、21A、30A

45A、60A

방전 시간(ON T) : 1 μ sec ~ 1800 μ sec

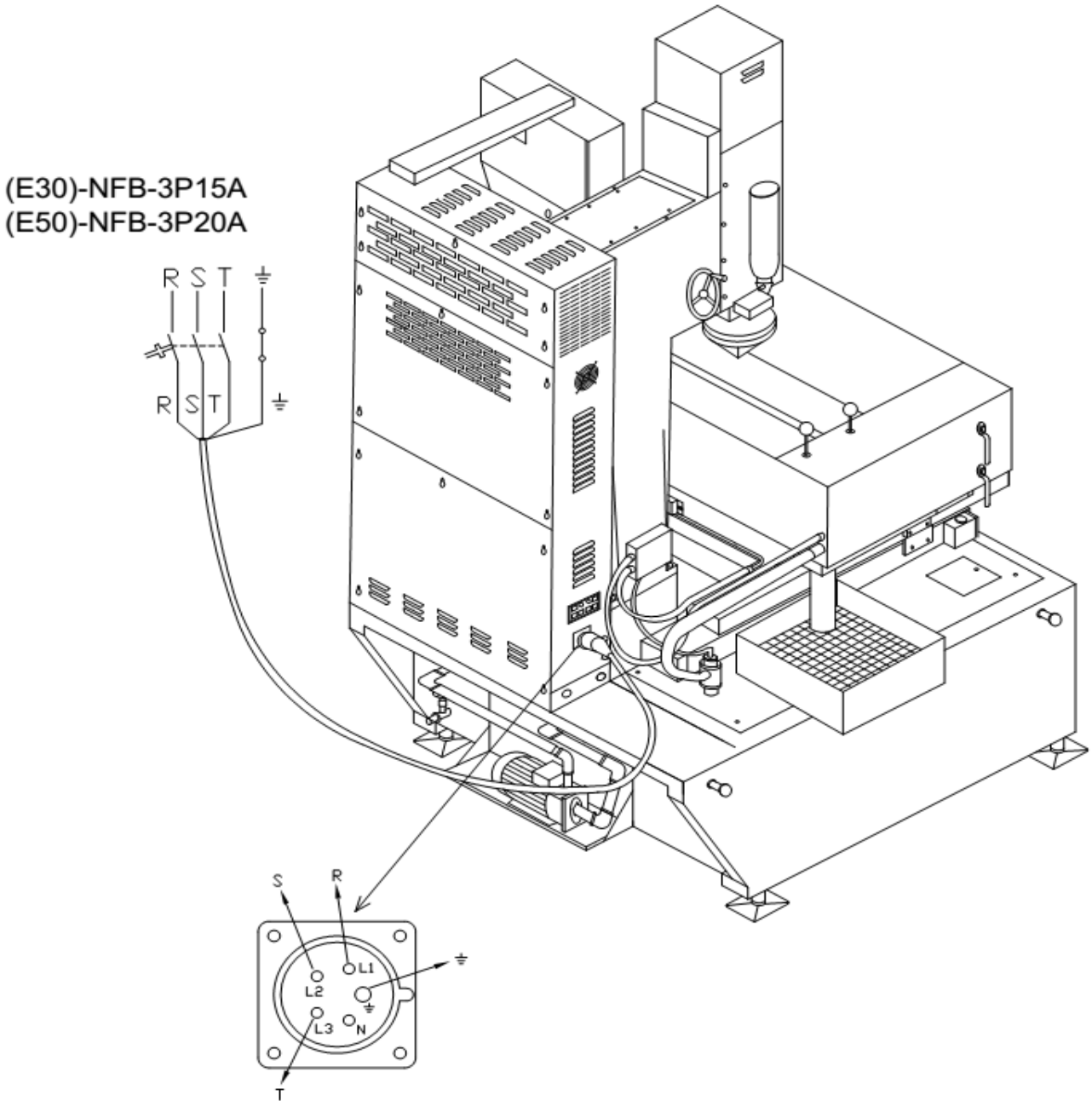
휴식 시간 OFF T) : 2 μ sec ~ 900 μ sec

또한 내부에 자동 검사 시스템, 자동 컨트롤 보호, 트랜지스터 과부하 보호 장치, 온도.열 감지, 금속 케이스 접지 장치가 있으며 불량 현상이 발생하지 않게 방지하고 있어 가장 안전하게 사용할 수 있다.

본 회사는 유럽과 일본에서 생산한 전자 부품을 사용하고 있다. 또한 정밀한 설계로 더욱 규격화, 표준화 되었으며, 설치 또한 더욱 편리해졌다. 각 부품은 더욱 엄격하게 관리하고 있다. 또한 조립 후, 며칠 동안 지속적으로 작동을 하여 기계 본체 정도 측정 및 각 기능의 테스트를 맞쳤다.

제 3 장 전원 컨트롤 박스의 전원 연결

1. 전체 전원을 5P 연결부에 입력하며 퓨즈가 없는 스위치에 연결 시킨다.



제 4 장 방전 조작순서

메인 스위치 ON

↓

전극 수직 수평확인 및 정도측정

↓

3 축 셋팅좌표 측정

↓

방전 가공깊이 입력

↓

방전가공 조건 설정

↓

방전유 ON, 방전유 조정

↓

방전 스위치 ON, 패널 (⚡) 녹색 표시등에 불이 켜짐

↓

V 메터 확인, A 메터 및 서보 안정 표시등 확인

↓

조명등을 끄면 화재 감지 시스템 감지가 작동

제 5 장 컨트롤박스 기능키에 대한 설명

5.1.1 SUP 방전 가공속도

단수	속도값
0	일반 정상값
1	약 5% 좌우
2	약 15% 좌우
3	약 25% 좌우
4	약 35% 좌우

5.1.2 SUP 단수 증가가 증가하면 가공 속도가 빨라지며 소모가 약간 많아지고 좀 더 가늘어진다

5.1.3 일반적으로 정상값을 0 으로 두면 작업자는 가공품 가공에서의 요구를 바꿀 수 있으며 가공 시간을 줄여 효율을 높일 수 있다.

5.1.4 아래는 조정 방식 참고이다:

d. 가공품 소면적 : 50mm^2 첫 번째 중간 황삭 가공 할 때는 1-2 단을 사용하고, 정삭가공 시에는 0-1 단을 사용한다.

e. 가공품 면적 : 100-300mm^2 첫 번째 중간 황삭 가공할 때는 2-3 단을 사용하고, 정삭 가공 시에는 1-2 단을 사용한다.

f. 가공품 면적 : 300mm^2 이상일 땐, 첫 번째 중간 황삭 가공할 때는 3-4 단을 사용하고, 정삭 가공 시에는 2-3 단을 사용한다.

5.2 전류 LT 저압 전류 설정

단수 코드는 실제 전류값이다.

단수, 전류	단수, 전류
0.25A	12A
0.5A	15A
0.75A	18A
1A	21A
1.5A	24A
2A	27A
3A	30A
4.5A	45A
6A	60A
9A	

원형 ø mm	사각 mm	실제 방전 면적	전류	
—	50x50 이하	소형 정밀 가공	0.5A~3A	정삭 가공
—	50x50 이하	대형 정밀가공	1.5A~4.5A	
ø12	10x10	소형 중삭 황삭 가공	1.5~3A	중삭 가공
ø12	10x10	100 mm^2 이상	3A~4.5A	
ø16	15x15	225 mm^2 이상	4.5A~6A	
ø23	20x20	400 mm^2 이상	6A~12A	황삭 가공
ø28	25x25	625 mm^2 이상	12A~21A	
ø34	30x30	900 mm^2 이상	21~30A	
ø57	50x50	2500 mm^2 이상	30A~45A	

위의 내용은 면적 및 전류 크기에 따른 참고자료이다.

5.3.1 방전 PON 방전 시간 조정

정밀 가공		중삭 및 황삭 가공	황삭 가공
0.5μs	20μs	60μs	400μs
1μs	30μs	90μs	500μs
2μs	45μs	120μs	600μs
4μs		150μs	700μs
6μs		200μs	900μs
8μs		300μs	1200μs
10μs			1500μs
15μs			1800μs

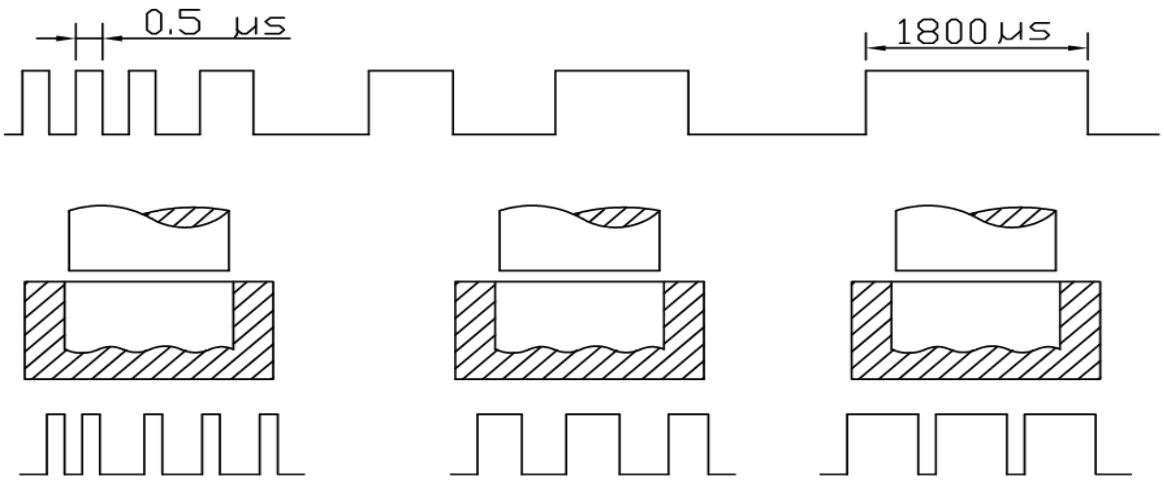


그림 13

5.3.2 PON 크기는 전극 소모와 관계가 있다. 전류와 어울리는 표면 조도를 결정한다. 0.5μs 는 RMAX0.16~3μm 에 달한다. 가장 큰 1800μs 는 RMAX 90~120μm 에 달한다.

5.3.3 PON 방전 시간 단수는 일반적으로 3 종류로 가공 특성으로 나뉜다. (아래 그림 14 참고)
D PON 낮을 때 : 표면도(정밀), 가공 속도는 느리게 전극은 소모가 비교적 있다.
E PON 중간일때 : 표면도(중간), 가공 속도는 일반 속도로 전극은 소모가 없다.
F PON 높을때: 표면도(거침), 가공 속도는 빠르며 전극면이 비교적 거칠고 소모가 없다.

5.3.4 각종 금속 재질이 다른 것은 방전 시간 PON 에 대한 시간이 다른 것이다.
반드시 아래의 방전 조건을 참고하여 사용해야 한다.

(P42 가공조건표 참조)

5.4.1 정지 POFF 방전 정지 시간 조정

POFF 단수

1=2μs	7=60μs
2=4μs	8=90μs
3=6μs	9=150μs
4=10μs	10=300μs
5=20μs	11=500μs
6=30μs	12=900μs

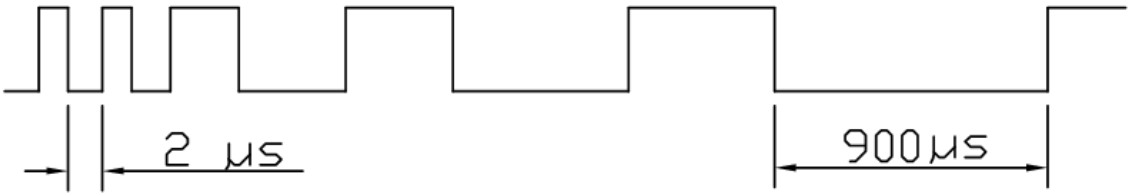


그림 14

5.4.2 POFF 정지 시간은 OFF time 이다. 일반적으로 방전 안정 POFF 단수는 낮고 효율은 비교적 높으며 전극 보호층이 두껍다. 그러나 쉽게 불량이 생길 수 있으므로 반드시 전극 펄스 및 이상적인 위치를 설정해야 한다.

5.4.3 정지 시간 POFF 가 짧으면 전류가 크지만 정지 시간 POFF 가 길면 전류가 작다. 그러나 항상 방전 전압은 같다.

5.4.4 정지 시간 POFF 의 길이를 전극과 가공품의 재질에 어울리게 조정을 해야 가장 좋은 효과를 얻을 수 있다.

5.4.5 PON 방전 시간 단수 조정 시, POFF 의 단계 비율을 자동 조정으로 한다.

5.4.6 LT 저압 전류 설명에 따르면, 전류값이 상대적으로 방전 면적보다 작으면 반드시 POFF 단수를 조정하여 정지 시간(OFF TIME)을 연장한다.

5.4.7 일반적인 방전 조정 설정 위치:

d. 황삭 가공: 5-6 단 정도에서 설정한다.

e. 중삭 및 황삭 가공: 5 단 정도에서 설정한다.

f. 정삭 가공: 2-4 단에서 설정한다. (PON 30 us 이하에서 선택 가능)

5.5 가공 QDON = 방전 중 가공 시간

QDON 시간은 0 초~10 초, 모두 12 단이다.

1. QDON 의 시간의 초 단위가 짧으면 헤드부 Z 축속도가 빨라진다. QDON 초 단위가 길어지면 헤드부 Z 축 속도가 점점 느려진다. QDON 단수가 0 이면 헤드 부 Z 축 방전만 계속되며 점프 동작은 하지 않는다.
2. 초 단위 위치 설정은 다음을 참고하세요:
   a. 황삭 가공: 설정 > 1-3 초
   b. 중상 및 황삭 가공: 설정 > 0.3-1 초
   c. 정삭 가공: 설정 < 0.3 초 (PON 이 30us 이하에서 선택 가능)

5.6 펌핑 QUP = 방전 중 점프 높이

QUP 점프 거리는 0.3mm~30mm 길이며, QUP 오프셋 거리가 짧으면 방전 효율이 비교적 빨라진다. 만약에 가공 깊이가 점점 깊어지면 점프 단수를 올려 점프거리를 많이 준다.

5.7 서버 SERVO = 가공 중 서버 정밀도

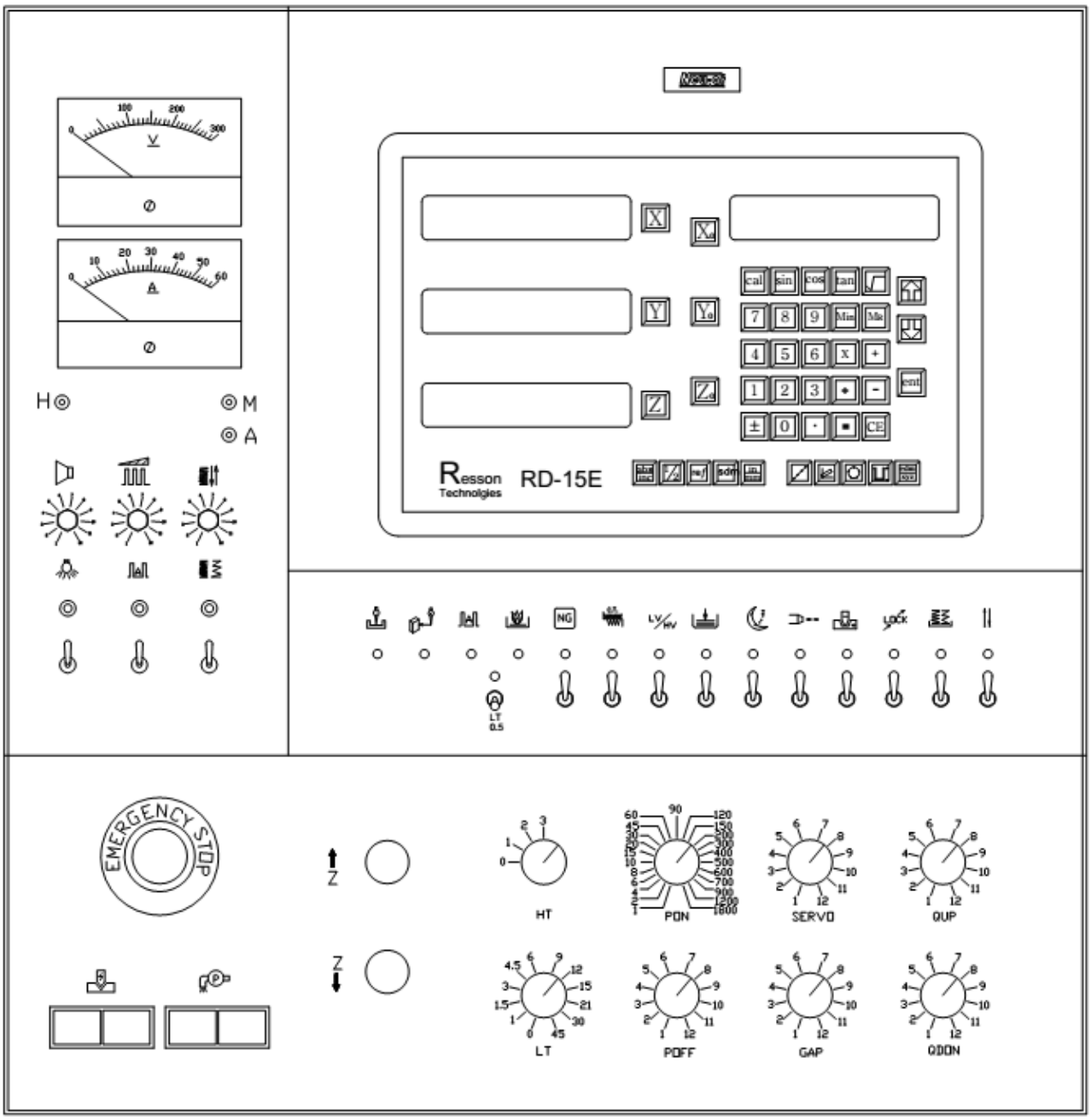
서보 정밀도는 10%~100% 단수이다. 서버의 조정은 전극의 속도가 떨어지는데 영향을 끼쳐 반드시 방전 시간과 어울려야 하며 일반적으로 50-60% 정도로 설정한다.

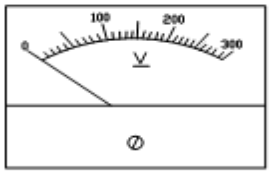
5.8 전압 GAP = 방전 전압

GAP 값은 방전시 전극과 가공물 사이 전압값이다.

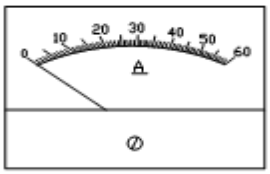
1. GAP 전압은 50V 일 때 전류 효율이 높아서 중간 가공 사용에 적합하다.
2. GAP 전압이 65V 일 때는 미세 가공에 적합하다. 정면 면적이 크거나 구멍이 비스듬히 깊이 있을 때 사용한다.

제 6 장 컨트롤 조작 판넬 키 설명





전압게이지 0~300V



전류게이지 E-30 계열 0~30A

E-50 계열 0~60A

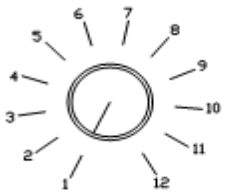


녹색 LED 등은 방전 중 안정적인 상태를 표시한다.



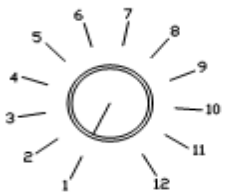
황색 LED 등은 방전 중 불안정적인 상태를 표시한다.





부저 음량 조정(1 이 최소 음량, 12 가 최대 음량)





방전 시 아크 감지 조정

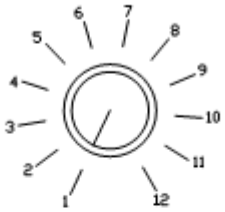
1 이 최소, 12 가 최대

그림 16



Z 축 수동 서버 속도 조정(1-12 단)

1 이 가장 느린 속도, 12 가 가장 빠른 속도



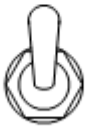


LED 표시등



ON/OFF : 조명등 스위치

OFF : 방전 중 화재감지 장치 작동



ON/OFF : 화재 감지 시, 감지장치 리셋

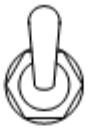


방전시 아크감지 스위치



ON : 감지 ON

OFF : 감지 OFF



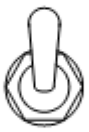


LED 표시등



ON : Z 축 서버 가장 빠른 속도 콘트롤 스위치

OFF : Z 축 서버 가장 느린 속도 조정



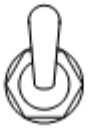


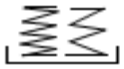
방전 중 Z 축 상하 점프 콘트롤 스위치



ON : Z 축 점프방전 동작 안함

OFF : Z 축 점프방전 동작을 함





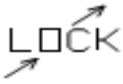




방전 중 Z 축 속도 전환 스위치

ON : 빠른 속도

OFF : 느린 속도







Z 축 서보 잠금 스위치

ON : 잠금

OFF : 잠금 해제



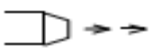




방전 극성 전환 스위치

ON : 마이너스 방전 전극은 음극(-)이며, 공작물 양극(+)이다.(역방전)

OFF : 플러스 방전 전극은 양극(+)이며, 공작물은 음극(_)이다.(정방전)







사용하지 않음







사용하지 않음



무인방전 스위치

ON : 방전이 깊이에 도달 한 후, 자동으로 Z 축을 최고점으로 끌어올린다. 또한 방전유를 멈춘다.

OFF : 위의 동작을 하지 않는다.



수위 콘트롤 스위치

ON : 방전유가 설정 높이에 도달했을 때 방전이 시작된다.

OFF : 방전유가 높이의 제한이 없이 방전할 수 있다.



고·저압 방전 선택 스위치

ON : 저압

OFF : 고압



NG : Z 축 충격방지 스위치

ON : 비보호

OFF : 보호



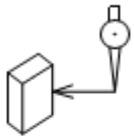
화재 표시등:

불이 들어오면 비정상적인 스파크가 생겼다는 의미이므로 즉시 방전을 멈춘다. 또한 부저가 울린다.



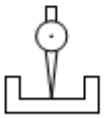
아크 표시등:

등에 불이 들어오면 방전 중 아크가 생겼다는 의미이다.



터치 표시등:

전극과 가공물이 접촉했을 때 불이 들어온다.



완료 표시등:

등에 불이 들어오면 방전가공 깊이가 지정된 위치에 도달했다는 의미이며 부저가 울린다.



긴급 정지

비상정지 스위치 :

1. 긴급 상황 혹은 조작이 적절하지 않았을 때, 손으로 한번 누르면 모든 컨트롤이 정지된다.
2. 오른쪽으로 한번 회전하면 정상으로 회복된다.



LT
0.5

LT 0.5A 선택 스위치

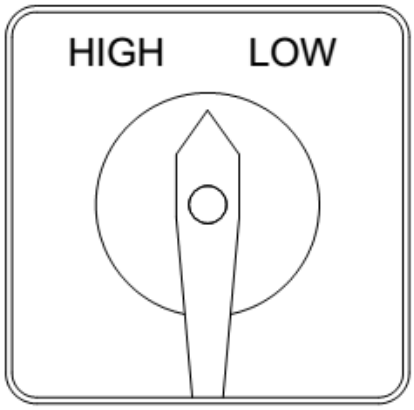
ON : 0.5A (LT 핸들을 1A 단에 둔다)

OFF : 없음



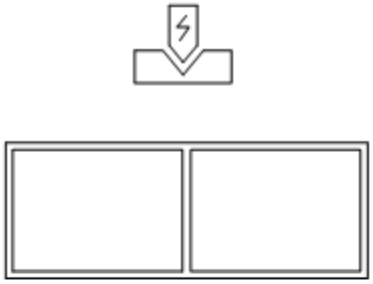
(HIGH)모드, 방전 중 불이 들어옴

(LOW)모드, 방전 중 불이 들어오지 않음



HIGH : 일반적으로 중·대형 방전 시 속도가 비교적 빠르다

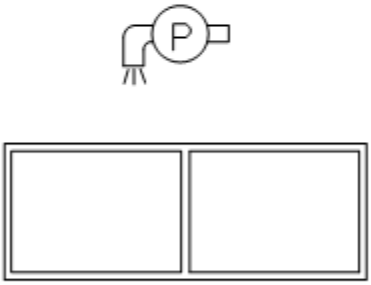
LOW : 소형 방전 시 속도가 비교적 조금 느리고 전극소모도 비교적 적다. 표면 정밀도 또한 비교적 정밀하다.



방전 스위치:

녹색: 방전 동작

적색: 방전 정지



방전유 스위치:

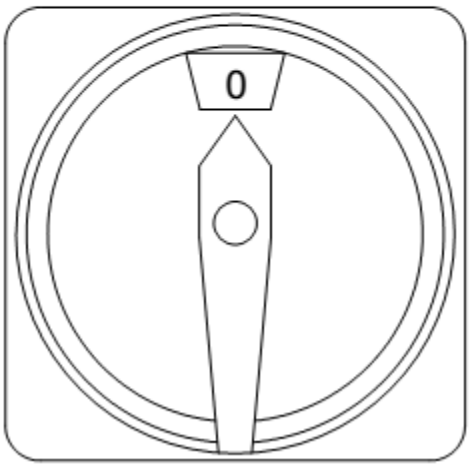
녹색: 방전유 ON

적색: 방전유 OFF



녹색 표시등:

전원 작동 스위치



메인 전원 스위치

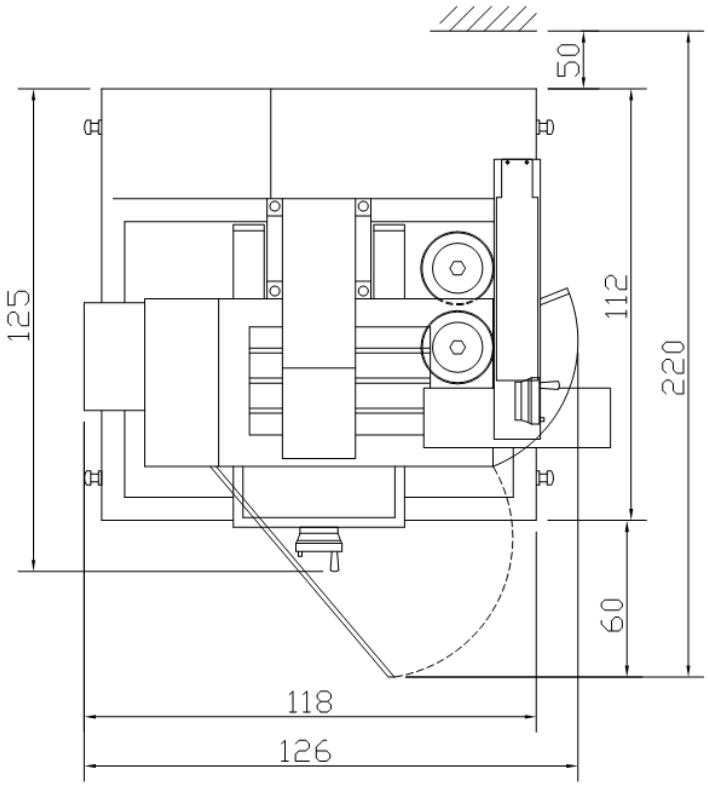
제 7 장 설치 장소

1. 본 기계는 반드시 깨끗한 장소에 설치해야 한다. 먼지 혹은 모래가 많은 장소에는 설치 하지 않는다. 가장 중요한 것은 진동이 없는 견고한 바닥에 두어야 한다. 그렇지 않다면 반드시 방진매트를 깔아야 한다.
2. 그림 5 는 기계에 필요한 설치 면적을 표시한 것이다.
3. 기계에설치에 필요한 시설:
    1. 총 전원 공급은 구매자에게 책임이 있으며, 설치 시 제대로 된 안전 보호 조치가 필요하다.
        E-30 시리즈(퓨즈 스위치가 없음 NFB-3ø 15A)
        E-50 시리즈(퓨즈 스위치가 없음 NFB-3ø 20A)
    2. 시내 조명 밝기가 충분해야 하며 통풍이 양호한 곳에 설비한다.
    3. 기계 접지의 안전 조치를 반드시 고려해야 하며, 조작자의 위치 패드는 나무판으로 하는 것이 적합하다.

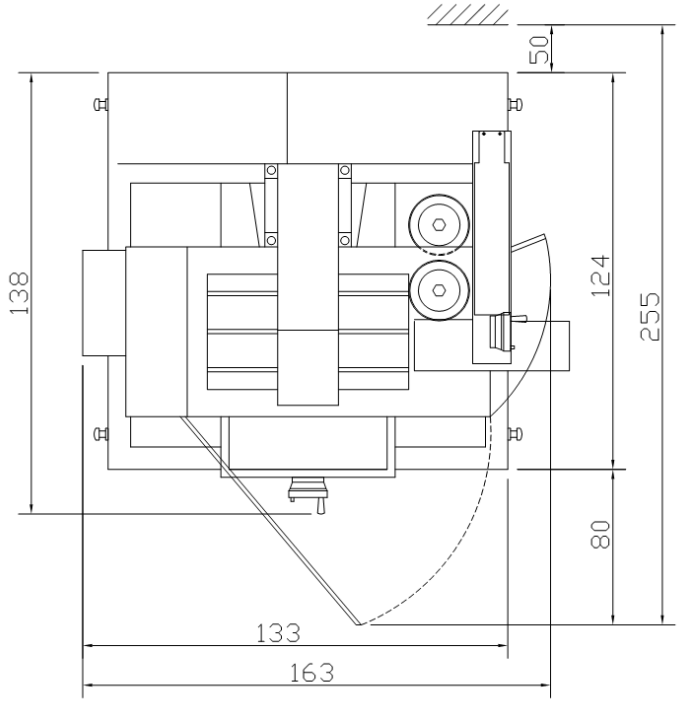
4. 기계 수평 조정
    기계 본체에 4 개의 다리가 있는데(그림 A 참고), 스패너로 작업대의 수평을 조정할 수 있다. 조정이 끝나면 왼쪽 뒤편으로 약 1 도 정도 기울여서 가공액이 배출되게끔 한다.

5. 녹 방지 오일 제거
    기계를 납품 전, 기계 일부 부품이 녹 슬지 않도록 표면에 균일하게 녹방지 오일을 발라준다. 오일은 등유/ 휘발유/ 연유 등으로 닦아 낼 수 있다. 그리고 습동면과 스크류는 깨끗하게 닦아주어야 하며 오일을 제거 한 후, 반드시 윤활유를 주입해야 한다.

설치평면도



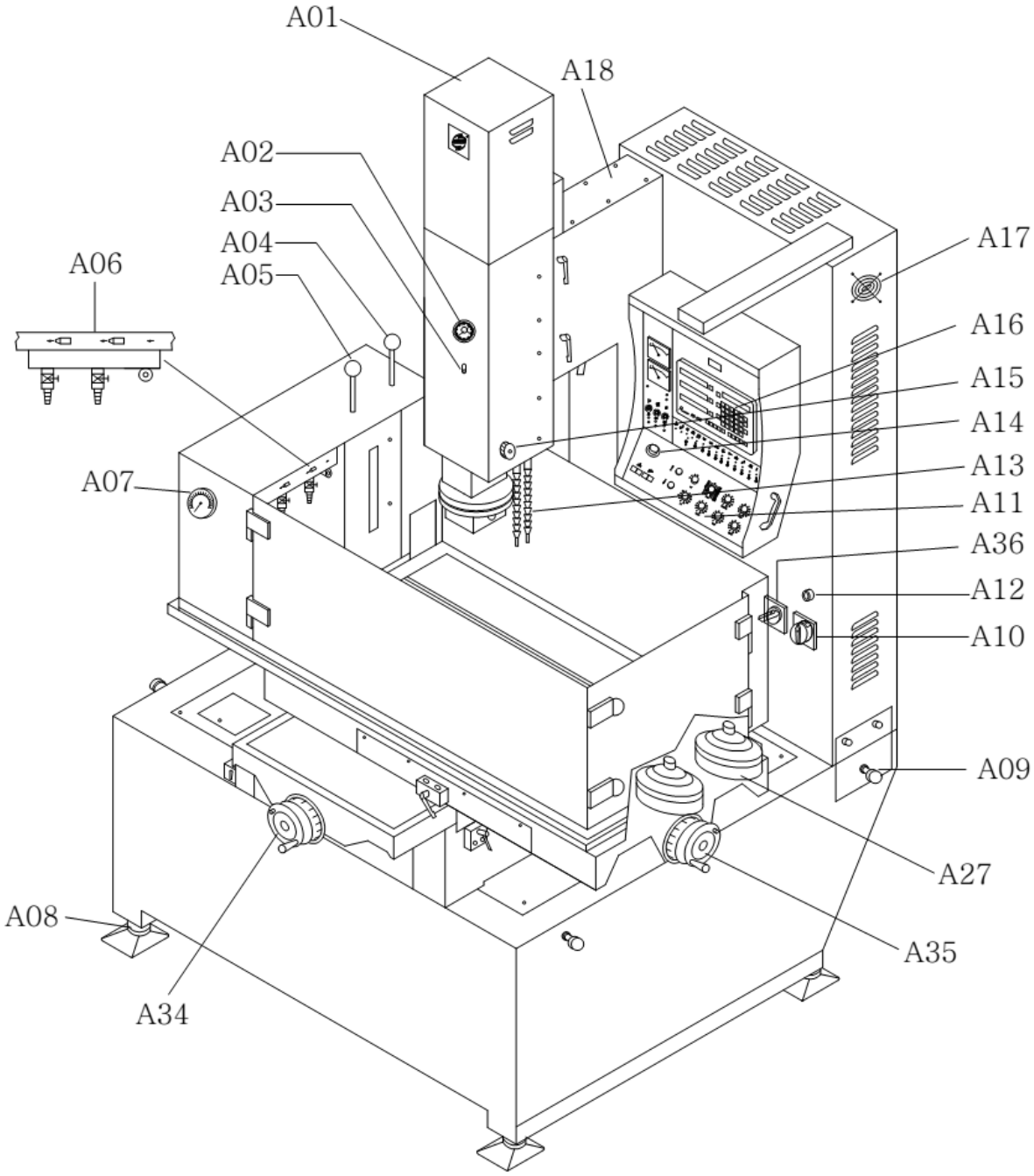
E30

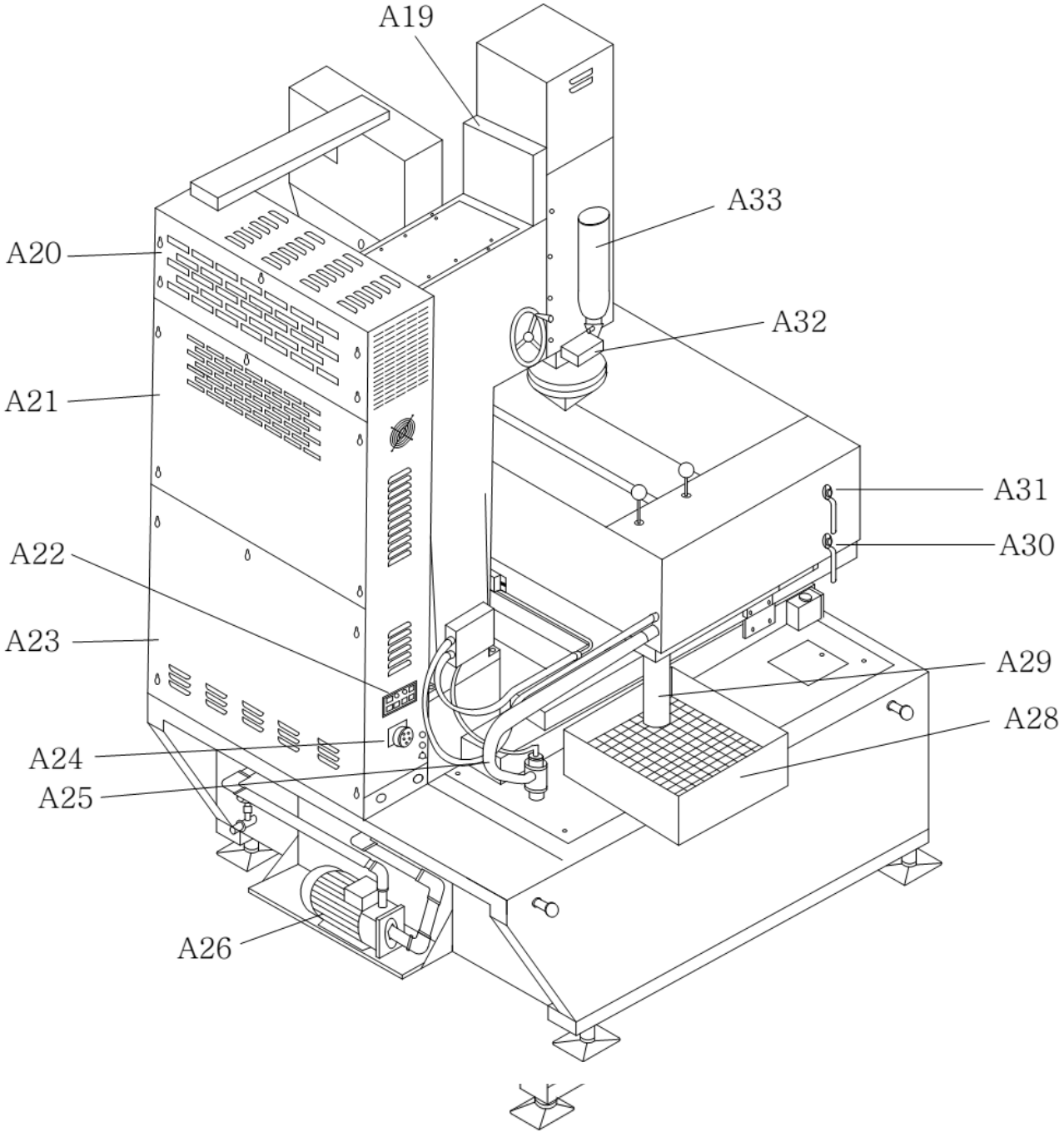


E50

제 8 장 기계 부속품 일련번호 및 명칭

A01 : 헤드커버
A02 : Z 축 다이알게이지(10mm)
A03 : 다이알게이지 조정 레버
A04 : 방전유 배수 레버
A05 : 방전유 레버
A06 : 방전유 분사, 흡입밸브
A07 : 압력게이지(2KG)
A08 : 레벨 볼트
A09 : 기계 고정 및 이동시 사용(4 개)
A10 : 메인전원 스위치
A11 : 조작판
A12 : 전원 스위치
A13 : 헤드방전유 분사노즐(2 개)
A14 : 비상 스위치
A15 : 헤드부 방전유 분사 밸브 3/8”
A16 : 카운터
A17 : 12 ㎝ x12 ㎝ 팬 AC220V
A18 : 컬럼 상부 커버
A19 : 헤드보호 커버
A20 : 콘트롤박스 상 커버
A21 : 콘트롤박스 중 커버
A22 : 안전 장치 스위치
A23 : 콘트롤박스 하 커버
A24 : 전원 입력 콘센트(5P)
A25 : 주유관 1"
A26 : 방전유 펌프 1/2HP
A27 : 필터통(2 개)
A28 : 방전유 받이
A29 : 방전유 배수 고무관 2”
A30 : 방전유, 밸브 스위치 11/4”
A31 : 방전유 흡입 밸브 스위치 3/8”
A32 : 화재 감지 차단 스위치
A33 : 소화기
A34 : Y 축핸들
A35 : X 축핸들
A36 : 저압/ 고압 스위치


A01
A18
A02
A03
A04
A05
A06
A17
A16
A15
A14
A13
A11
A36
A12
A10
A07
A09
A27
A08
A35
A34


A19
A33
A20
A32
A21
A31
A30
A22
A23
A29
A28
A24
A25
A26

제 9 장 기계규격, 옵션 및 설치사항

9.1 기계 규격	E-30	E-50
공작 기름 탱크 용적	885x435x270 ㎜	940x530x350 ㎜
공작대 면적	470x280 ㎜	630x360 ㎜
X 축 이송거리 (Stroke)	250 ㎜	350 ㎜
Y 축 이송거리 (Stroke)	200 ㎜	250 ㎜
Z 축 이송거리 (Stroke)	200 ㎜	200 ㎜
2 단헤드 이송거리 (Stroke)	170 ㎜	200 ㎜
주축과 공작대 최대 거리	405 ㎜	520 ㎜
전극 최대 중량	30 kgs	50 kgs
최대 공작물 중량	300 kgs	500 kgs

2. 전원 콘트롤 박스

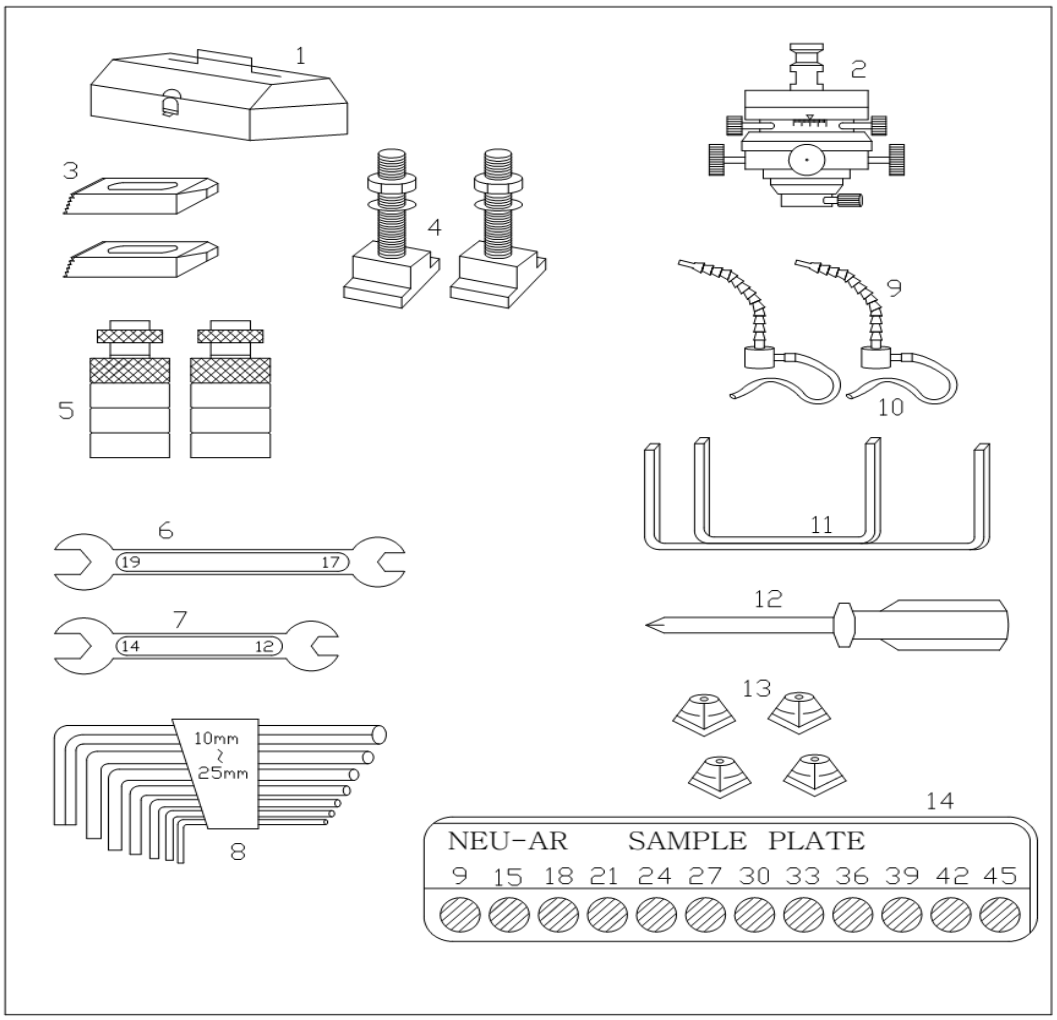
전원	30A	50A
전원용량	2.4KVA	3.3KVA
입력 전원	220/380V	220/380V
가장 빠른 가공 속도	230 ㎜ ^{3}/min	(45A)420 ㎜ ^{3}/min
가장 정밀한 가공 조도	Ra 0.18μm	Ra 0.18μm
가장 낮은 전극 소모 비율	<0.1%	<0.1%

3.가공액 및 필터통

용량	200 Liters	300 Liters
필터	2 Pcs	2 Pcs

9.2 표준 공구

1. 공구 박스	1 개	8. 육각 랜치 2.5mm~10mm	1 세트
2. 전극홀더(Chuck)T-16	1 세트	9. 방전유 분사 마그네틱	2 개
3. 클램프 판	2 조각	10. 방전유 분사 파이프	2 개
4. 클램프 나사	2 세트	11. 도어용 스펀지(사각형)	2 개
5. 레벨 볼트	2 세트	12. 십자 드라이버	1 개
6. 스패너 17-19	1 개(100/90 계열)	13. 레벨판	4 개
7. 스패너 12-14	1 개	14. 가공 샘플 자	1 개



제 10 장 조작 전, 방전유 및 밸브 검사

10.1 검사 절차

A. 가공 전 오일 탱크 문을 닫는다. 3 개 스위치 C, D, E 를 끄고 방전유 배수구를 닫는다.

B. 방전유 밸브 H 를 열고 핸들을 수평 위치까지 끌어올린다.

C. 조작 패널의 방전유 스위치를 누른다.

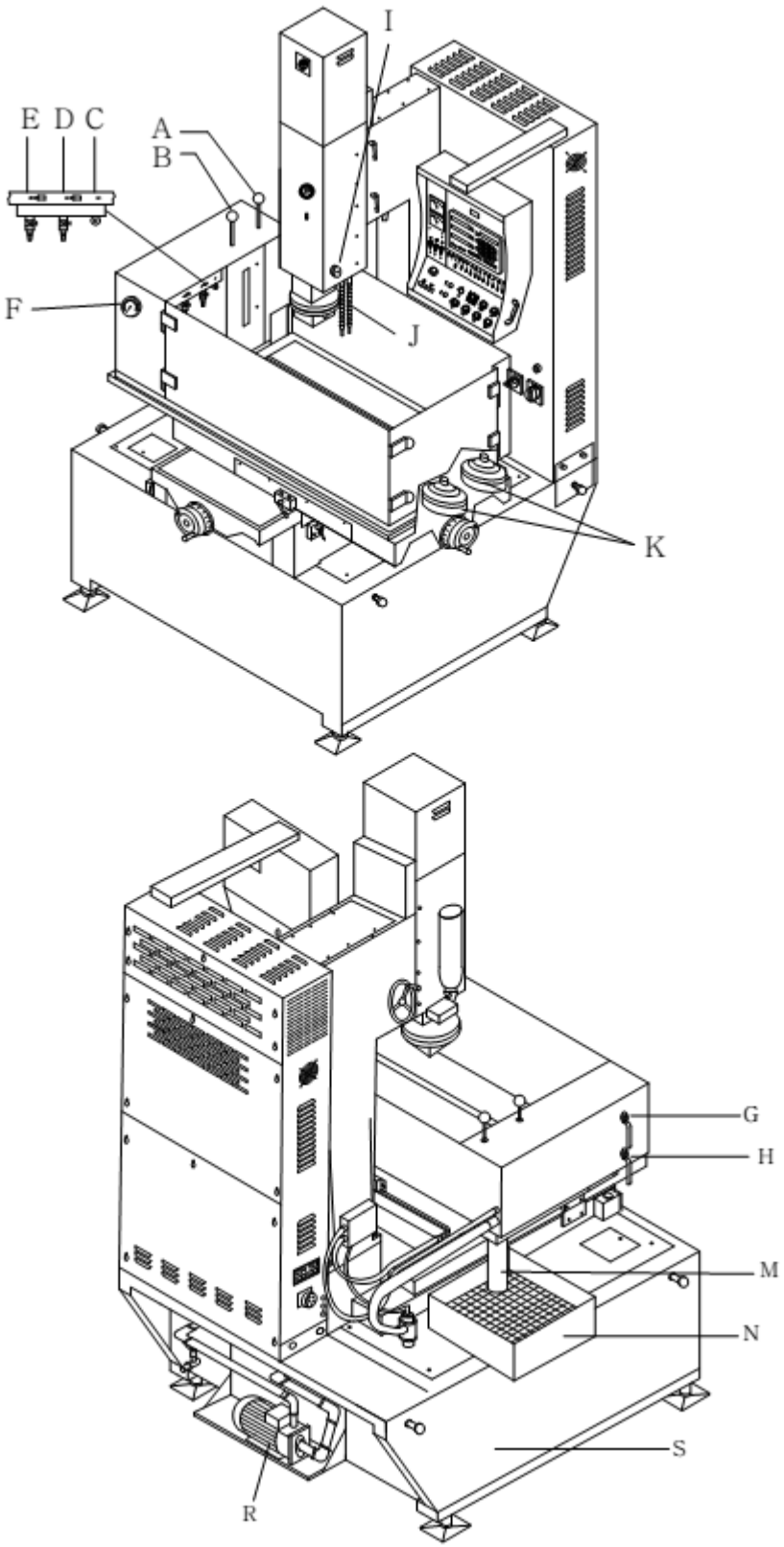
D. 방전유 펌프 확정 여부는 표시된 화살표 방향에 따라 회전한다.

E. 흡입 스위치 H,C 를 검사한다.

F. 방전유 분사 스위치 E,F 를 연다.

G. 방전유 분사 스위치 D 를 연다(서버 이동과 같게 함).

10.2 밸브 레버 조작 위치



A- 방전유 배수구 핸들
B- 방전유 높이 핸들
C- 흡입 파이프 연결부
D- 방전유 분사 밸브(1)
E- 방전유 분사 밸브(2)
F- 방전유 게이지
G- 흡입 밸브
H- 분사 밸브
I- 헤드 부 방전유 분사조정 밸브
J- 헤드 부 방전유 분사노즐 (2 개)
K- 필터 통 2 개)
L- 오일 브
M- 오일 배출관(2")
N- 오일 탱크
O- 방전유 주입구
P- 방전유 배출
Q- 방전유 배출 메인 밸브
R- 1/2 HP 마력 펌프
S- 기름 탱크

10.3 오일 배관도

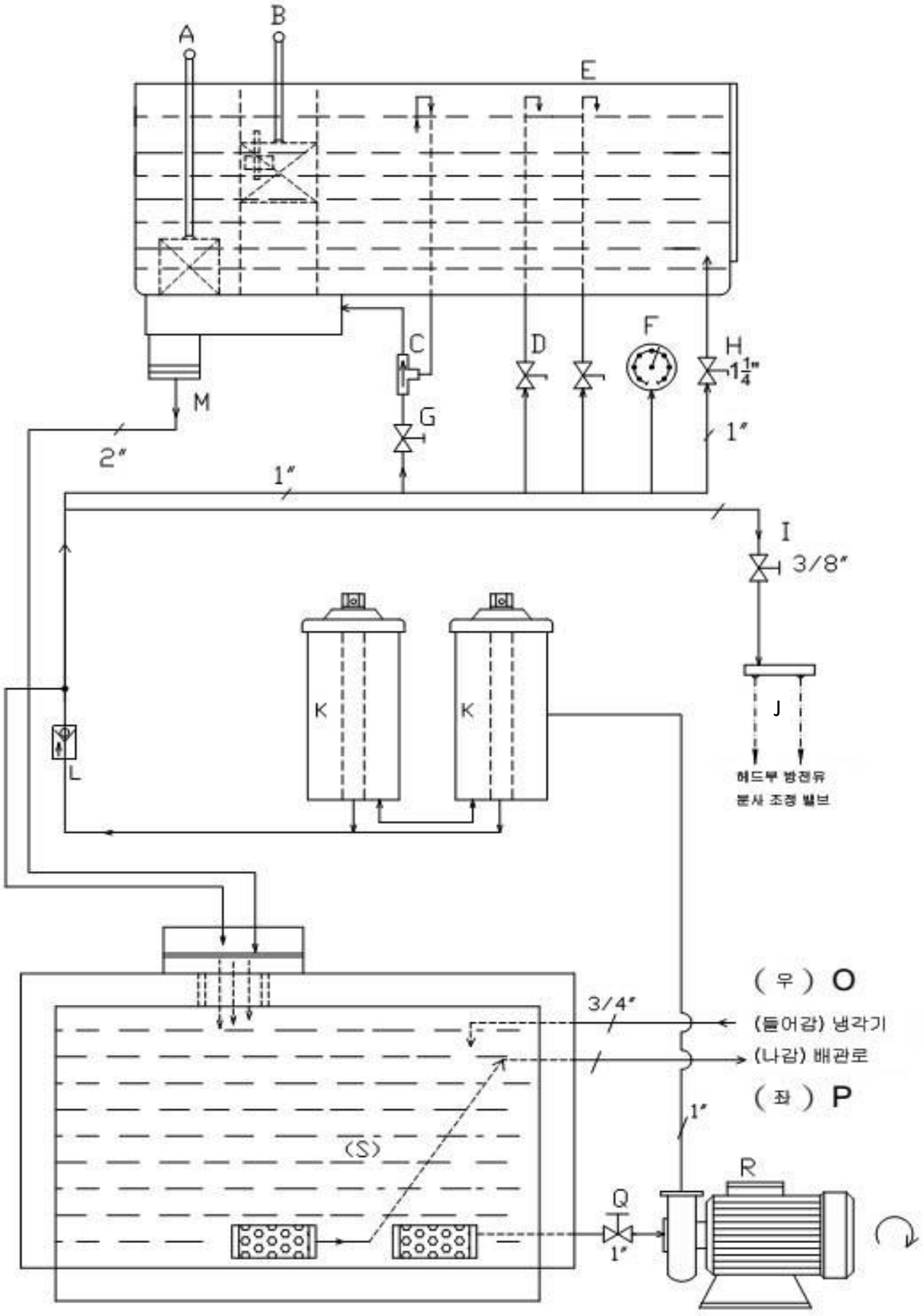


그림 8

제 11 장 전극 재료 특성

전극 재료	녹는 점℃	저항 $\Omega mm^2/m$	비중 g/mm
텅스텐 은		0.048	0.016
텅스텐 구리		0.055	0.015
흑연 구리		0.04	0.027
크롬 구리		0.0236	0.0081
전해 구리	1083	0.0167	0.0089
흑연	3700	0.085~0.15	0.0015~0.0018
청동	1060		0.0082
알루미늄 합금			
강철	1539	0.0971	0.0087

제 12 장 조명등 및 화재감지기

1. 화재 경고 사용 시:
   a. 조명 스위치를 꺼서 조명을 끈다.
   b. 만약 방전 가공 중, 방전유보다 너무 낮거나 높아서 화재 현상이 생기면 반드시 장치를 검사하여 방전과 경고음을 정지시킨다.
   c. 소화기의 사용 기한을 체크하여야 한다.
   d. 소화기를 2 회 사용하면 반드시 소화재를 충전해야 다시 사용할 수 있다.
   e. 주의: 조작자는 일주일에 한번은 소화감지 기능을 검사해야 한다. 검사 방법은 전원 작동 후, 라이터를 사용하여 방전이 정지되는지 본다.

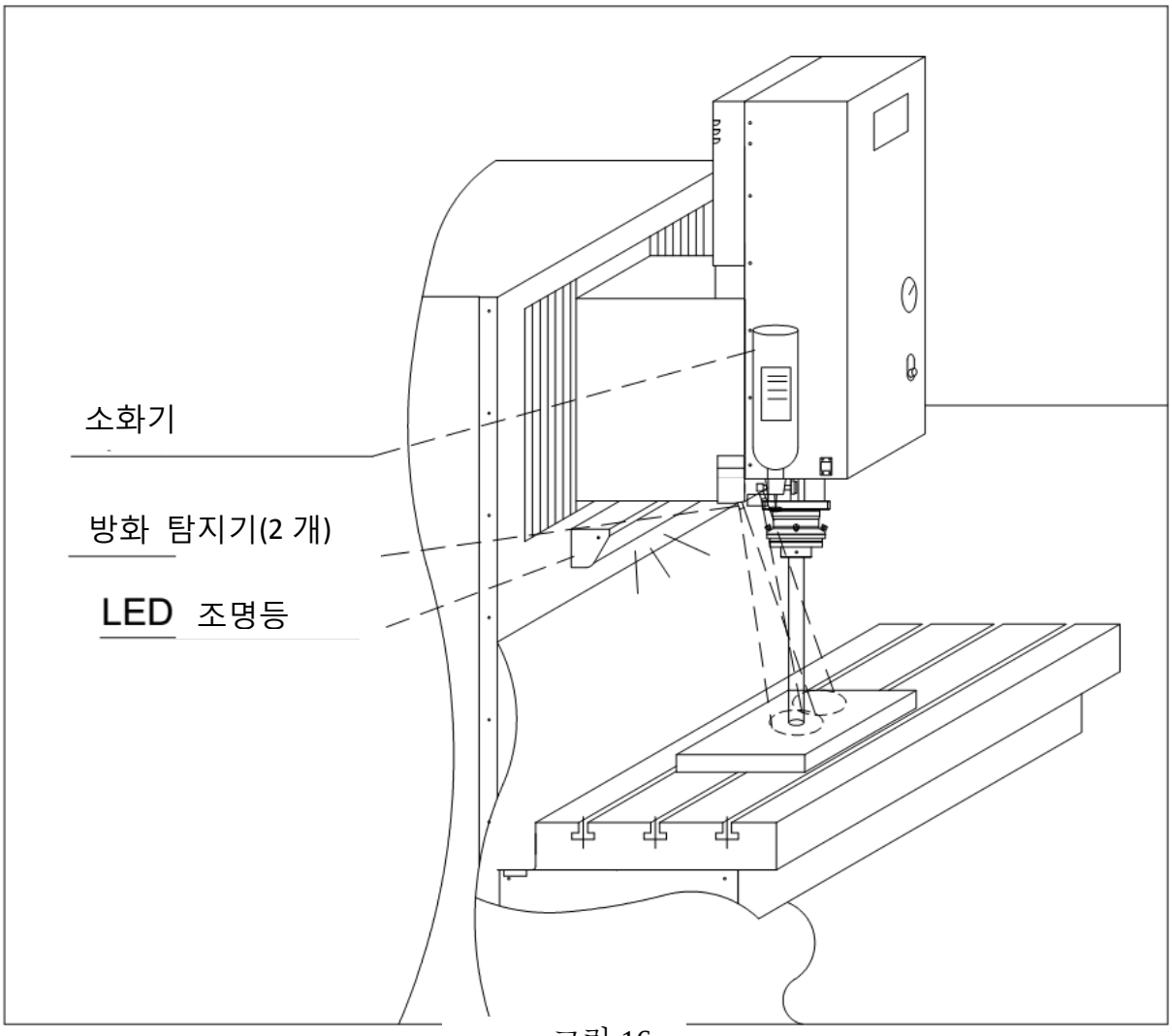


그림 16

제 13 장 유지와 관리

1. 유지

a. 방전유 검사:

방전유는 최소 한달에 한번 방전유 수위를 검사하며 방전유가 줄어들었는지 관찰한다.

b. Z 축 전동 벨트 검사:

Z 축 벨트는 최소 2 년에 한번은 검사한다. 벨트에 균열이 있는지 검사한다. Z 축 벨트는 2 년에 한번 교체를 권장한다,

c. 윤활:

기계 좌측에 650cc 핸드식 주유기를 설치한다. 이 주유기는 X, Y 스크류및 및 테이블등 부분에 주유한다. 기계를 자주 사용하면 반드시 일주일에 2 번 주입해야 한다. 다음은 윤활유 혹은 대체 가능한 윤활유를 소개한다.

Shell Tonna Oil 68
Gulf Gulf 59

2.관리:

a. 방전유를 약 600-1000 시간을 사용하면 반드시 깨끗하게 해야 한다.

b. 먼저 필터통 아래 설치된 통의 오염된 방전유를 배출시킨 뒤 나사를 풀어서 덮개를 떼서 필터를 꺼내 통 안을 깨끗이 청소하고 새로운 필터로 교체한다.

c. 화재를 일으킬 수 있는 작업 탱크 및 작업대의 탄소 가루 혹은 모래들은 즉시 청소한다.

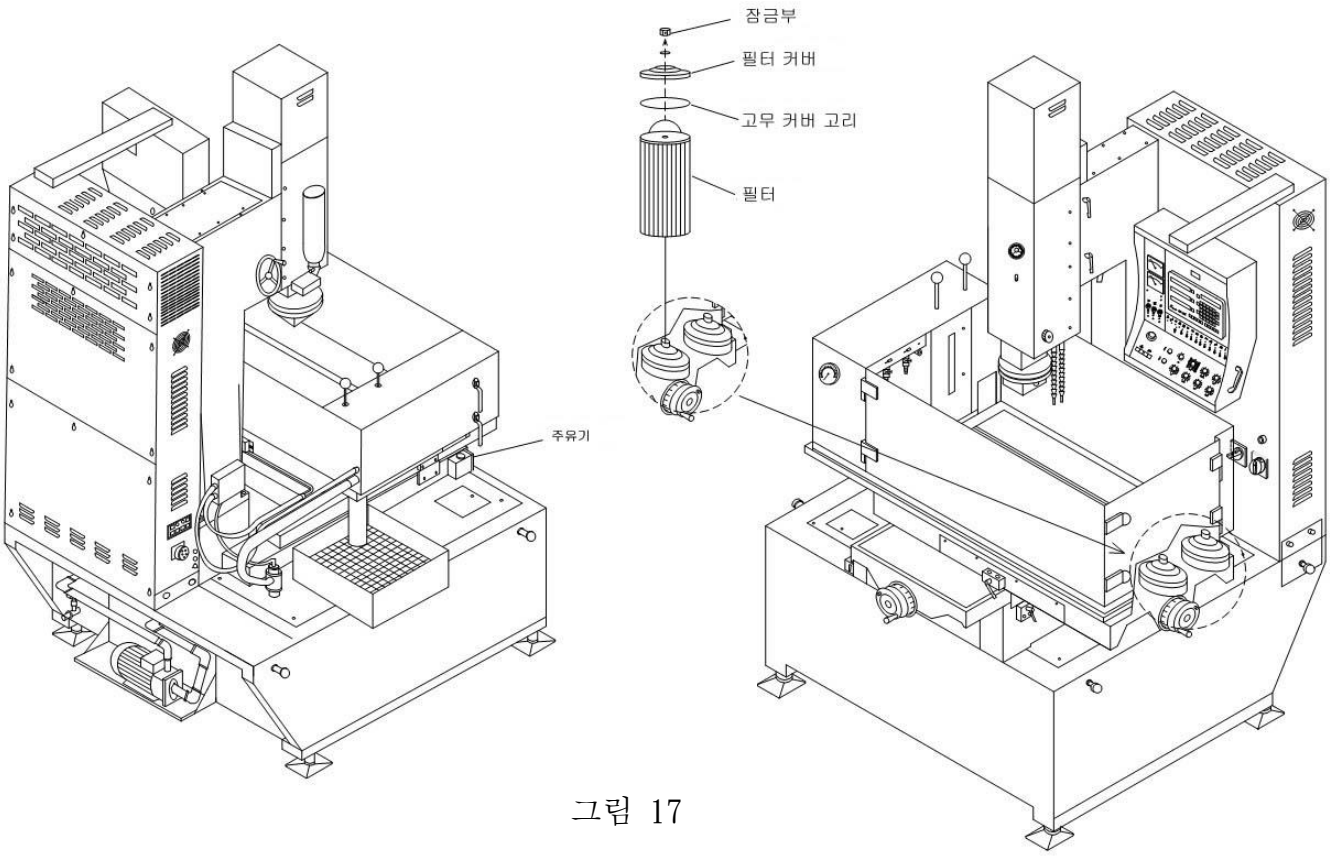


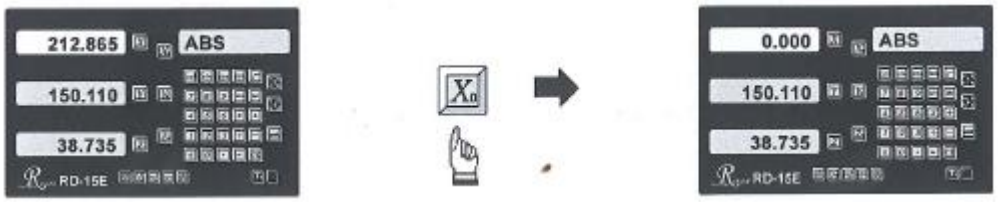
그림 17

제 14 장 좌표디스플레이

영점 입력방법

기능: 작업자는 어떤 위치에서든 좌표위치를 영점으로 입력 가능하다.

예: 현재위치에서 X 축을 영점으로 변경하다.



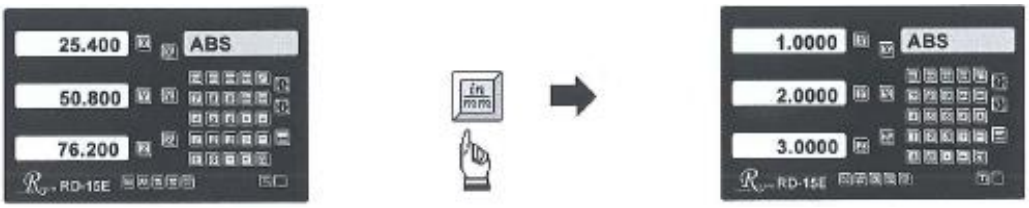
단위교환

기능: 위치를 미터법(mm)혹은 야드파운드법(inch)으로 전환 가능하다.

예: 1)현재는 인치로 표시되어 있으나 이것을 미리미터로 전환 가능



2)반대로 미리미터를 인치로 전환 가능



좌표입력

기능: 작업자는 현재 기계의 위치에 임의의 수치를 입력하여 위치설정을 할 수 있다.
예: 현재의 x 축 위치를 45.800mm 로 입력한다.

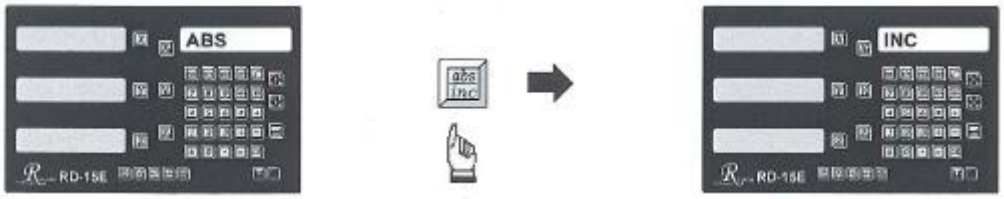


ABS/ INC 좌표

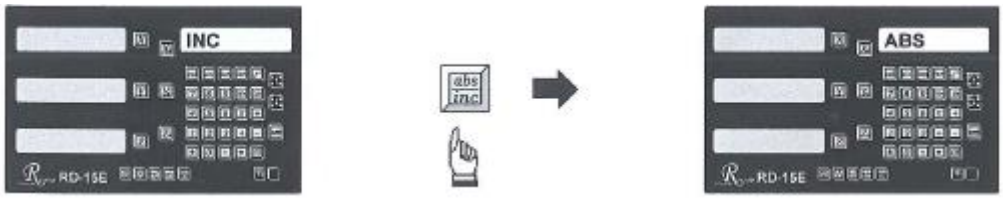
기능: 2 개의 표준좌표를 제공한다. 각각 ABS(절대적) / INC(상대적) 좌표이다.
작업자는 가공품의 기준점을 ABS 좌표에 저장해 놓고 INC 좌표로 돌아와 INC 좌표에서 가공작업을 한다.
INC 좌표에서 어떠한 수치를 0 으로 입력해도 ABS 좌표의 가공품 원점과의 총 길이는 변함 없다.

ABS 좌표에서의 가공품 원점과의 총 길이는 가공하는 전 과정에서 저장되므로 언제든 확인 가능하다.

사용방법: ABS 좌표를 INC 좌표로 전환한다.



사용방법: INC 좌표를 ABS 좌표로 전환한다.



EDM 기능:

EMD 전용기능: RD-15E 는 EDM 방전기에서 필요로 하는 완벽한 기능을 제공한다.

∆ EDM 전용 디스플레이

∆ 싱글 스텝 가공

EDM 전용 디스플레이

방전가공 중 X 축과 Y 축은 움직이지 않고 Z 축만 상하로 끊임없이 움직인다.

이 과정에서 작업자가 중점적으로 컨트롤 해야 할 것은 전극의 가공 깊이이다.

그러나 Z 축의 끊임없는 상하움직임으로 인하여 작업자는 현재의 가공 깊이를 판단하기가 어렵다.

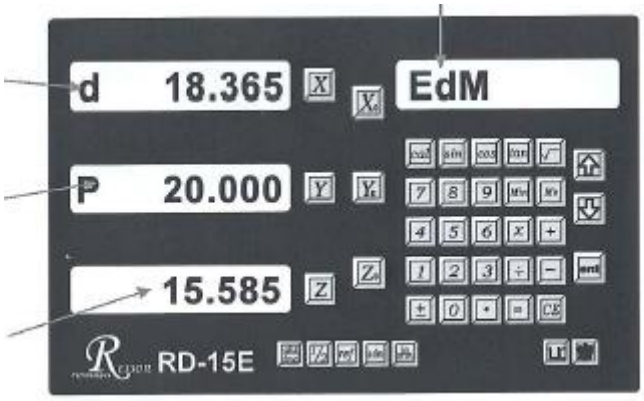
작업자가 쉽게 가공 깊이를 알게 하기 위하여 EDM 전용 디스플레이 모델을 제공한다.

EDM 전용 디스플레이

d : 현재 가공한 깊이

p : 가공해야 할 깊이

Z : Z 축 현재 깊이



만약 XYZ 디스플레이에서 EDM 디스플레이 모드로 전환하려면  누르면 된다.

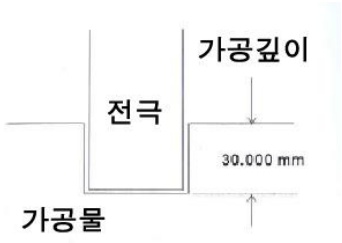
반대로 EDM 디스플레이 모드에서 XYZ 디스플레이로 전환하려면  누르면 된다.

EDM 싱글 스텝 가공 예제

예: 가공품을 30.000MM 깊이로 가공하려 한다.

(가공품 표면을 0 으로 설정한다..)

자동정지기능이 있어 동전극이 가공 할 깊이까지 도달하면 전원스위치에 신호를 보내 방전기가 자동으로 꺼지게끔 하다.



조작방법:

스텝 1 : EDM 기능에 진입.



가공품표면에 0 으로 셋팅 기능키를 눌러 가공 깊이를 입력

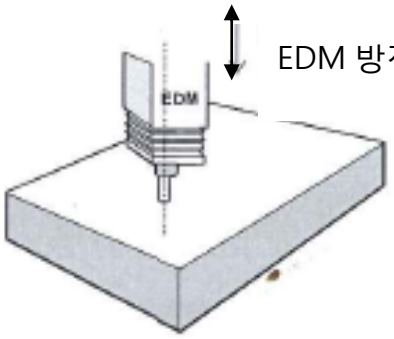
EDM 깊이 설정기능 키를 선택

스텝 2 : 가공 깊이를 입력한다.



가공 깊이 세팅이 완료되면 자동으로 EDM 디스플레이 모드로 전환되어 바로 가공이 가능하다.

스텝 3: EDM 가공



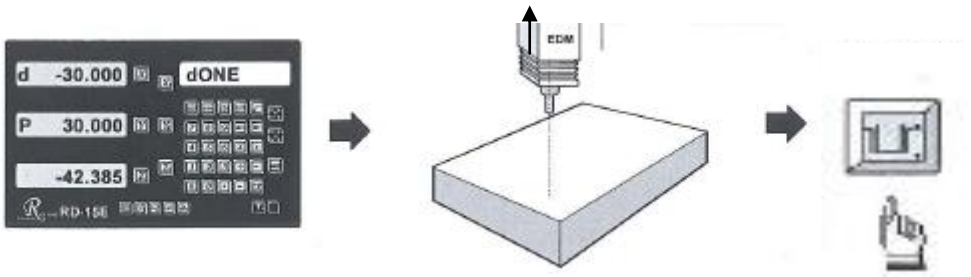
EDM 방전가공을 한다.

작업자들은 가공 중에서 XY 위치변동의 확인과 Z 축의 가공 깊이를 수정하여 동전극의 소모로 인한 공차 보상을 해야 하기 때문에 가공 중 XYZ 축 위치를 확인하여야 하다. RD-15E 는 디스플레이 전환모드를 제공하여 작업자들이 쉽게 가공하고 확인할 수 있으며 가공 깊이 또한 쉽게 수정 할 수 있도록 설계되어 있다.

만약 XYZ 디스플레이에서 EDM 디스플레이 모드로 전환하려면  누르면 된다.

반대로 EDM 디스플레이 모드에서 XYZ 디스플레이로 전환하려면  누르면 된다.

스텝 4: EDM 가공완료 후



화면 우측에 DONE 라고 표시되면 방전이 완료된 상태이다
깊이 입력키를 누르면 화면 우측에 ABS 로 표시되고 Z 축을 들어 올린다.

*주의 : 화면 우측에 dONE 라고 표시 되었을 때 방전가공을 하지 마십시오.

제 15 장 방전조건표

제 1 장 방전가공 표면 조건표 ---------- 43

제 2 장 방전 조건표(Cu – St) ---------- 44

제 3 장 방전 조건표(Gr – St) ---------- 52

제 4 장 방전 조건표(Cu – Wc) ---------- 61

제 5 장 방전 조건표(Cu – Cu) ---------- 63

제 6 장 방전 조건표(St – St) ---------- 65

제 1 장

방 전 가 공 표 면 조 건 표

SAMPLE	Ra(um)	Rmax(um)
12	0.30	1.2
15	0.56	2.24
18	0.80	3.20
21	1.12	4.48
24	1.60	6.40
27	2.24	8.96
30	3.15	12.6
33	4.50	18
36	6.30	25.2
39	9.00	36
42	12.5	50
45	18.0	72

제 2 장

방 전 조 건 표

동(Cu) – 스틸(St)

TEST CONDITION

전극 재료 ---------- 동(Cu)

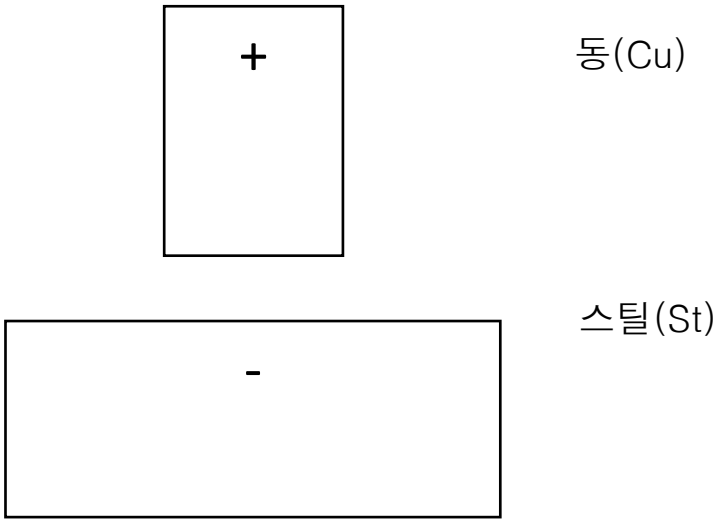
전극 극성 ---------- 플러스(+)

가공물 재료 ---------- 스틸(St)

가공액 ---------- 방전유(No:1-80)

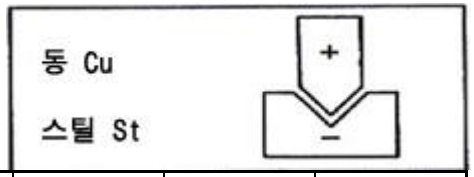
오일 분사압 ---------- 1.2kg / cm

시험 면적 ---------- 20 Ømm



(E)방 전 조 건 표 1

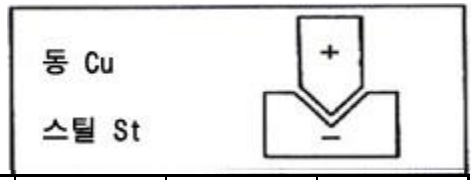
THE LIST OF CONDITIONS



C 번호 CON	S.UP	L.T	P_ON	P_OFF	Q_DON	Q_UP		SERVO	GAP V	극성 +/−	가공 속도 mm³/min	소모비 WEAR RATE%	SAMPLE Nr.	G1x1	G1x2	비고
	0~1	0.5	0.5	5	1	1		9	8/60V	−	0.1	10	9	0.018	0.022	
	0~1	0.5	0.5	5	1	1		9	8/60V	+	0.1	10	9	0.018	0.022	
	0~1	0.5	1	5	1	1		8	8/60V	+	0.1	8	11	0.019	0.023	
	0~1	0.5	2	5	1	1		8	8/60V	+	0.2	6	13	0.020	0.024	
	0~1	0.5	4	5	1	1		8	8/60V	+	0.2	4.7	15	0.022	0.026	
	0~1	0.5	6	5	2	1		8	8/60V	+	0.3	2.9	18	0.023	0.027	
	0~1	0.5	8	5	2	1		8	8/60V	+	0.4	2.5	20	0.024	0.027	
	0~1	0.5	10	5	3	1		7	7/55V	+	0.5	1.5	21	0.027	0.031	
	0~1	0.5	15	5	3	1		7	7/55V	+	0.8	1.4	22	0.030	0.034	
	0~1	0.5	20	5	3	1		7	7/55V	+	1	1.3	23	0.034	0.040	
	0~1	0.5	30	5	3	2		7	7/55V	+	0.9	1.1	24	0.037	0.045	
	0~1	0.5	45	5	3	2		7	7/55V	+	1.0	0.9	25	0.039	0.047	
	1~2	0.5	60	5	3	2		7	7/55V	+	1.1	0.4	26	0.042	0.051	
	1~2	0.5	90	5	4	2		7	7/55V	+	1.3	0.2	27	0.045	0.056	
	0~1	1	0.5	5	1	1		7	8/60V	+	0.1	9.5	10	0.019	0.023	
	0~1	1	1	5	1	1		7	8/60V	+	0.2	8.1	14	0.020	0.024	
	0~1	1	2	5	1	1		7	8/60V	+	0.2	6.7	16	0.021	0.025	
	0~1	1	4	5	1	1		7	8/60V	+	0.3	5.3	18	0.023	0.028	
	0~1	1	6	5	2	1		7	8/60V	+	0.4	3.6	20	0.024	0.029	
	0~1	1	8	5	2	1		7	8/60V	+	0.6	3	21	0.025	0.030	
	0~1	1	10	5	3	1		7	7/55V	+	1	2	22	0.028	0.034	
	0~1	1	15	5	3	1		7	7/55V	+	1.6	1.9	23	0.031	0.038	
	0~1	1	20	5	3	1		7	7/55V	+	2	1.8	24	0.035	0.044	
	0~1	1	30	5	3	2		7	7/55V	+	1.2	1.5	25	0.038	0.047	
	0~1	1	45	5	3	2		7	7/55V	+	1.1	0.5	26	0.041	0.051	
	1~2	1	60	5	3	2		7	7/55V	+	1.2	0.3	27	0.045	0.058	
	1~2	1	90	5	4	2		7	7/55V	+	1.3	0.2	28	0.048	0.063	
	1~2	1	120	5	4	2		7	7/55V	+	1.4	0.1	29	0.051	0.068	

(E)방 전 조 건 표 2

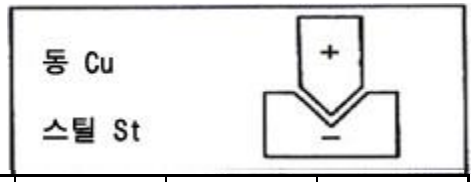
THE LIST OF CONDITIONS



C 번호 CON	S.UP	L.T	P_ON	P_OFF	Q_DON	Q_UP		SERVO	GAP V	극성 +/−	가공속도 mm³/min	소모비 WEAR RATE%	SAMPLE Nr.	G1x1	G1x2	비고
	0~1	1.5	0.5	5	1	1		9	8/60V	+	0.2	12	16	0.021	0.026	
	0~1	1.5	1	5	1	1		8	8/60V	+	0.3	10	18	0.022	0.027	
	0~1	1.5	2	5	1	1		8	8/60V	+	0.5	8	20	0.023	0.028	
	0~1	1.5	4	5	1	1		8	8/60V	+	0.7	6.5	21	0.025	0.031	
	0~1	1.5	6	5	2	1		8	8/60V	+	1.0	5.0	21	0.026	0.032	
	0~1	1.5	8	5	2	1		8	8/60V	+	1.5	4.0	22	0.027	0.033	
	0~1	1.5	10	5	3	2		7	7/55V	+	2.0	3.0	23	0.030	0.037	
	0~1	1.5	15	5	3	2		7	7/55V	+	3.0	2.5	24	0.033	0.041	
	0~1	1.5	20	5	3	2		7	7/55V	+	3.5	2.0	25	0.037	0.046	
	0~1	1.5	30	5	3	2		7	7/55V	+	3.0	1.5	26	0.040	0.050	
	0~1	1.5	45	5	3	2		7	7/55V	+	2.5	0.5	27	0.044	0.023	
	1~2	1.5	60	5	3	2		7	7/55V	+	2.3	0.3	28	0.046	0.057	
	1~2	1.5	90	5	4	2		7	7/55V	+	2.1	0.2	29	0.048	0.059	
	1~2	1.5	120	5	4	2		7	7/55V	+	2.0	0.1	30	0.051	0.063	

(E)방 전 조 건 표 3

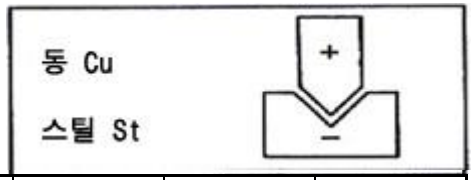
THE LIST OF CONDITIONS



C 번호 CON	S.UP	L.T	P_ON	P_OFF	Q_DON	Q_UP		SERVO	GAP V	극성 +/−	가공속도 mm³/min	소모비 WEAR RATE%	SAMPLE Nr.	G1x1	G1x2	비고
	0~1	3	0.5	5	1	2		9	7/55V	+	0.5	16	18	0.026	0.033	
	0~1	3	1	5	1	2		8	7/55V	+	0.7	14	20	0.028	0.035	
	0~1	3	2	5	1	2		8	7/55V	+	1.0	12	22	0.030	0.037	
	0~1	3	4	5	1	2		8	7/55V	+	2.0	10	23	0.032	0.040	
	0~1	3	6	5	2	2		8	7/55V	+	2.8	9	24	0.033	0.041	
	0~1	3	8	5	2	2		8	7/55V	+	4.0	7	24	0.035	0.044	
	0~1	3	10	5	3	2		7	7/55V	+	5.0	6	25	0.037	0.046	
	0~1	3	15	5	3	2		7	6/50V	+	7.0	4.5	26	0.040	0.050	
	0~1	3	20	5	3	2		7	6/50V	+	8.0	2.5	27	0.044	0.055	
	0~1	3	30	5	3	2		7	6/50V	+	8.5	1.5	28	0.048	0.061	
	0~1	3	45	5	3	2		7	6/50V	+	7.0	0.8	29	0.052	0.066	
	1~2	3	60	5	3	2		7	6/50V	+	6.0	0.5	30	0.056	0.072	
	1~2	3	90	5	4	2		7	6/50V	+	4.5	−	31	0.058	0.072	
	1~2	3	120	5	4	2		7	6/50V	+	4.7	−	32	0.060	0.077	
	0~1	4.5	0.5	5	1	2		9	7/55V	+	1.1	25	21	0.028	0.035	
	0~1	4.5	1	5	1	2		8	7/55V	+	1.4	23	22	0.030	0.037	
	0~1	4.5	2	5	1	2		8	7/55V	+	1.7	21	23	0.032	0.039	
	0~1	4.5	4	5	1	2		8	7/55V	+	2.0	19	24	0.035	0.043	
	0~1	4.5	6	5	2	2		8	7/55V	+	4.5	16	25	0.038	0.047	
	0~1	4.5	8	5	2	2		8	7/55V	+	8.0	14	25	0.040	0.049	
	0~1	4.5	10	5	3	2		7	7/55V	+	9.0	10	26	0.043	0.053	
	0~1	4.5	15	5	3	2		7	6/50V	+	16	7.0	27	0.048	0.059	
	0~1	4.5	20	5	3	2		7	6/50V	+	19	5.0	28	0.050	0.062	
	0~1	4.5	30	5	3	2		7	6/50V	+	22	3.0	29	0.053	0.066	
	0~1	4.5	45	5	3	2		7	6/50V	+	24	1.5	30	0.055	0.067	
	1~2	4.5	60	5	3	2		7	6/50V	+	21	1.2	31	0.065	0.082	
	1~2	4.5	90	5	4	2		7	6/50V	+	17	0.8	32	0.070	0.090	
	1~2	4.5	120	5	4	2		7	6/50V	+	18	0.3	33	0.075	0.095	

(E)방 전 조 건 표 4

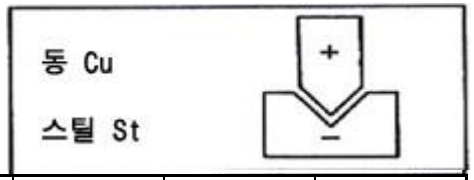
THE LIST OF CONDITIONS



C 번호 CON	S.UP	L.T	P_ON	P_OFF	Q_DON	Q_UP		SERVO	GAP V	극성 +/−	가공 속도 mm³/min	소모비 WEAR RATE%	SAMPLE Nr.	G1x1	G1x2	비고
	1~2	6	2	5	1	2		9	6/50V	+	2.5	35	24	0.036	0.044	
	1~2	6	4	5	1	2		8	6/50V	+	4.0	28	25	0.039	0.048	
	1~2	6	6	5	1	2		8	6/50V	+	6.0	24	25	0.042	0.051	
	1~2	6	8	5	2	2		8	6/50V	+	13	20	26	0.043	0.052	
	1~2	6	10	5	3	2		7	6/50V	+	18	13	26	0.045	0.055	
	1~2	6	15	5	3	2		7	6/50V	+	20	10	26	0.048	0.058	
	1~2	6	20	5	3	2		7	6/50V	+	23	5.5	27	0.054	0.068	
	1~2	6	30	5	3	2		7	6/50V	+	26	4.0	29	0.061	0.077	
	1~2	6	45	5	3	2		7	6/50V	+	29	2.5	30	0.068	0.086	
	1~2	6	60	5	3	2		7	6/50V	+	30	2.0	31	0.075	0.095	
	2~3	6	90	5	4	2		7	6/50V	+	15	1.0	32	0.080	0.102	
	2~3	6	120	5	4	2		7	6/50V	+	22	0.8	33	0.083	0.106	
	2~3	6	150	5	4	2		7	6/50V	+	20	0.5	34	0.090	0.115	
	2~3	6	200	5	4	2		7	6/50V	+	19	−	35	0.095	0.120	
	2~3	9	10	5	3	2		7	6/50V	+	20	21	27	0.049	0.060	
	2~3	9	15	5	3	2		7	6/50V	+	28	16	28	0.053	0.066	
	2~3	9	20	5	3	2		7	6/50V	+	34	10	30	0.059	0.075	
	2~3	9	30	5	3	2		7	6/50V	+	38	6	31	0.065	0.082	
	2~3	9	45	5	4	2		7	6/50V	+	42	4.5	32	0.073	0.093	
	2~3	9	60	5	4	2		7	6/50V	+	45	3	33	0.080	0.102	
	2~3	9	90	5	4	2		7	6/50V	+	47	2	34	0.088	0.113	
	3~4	9	120	5	5	2		7	6/50V	+	44	1.5	35	0.096	0.124	
	3~4	9	150	5	5	2		7	6/50V	+	40	1.0	36	0.107	0.139	
	3~4	9	200	5	5	2		7	6/50V	+	37	−	37	0.115	0.150	
	3~4	9	300	5	5	2		7	6/50V	+	36	−	38	0.120	0.155	

(E)방 전 조 건 표 5

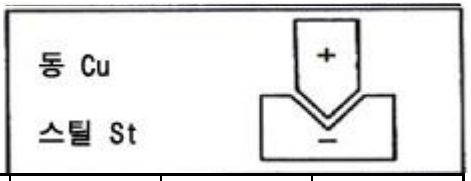
THE LIST OF CONDITIONS



C 번호 CON	S.UP	L.T	P_ON	P_OFF	Q_DON	Q_UP		SERVO	GAP V	극성 +/−	가공 속도 mm³/min	소모비 WEAR RATE%	SAMPLE Nr.	G1x1	G1x2	비고
	2~3	12	10	5	3	2		7	6/50V	+	25	23	28	0.055	0.070	
	2~3	12	15	5	3	2		7	6/50V	+	38	28	29	0.057	0.071	
	2~3	12	20	5	3	2		7	6/50V	+	47	13	30	0/061	0.077	
	2~3	12	30	5	4	2		7	6/50V	+	55	8	32	0.070	0.090	
	2~3	12	45	5	4	2		7	6/50V	+	62	6	33	0.078	0.101	
	2~3	12	60	5	4	2		7	6/50V	+	67	4	34	0.085	0.110	
	2~3	12	90	5	4	2		7	6/50V	+	72	3	35	0.093	0.121	
	3~4	12	120	5	5	2		7	6/50V	+	70	2	36	0.107	0.144	
	3~4	12	150	5	5	2		7	6/50V	+	66	1.5	37	0.113	0.148	
	3~4	12	200	5	5	2		7	6/50V	+	63	0.5	38	0.123	0.161	
	3~4	12	300	5	5	2		7	6/50V	+	60	−	39	0.135	0.180	
	3~4	12	400	5	5	2		7	6/50V	+	55	−	40	0.148	0.198	
	2~3	15	10	5	3	2		7	6/50V	+	35	29	29	0.057	0.071	
	2~3	15	15	5	3	2		7	6/50V	+	50	30	30	0.061	0.077	
	2~3	15	20	5	3	2		7	6/50V	+	76	31	31	0.068	0.086	
	2~3	15	30	5	4	2		7	6/50V	+	85	33	33	0.075	0.095	
	2~3	15	45	5	4	2		7	6/50V	+	91	34	34	0.085	0.110	
	2~3	15	60	5	4	2		7	6/50V	+	95	35	35	0.093	0.121	
	2~3	15	90	5	4	2		7	6/50V	+	97	36	36	0.097	0.124	
	3~4	15	120	5	5	2		7	6/50V	+	100	37	37	0.110	0.145	
	3~4	15	150	5	5	2		7	6/50V	+	105	38	38	0.123	0.163	
	3~4	15	200	5	5	2		7	6/50V	+	96	39	39	0.133	0.176	
	3~4	15	300	5	5	2		7	6/50V	+	92	40	40	0.148	0.198	
	3~4	15	400	5	5	2		7	6/50V	+	88	41	41	0.161	0.217	
	3~4	15	500	5	5	2		7	6/50V	+	75	42	42	0.170	0.232	

(E)방 전 조 건 표 6

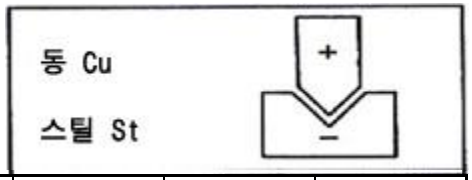
THE LIST OF CONDITIONS



C 번호 CON	S.UP	L.T	P_ON	P_OFF	Q_DON	Q_UP		SERVO	GAP V	극성 +/−	가공 속도 mm³/min	소모비 WEAR RATE%	SAMPLE Nr.	G1x1	G1x2	비고
	2~3	21	10	5	3	2		7	6/50V	+	48	28	30	0.064	0.080	
	2~3	21	15	5	3	2		7	6/50V	+	92	24	31	0.070	0.087	
	2~3	21	20	5	3	2		7	6/50V	+	98	19	32	0.078	0.098	
	2~3	21	30	5	4	2		7	6/50V	+	115	15	33	0.088	0.112	
	2~3	21	45	5	4	2		7	6/50V	+	138	10	35	0.095	0.120	
	2~3	21	60	5	4	2		7	6/50V	+	145	8	36	0.109	0.140	
	2~3	21	90	5	4	2		7	6/50V	+	147	5	37	0.119	0.155	
	3~4	21	120	5	5	2		7	6/50V	+	150	4	38	0.129	0.170	
	3~4	21	150	5	5	2		7	6/50V	+	155	3	39	0.140	0.185	
	3~4	21	200	5	5	2		7	6/50V	+	150	1.5	40	0.153	0.203	
	3~4	21	300	5	5	2		7	6/50V	+	150	1.0	41	0.165	0.220	
	3~4	21	400	5	5	2		7	6/50V	+	135	0.5	42	0.178	0.238	
	3~4	21	500	5	5	2		7	6/50V	+	130	0.3	43	0.185	0.247	
	3~4	21	600	5	5	2		7	6/50V	+	115	−	43	0.215	0.285	
	2~3	30	10	5	3	2		7	6/50V	+	70	32	31	0.073	0.091	
	2~3	30	15	5	3	2		7	6/50V	+	125	27	32	0.078	0.098	
	2~3	30	20	5	3	2		7	6/50V	+	130	22	33	0.085	0.107	
	2~3	30	30	5	4	2		7	6/50V	+	165	18	34	0.070	0.120	
	2~3	30	45	5	4	2		7	6/50V	+	185	15	36	0.109	0.140	
	2~3	30	60	5	4	2		7	6/50V	+	205	12	37	0.120	0.155	
	2~3	30	90	5	4	2		7	6/50V	+	210	9	38	0.133	0.173	
	3~4	30	120	5	5	2		7	6/50V	+	215	7.5	39	0.145	0.190	
	3~4	30	150	5	5	2		7	6/50V	+	220	6.0	40	0.158	0.208	
	3~4	30	200	5	5	2		7	6/50V	+	230	3.5	41	0.166	0.217	
	3~4	30	300	5	5	2		7	6/50V	+	230	2.0	42	0.183	0.246	
	3~4	30	400	5	5	2		7	6/50V	+	220	1.0	43	0.198	0.268	
	3~4	30	500	5	5	2		7	6/50V	+	210	0.5	44	0.215	0.295	
	3~4	30	600	5	5	2		7	6/50V	+	205	0.5	44	0.230	0.310	

(E)방 전 조 건 표 7

THE LIST OF CONDITIONS



C 번호 CON	S.UP	L.T	P_ON	P_OFF	Q_DON	Q_UP		SERVO	GAP V	극성 +/−	가공 속도 mm³/min	소모비 WEAR RATE%	SAMPLE Nr.	G1x1	G1x2	비고
	2~3	45	10	5	3	2		7	6/50V	+	130	35	32	0.083	0.103	
	2~3	45	15	5	3	2		7	6/50V	+	165	32	33	0.088	0.111	
	2~3	45	20	5	3	2		7	6/50V	+	190	30	34	0.095	0.120	
	2~3	45	30	5	4	2		7	6/50V	+	240	25	35	0.106	0.134	
	2~3	45	45	5	4	2		7	6/50V	+	290	20	37	0.120	0.155	
	2~3	45	60	5	4	2		7	6/50V	+	320	16	38	0.133	0.173	
	2~3	45	93	5	4	2		7	6/50V	+	340	13	39	0.145	0.190	
	3~4	45	120	5	5	2		7	6/50V	+	350	10	40	0.158	0.208	
	3~4	45	150	5	5	2		7	6/50V	+	360	8	41	0.166	0.271	
	3~4	45	200	5	5	2		7	6/50V	+	370	6	42	0.188	0.251	
	3~4	45	300	5	5	2		7	6/50V	+	370	4	43	0.205	0.275	
	3~4	45	400	5	5	2		7	6/50V	+	360	2.5	44	0.225	0.305	
	3~4	45	500	5	5	2		7	6/50V	+	350	1.5	45	0.245	0.330	
	3~4	45	600	5	5	2		7	6/50V	+	345	1.0	46	0.263	0.363	
	3~4	45	700	5	5	2		7	6/50V	+	330	0.8	47	0.270	0.380	
	2~3	60	30	5	4	2		7	6/50V	+	340	25	36	0.114	0.145	
	2~3	60	45	5	4	2		7	6/50V	+	380	22	38	0.133	0.173	
	2~3	60	60	5	4	2		7	6/50V	+	420	18	39	0.145	0.190	
	2~3	60	90	5	4	2		7	6/50V	+	440	15	40	0.160	0.210	
	3~4	60	120	5	5	2		7	6/50V	+	460	12	41	0.168	0.218	
	3~4	60	150	5	5	2		7	6/50V	+	470	10	42	0.188	0.251	
	3~4	60	200	5	5	2		7	6/50V	+	480	7	43	0.203	0.273	
	3~4	60	300	5	5	2		7	6/50V	+	465	4	44	0.223	0.303	
	3~4	60	400	5	5	2		7	6/50V	+	460	2	45	0.240	0.330	
	3~4	60	500	5	5	2		7	6/50V	+	450	1	46	0.263	0.363	
	3~4	60	600	5	5	2		7	6/50V	+	435	0.5	47	0.280	0.390	
	3~4	60	700	5	5	2		7	6/50V	+	420	0.5	48	0.300	0.420	
	3~4	60	900	5	5	2		7	6/50V	+	400	0.5	50	0.330	0.460	

제 3 장

방 전 조 건 표

흑연(Gr) – 스틸(St)

T E S T C O N D I T I O N

전극 재료 ---------- 흑연(Gr)

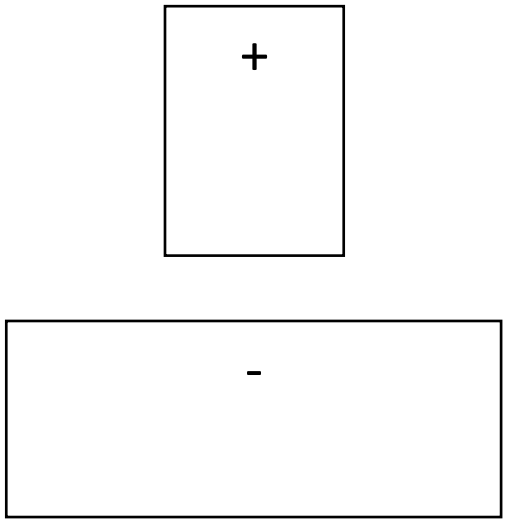
전극 극성 ---------- 플러스(+)

가공물 재료 ---------- 스틸(St)

가공액 ---------- 방전유(No:1-80)

오일 분사압 ---------- 1.2kg / cm

시험 면적 ---------- 20 Ømm

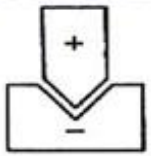


(E)방 전 조 건 표 1

THE LIST OF CONDITIONS

흑연 Gr

스틸 St

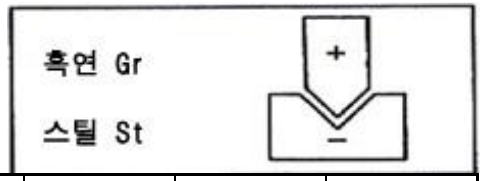


C 번호 CON	S.UP	L.T	P_ON	P_OFF	Q_DON	Q_UP		SERVO	GAP V	극성 +/−	가공 속도 mm³/min	소모비 WEAR RATE%	SAMPLE Nr.	G1x1	G1x2	비고
	0~1	0.5	0.5	5	1	1		9	9/70V	+	0.1	9.0	12	0.019	0.023	
	0~1	0.5	1	5	1	1		8	9/70V	+	0.1	7.5	14	0.021	0.025	
	0~1	0.5	2	5	1	1		8	9/70V	+	0.1	6.2	14	0.023	0.028	
	0~1	0.5	4	5	1	1		8	9/70V	+	0.1	4.6	19	0.024	0.029	
	0~1	0.5	6	5	2	1		8	9/70V	+	0.2	3.2	21	0.025	0.030	
	0~1	0.5	8	5	2	1		8	9/70V	+	0.3	2.5	22	0.028	0.035	
	0~1	0.5	10	5	3	2		7	9/70V	+	0.2	2.0	23	0.031	0.085	
	0~1	0.5	15	5	3	2		7	9/70V	+	0.2	1.4	24	0.035	0.044	
	0~1	0.5	20	5	3	2		7	9/70V	+	0.2	0.8	25	0.038	0.048	
	0~1	0.5	0.5	5	1	1		9	9/70V	+	0.1	9.2	14	0.020	0.024	
	0~1	0.5	1	5	1	1		8	9/70V	+	0.1	9.0	16	0.022	0.027	
	0~1	0.5	2	5	1	1		8	9/70V	+	0.2	7.0	18	0.024	0.030	
	0~1	0.5	4	5	1	1		8	9/70V	+	0.2	6.0	20	0.025	0.031	
	0~1	0.5	6	5	2	1		8	9/70V	+	0.3	3.9	22	0.027	0.033	
	0~1	0.5	8	5	2	1		8	9/70V	+	0.4	3.0	23	0.030	0.037	
	0~1	0.5	10	5	3	1		7	9/70V	+	0.6	2.2	24	0.034	0.042	
	0~1	0.5	15	5	3	1		7	9/70V	+	0.5	1.9	25	0.038	0.047	
	0~1	0.5	20	5	3	1		7	9/70V	+	0.3	1.4	26	0.041	0.051	
	0~1	0.5	30	5	3	2		7	9/70V	+	0.3	0.8	27	0.045	0.057	
	0~1	0.5	45	5	3	2		7	9/70V	+	0.2	0.5	28	0.047	0.060	
	0~1	0.5	60	5	3	2		7	9/70V	+	0.2	0.2	29	0.049	0.063	

Voltage
Switch
↓
HIGH

(E)방 전 조 건 표 2

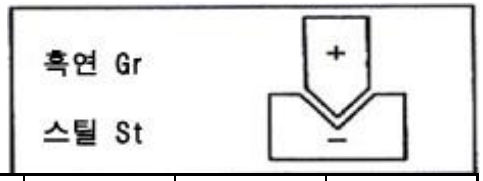
THE LIST OF CONDITIONS



C 번호 CON	S.UP	L.T	P_ON	P_OFF	Q_DON	Q_UP		SERVO	GAP V	극성 +/−	가공속도 mm³/min	소모비 WEAR RATE%	SAMPLE Nr.	G1x1	G1x2	비고
	0~1	1.5	0.5	5	1	1		9	9/70V	+	0.2	9.6	19	0.022	0.027	
	0~1	1.5	1	5	1	1		8	9/70V	+	0.2	9.5	20	0.023	0.028	
	0~1	1.5	2	5	1	1		8	9/70V	+	0.4	7.5	22	0.025	0.030	
	0~1	1.5	4	5	1	1		8	9/70V	+	0.6	6	22	0.027	0.033	
	0~1	1.5	6	5	2	1		8	9/70V	+	0.9	5.5	23	0.030	0.037	
	0~1	1.5	8	5	2	1		8	9/70V	+	1.1	4.5	24	0.033	0.041	
	0~1	1.5	10	5	3	2		7	9/70V	+	1.5	3.5	25	0.038	0.047	
	0~1	1.5	15	5	3	2		7	9/70V	+	1.2	2.5	26	0.041	0.051	
	0~1	1.5	20	5	3	2		7	9/70V	+	0.9	1.5	27	0.043	0.054	
	0~1	1.5	30	5	3	2		7	9/70V	+	0.7	0.8	28	0.047	0.060	
	0~1	1.5	45	5	3	2		7	9/70V	+	0.8	0.5	29	0.048	0.061	
	1~2	1.5	60	5	3	2		7	9/70V	+	0.9	−	29	0.049	0.062	
	1~2	1.5	90	5	3	2		7	9/70V	+	1.2	−	30	0.049	0.061	
	1~2	1.5	120	5	3	2		7	9/70V	+	1.3	0.6	31	0.050	0.062	
																Voltage Switch ↓ HIGH

(E)방 전 조 건 표 3

THE LIST OF CONDITIONS

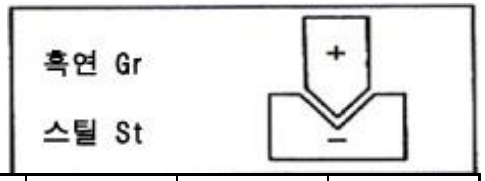


C 번호 CON	S.UP	L.T	P_ON	P_OFF	Q_DON	Q_UP		SERVO	GAP V	극성 +/−	가공속도 mm³/min	소모비 WEAR RATE%	SAMPLE Nr.	G1x1	G1x2	비고
	1~2	3	0.5	5	1	1		9	9/70V	+	0.6	14	22	0.029	0.036	
	1~2	3	1	5	1	1		8	9/70V	+	0.7	13	23	0.030	0.037	
	1~2	3	2	5	1	1		8	9/70V	+	0.8	12	24	0.031	0.038	
	1~2	3	4	5	1	1		8	9/70V	+	1.2	11	25	0.034	0.043	
	1~2	3	6	5	2	1		8	9/70V	+	2.4	10	26	0.037	0.046	
	1~2	3	8	5	2	1		8	9/70V	+	3.2	7.5	26	0.040	0.050	
	1~2	3	10	5	3	1		7	9/70V	+	4.5	6.5	27	0.043	0.054	
	1~2	3	15	6	3	1		7	9/70V	+	5.5	4.5	28	0.047	0.059	
	1~2	3	20	6	3	1		7	9/70V	+	7.0	3	29	0.050	0.064	
	1~2	3	30	6	3	1		7	9/70V	+	6.0	1.5	30	0.054	0.070	
	1~2	3	45	6	3	1		7	9/70V	+	4.8	0.8	31	0.057	0.073	
	2~3	3	60	6	3	1		7	9/70V	+	4.0	0.5	32	0.064	0.084	
	2~3	3	90	6	3	1		7	9/70V	+	3.9	−	33	0.065	0.085	
	2~3	3	120	6	3	1		7	9/70V	+	3.8	−	34	0.066	0.086	
	1~2	4.5	0.5	5	1	1		9	9/70V	+	1.2	21	23	0.030	0.039	
	1~2	4.5	1	5	1	1		8	9/70V	+	1.3	20	24	0.031	0.040	
	1~2	4.5	2	5	1	1		8	9/70V	+	1.4	19	25	0.032	0.040	
	1~2	4.5	4	5	1	1		8	9/70V	+	1.8	17	26	0.035	0.044	
	1~2	4.5	6	5	2	1		8	9/70V	+	2.1	15	27	0.038	0.048	
	1~2	4.5	8	5	2	1		8	9/70V	+	4.7	11	28	0.044	0.055	
	1~2	4.5	10	5	3	1		7	9/70V	+	8.0	8.0	28	0.048	0.061	
	1~2	4.5	15	6	3	1		7	9/70V	+	9.5	5.5	29	0.050	0.062	
	1~2	4.5	20	7	3	1		7	9/70V	+	16	3.5	30	0.054	0.069	
	1~2	4.5	30	7	3	1		7	9/70V	+	20	2.0	31	0.059	0.076	
	1~2	4.5	45	8	3	1		7	9/70V	+	17	1.5	32	0.068	0.088	
	2~3	4.5	60	8	3	1		7	9/70V	+	12	0.8	33	0.075	0.097	
	2~3	4.5	90	8	3	1		7	9/70V	+	11	0.5	34	0.081	0.106	
	2~3	4.5	120	8	3	1		7	9/70V	+	10	−	35	0.082	0.107	

Voltage Switch ↓ HIGH

(E)방 전 조 건 표 4

THE LIST OF CONDITIONS

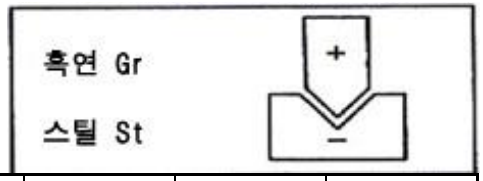


C 번호 CON	S.UP	L.T	P_ON	P_OFF	Q_DON	Q_UP		SERVO	GAP V	극성 +/−	가공속도 mm³/min	소모비 WEAR RATE%	SAMPLE Nr.	G1x1	G1x2	비고
	1~2	6	2	5	1	1		7	9/70V	+	2	37	24	0.035	0.044	
	1~2	6	4	5	1	1		7	9/70V	+	3	34	25	0.039	0.049	
	1~2	6	6	5	1	1		7	9/70V	+	5	31	27	0.043	0.054	
	1~2	6	8	5	2	1		7	9/70V	+	7	25	28	0.044	0.054	
	1~2	6	10	6	3	1		7	9/70V	+	10	20	29	0.046	0.056	
	1~2	6	15	7	3	1		7	9/70V	+	15	16	30	0.055	0.071	
	1~2	6	20	8	3	1		7	9/70V	+	21	10	31	0.061	0.079	
	1~2	6	30	8	3	1		7	9/70V	+	20	6	32	0.068	0.087	
	1~2	6	45	8	3	1		7	9/70V	+	19	2	33	0.075	0.097	
	2~3	6	60	8	3	1		7	9/70V	+	17	1	33	0.081	0.105	
	2~3	6	90	8	4	2		7	9/70V	+	15	0.5	34	0.090	0.117	
	2~3	6	120	8	4	2		7	9/70V	+	14	−	35	0.095	0.125	
	2~3	6	150	8	4	2		7	9/70V	+	13	−	36	0.099	0.131	
	2~3	9	10	5	3	2		7	9/70V	+	12	18	30	0.051	0.066	
	2~3	9	15	5	3	2		7	9/70V	+	20	14	31	0.058	0.076	
	2~3	9	20	5	3	2		7	9/70V	+	27	8	32	0.063	0.081	
	2~3	9	30	6	3	2		7	9/70V	+	30	5	33	0.069	0.085	
	2~3	9	45	7	4	2		7	9/70V	+	41	1.8	34	0.081	0.104	
	2~3	9	60	8	4	2		7	9/70V	+	42	1	35	0.084	0.108	
	2~3	9	90	8	4	2		7	9/70V	+	40	0.5	36	0.091	0.114	
	3~4	9	120	8	5	2		7	9/70V	+	32	−	37	0.103	0.131	
	3~4	9	150	8	5	2		7	9/70V	+	27	−	38	0.110	0.137	

Voltage Switch ↓ HIGH

(E)방 전 조 건 표 5

THE LIST OF CONDITIONS

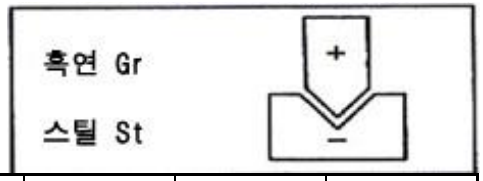


C 번호 CON	S.UP	L.T	P_ON	P_OFF	Q_DON	Q_UP		SERVO	GAP V	극성 +/−	가공속도 mm³/min	소모비 WEAR RATE%	SAMPLE Nr.	G1x1	G1x2	비고
	2~3	12	10	5	3	2		7	9/70V	+	21	18	30	0.057	0.073	
	2~3	12	15	5	3	2		7	9/70V	+	41	14	31	0.063	0.082	
	2~3	12	20	5	3	2		7	9/70V	+	50	10	32	0.070	0.092	
	2~3	12	30	6	3	2		7	9/70V	+	58	7	34	0.076	0.097	
	2~3	12	45	7	4	2		7	9/70V	+	65	4.5	35	0.087	0.114	
	2~3	12	60	8	4	2		7	9/70V	+	60	3.2	36	0.091	0.0117	
	2~3	12	90	8	4	2		7	9/70V	+	55	2	37	0.098	0.123	
	3~4	12	120	8	5	2		7	9/70V	+	52	1.5	38	0.110	0.142	
	3~4	12	150	8	5	2		7	9/70V	+	49	0.8	39	0.123	0.161	
	3~4	12	200	8	5	2		7	9/70V	+	44	−	40	0.138	0.183	
	2~3	15	10	5	3	2		7	9/70V	+	27	16	31	0.059	0.076	
	2~3	15	15	5	3	2		7	9/70V	+	48	12	32	0.065	0.085	
	2~3	15	20	5	3	2		7	9/70V	+	60	9	33	0.074	0.099	
	2~3	15	30	6	4	2		7	9/70V	+	68	6	35	0.080	0.102	
	2~3	15	45	7	4	2		7	9/70V	+	85	4	36	0.090	0.115	
	2~3	15	60	8	4	2		7	9/70V	+	90	3	37	0.098	0.126	
	2~3	15	90	8	4	2		7	9/70V	+	82	1.5	38	0.105	0.132	
	3~4	15	120	9	5	2		7	9/70V	+	78	0.8	39	0.114	0.145	
	3~4	15	150	9	5	2		7	9/70V	+	72	0.5	40	0.128	0.168	
	3~4	15	200	9	5	2		7	9/70V	+	64	−	41	0.140	0.185	
	3~4	15	300	9	5	2		7	9/70V	+	52	−	42	0.155	0.205	

Voltage Switch ↓ HIGH

(E)방 전 조 건 표 6

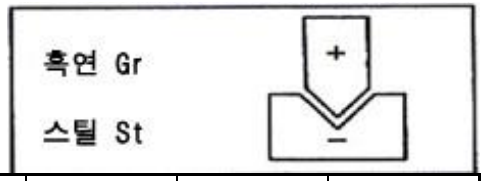
THE LIST OF CONDITIONS



C 번호 CON	S.UP	L.T	P_ON	P_OFF	Q_DON	Q_UP		SERVO	GAP V	극성 +/−	가공 속도 mm³/min	소모비 WEAR RATE%	SAMPLE Nr.	G1x1	G1x2	비고
	2~3	21	10	5	3	2		7	9/70V	+	55	18	33	0.065	0.085	
	2~3	21	15	5	3	2		7	9/70V	+	75	9	34	0.071	0.094	
	2~3	21	20	5	3	2		7	9/70V	+	84	7	35	0.079	0.107	
	2~3	21	30	6	4	2		7	9/70V	+	105	4	36	0.089	0.120	
	2~3	21	45	7	4	2		7	9/70V	+	130	2.5	37	0.101	0.136	
	2~3	21	60	8	4	2		7	9/70V	+	145	1.5	38	0.113	0.151	
	2~3	21	90	9	4	2		7	9/70V	+	140	1	39	0.130	0.177	
	3~4	21	120	9	5	2		7	9/70V	+	130	0.8	40	0.135	0.182	
	3~4	21	150	9	5	2		7	9/70V	+	125	0.3	41	0.148	0.196	
	3~4	21	200	9	5	2		7	9/70V	+	105	−	42	0.163	0.213	
	3~4	21	300	9	5	2		7	9/70V	+	91	−	43	0.175	0.227	
	3~4	21	400	9	5	2		7	9/70V	+	75	−	43	0.195	0.255	
																Voltage Switch ↓ HIGH
	2~3	30	10	5	3	2		7	9/70V	+	82	9	34	0.076	0.098	
	2~3	30	15	5	3	2		7	9/70V	+	110	7	35	0.088	0.116	
	2~3	30	20	6	3	2		7	9/70V	+	132	5	36	0.100	0.132	
	2~3	30	30	7	4	2		7	9/70V	+	150	3	37	0.108	0.143	
	2~3	30	45	8	4	2		7	9/70V	+	185	1.5	38	0.120	0.160	
	2~3	30	60	9	4	2		7	9/70V	+	190	1	39	0.125	0.162	
	2~3	30	90	10	4	2		7	9/70V	+	210	0.5	40	0.145	0.195	
	3~4	30	120	10	5	2		7	9/70V	+	220	−	41	0.150	0.197	
	3~4	30	150	10	5	2		7	9/70V	+	192	−	42	0.165	0.220	
	3~4	30	200	10	5	2		7	9/70V	+	185	−	43	0.185	0.240	
	3~4	30	300	10	5	2		7	9/70V	+	165	−	43	0.213	0.276	
	3~4	30	400	10	5	2		7	9/70V	+	138	−	43	0.235	0.305	

(E)방 전 조 건 표 7

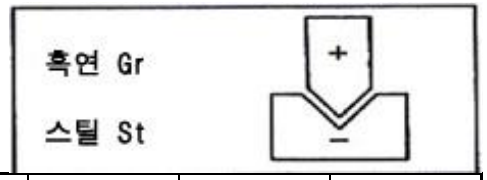
THE LIST OF CONDITIONS



C 번호 CON	S.UP	L.T	P_ON	P_OFF	Q_DON	Q_UP		SERVO	GAP V	극성 +/−	가공 속도 mm³/min	소모비 WEAR RATE%	SAMPLE Nr.	G1x1	G1x2	비고
	2~3	45	10	5	3	2		7	9/70V	+	135	8	35	0.083	0.106	
	2~3	45	15	5	3	2		7	9/70V	+	145	5	36	0.095	0.122	
	2~3	45	20	6	3	2		7	9/70V	+	200	3.8	37	0.103	0.133	
	2~3	45	30	7	4	2		7	9/70V	+	225	2.5	38	0.118	0.138	
	2~3	45	45	8	4	2		7	9/70V	+	265	1.5	39	0.135	0.180	
	2~3	45	60	9	4	2		7	9/70V	+	290	1	40	0.143	0.191	
	2~3	45	90	10	4	2		7	9/70V	+	320	0.5	41	0.153	0.198	
	3~4	45	120	10	5	2		7	9/70V	+	315	0.3	42	0.168	0.221	
	3~4	45	150	10	5	2		7	9/70V	+	310	0.3	43	0.188	0.251	
	3~4	45	200	10	5	2		7	9/70V	+	300	0.3	44	0.200	0.260	
	3~4	45	300	10	5	2		7	9/70V	+	270	0.3	45	0.230	0.300	
	3~4	45	400	10	5	2		7	9/70V	+	235	0.3	45	0.270	0.360	
																Voltage Switch ↓ HIGH
	2~3	60	10	5	3	2		7	9/70V	+	195	6	36	0.093	0.121	
	2~3	60	15	5	3	2		7	9/70V	+	250	4	37	0.103	0.133	
	2~3	60	20	5	3	2		7	9/70V	+	270	3	38	0.115	0.150	
	2~3	60	30	5	4	2		7	9/70V	+	300	2	39	0.128	0.168	
	2~3	60	45	6	4	2		7	9/70V	+	350	1	40	0.150	0.200	
	2~3	60	60	7	4	2		7	9/70V	+	375	0.5	41	0.160	0.212	
	2~3	60	90	8	4	2		7	9/70V	+	415	0.3	42	0.185	0.232	
	3~4	60	120	9	5	2		7	9/70V	+	385	0.3	43	0.190	0.250	
	3~4	60	150	10	5	2		7	9/70V	+	380	0.3	44	0.218	0.288	
	3~4	60	200	10	5	2		7	9/70V	+	350	0.3	45	0.235	0.305	
	3~4	60	300	10	5	2		7	9/70V	+	335	0.3	45	0.265	0.345	
	3~4	60	400	10	5	2		7	9/70V	+	320	0.3	46	0.305	0.405	
	3~4	60	500	10	5	2		7	9/70V	+	300	0.3	47	0.350	0.430	

(E)방 전 조 건 표 8

THE LIST OF CONDITIONS



C 번호 CON	S.UP	L.T	P_ON	P_OFF	Q_DON	Q_UP		SERVO	GAP V	극성 +/−	가공속도 mm³/min	소모비 WEAR RATE%	SAMPLE Nr.	G1x1	G1x2	비고
	2~3	90	90	10	4	2		7	9/70V	+	710	0.5	43	0.305	0.450	
	3~4	90	120	10	5	2		7	9/70V	+	740	0.4	45	0.325	0.460	
	3~4	90	150	10	5	2		7	9/70V	+	770	0.4	46	0.330	0.475	
	3~4	90	200	10	5	2		7	9/70V	+	750	0.3	47	0.360	0.510	
	3~4	90	300	10	5	2		7	9/70V	+	735	0.2	49	0.390	0.560	
	3~4	90	400	10	5	2		7	9/70V	+	715	0.2	50	0.430	0.615	
	3~4	90	500	10	5	2		7	9/70V	+	690	0.1	51	0.450	0.655	
	3~4	90	600	10	5	2		7	9/70V	+	665	0.1	51	0.470	0.695	
	3~4	90	700	10	5	2		7	9/70V	+	635	0.1	52	0.490	0.730	
	3~4	90	900	10	5	2		7	9/70V	+	600	0.1	52	0.530	0.775	
	3~4	120	120	10	5	2		7	9/70V	+	965	0.6	46	0.350	0.490	Voltage Switch ↓ HIGH
	3~4	120	150	10	5	2		7	9/70V	+	980	0.5	48	0.370	0.525	
	3~4	120	200	10	5	2		7	9/70V	+	995	0.4	49	0.410	0.580	
	3~4	120	300	10	5	2		7	9/70V	+	1025	0.4	51	0.440	0.630	
	3~4	120	400	10	5	2		7	9/70V	+	995	0.3	51	0.475	0.690	
	3~4	120	500	10	5	2		7	9/70V	+	965	0.2	53	0.505	0.740	
	3~4	120	600	10	5	2		7	9/70V	+	935	0.2	53	0.525	0.770	
	3~4	120	700	10	5	2		7	9/70V	+	895	0.2	54	0.545	0.805	
	3~4	120	900	10	5	2		7	9/70V	+	800	0.2	54	0.570	0.850	
	3~4	120	1200	10	5	2		7	9/70V	+	710	0.2	55	0.595	0.870	

제 4 장

방 전 조 건 표

동(Cu) – 초경(Wc)

T E S T C O N D I T I O N

전극 재료 ---------- 동(Cu)

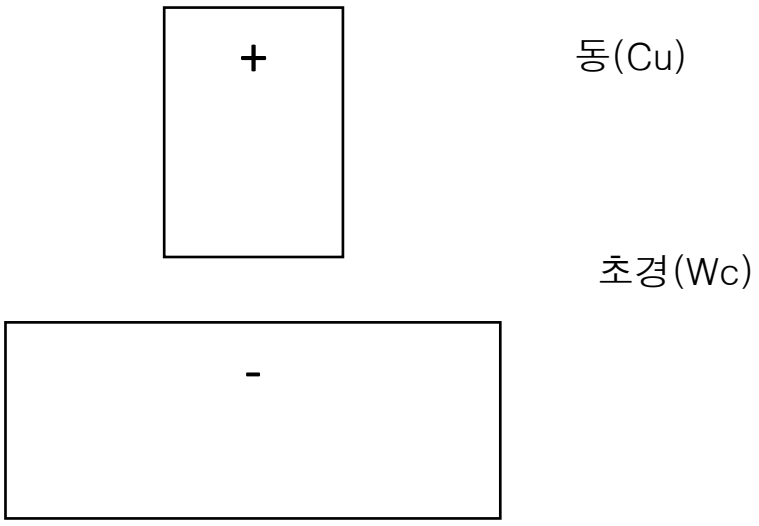
전극 극성 ---------- 마이너스(-)

가공물 재료 ---------- 초경(Wc)

가공액 ---------- 방전유(No:1-80)

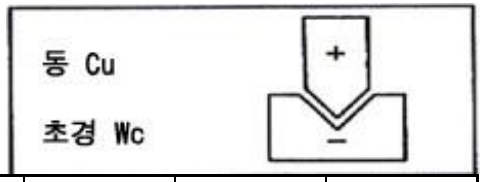
오일 분사압 ---------- 1.2kg / cm

시험 면적 ---------- 20 Ømm



(E)방 전 조 건 표 1

THE LIST OF CONDITIONS



C 번호 CON	S.UP	L.T	P_ON	P_OFF	Q_DON	Q_UP		SERVO	GAP V	극성 +/−	가공 속도 mm³/min	소모비 WEAR RATE%	SAMPLE Nr.	G1x1	G1x2	비고
	0~1	3	0.5	5	2	1		9	5/45V	−	1.3	16	13	0.021	0.025	
	0~1	3	2	5	2	2		8	5/45V	−	1.3	16	14	0.022	0.026	
	0~1	3	10	5	3	2		7	5/45V	−	1.3	16	15	0.023	0.027	
	0~1	3	20	5	3	2		7	5/45V	−	2	17	16	0.0234	0.028	
	2~3	4.5	30	5	3	2		7	4/40V	−	3	14	16.5	0.025	0.029	
	2~3	4.5	45	5	3	2		7	4/40V	−	4	16	17	0.026	0.030	
	2~3	4.5	60	5	4	2		7	4/40V	−	5	18	20	0.028	0.033	
	2~3	6	30	5	3	2		7	4/40V	−	5.5	20	22	0.030	0.036	
	2~3	6	45	5	3	2		7	4/40V	−	7	18	24	0.033	0.039	
	2~3	6	60	5	3	2		7	4/40V	−	9	16	26	0.036	0.042	
	2~3	9	30	5	3	2		7	4/40V	−	8	22	25	0.032	0.039	
	2~3	9	45	5	3	2		7	4/40V	−	9	20	27	0.034	0.041	
	2~3	9	60	5	4	2		7	4/40V	−	10	18	29	0.036	0.044	
	3~4	12	30	5	3	2		7	4/40V	−	11	23	27	0.034	0.041	
	3~4	12	45	5	3	2		7	4/40V	−	12	21	29	0.097	0.044	
	3~4	12	60	5	4	2		7	4/40V	−	14	19	31	0.040	0.047	
	3~4	15	30	5	3	2		7	4/40V	−	13	23	28	0.044	0.060	
	3~4	15	45	5	3	2		7	4/40V	−	14	21	30	0.047	0.063	
	3~4	15	60	5	4	2		7	4/40V	−	15	19	32	0.050	0.066	
	3~4	21	30	5	3	2		7	4/40V	−	18	25	31	0.049	0.065	
	3~4	21	45	5	3	2		7	4/40V	−	19	22	33	0.054	0.070	
	3~4	21	60	5	4	2		7	4/40V	−	20	20	35	0.059	0.075	
	3~4	30	30	5	3	2		7	4/40V	−	25	26	33	0.063	0.086	
	3~4	30	45	5	3	2		7	4/40V	−	26	23	35	0.068	0.091	
	3~4	30	60	5	4	2		7	4/40V	−	27	21	37	0.073	0.096	
	3~4	45	30	5	3	2		7	4/40V	−	32	27	35	0.075	0.103	
	3~4	45	45	5	3	2		7	4/40V	−	33	24	37	0.080	0.108	
	3~4	45	60	5	4	2		7	4/40V	−	34	22	39	0.085	0.113	

제 5 장

방 전 조 건 표

동(Cu) – 동(Cu)

TEST CONDITION

전극 재료 ---------- 동(Cu)

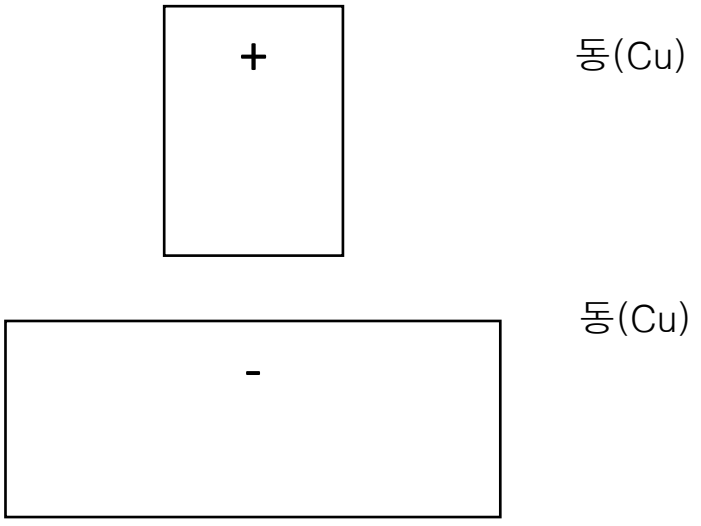
전극 극성 ---------- 마이너스(-)

가공물 재료 ---------- 동 Cu)

가공액 ---------- 방전유(No:1-80)

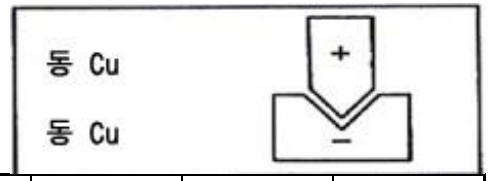
오일 분사압 ---------- 1.2kg / cm

시험 면적 ---------- 20 Ømm



(E)방 전 조 건 표 1

THE LIST OF CONDITIONS



C 번호 CON	S.UP	L.T	P_ON	P_OFF	Q_DON	Q_UP		SERVO	GAP V	극성 +/−	가공 속도 mm³/min	소모비 WEAR RATE%	SAMPLE Nr.	G1x1	G1x2	비고
	0~2	1.5	2	5	2	1		8	6/50V	−	0.5	12	20	0.023	0.028	
	0~2	1.5	6	5	2	1		8	6/50V	−	1.0	9	21	0.026	0.032	
	0~2	1.5	10	5	3	2		7	6/50V	−	2.0	7	23	0.030	0.037	
	0~2	3	20	5	3	2		7	6/50V	−	8.0	7.5	27	0.044	0.055	
	1~3	3	30	5	3	2		7	6/50V	−	8.5	6	28	0.048	0.061	
	1~3	3	45	5	3	2		7	6/50V	−	7.0	12	29	0.052	0.066	
	1~3	3	60	5	3	2		7	6/50V	−	6.0	9	30	0.056	0.072	
	0~2	4.5	20	5	3	2		7	6/50V	−	19	9.5	29	0.050	0.064	
	0~2	4.5	45	5	3	2		7	6/50V	−	24	6	30	0.055	0.067	
	1~3	4.5	60	5	3	2		7	6/50V	−	21	5.2	31	0.065	0.082	
	1~3	6	30	5	3	2		7	6/50V	−	26	8.5	30	0.061	0.077	
	1~3	6	45	5	3	2		7	6/50V	−	29	7	32	0.068	0.086	
	1~3	6	60	5	3	2		7	6/50V	−	30	6	33	0.075	0.095	
	1~3	9	30	5	3	2		7	6/50V	−	38	10	33	0.065	0.082	
	1~3	9	45	5	3	2		7	6/50V	−	42	8.5	34	0.073	0.093	
	1~3	9	60	5	3	2		7	6/50V	−	45	7	35	0.080	0.102	
	1~3	12	45	5	3	2		7	6/50V	−	62	10	37	0.078	0.101	
	1~3	12	60	5	3	2		7	6/50V	−	67	8	38	0.082	0.104	
	1~3	15	45	5	3	2		7	6/50V	−	85	13	37	0.087	0.112	
	1~3	15	60	5	3	2		7	6/50V	−	91	10	38	0.095	0.122	
	1~3	21	45	5	3	2		7	6/50V	−	138	13	39	0.107	0.139	
	1~3	21	60	5	3	2		7	6/50V	−	145	11	40	0.112	0.144	
	1~3	30	45	5	3	2		7	6/50V	−	185	18	40	0.127	0.159	
	1~3	30	60	5	3	2		7	6/50V	−	205	15	41	0.140	0.175	

제 6 장

방 전 조 건 표

스틸(St) – 스틸(St)

TEST CONDITION

전극 재료 ---------- 스틸(St)

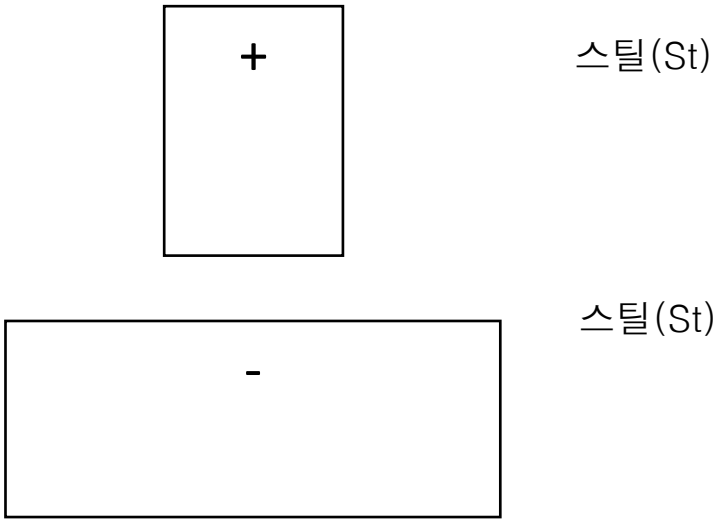
전극 극성 ---------- 플러스(+)

가공물 재료 ---------- 스틸(St)

가공액 ---------- 방전유(No:1-80)

오일 분사압 ---------- 1.2kg / cm

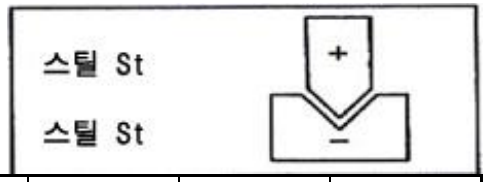
시험 면적 ---------- 20 Ømm



TP279

(E)방 전 조 건 표 1

THE LIST OF CONDITIONS



C 번호 CON	S.UP	L.T	P_ON	P_OFF	Q_DON	Q_UP		SERVO	GAP V	극성 +/−	가공속도 mm³/min	소모비 WEAR RATE%	SAMPLE Nr.	G1x1	G1x2	비고
	0~2	1.5	6	5	2	2		8	6/50V	+	2	7	22	0.026	0.032	
	0~2	1.5	10	5	3	2		7	6/50V	+	2	6	23	0.033	0.041	
	0~2	3	15	5	3	2		7	6/50V	+	2	5	26	0.043	0.054	
	1~2	3	30	5	3	2		7	6/50V	+	3	4	28	0.050	0.063	
	1~2	3	60	5	3	2		7	6/50V	+	5	2.5	30	0.059	0.076	
	1~2	3	120	5	3	2		7	6/50V	+	6	2	31	0.067	0.087	
	1~2	4.5	90	5	3	2		7	6/50V	+	7	3.1	30	0.073	0.094	
	1~2	4.5	120	5	3	2		7	6/50V	+	8	2.6	31	0.075	0.093	
	1~2	4.5	150	5	3	2		7	6/50V	+	10	2.1	32	0.082	0.102	
	2~3	6	120	5	3	2		7	6/50V	+	14	2.85	33	0.083	0.103	
	2~3	6	150	5	3	2		7	6/50V	+	17	2.5	34	0.092	0.117	
	2~3	6	200	5	3	2		7	6/50V	+	20	2	35	0.099	0.124	
	2~3	9	200	5	3	2		7	6/50V	+	27	2.8	37	0.116	0.150	
	2~3	9	300	5	3	2		7	6/50V	+	28	2.5	38	0.125	0.163	
	2~3	9	400	5	3	2		7	6/50V	+	29	2	39	0.128	0.164	
	2~3	12	200	5	3	2		7	6/50V	+	48	3.7	38	0.126	0.165	
	2~3	12	300	5	3	2		7	6/50V	+	45	3.5	39	0.135	0.178	
	2~3	12	400	5	3	2		7	6/50V	+	52	3	40	0.145	0.193	
	2~3	15	200	5	3	2		7	6/50V	+	70	4	41	0.135	0.178	
	2~3	15	300	5	3	2		7	6/50V	+	72	3	42	0.150	0.202	
	2~3	15	400	5	3	2		7	6/50V	+	75	2	43	0.162	0.218	
	2~3	21	300	5	3	2		7	6/50V	+	100	3	41	0.165	0.219	
	2~3	21	400	5	3	2		7	6/50V	+	85	2.5	42	0.173	0.227	
	2~3	21	500	5	3	2		7	6/50V	+	80	2	44	0.185	0.242	
	3~4	30	400	5	3	2		7	6/50V	+	125	2.5	45	0.201	0.267	
	3~4	30	600	5	3	2		7	6/50V	+	140	2.	46	0.215	0.285	
	3~4	45	400	5	3	2		7	6/50V	+	223	4.5	46	0.230	0.302	
	3~4	45	600	5	3	2		7	6/50V	+	200	3	48	0.263	0.361	