



Fagor Automation S. Coop.

20i-M / 30i-M

Installation/Operation Manual

Manual code: 14460053
Manual version: 0602
Software version: 4.xx



INDEX

1	DRO description	3
1.1	Front panel	3
1.2	Turning the unit on and off	4
2	DRO operation	5
2.1	Display modes	5
2.2	Incremental, absolute and with respect to Machine Reference Zero	6
2.3	Machine Reference selection and search	7
2.3.1	Home search sequence:	7
2.4	Operating with tools	8
2.4.1	Entering tool dimensions	8
2.4.2	Tool dimension compensation while machining	8
2.4.3	Datum point (part zero) to work with tool compensation	8
2.4.4	Absolute and incremental mode	9
2.4.4.1	Absolute mode	10
2.4.4.2	Incremental mode	10
2.5	Special operations.....	11
2.5.1	Scaling factor	11
2.5.2	Part centering	12
2.6	Examples of how to operate with tool compensation.....	12
2.6.1	Inside pocket	12
2.6.2	Outside pocket	13
2.7	Access to special modes	14
2.7.1	Linear and bolt-hole drilling	15
2.7.1.1	Work plane selection:	15
2.7.1.2	Bolt-hole drilling	15
2.7.1.3	Execution of bolt-hole drilling	16
2.7.1.4	Linear drilling	17
2.7.2	Coordinate freeze (HOLD).	17
2.7.3	Calculator	18
2.7.3.1	Operating with the calculator.	18
2.7.3.2	Recall and Reset modes	19
2.7.4	Part angle measuring	20
2.7.5	Corner rounding	21
3	DRO installation	22
3.1	Installation of the built-in model	22
3.2	Rear panel	23
3.3	General technical characteristics	24
3.4	Connections.....	24
3.4.1	Connection of the feedback systems	24
3.5	Easy setup.....	25
3.5.1	Accessing the "Easy Setup" mode	25
3.5.2	Operating mode.	25
3.5.3	Power and machine connection	26
3.6	Installation parameters	26
3.7	Parameters to configure axis position reading and display.....	28
4	Appendix	35
4.1	CE seal.....	35
4.1.1	Declaration of conformity	35
4.1.2	Safety conditions	36
4.1.3	Warranty terms	38
4.1.4	Material returning terms	38
4.2	Error codes	39
4.3	Maintenance.....	40

1.1 Front panel

각 축의 디스플레이는 8 자리 14.1mm 높이의 LED 를 가지고 있고 (-) 부호를 표시할 수 있다.

Description of LED's and keys:



ABS 기동시 절대좌표 모드로 작동되며, 상대좌표 모드를 원할 때 이 버튼을 누른다. 절대좌표 모드 일 때 : LED on, 상대좌표 모드 일 때 : LED off.



Φ 기동시 직경 모드, 이 모드는 DRO 화면에 실제 움직인 거리를 표시해준다. 이런 기능을 계속사용하거나 반경모드 사용할시 이 키를 누른다. (PAR04 참조)



INCH 기동시 inch 모드로 기동.

Inch 모드 : LED on, mm 모드 : LED off



홈서치를 수행하거나 취소할 때

TOOL 기동시 "툴 반경 보상" 모드를 지원한다.



"툴 반경 보상" 모드 활성화



"툴 반경 보상" 모드 취소



작업 시작점 선택



특수 기능키 (bolt-hole, linear drilling, hold, calculator, part angle, corner rounding).



축 선택 또는 작업자 임의좌표 입력

"quick zeroing" 모드 : 축 원점 복귀시 활성화 (PAR11 참조)



축 좌표 저장 후 디스플레이가 꺼진다.



동작의 취소 또는 중단.



작업자 설정 값 입력 또는 다른 조작을 실행 / 확인한다.

"quick zeroing" 모드 실행시에 설정값을 입력해준다 .(installation manual PAR11 을 참조하십시오)



툴의 지름 설정



부호를 바꾸거나 오류측정치 수정 시 사용한다.

1.2 Turning the unit on and off

전원을 공급받은 상태에서 on/off 키를 눌러 끄거나 켜다.

기동시 **Fagor dro** 또는 에러 코드가 보일 것이다.(에러 테이블과 PAR11 로 부터 더 많은 기능들을 참조하라)



DRO 를 켜거나 끈다.

Precautions



제품의 전원을 뽑기 전에 이 키를 눌러서 위치 데이터를 보관한다.



전원을 끄거나 정전시 DRO 는 좌표를 자동으로 저장하려고 동작할 것이다.
만약 모든 데이터를 저장하기에 시간이 부족했다면 재시동시에 "ERROR 2"
메시지가 출력된다.

2.1 Display modes

MM / INCH conversion



측 위치를 mm 또는 inch 로 나타낸다. 이 키를 누름에 따라 INCH LED 램프가 점 / 소등될 것이다.

Fine / coarse resolution



소수점 마지막 자리를 켜거나 끌때 사용한다.

Number of decimals



PAR53 을 지정할 때 사용함. 첫 번째 비트는 mm 두 번째 비트는 inch 를 가리킨다. (숫수 표현범위 지정)

Radius / Diameter



반경이나 직경을 측정할 때, 실제 축의 위치와 달리 두 배의 값으로 디스플레이 할 수 있다. Φ LED 의 점, 소등으로 실제 두배 또는 실제 값을 각각 알 수 있다.

Notes: - PAR04 의 설정값 "1" 을 바꿈으로서 반대의 결과를 얻을 수 있다.

Hysteresis or minimum position value

작업자가 단단한 금속에 drilling 을 하거나 "방진기" 등과 같은 계속해서 좌표가 변화하는 작업 (진동이 심한 작업) 을 할 때 사용한다.



이러한 경우, 작업자들은 "hysteresis" 모드 또는 "minimum coordinate" 모드를 사용하여 진동을 제거해야 한다. 이 키를 누르면 다른 모드로 전환된다.

Note: installation parameters PAR20, PAR25 의 적절한 셋팅은 이런 기능을 도와준다.

Part references (datum points)

20 개의 reference point (기준점) 을 설정 할 수 있으며 절대좌표를 사용할 때는 꼭 설정되어야 한다. reference point (기준점) 은 0 ~ 19 까지 이다. 20i-M 모델은 항상 기준점을 디스플레이에 보여준다. 이에 반해서 30i-M 모델은 reference 키를 누르고 선택했을때만 보여준다.



reference 를 선택한다. "Select ref" 라고 표시된다.

[Ref number]



정확한 reference 좌표를 누르고, [ENTER] 를 누른다.

2.2 Incremental, absolute and with respect to Machine Reference Zero

DRO의 디스플레이는 한축 혹은 다축의 좌표 값을 출력 시킨다.

좌표란 한 점 또는 위치로부터 다른 선택 기준점까지의 거리를 판단해주는 기준이다.

DRO는 축의 위치를 상대좌표, 절대좌표(홈까지의 거리)로 표시해준다.

다음 삽화는 이러한 모드들을 설명해준다.

• **Home mode** : 축의 현 위치로부터 피드백 시스템의 원점까지의 거리를 표시해준다.



이 버튼을 눌러 **Home Search** 모드로 들어간다.

(ABS) • Absolute (절대좌표 모드) : ABS LED 점등시, 원점부터 현 축의 거리를 표시한다.(D)

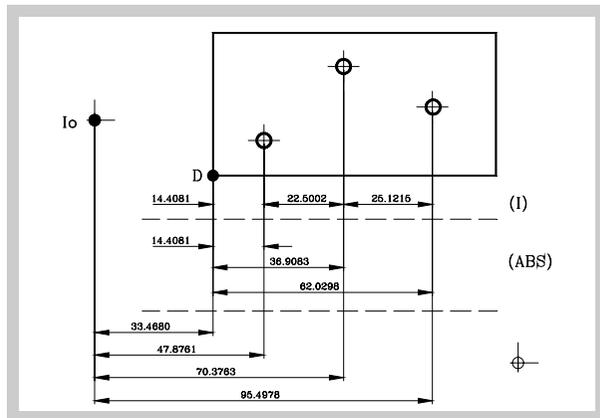
(I) • Incremental(상대좌표 모드) : ABS와 "home" LED 소등시, 축의 현 위치로부터 사용자가 지정한 위치까지의 거리를 나타낸다.



절대좌표 (ABS), 상대좌표의 전환키이다.



Installation parameter PAR11(1)이 "0"으로 설정되면 각 축이 독립적으로 동작한다. 한 축이 상대좌표로 표시될때 다른 축은 절대좌표로 표시될 수 있다. 이런경우 각각 따로 디스플레이 모드가 바뀐다. 이러한 순서로 버튼을 누른다.



2.3 Machine Reference selection and search

Reference 마크 (lo) 를 이용한 기계 원점 설정을 추천한다 .

이것은 축의 현재 좌표와 저장된 좌표를 참조하여 DRO 를 끈 후에도 동등하게 작업할 수 있으며 , DRO 를 끈 상태로 기계를 동작 시킬 수 있으며 , 저장된 좌표는 다른 어떠한 문제로부터도 안전하게 보관해 준다 .

Fagor linear encoder는 축 연장의 50 mm마다 reference 마크를 가지고 있다 .

이러한 마크를 적절히 사용하기 위해 축의 일정 지역을 선택해야 한다 . (측정 부위의 중앙 또는 한쪽 끝) 이 지역에 접근하거나 홈씨치를 수행하다가 reference 마크를 발견한다면 marker 또는 sticker 를 이용해 이 지역에 표시를 한다 . 이후에 홈씨치나 다른 작업을 할때 기계는 같은 영점을 가지고 작업한다 .

FAGOR 역시 20mm, 100mm 마다 distance-coded reference mark 를 가지고 있는 엔코더를 제공하고 있다 . Distance-coded reference mark 를 사용할 때는 reference 를 찾기위해 원점으로 이동할 필요가 없어진다 . 일정한 거리의 겹을 가진 마크 사이에 절대위치를 표시하는 마크가 (20mm 또는 100mm 마다) 있어 홈씨치를 하지 않고도 정확한 위치를 표시 할 수 있다 .

절대좌표 엔코더를 사용할 때는 원점 (home) 찾기가 필요 없다 .

DRO는 내부메모리에 작업좌표, 기계원점, 절대좌표, 상대좌표를 저장해둔다 .

2.3.1 Home search sequence:

엔코더는 규칙적인 reference mark를 가지고 있으며 항상 축의 움직임을 감지 하고 있다 .



home search 모드로 들어가거나 나갈 때 .

축이 홈에 없을 때 " r " , 홈에 있을때 " r on" 이라고 표시된다 .



원점 (홈) 을 찾을 축을 선택한다 .

원점이 찾아질 때까지 선택된 축의 디스플레이는 깜박거린다 . 원점 신호가 맞춰지면 PAR10 의 값이 자동으로 표시된다 . (초기값 :0.000mm)

만약 엔코더에 reference 마크가 없다면 , 축을 바람직한 위치로 움직이고 이 키를 누른다 .



2.4 Operating with tools

기계 작동시 툴을 사용할때 툴 보상 값을 미리 지정하는 것이 가능하다.

2.4.1 Entering tool dimensions



툴 수치를 입력하는 동안 Y 축 디스플레이가 깜박거린다.

20i-M.- 툴의 직경이 요구된다.

30i-M.- 툴의 직경과 Z 축 방향 길이가 요구된다.

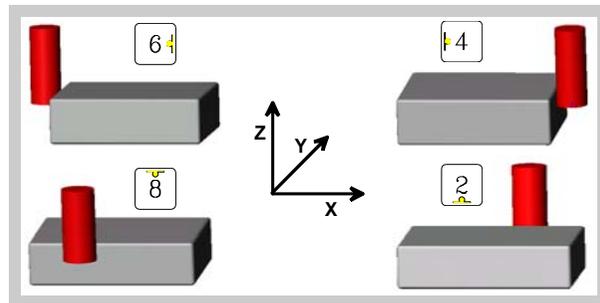


적절한 값을 입력한후 Enter 키를 누른다.

Note: 툴 수치를 저장한 후 툴을 바꾸게 된다면 수치를 다시 입력해야 한다.

2.4.2 Tool dimension compensation while machining

툴의 측정 방향은 정밀한 가공에 큰 영향을 미친다.



Tool 보상값이 활성화되면 LED 가 점등된다.



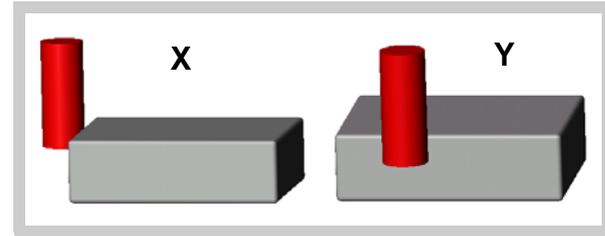
LED 가 소등되고 툴 보상이 취소된다.

2.4.3 Datum point (part zero) to work with tool compensation



절대좌표 모드로 DRO 가 셋팅된다.

툴을 대상물의 옆면으로 옮긴다. 툴 보상 값이 활성화되고 축이 영점으로 셋팅된다.



삽화의 예시처럼 따라한다 :

6 X 축 : 툴을 움직여 왼쪽 면에 닿게 만들고 이 키를 누른다.

 **X** 이때 영점 셋팅을 해준다.

8 Y 축 : 툴을 움직여서 아래쪽에 닿게하고 이 키를 누른다.

 **Y** 이때 영점 셋팅을 해준다.

Notes: PAR11=1 이라면 축 선택을하고 ([X] [Y] [Z]) 영점 설정을 해준다.

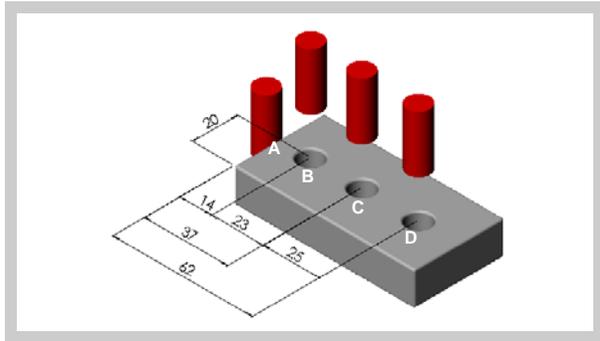
툴 지름 값이 이전에 입력했던 값과 일치한다면 원점 역시 정확 할 것이다.

2.4.4 Absolute and incremental mode

다음 삽화와 같이 상대좌표와 절대좌표 모드로 드릴링 작업을 할 수 있다.

첫 번째, 툴 수치를 보상하여 작업할 수 있도록 작업자가 원점을 설정한다.(작업자좌표 설정)

축은 툴 보상이 않된곳에 위치시킨다.(홀 좌표는 중앙과 툴 반경보상이 필요 하기 때문)



2.4.4.1 Absolute mode

ABS  DRO가 절대좌표 모드로 작업할 때

(B) [14.000] [14,000] (B position) 으로 축이동, 드릴링 작업.

(C) [37.000] [37,000] (C position) 으로 축이동, 드릴링 작업.

(D) [62.000] [62,000] (D position) 으로 축이동, 드릴링 작업.

화면 표시 값은 항상 원점으로부터의 거리이다.(datum)

2.4.4.2 Incremental mode

“ABS” off DRO가 상대좌표 모드로 작업할 시, ABS LED 소등

First method: 매번 드릴링 작업 후 상대좌표를 (중분좌표) 0으로 설정하는 법.
시작점 A.

(B) [14.000] [14,000] (B position) 으로 축 이동, 드릴링 작업.

  X축 영점 설정.

(C) [23.000] [23,000] (C position) 으로 축 이동, 드릴링 작업.

  X축 영점 설정.

(D) [25.000] [25,000] (D position) 으로 축 이동, 드릴링 작업.

Note: 만약 PAR11=1 이라면 축 선택키 ([X]) 를 누르면 영점으로 셋팅된다.

Second method: 상대 거리 설정을 다음 홀까지의 거리로 하는 법.

 -14  시작점 A
다음 홀까지의 상대거리를 측정한다.

(B) [0.000] [0.000] (B position) 로 축 이동, 드릴링 작업.

 -23  다음 홀까지의 상대거리를 측정한다.

(C) 0.000 [0.000] (C position) 로 축 이동, 드릴링 작업.

 -25  다음 홀까지의 상대거리를 측정한다.

(D) [0.000] [0.000] (D position) 로 축 이동, 드릴링 작업.

Notes: 만약 PAR11=1 이면 다음 순서대로 조작하라 : [ENTER] [axis] [value] [ENTER].

[ABS] 모드로 전환하면 원점으로부터의 거리를 표시해준다.

또한 calculator 기능으로 계산의 결과 값을 축 좌표설정에 이용할 수 있다.
(2.7.3 참조)

2.5 Special operations

2.5.1 Scaling factor

몰드 제작에 사용하기 위해 ± 9.999 이내로 Sfactor 를 적용할 수 있다.

   [factor] 

DRO 는 실제 위치에 Sfactor 값을 곱해서 보여준다.

2.5.2 Part centering

Note: 이 그림은 PAR04(2)=1 (radius/diameter commutable) 를 가지고 있지 않을 때 매우 유용하다.

다음을 따라서 센터링을 해보자 :



- DRO 를 절대좌표 모드로 설정한다.

- 공작물의 한쪽면이 틀에 닿게 한다.



- 영점을 셋팅한다. ([CLEAR] [X] 또는 [CLEAR] [Y] 를 누른다)



- 공작물의 다른 한쪽에 틀이 닿게 한다.



- [1/2] [X] 또는 [1/2] [Y] 을 누른다. DRO 는 실 거리의 반을 표시할 것이다.



- 0.0000 까지 축을 움직인다. 틀을 정확히 공작물의 중앙에 위치 할 것이다.

2.6 Examples of how to operate with tool compensation



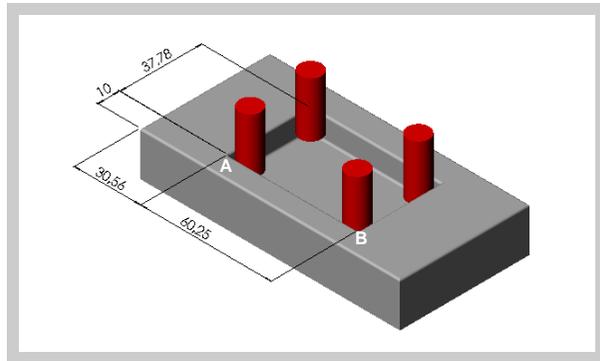
다음 삽화는 공작물의 안쪽과 바깥쪽 홈을 파는데 있어서 틀 보상의 전형적인 사례이다.



툴 보상은 [6], [4], [8], [2] 을 눌러 받을 수 있고 취소는 [5] 를 누른다.

툴 직경 설정 후 보상 값을 어떻게 적용하는지 앞 섹션에서 알아보았다.

2.6.1 Inside pocket





- 상대좌표로 들어간다. ABS LED 소등
- 원점 또는 기준점을 설정한다. (작업자 설정좌표 (원점) 는 8 페이지 참고)

A 점으로 이동 :

X [-30.56]  - 이 그림처럼 누른다.

Y [-10.00] 

4 **2** - 톨 보상.

X 0.000 Y 0.000 - X=0.000, Y=0.000 로 두 축을 움직인다.

B 점으로 이동 :

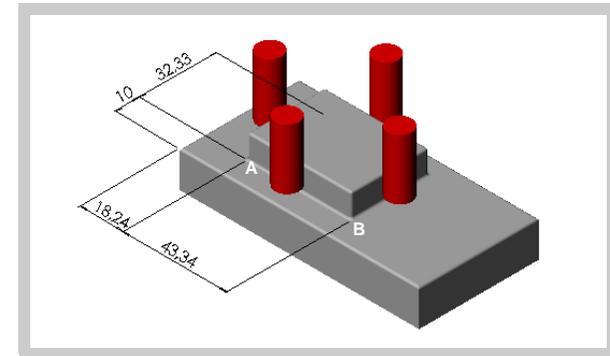
X [-60.25]  - 이 그림처럼 누른다.

Y [-0.000] 

6 **2** - 톨 보상

X 0.000 Y 0.000 - X=0.000, Y=0.000 로 두 축을 움직인다.

2.6.2 Outside pocket





- 상대좌표 모드로 들어간다 .ABS LED 소등

- 원점 또는 사용자 작업좌표를 설정한다 .(8 페이지 참조)

A 점으로 이동 :

X

[-18.24]



- 이 순서로 키를 조작한다 .

Y

[-10.00]



6

8

- 톨을 보상한다 .

X 0.000 Y 0.000 - X=0.000, Y=0.000 로 두 축을 움직인다 .

B 점으로 이동 :

X

[-43.340]



- 이 순서로 키를 조작한다 .

Y

[-0.000]



4

8

- 톨을 보상한다 .

X 0.000 Y 0.000 - X=0.000, Y=0.000 로 두 축을 움직인다 .

2.7 Access to special modes



[F] 를 누르면 특수 기능 메뉴를 사용할 수 있다 .

이 키를 계속해서 누르면 다양한 능력을 가진 옵션이 나타난다 .



[ENTER] 를 누르면 선택한 기능이 실행된다 .

이러한 기능은 [F] 를 누른 뒤에 **function number:** 를 누른다 .

Function number 1= bolt-hole drilling, 2 = linear drilling, 3 = hold, 4 = calculator,
5 = part angle, 6 = corner rounding.

For example:

F

1

[F] [1] : **BOLT-HOLE DRILLING** 모드 .

F

4

[F] [4] : **CALCULATOR** 모드 .

2.7.1 Linear and bolt-hole drilling

3축 DRO(30i-M)는 선택된 작업면 위에서 선형 또는 볼트-홀 드릴링을 가능하게 해준다. 가능한 작업면: (XY, XZ, YZ)

2.7.1.1 Work plane selection:

Note: 가능한 기능들.

PAR11 bit 3 = 1 일 때 처리 선택



이 키를 누른 후에

작업할 평면의 키를 [X], [Y], [Z] 누른다.



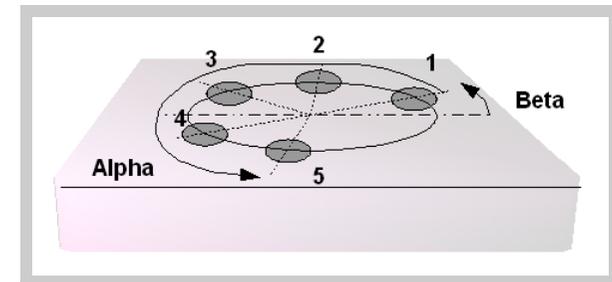
그리고 이 키를 누른다.

2.7.1.2 Bolt-hole drilling

볼트-홀 드릴링 시 별도의 계산없이 간단한 몇가지 데이터 입력만으로 99개까지의 볼트-홀을 뚫을 수 있다.



볼트-홀 드릴링 모드를 실행한다.



Example:

CENTER 볼트-홀 중앙의 좌표 (X = 37.899, and = 30.467)

RADIUS 볼트-홀의 반경 (23.918)

HOLES N 드릴링할 홀의 개수 (5)

ALPHA α 처음부터 마지막 홀까지의 각도 (240°).

DELTA Δ 홀간의 각거리 (60°). HOLES = 0. 일때만 요구된다.

bEtA β 첫 번째 홀의 위치 (15°).

To make this part:

작업면 선택.(2.7.1.1 참조)

Entering data:



- 볼트 - 홀 중앙에 툴을 위치시킨다.(X = 37.899, Y = 30.467) 그리고 이 키를 누른다.

RADIUS[23.918]



- 반경을 입력한다.

HOLES

5



- 홀의 개수를 입력한다.

ALPHA [240]



- 첫 번째와 마지막 홀 사이의 각거리를 입력한다.

dELTA [60]



홀 =0 으로 입력되었을 때, 각각 홀들 사이의 각거리.

bETA [15]



- 첫 번째 홀의 각도를 입력한다.



만약 틀린 값을 입력했다면 [ENTER] 를 누르기 전에 [CLEAR] 를 누르고 올바른 값을 넣는다.

2.7.1.3 Execution of bolt-hole drilling

이러한 데이터를 입력한 후, DRO 의 X 축 디스플레이에 "HOLE 01" 이 출력되고 Y 축은 꺼진다.



- 데이터를 입력 후 이 키를 누른다.

X -23,105 Y -6,190 - ... 첫 번째 홀의 위치를 보여준다:

X 0.000 Y 0.000 - X=0.000, Y=0.000 까지 축을 움직인다.



- 이 키를 누른다.

HOLE 02 - 이 텍스트가 출력된다.



- 이 키를 다시 누른다.

X 16.915 Y -16.915 ... 두 번째 홀의 위치를 보여준다.



- 이 키를 누르면 최근 홀의 위치와 이전 홀 위치의 편차가 나타난다.

X 0.000 Y 0.000 - X=0.000 Y=0.000 까지 축을 움직인다.

모든 홀이 완성되기 까지 계속한다.

2.7.1.4 Linear drilling

이 삽화는 선형 드릴링 운전을 설명한다.

F

2

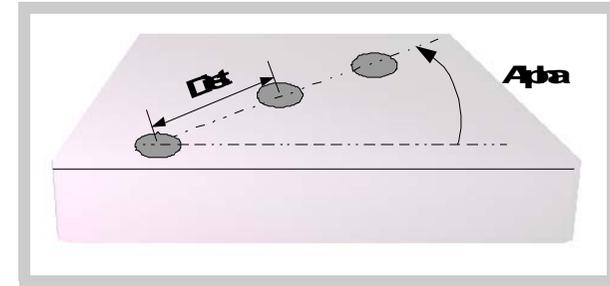
"linear drilling" 모드로 직접 들어가게 해준다.

Requested data:

DiST: 일직선상 각 홀들의 거리

HOLES: 드릴링 작업될 홀의 개수 (3)

ALPHA: 기준선과 드릴링 되어질 선의 각도.



2.7.2 Coordinate freeze (HOLD).

카운터의 디스플레이가 정지중인 동안에도 내부적으로 축의 실제 위치를 추적하고 있다. 이는 툴을 바꾸거나 다른 객체의 수치를 재는 동안에도 그러하다.

Example: To change a tool at any known point of the part:

- 툴을 다루는 파트.

F

3

- HOLD 모드로 들어간다. 좌표 값을 읽기위해 축을 고정한다.

X

Y

Z

- 축을 선택한다.

- 툴을 제거하고 새것으로 바꾼다.

- "freezing" 포인트로 바꿀 툴을 접근시키고, 작업 대상의 작업 포인트로 이동시킨다.

F

- 이 키를 누른다. "unfreezes"가 화면에 표시되고, 이전의 "frozen" 값부터 카운트를 시작한다.

1/2

대신 이 키를 누른다면, DRO는 [HOLD]를 누른 후부터 이동거리의 절반을 표시할 것이다.

2.7.3 Calculator

이 기능은 수학 계산과 삼각함수 계산의 결과 값을 축 설정에 이용하거나 이동 좌표로 사용할 수 있게하는 특징을 가지고 있다.



Calculator 모드로 들어간다.



Calculator 모드에서 나온다.

2.7.3.1 Operating with the calculator.



X 축 디스플레이에 첫 번째 연산수를 입력한다.



Y 축 디스플레이에 두 번째 연산수를 입력한다.



다양한 연산자로 전환키.

Basic operations

Display	Meaning	Operation
ad	덧셈	Result = X + Y
su	뺄셈	Result = X - Y
nu	곱셈	Result = X * Y
di	나누셈	Result = X / Y



다양한 삼각함수 전환키.

Trigonometric operations

Display	Meaning	Operation
Sin	싸인	Result = Sin X
Cos	코싸인	Result = Cos X
Tan	탄젠트	Result = Tan X



X 축 디스플레이에 결과값을 남기거나 축 셋팅값으로 설정해준다.

2.7.3.2 Recall and Reset modes



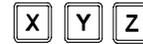
Recall 과 Preset 모드의 전환키 .

RECALL mode Recall 모드는 현재 축의 좌표값을 계산기로 불러내는 것이다.



계산기로 불러낼 축을 선택하여 현재 좌표값 입력 .

PRESET mode Preset 모드는 계산의 결과 값을 가지고 축 이동 좌표로 사용한다.



계산의 결과 값을 적용할 축을 선택한다 .

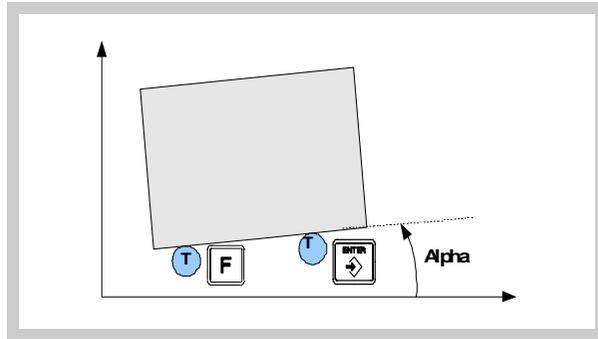
Example [Y position] / 5 를 계산하고, 결과 값을 **Y** 축에 프리셋 시켜본다 .

Display	keys	Operation	Display
X = 25 Y = 10 Z = 16		Calculator 모드로 들어간다 .	X = 0 Y = 0 Z = Ad
X = 0 Y = 0 Z = Ad		RECALL 모드로 들어가서 Y 축 현 좌표를 불러온다 .	X = 10 Y = 0 Z = Ad
X = 10 Y = 0 Z = Ad	5	인수를 (나눌 수) 설정한다 (5)	X = 10 Y = 5 Z = Ad
X = 10 Y = 0 Z = Ad	3 times	나누셈 기능을 선택한다 .	X = 10 Y = 5 Z = di
X = 10 Y = 5 Z = di		계산 결과를 X 디스플레이에 표기한다 .(2)	X = 2 Y = 5 Z = di
X = 2 Y = 0 Z = di		Preset 모드로 들어간다 .	X = 2 Y = Preset Z = 0
X = 2 Y = Preset Z = 0		계산의 결과를 Y 축에 Presets 시켜준다 .	X = 25 Y = 2 Z = di
X = 25 Y = 2 Z = di		Calculator 모드에서 나간다 .	X = 25 Y = 2 Z = 16

2.7.4 Part angle measuring

대상물의 부분각을 정밀하게 측정하는 방법.

대상물의 특정 한부분과 수평 (X 축)으로 이동시킨 한점 이러한 두점의 각도를 계산한다.



To do this, follow this procedure:

- 대상물의 어느 부분이던 톨이 닿을 때까지 움직인다.



- 각도계산 모드로 들어간다.

- 대상물의 다른 위치에 톨을 닿게한다.



- [ENTER] 를 누르고 DRO 의 각도계산 모드로 들어가거나 취소시킨다.

"X" 축 디스플레이는 만분의일로(0.0001°) 보여주고, "Z" 축 디스플레이는 분당, 초당 움직인 각도를 보여준다.

- 어떤 키를 누르던 일반 모드로 들어간다.

2.7.5 Corner rounding

여기선 평면 "corner rounding" 을 유저에게 설명 할 것이다.

DRO 는 가공물의 일정 부분까지 움직이는데 있어 여러 가지 움직일 수 있는 경로를 제시할 수 있다. 툴의 반경에 의해 여러 가지 툴패치가 적용될 수 있다. 툴 직경이 더 작을수록 더 다양한 툴패치를 사용할 수 있으며 더 좋은 품질의 완성품 제작이 가능하다.



Corner rounding 모드로 들어간다.

Requested data:

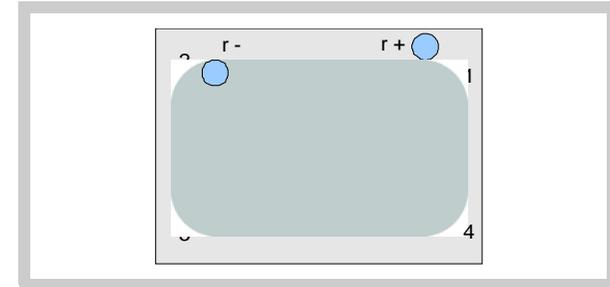
Starting position: 작업자 좌표를 지정해 준다.

Tool dimensions: 툴을 장착하지 않았을 경우 (diameter = 0)로, 툴의 직경 값이 요구된다.

Work plane and final position: 작업평면을 (XY, YZ, XZ) 을 선택한 후, 마지막 위치를 입력한다.

Rounding radius: 라운딩 반경을 입력한다. (-)값은 오목함울, (+)값은 볼록함을 의미한다.

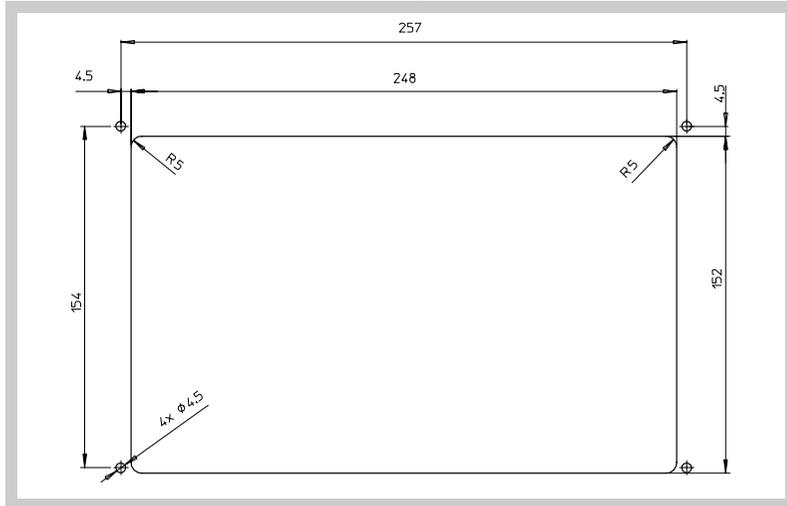
Quadrant: 삼각법에 의한 4 분면의 개수를 정의한다. (라운딩 개수 입력)



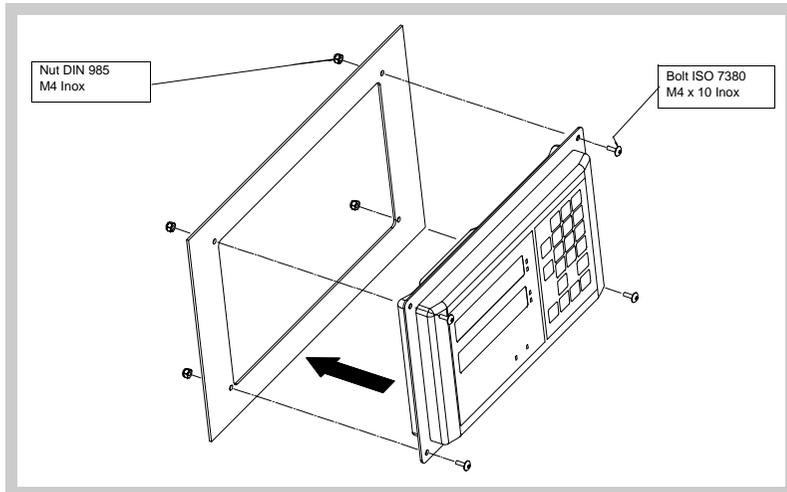
3 DRO installation

3.1 Installation of the built-in model

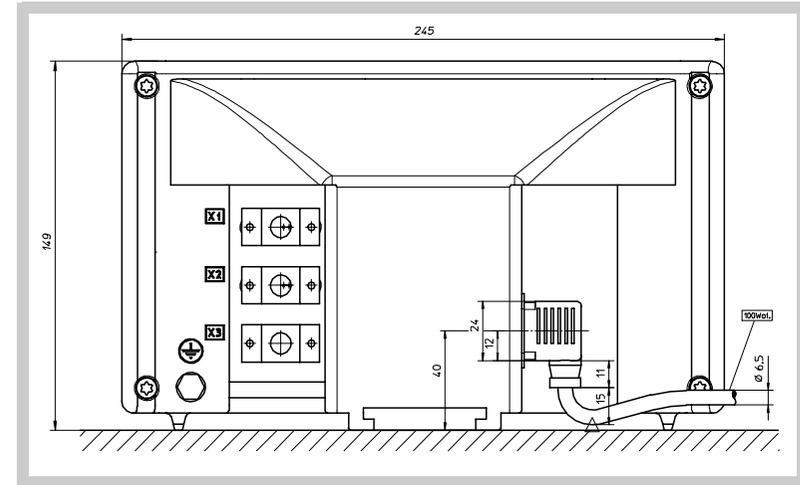
Dimensions of the enclosure hole for inserting the DRO



Built-in DRO insertion



3.2 Rear panel



On the back of the unit the following items may be found:

1. 3 극 파워 커넥터 (AC, 접지)
2. M6 mm 터미널 (장비 외함접시용)
3. 마운트 브라켓

Some of the following connectors might not be available depending on specific models:

- X1.- SUB-D HD type 15-pin 암 커넥터 (첫 번째 축 피드백 용)
- X2.- SUB-D HD type 15-pin 암 커넥터 (두 번째 축 피드백 용)
- X3.- SUB-D HD type 15-pin 암 커넥터 (세 번째 축 피드백 용, 30i-M 모델만 있음)

WARNING

전원을 내리기전에 커넥터를 다루지 마시오.

커넥터 (mains, feedback) 를 다루기전에 반드시 전원을 내리시오.
전면 패널 키보드의 [on/off] 키를 이용해서 디스플레이의 전원을 끄시오.

3.3 General technical characteristics

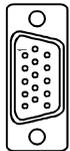
- 일반적으로 전원은 AC 100V ~ AC 240V(AC $\pm 10\%$) 이며 주파수는 45Hz ~ 400Hz 로 공급 바라며 , DC 일경우 120V ~ 300V 를 공급하라 .
- 20 msec 정도의 정전에 견딜 수 있다 .
- 전원 연결 없이 10 년동안 파라미터 값이 보관된다 .
- DRO 작동 가능 온도 : 5° C ~ 45° C (41° F ~ 113° F)
- DRO 보관 가능 온도 : -25° C ~ +70° C (-13° F ~ 158° F)
- 최대 상대 습도 : 95% 45°C (113°F) 물방울이 맺히지 않을 정도
- 전면 판넬 봉합 : IP54 (DIN 40050), 후면 판넬 : IP4X (DIN40050) IP20 모델 제외

3.4 Connections

3.4.1 Connection of the feedback systems

피드백 시스템 (리니어, 로타리 엔코더) 은 SUB-D 타입의 15 핀 암 커넥터와 연결된다 . (X1~X3) 10i 모델은 지원하지 않음 .

Characteristics of feedback inputs: X1, X2 and X3:



- 전력 소비 : 250 mA , +5V
- 구형파를 입력받음 (TTL)
- 최대 주파수 : 250 KHz, 최소 감지 시간 : 950 nsec.
- 위상 범위 : 90° $\pm 20^\circ$, 히스테리시스 : 0.25 V, Vmax: 7V, 최대 입력 전류 : 3mA
- High 역치 전압 (logic state 1) 2.4V < VIH < 5V
- Low 역치 전압 (logic state 0) 0.0V < VIL < 0.55V

Feedback connection. Connectors X1, X2 and X3

Pin	Signal	Function
1	A	Input for feedback signals
2	/A	
3	B	
4	/B	
5	I0	
6	/I0	
7	Alarm	
8	/Alarm*	
9	+5V	Power supply to feedback devices
10	Not connected	
11	0V	Power supply to feedback devices
12, 13, 14	Not connected	
15	Chassis	Shield

3.5 Easy setup

"Easy Setup"은 DRO의 피드백을 설정시켜주고 잘못된 피드백 신호가 없는지 확인시켜준다.

엔코더 데이터 변환 방법, reference marks, 읽는 방향 등을 정의하여준다.

3.5.1 Accessing the "Easy Setup" mode

  [CLEAR] [OFF] 를 누른다.

CODE: 555 그리고 파라미터 액세스 코드 : **555** 를 누른다.

축 디스플레이에 "Setup" 라는 피드백 셋업이 아직 덜 되었다는 의미의 메시지가 나온다.

3.5.2 Operating mode.

• 원점 또는 영점으로 축을 이동시키고 축 선택 키를 누른다.

"START" 라고 표시된다.

• 축의 이동 방향은 DRO가 여러 reference marks 읽을 수 있는 것과 같이 모든 방향을 (+) 방향으로 지정할 수 있다.



• [ENTER] 를 눌러 마친다. 이동 방향이 (+) 방향으로 지정된다.

The axis status will then switch to one of the following:

- Ready** 피드백 시스템을 적절히 설정한다.
설정할 피드백 파라미터 :PAR00 (feedback reading direction), PAR01 (resolution), PAR03 (multiplying factor), PAR14 (type of reference mark, I0)
- Repeat** 피드백 설정이 틀렸다면, 다시 진행한다.
- Error** 피드백 시스템 오류.

Note: 만약 피드백 장치가 스틸타입의 리니어 엔코더 이면 **[F]** 를 누르기 전에 **[ENTER]** 를 누르면 적절히 검출될 것이다.

3.5.3 Power and machine connection

키보드는 항상 수직으로 설치할 것이며, 오퍼레이터의 손에 닿는 높이에 두며 쉽게 볼 수 있도록 오퍼레이터의 눈높이에 맞춰야 할 것이다.

전원이 살아있는 동안에 DRO 커넥터를 연결하거나 뽑지 말아라.

모든 커먼 단자, 접지단자들은 접지시켜야 한다. 충분히 두꺼운 케이블을 사용해 (8 mm² 이상) 연결한다.

3.6 Installation parameters

DRO 는 다양한 응용분야를 위한 **instllation parameter** 를 가지고 있다.

이런 종류의 파라미터들은 공통되는 것과 각각의 축마다 특별한 값을 가지는 파라미터들로 표시된다.

- 축 파라미터 값의 효가를 나타나게 하려면 축 디스플레이에 파라미터 넘버가 나타나게한 뒤 상응하는 값들을 넣어 수정한다.



- 만약 **general parameter** 를 수정하려면 여러 축 대신 한축을 선택한다. X 축 디스플레이에 파라미터 넘버가 나오고, Y 축에는 실제값이 나온다. 한 축만 사용하는 경우 (10i) X 축 디스플레이에 축 넘버가 보일 때 이 키를 누르면 파라미터 값이 나타날 것이다.

여기 몇 종류의 파라미터들을 어떻게 셋팅하는지 보자.

1

to



- 0 또는 1 을 사용한다(이진수 사용). [1] ~ [8] 을 누르면 상응하는 파라미터를 수정할 수 있다. [1] 은 가장 오른쪽 자리, [8] 은 가장 왼쪽 자리를 의미한다.(예 PAR02(7) : 2 번 파라미터의 왼쪽에서 두 번째 자리)

- 축 파라미터 들은 일반적인 수치로 셋팅되어 있다.



- 기능 : 이 키를 누름에 따라 다양한 옵션이 반복적으로 보여진다.

To get into parameter editing



파라미터 수정 모드로 들어가려면 리딩 모드에서 이 키를 누른다.

CODE: 060496 위 키를 누르면 X 축 디스플레이에 " **COdE** " 라고 표시된다. **060496** 을 입력한다.

DRO 의 디스플레이에 **PAR00** 라고 나온다.



리딩 모드에서 **PAR05** (scaling factor) 로 바로 들어가기 위한 키 조작. 리딩 모드에서 이 키를 누르면 코드입력 없이 바로 들어갈 수 있다.

Note: PAR05, PAR53 와 같은 파라미터들은 직접 액세스 가능하다.

To enter a parameter



• 축을 선택한다.

[Value]



• 이 키를 누르면 디스플레이된 값이 저장된다.



• 이 키를 누르면 변경된 값이 취소된다.

Move through parameters



[ENTER] 키를 누르면 다음 파라미터로 들어가고,



이 키를 누르면 이전 단계로 넘어간다.

To quit the parameter editing mode:



편집 모드로 들어갈 때 이 키를 누른다.

To go to a particular parameter:



PAR Nr



원하는 파라미터로 바로 들어간다.(파라미터 에디트 모드에서) 이 키를 누른다.



파라미터를 적용시킬 축을 선택한다.

To recover the factory set default values for the installation parameters:



모든 파라미터를 디폴트로 돌리는 방법. 파라미터 에디팅 모드에서 이 순서로 키 조작 X 축 디스플레이에 점이 보였다 사라진다.(리셋 성공)

3.7 Parameters to configure axis position reading and display.

파라미터는 8 자리로 이루어지며, "1"은 가장 오른쪽 자리를 "8"은 가장 왼쪽 자리를 의미한다.

X X X X X X X X <-- binary code
8 7 6 5 4 3 2 1 <-- keys

PARAMETER	FUNCTION
PAR00	피드백 환경 정의, 각 축에 독립적 영향 이 파라미터는 축 위치를 읽을 때 피드백 장치의 성격을 지정하는데 사용한다.
Digit	
8, 7, 6	사용하지 않음 (디폴트 = "0")
5	Feedback resolution units: Linear axis: 0 = mm, 1 = inches.(볼스크류 피치) Rotary axis: 0 = degrees, 1 = seconds. Note: 디스플레이에 피드백 펄스 하나하나를 표시하지 않는다.
4	Type of axis: 0 = Linear, 1 = Rotary
3	사용하지 않음.
2	사용하지 않음, 출고시 "0"으로 설정
1	Counting direction (0 = normal, 1 = reverse) 축 좌표치를 증가시키거나 감소시키는 방향이 반대일 경우, 이 수치를 바꾼다.
PAR01	피드백 결과의 표현. 각 축은 독립적으로 영향을 받음. 설정 범위: Linear axis: 0.0001 mm 부터 1.0000 mm 까지 (0.000005" ~ 0.03937") Rotary axis: 0.0001° 부터 1.0000° 까지 (1 ~ 999 초). Factory setting: 0.0050 mm (5 µm). Formula to calculate encoder resolution: $R = \frac{360}{p \times TTLfactor \times Sfactor} = \frac{360}{p \times PAR02 \times PAR03}$ Where: R = 측정된 각도 p = 엔코더 1 바퀴 턴당 펄스 TTLfactor = TTL 시그널 (구형파)의 분해 배수 Sfactor = 사인파의 분해 배수

PAR02 TTL multiplying factor (subdivision). 각축은 독립적으로 영향을 받는다.

 Options: x4, x2, x1, x0.5.

출고시 x4 로 셋팅되어 있다. (FAGOR 리니어 엔코더)

로타리 엔코더를 직선형 축에 사용하였을 때 엔코더 펄스 숫자 카운터, 볼스 크류 피치를 계산하여 좌표를 표시한다.

$$P = \frac{P}{R \times F}$$

Where:

- p** = 엔코더 한바퀴 회전당 펄스 (pulse/turn)
- P** = 볼스크류 피치 (mm/turn)
- R** = 결과 값 (mm/pulse)
- F** = 사용할 단위

PAR03 External multiplying factor : distance-coded reference 모드나 TTL 시그널에서 사용한다.

각 축에 독립적으로 적용. 절대좌표 모드로 신호를 받을시는 사용하지 않는다.

 Options: 1, 5, 10, 20, 25, 50.

Factory setting: 1

Feedback parameters

Signal	Model	PAR00 XXXXXXXX	PAR01 mm	PAR02	PAR03	PAR14			
TTL	MT / MKT CT FT	0000000X	0.005	4	X	00X0XX00			
TTL dif.	MTD MX / MKX CX SX GX FX LX		0.001						
	MOX		5				00X00010		
	COX								
	SOX								
	GOX								
	FOX							25	00X01010
	LOX							10	00X00110

Note: 위 표에서 X 는 사용할 필요없는 파라미터 값이다.

PAR04 축 디스플레이. 각 축 독립적으로 적용.

Digit

- 8, 7, 6, 5, 4** 사용하지 않음 ("0" 으로 셋팅됨),
- 3** 축 디스플레이를 끄다 : 0 = No, 1 = Yes.
- 2** **반경 / 직경을 전환하여 보여준다.**
0 = 미전환, 1 = 전환
- 1** **Axis display.** 0 = 반경, 1 = 직경.

Note: 회전축 사용시, 이 파라미터는 무시된다.

PAR05 **Shrink or scaling factor** 각 축에 독립적으로 적용됨.

수치 : ± 9.999 이내.

"0" 은 변화 없음을 의미한다. 기계가 원점에 위치하거나 톨 보상치를 적용할 때는 적용되지 않는다.

공장 출시 셋팅은 "0" 이다.

Note: 회전 축 (rotary axis) 사용시 파라미터 셋팅 값은 무시된다.

PAR07 **Combine the reading of an axis.(수치병합)** 각 축에 독립적으로 적용됨.



축 번호를 가르킨다. "0" 의 의미는 축이 없다는것이다.

1 = X 축, 2=Y, 3=Z. (-) 부호는 다른 축이 카운트할 때 거꾸로 셀 것이다.

공장 출시 셋팅 : "0".

Possible values: -2 ~ 2. (20i-M), -3 ~ 3 (30i-M)

Note: 회전축일 때 이 셋팅 값은 무시된다.

PAR08 **알람의 사용.**

이송속도 초과, 행정거리 제한, 피드백의 미작동시 알람이 뜬다.

Digit

- 8, 7, 6, 5** 사용하지 않음 ("0" 으로 셋팅되어 있다.)
- 4** **피드백 알람의 활성 값** (0=low, 1=high)
- 3** **리니어 엔코더가 직접 피드백 알람을 찾아낸다.** 0 = No, 1 = Yes.
- 2** **행정거리 제한 (PAR12 and PAR13).** 알람이 활성화 되면 축 값이 깜박거리다
축이 제한 구역에서 나오면 깜박거림이 멈춘다.

1 피드백 시스템이 200Khz를 초과 (50m/min)시 알람을 뜨게 만든다. 회전 축은 적용하지 않는다.

Possible values(+) : 0 (알람 끄), "1" (알람 켜)

공장 출시 셋팅 : 0

피드백, 이송속도 알람은 화면에 표시된다.



이 키를 누르면 알람이 취소된다.

PAR09 **Linear compensation of a machine axis.(기계 축의 선형보상)** 각축은 독립적으로 영향 받는다.

수치는 ± 99.999 (mm/m) 이내로 한다.

공장 출시 셋팅 : 0.

Notes: 인치를 선택하였어도 항상 밀리미터로 출력된다.

1 inch = 25.4 mm

회전축에서 이 파라미터는 무시 된다.

PAR10 **스케일의 원점을 가지고 기계 원점을 잡을 때 보상 값**, 각 축은 독립적 영향을 받음.

일반적으로 기계좌표의 영점과 피드백 시스템의 영점은 동일하게 사용하지 못한다.

그러므로 표준 I0 를 사용했을 때, 이 파라미터는 기계 영점과, 피드백 시스템의 영점을 동일하게 만들어주는 역할을 한다.

각 축의 수치를 결정한다.

디폴트 : 0.

이 값은 inch LED 점등시 inch 로, 소등시 mm 로 지정 할 수 있다.

PAR11 **사용자 파라미터.**

Digit

8 사용하지 않음 : "0" 으로 셋팅 되어 있음.

7 항상 mm 로 설정.

6 항상 inches 로 설정.

5 전원을 켤 때 "Fagor DRO" 로고를 보이지 않게 함.

4 0 일 때, 일반적인 영점셋팅 (공장 출시 셋팅)

1 일 때, 빠른 영점 찾기, 각 축 디스플레이에 위치가 표시된다.

3 1 일 때, 리니어, 볼트홀 드릴링 작업을 할 때 작업 평면을 설정함.

2 사용하지 않음 : "0" 으로 셋팅 되어 있음.

1



절대좌표, 상대좌표 전환시 한축(=0) 또는 두축(=1)에 영향을 미칠 것인지 정의한다.

디폴트 : "1".

PAR12, PAR13

행정거리 제한.

축 행정거리 리미트를 지정한다.

두 파라미터에 (+), (-) 리미트를 각각 넣는다.

inch, mm 둘다 사용 가능 하다.

PAR08(2)=1 의 경우 , 행정거리를 초과해서 움직였을시 행정거리 내로 들어 오기전까지 디스플레이가 깜박거린다.

PAR14

홈씨치 설정.

Digit

8, 7

사용하지 않음 ("0" 으로 설정 됨)

6

1 일 때 , 전원을 올리면 강제로 홈씨치 실행

5

Distance-coded lo 의 방향 (0 = 증가 , 1 = 감소).

4

1 = distance-coded lo 의 피치 :100 mm, 0 = 20 mm

3

1 = distance-coded lo 의 피치 : 40 mm, 0 = 20 mm

2

리니어 엔코더의 종류 (0 = fixed, 1 = distance-coded).

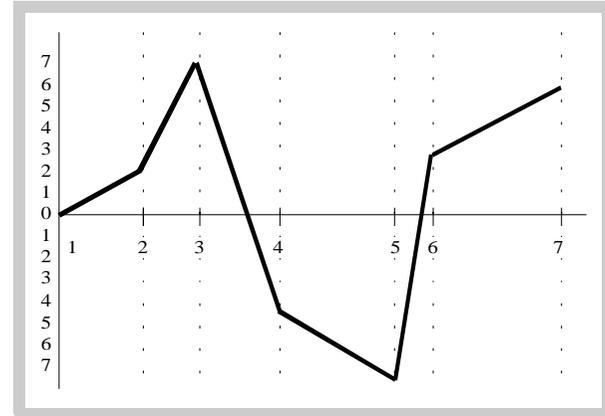
1

1 일 때 , 리니어 엔코더의 lo 가 없을 경우를 뜻하며 이경우 반드시 "1" 로 설정되어야 한다.

디폴트 : "0".

PAR15 볼스크류 오차 보상.

Important: 정밀한 그래프를 만들기 위하여 데이터를 얻기 전에 홈, 원점 찾기를 수행한다. 데이터가 홈을 기준으로 만들어지기 때문이다. PAR14를 이용하여 강제 홈씨치를 수행하도록 설정할 것을 추천한다.



적어도 한개 이상의 오차없는 좌표를 가지고 있어야한다.

Multi-point leadscrew error compensation table (in mm)

Point Nr.	Position	Error to be compensated
1	0	0
2	200.000	0.002
3	275.250	0.007
4	427.345	-0.005
5	700.500	-0.007
6	760.000	0.003
7	1015.000	0.006



수정할 축을 선택하고, 수정할 축의 위치를 지정한뒤 보상값을 넣어준다.

POS 1 "POS 1"은 포인트 넘버를 입력하라는, "ERROR 1"는 보상값을 입력하는 메시지이다.

-  x 축 디스플레이에 축 위치를 넣고 , y 축 디스플레이에 보상값을 넣은뒤 [ENTER] 를 누른다 .
- X** [Pos Nr]  보상될 값 = 실제 축의 위치 - 모니터에 나온 위치
- Y** [Error]  다음 포인트를 수정한다 .
-  이 키를 눌러 나간다 .

PAR20 축 환경 셋팅

Digit

- 8** "DISPLAY OFF" 모드에서 2 분이 지난 후 피드백 시스템을 끈다 .
- 7** 축의 움직임이 30 분 동안 없다면 디스플레이를 끈다 . 아무키나 누르거나 아무 축이라도 움직이면 디스플레이가 켜진다 .
- 3, 2, 1** 3,2,1 축에 히스테리시스를 적용한다 .

PAR25 표시된 위치가 깜빡거리거나 수치가 불안정할 경우 이를 보정하기 위한 파라미터

PAR53 소수점 이하 수의 표현 .

Possible values:0.0 ~ 6.6 .

첫 번째 자리는 mm 모드 일 때 소수점 몇 번째 자리까지 표현할지 결정 . 두 번째 자리는 inch 모드에서 소수점 몇자리 까지 표현할지 결정 .(표현하지 않은 수는 반 올림하지 않고 버린다)
 선택된 값이 "0" 이거나 PAR01 에서 정의해준 수치보다 크다면 디폴트 값으로 출력한다 .

Note: 회전축에서는 효과가 없다 .

PAR65 DRO 의 다양한 기능을 가능하게 해준다 .

Digit

- 8** 1= 톨 길이를 입력한다 .
- 7** 1= 톨 반경을 입력한다 .
- 6** 1= 톨 반경 보상 값을 입력한다 .
- 5** 1= PAR05 을 직접 다룬다 .
- 4** 사용하지 않는다 ."0" 으로 설정됨
- 3** 1 = 부저를 사용한다 . 어떤 키를 누르던 비프음이 나온다 .
- 2**  이 키를 활성화 시킨다 .Linear, bolt-hole drilling 기능을 활성화 시킨다 .
- 1**  이 키를 활성화 시킨다 .

4.1 CE seal



Warning

DRO 를 켜기 전에 설치메뉴얼 chapter 2 를 주위깊게 읽어 보라 .

"89/392/CEE" 제작 기준으로 기계의 설치를 마칠때까지 DRO 의 전원을 올리 지 말라 .

4.1.1 Declaration of conformity

Manufacturer: **Fagor Automation, S. Coop.**
Barrio de San Andrés 19, C.P. 20500, Mondragón -Guipúzcoa (ESPAÑA)

We hereby declare, under our responsibility that the product:

Fagor Digital Readout:
20i-M / 30i-M

meets the following directives:

SAFETY: EN 60204-1Machine safety. Electrical equipment of the machines

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY:

- EN 61000-6-4 Emission
- EN 55011 Radiated. Class A, Group 1.
- EN 55011 Conducted. Class A, Group 1.
- EN 61000-3-2 Harmonics
- EN 61000-3-3 Flickers.
- EN 61000-6-2 Immunity
- EN 61000-4-2 Electrostatic discharges.
- EN 61000-4-3 Radiofrequency Radiated Electromagnetic Fields.
- EN 61000-4-4 Bursts and fast transients.
- EN 61000-4-5 Shockwaves
- EN 61000-4-6 Conducted disturbance induced by radio frequency fields.
- EN 61000-4-8 Magnetic fields at mains frequency
- EN 61000-4-11 Voltage fluctuations and Outages.
- ENV 50204 Electromagnetic fields radiated by wireless telephones.

As instructed by the European Community Directives on Low Voltage: 73/23/EEC, (and the 93/68/EEC amendment) on Machine Safety 89/392/EEC and 89/336/EEC on Electromagnetic Compatibility.

In Mondragón, April 1st, 2005

Fagor Automation, S. Coop. Ltda.
Director Gerente
[Signature]
Fdo.: Julen Busturia

4.1.2 Safety conditions

대인 사고를 방지하고 안전하게 측정할 수 있는 방법으로 이 제품과 다른 제품을 조립한다.

Fagor Automation 은 기초 안전 수칙을 이행하지 못해 생기는 물리적, 정신적 피해를 보상하지 않는다.

Do not manipulate the inside of the unit



Fagor Automation 직원만 제품 내부 수리를 할 수 있다.

Do not handle the connectors while the unit is under power.



커넥터를 (mains, feedback) 다루기전에 제품 전원을 반드시 내려라.

Use proper Mains AC power cables.

전원 공급 케이블은 제품 구입시 포함된 것을 사용하라.

Avoid electrical overloads

감전, 화재등을 예방하기 위하여 입력 전압을 기준 전압 (chapter 2 참고) 으로 유지하라.

Ground connection

제품 후면 판넬에 있는 접지 터미널과 메인입력 단자에 있는 접지 터미널을 접지시켜 전기 사고 피해를 예방하라.

Before powering the unit up, make sure that it is connected to ground

전원을 올리기 전에 모든 접지 단자를 접지시켜라

Ambient conditions

사용 가능한 온도와 습도는 "General technical characteristics" page 24 에서 설명하고 있다.

Do not work in explosive environments

폭발 가능성이 있는 환경에서의 운전을 피하라.

Work environment

이 제품은 공업용으로 만들어 졌으며 , European Community 의 안전 기준을 준수하고 있다.

It is recommended to mount the DRO vertically,

후면판넬의 전원부와 바닥은 0.7 ~ 1.7m 정도 떨어뜨리시오. 냉각기, 환풍기, 화학약품등은 제품을 손상시킬 수 있다. 직사광선, 고온, 고전압, 고전류, 릴레이, 자기장으로 부터 떨어뜨리시오.(약 0.5m)

이 제품은 **European directives** 의 전기에 관한 심의 기준을 준수 하고 있다. 전압원, 전류원, 주파수가 불안한 지역에서의 사용을 피하라. 다음 조건에서의 운전을 하지말라.

- 제품과 같은 라인에 부하를 많이 먹는 제품을 사용하는 경우.
- 휴대용 트랜스미터 (라디오 - 전화기, 햄 라디오 수신기) 근처에서 사용.
- 라디오 / TC 트랜스미터 근처에서 사용.
- 아크 용접기 근처에서 사용.
- 고압선 근처에서 사용
- 고주파와 자기장을 생성하는 장비
- 기타 등등.

Safety symbols

메뉴얼에서의 기호들.



위험 기호
조작자 또는 제품의 손상이 가능한 경우.

Symbols that may be carried on the product



위험 기호.
조작자 또는 제품의 손상이 예견되는 상황.
"감전" 기호.
감전주의를 요망한다.
"접지" 기호.
메인 접지단자를 접지시켜 기계, 사람, 제품을 보호한다.

4.1.3 Warranty terms

WARRANTY	<p>Fagor Automation 에서 판매한 모든 제품은 12 개월의 보증기간을 갖는다 . 보증기간동안 수리 , 교체에 들어가는 노동 비용은 FAGOR 에서 부담한다 . 보증기간동안 결점이 있는 제품들은 수리 교체해준다 . 제품이 첫 시판되고 8 년동안은 카달로그에서 사라지지 않고 그 기간내에 교환 , 교체가 가능하다 . 수리 하는데 있어서 유무상의 결정은 FAGOR 가 전담하여 결정할 것이다 . 내사 수리를 원칙으로 하고 있다 . 보증기간 이라 할지라도 운송비는 소비자 부담을 원칙으로 하고 있다 .</p>
EXCLUDING CLAUSES	<p>제품은 메뉴얼을 따라 설치해야 할 것이며 가능하다면 FAGOR 의 직원이 설치 해야 한다 . 서비스 전화나 수리를 받을시 고장의 이유와 제품 이름을 말해 달라 . 사용자 과실로 인한 제품 파손시 FARGO AUTOMATION 에서는 보증에 대해 책임지지 않을것이다 .</p>
SERVICE CONTRACTS	<p>서비스와 유지보수에 관한 협정을 준수하고 있다 .</p>

4.1.4 Material returning terms

DRO 반송시 주의해야 할 점들 :

15cm보다 큰 박스속에 동봉할 것이며, 이 박스는 수직 압력 170Kg 까지 견딜 수 있어야한다.

Fagor Automation 으로 제품을 보낼때 외부 라벨에 고장의 원인, 제품명, 시리얼번호, 증상등의 문제를 간단히 쓴다.

폴리에틸렌 소재의 랩 또는 비슷한 소재로 말아서 제품을 보호하고 폴리우레탄 스티로폼으로 박스의 모든면에서 제품은 보호해야한다.

박스는 테이핑 처리 되거나 스탬플러 처리되어야 한다.

4.2 Error codes

Error codes

Error	Description
FAGOR dro	데이터가 저장되기 전에 정전 또는 스위치를 내렸을 때
Error 02	[on/off] 를 누르기전에 전원이 꺼진경우 .(operating modes, inch, abs, radius 등 이 재설정될 수 있다.)
Error 04	잘못된 파라미터 데이터
Error 05	잘못된 내부 환경
Error 06	백업 - 메모리 데이터 오류 (서비스 부분)
Error 07	Emergency(비상) 신호 입력시 . [CLEAR] 을 눌러 비상 신호를 취소 시킨다 .
Error 08	잘못된 소프트웨어 메모리 또는 소프트웨어가 바꼈을 경우
Error 09	작업 메모리의 오류 (서비스 부분)
Error 12	distance-coded reference mark (lo) 를 찾는 동안 오류
Error 31	내부 오작동 (서비스 부분).
Error 32	내부 오작동 (서비스 부분).

Error codes

Error	Description
FAGOR dro	데이터가 저장되기 전에 정전 또는 스위치를 내렸을 때
Error 99	내부 오작동 (서비스 부분).
.....	피드백 장치로부터 피드백 이상신호가 들어올 때 (linear, rotary encoder).
1. 4. 3. 6. 5. 7. 2. 5	피드백 속도가 너무 빠름
EEEEEEEE	홈 썬치 수행시 행정거리를 초과하거나 너무 빨리 움직일 때

내부 오작동 관련 에러 메시지가 나올 경우 제품을 재시동 한다.



재시동 후에 이 키를 누르면 카운팅 모드로 들어간다. 파라미터를 체크해본다.

(Service Department) 라는 메시지가 자주 보인다면 Fagor Automation 의 고객 지원 센터에 문의한다.

디스플레이에 다음과 같이 출력될 경우 (1.4.3.6.5.7.2.5) 축 이송 속도가 너무 빠르다는 것이다.(200KHz,60 m/min 이하의 속도를 권장한다.) PAR08(1)=1 이라면 에러가 보일 것이다.



화면을 지우려면 이 키를 눌러라.

축 값을 지울때 (머신 파라미터의 행정거리 한계점을 넘어서 움직이고 싶을 때) PAR08(2)=1(행정거리초과알람) 일 때 경우 알람이 뜬다.

DRO 가 작동하지 않는다면 우선 전원선 열결 여부를 확인한다. 전원과 접지에 문제가 없다면 피드백 커넥터를 하나씩 확인한다. 이 때 DRO 가 작동한다면 이것은 피드백쪽이 잘못 된 것이다, 고장이 계손된다면 Fagor Automation 의 고객 지원 센터로 연락한다.

4.3 Maintenance

Cleaning: 장비속 먼지 누적은 열의 확산을 막아 내부회로 과열로 인해 오버히팅과 DRO 오류를 만들어 낸다.

또한 먼지의 누적은 습도가 높은 상황에서 내부회로에 쇼트를 일으킨다.

장비에 마모를 일으키지 않는 수용성 액체 세제 사용을 추천하며 분말 세제는 사용을 금한다. 또한 깨끗한 천에 75% 알콜을 가지고 닦는것도 추천한다. 솔벤트류 (벤젠, 아세톤) 등의 사용을 제한한다.

제품 청소를 위해 고압 에어 사용도금한다. 전자의 축적은 방전을 유도하기 때문이다.

DRO 의 전면 판넬에 플라스틱이 사용된다.

- 그리스, 미네랄 오일
- 염기성 염색
- 수용성 세제
- 알콜

솔벤트와 같은 효과를 같은 벤젠, 에스테르, 에테르는 전면 판넬의 플라스틱을 녹일 수 있다.

Preventive Inspection

DRO 가 작동하지 않을시 후면부 전원 단자 쪽을 먼저 확인한다. 잘 접촉했다면 메인을 확인해 본다.

FAGOR AUTOMATION S. COOP.

B^a San Andrés Nº 19

Apdo de correos 144

20500 Arrasate/Mondragón

- Spain -

Web: www.fagorautomation.com

Email: info@fagorautomation.es

Tel.: (34) 943 719200

Fax: (34) 943 791712



Fagor Automation S. Coop.