

Wafer Handler Robot System (KR-A9200V(FB)X)Users Manual



목 차

1. 제어기 사양

- (1) 제어기 기본사양

2. ROBOT 안전 대책

- (1) 안전장치 및 안전문
- (2) 작업자 안전
- (3) 로봇 제어기에서 제공하는 안전 대책

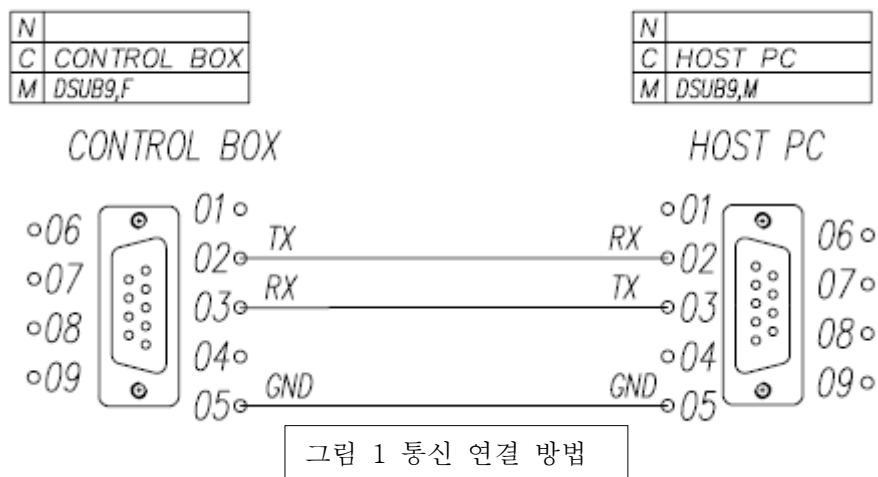
3. ROBOT COMMAND

- (1) COMMAND FORMATS
- (2) COMMAND 상세설명
- (3) ERROR TABLE

1. 제어기 사양

(1) 제어기 기본사양

항목	내용
전원사양	AC 220V 15A
사용 온도 및 습도	10~+80℃ / 10~90 % RH
접지	3 종 접지
WEIGHT	10KG
통신방식	RS232C/ 9600bps,8bit data bit, 1bit stop bit
사용 명령어	KORO ROBOT COMMAND V3.0
ROBOT POSITION TEACHING	TEACHING CONSOLE
사용 PORT	32 STAGE , MAP STAGE 24(56 STAGE)



2. ROBOT 안전 대책

현재 사용 중인 로봇은 지능을 갖지 못하기 때문에, 로봇이 작업자의 안전을 보장할 수는 없습니다. 즉, 사용자 스스로가 로봇의 오작동에 의한 위험으로부터 자기방어를 하지 않으면 안 됩니다. 그런 위험으로부터 자기방어를 할 수 있는 방법으로 크게 다음의 두 가지를 염두에 두어야 합니다. 첫째는 안전문 등의 안전시설을 설치하는 것과 둘째는 작업자가 안전수칙을 철저히 지켜, 사고를 예방하는 것입니다.

본 장에서는 안전시설물과 안전운용에 대하여 기술하였으니, 필히 숙지하시어 로봇 사용 시 안전한 작업이 되도록 하여 주십시오.

(1) 안전장치 및 안전 문

로봇이 설치되는 곳에는 작업 내용 및 환경을 고려하여 적절한 안전장치 및 경고문을 설치하십시오. 안전장치는 로봇의 작업영역과 주위를 분리시킴으로써, 작업자를 보호할 뿐만 아니라 주위의 환경으로부터 로봇을 보호하는 역할도 합니다.

안전장치는 가능한 한 고정시키되, 여의치 않을 때는 움직이지 않도록 별도의 조치를 주십시오.

또한 제어기는 안전장치 바깥과 설치하여, 작업자가 로봇의 위험으로부터 안전한 상태에서 작업을 할 수 있도록 하십시오. 안전하고 편리한 사용 환경을 위해서는 안전 문을 설치하는 것이 좋습니다.

안전 문에는 센서를 장착하고 문을 열면 제어기의 비상스위치가 눌러지는 것과 같은 역할을 하도록 하여, 작업자가 로봇의 작업영역 내에서 작업 중일 때에는 로봇이 구동되지 않도록 하십시오.

(2) 작업자 안전

로봇 시스템의 운용에 있어 무엇보다도 먼저 고려해야 할 사항은 작업자의 안전입니다.

작업준비 또는 점검을 위해 로봇의 동작 영역에서 작업할 때는 다음 사항을 유의해 주십시오.

1. 항상 비상정지 버튼을 누를 수 있는 상태에서 작업을 하시기 바랍니다.
2. 비상정지 버튼을 누르면, 즉시 로봇이 정지하는지 확인하십시오.
3. 로봇의 동작이나 조작이 불필요할 경우에는 제어기 전원을 내려 주십시오.
4. 공압 시스템을 분해할 때는, 그 전에 공급 공압을 차단하십시오.

(3) 로봇 제어기에서 제공하는 안전대책

ROBOT 은 주구동기가 STEP MOTOR 이며 구동기 작동시 많은 주의가 필요합니다.

특히, ROBOT 자체에는 주변의 조건에 대한 인터락이 없으므로 안전에 유의 하십시오.

1. ROBOT 전원 RESET 시 최초 VACUUM CHECK 를 실행하여 WAFER DROP 을 방지합니다.
2. ROBOT TEACHING 시 외부 인터락이 작동하지 않으므로 주위의 간섭이나 안전에 유의하십시오.
3. ROBOT 구동명령 중 pick-up 시 glass check sensor on 시 명령실행 중지.
4. ROBOT 구동명령 중 place 시 glass check sensor off 시 명령실행중지.

3. ROBOT COMMAND

이 장에서는 Robot 을 구동하기 위한 명령어에 관한 내용을 기술하였다. KORO ROBOT COMMAND 는 서술형 영문 약어로 구성되어있으며, ACTION COMMAND, SET COMMAND, REQUEST & RESPONSE 명령어로 구성되어 있으며, 모든 명령 어 처리완료 후 Robot 은 Host 에 Status 를 전송한다

(1) COMMAND FORMATS

RS232 통신 제어는 9600bps, 8bit data, 1 stop bit 를 기본설정을 가지며, data 전송시 Host 는 명령어 마지막 문자를 <CR>로 전송해야 하며, Robot 은 Response 시 마지막 문자로 'K'<CR>과<LF>를 전송한다.

Format 1;

- ▷ To Robot : (ID)(명령어)(sp)(data)<CR>
- ▷ To host : (ID)adcd efghijklmno<CR><LF> <== 'adcd efghijklmno' 는 0 또는 1 을 말함 .

Format 2;

- ▷ To Robot : (ID)(명령어)(sp)(data)<CR>
- ▷ To host : K<CR><LF>

(1)-1. ACTION 명령 FORMATS

Action 명령어는 Robot 의 각각의 부분의 단일 Motion 과 Robot 의 Pick-Up & Place 등을 1Cycle Motion 으로 수행하며, Robot Teaching Data 또는 사용자의 Parameter 설정에 따라 그 Motion 범위 는 달라진다. 명령 수신 후 Robot 은 Robot Status 를 Host 에 전송한다.

Ex1) To robot : 0HOM<CR> A-AXIS

0HOM<CR> ALL-AXES

=> Robot 은 A, B, T, Z, X,F 축 순으로 Homing 을 실행한다.

F-AXIS 일 경우에는 32STAGE 로 이동 후 F-AXIS HOM 실행한다.

To host : K<CR><LF>를 전송.

Ex2) To robot : 0GET<SP>0102B0<CR>

=> 1st Stage 의 2 번째 slot 의 Wafer 를 B-Arm 으로 0 도로 Pick-up.

To host : K<CR><LF>를 전송.

Ex3) To robot : 0EXT<SP>10B<CR>

=> 10th Stage 에서 ARM A-Arm Extend.

To host : K<CR><LF>를 전송.

(1)-2. SET 명령 FORMATS

Parameter Set 명령어는 사용자의 설정 시 필요하며 Robot 이 동작하기 위한 기준이 된다. 설정하지 않은 경우 Robot 의 Default 값에 의하여 Robot 은 동작한다.

Ex1) To robot : 0SUD<SP>01001000<CR>

=> 1st stage 의 Z-axis Up & Down 동작범위를 1000 으로 설정.

To host : K<CR><LF>를 전송.

Ex2) To robot : 0SPD<SP>01A001000002000010000020000<CR>

=> 1st Stage 의 A, T, Z, X 축 위치를 1000, 2000, 10000, 20000 으로 설정.

To host : K<CR><LF>를 전송.

※ 자세한 내용은 'Command 상세설명' 참고

(1)-3. REQUEST&RESPONS 명령 FORMATS

Request & Response 명령어는 Robot Status, Robot 의 현재 Position, 각 Setting 값을 Host 에 전송한다.

Ex1) To robot : 0RPR<CR>

=> Robot 의 현재 Position 를 Host 에 전송 요청.

To host : RA+000000<SP><CR>

TT+000000<SP><CR>

ZZ+000000<SP><CR>

XX+000000<SP><CR><LF>

Ex2) To robot : 0RUD<SP>01<CR>

=> 1st stage 의 Z-axis up & down 동작범위를 Host 에 전송 요청.

To host : ZX01<SP>000000<CR><LF>

(2) COMMAND 상세설명

1) Action Command

1. 0HOM<CR> => Robot Home 실행.
2. 0GET<SP>aabbcd<CR> => Pick-up 실행
3. 0PUT<SP>aabbcd<CR> => Place 실행.
4. 0APP<SP>aabbcd<CR> => Approach 실행.
5. 0RET<SP>a<CR> => Retract 실행.
6. 0EXT<SP>aab<CR> => A,B 축 Extend 실행.
7. 0ZUP<SP>aa<CR> => Z 축 Up 실행.
8. 0ZDN<SP>aa<CR> => Z 축 Down 실행.
9. 0THA<SP>abbbbbbb<CR> => A 축 상대좌표 Moving 실행.
10. 0THB<SP>abbbbbbb<CR> => B 축 상대좌표 Moving 실행.
11. 0THT<SP>abbbbbbb<CR> => T 축 상대좌표 Moving 실행.
12. 0THZ<SP>abbbbbbb<CR> => Z 축 상대좌표 Moving 실행.
13. 0THX<SP>abbbbbbb<CR> => X 축 상대좌표 Moving 실행.
14. 0THF<SP>abbbbbbb<CR> => FA 축 상대좌표 Moving 실행.
15. 0MAA<SP>aaaaaa<CR> => A 축 절대좌표 Moving 실행.
16. 0MAB<SP>aaaaaa<CR> => A 축 절대좌표 Moving 실행.
17. 0MAT<SP>aaaaaa<CR> => T 축 절대좌표 Moving 실행.
18. 0MAZ<SP>aaaaaa<CR> => Z 축 절대좌표 Moving 실행.
19. 0MAX<SP>aaaaaa<CR> => X 축 절대좌표 Moving 실행.
20. 0MAF<SP>aaaaaa<CR> => F 축 절대좌표 Moving 실행.
21. 0VOa<SP>b<CR> => Vacuum Sol v/v On / Off 실행.
22. 0EMG<CR> => Robot Emergency stop 실행.
23. 0PAUSE<CR> => Robot 의 동작을 일시적으로 멈춤.
24. 0RESUME<CR> => PAUSE 에 의해 정지된 Robot 의 동작을 재개함.
25. 0MAP<SP>aabb<CR> => mapping 실행
26. 0MSOa<CR> => mapping sensor power on/off
27. STOP<CR> => ROBOT 의 동작을 멈춤.
28. 0FX000<CR> STAGE 32B 이동 후 F 축 도 MOVING 실행.
29. 0FX180<CR> STAGE 32B 이동 후 F 축 180 도 MOVING 실행.

2) Set Command

1. 0SET<SP>aab<CR> => Current Position Save.
1-1. 0SET<SP>a<CR> => F-AXIS Position Save.('a'=>0 이면 0 도 'a' =>1 이면 180 도),
2. 0SPD<SP>aabbbbbbbccccccddddddeeeee<CR> => Stage Position Set.
3. 0SPT<SP>aabbbbbbb<CR> => Stage Z 축 Slot Pitch Set.
4. 0SUD<SP>aabbbbbbb<CR> => Stage Z 축 Up/Down Set.
5. 0SPM<SP>abcdefg<CR> => Set parameter.
6. 0SSP<SP>abcdefg<CR> => Speed Set.
7. 0SMP<SP>aabbbb<CR> => Wafer 를 Place 할 때 마이너스 값 Set .
8. 0SSN<SP>aabb<CR> => Stage slot Set.
9. 0SLOG<CR> => ERROR DATA RESET
10. 0SCNT<SP>aaabbbc<CR>

※ 자세한 내용은 다음 장 참고.

3) Request & Response Command

1. 0RSTS<CR> => Robot Status Request.
 2. 0RPR<CR> => Robot 현재 Position Request.
 - 2-1. 0RPR<SP>F<CR> => Robot F-AXIS 현재 Position Request.
 3. 0RPD<SP>aa<CR> => Stage Position Data Request.
 - 3-1. 0RPD<SP>F<CR> => FX-AXIS Position Data Request.
 4. 0RUD<SP>aa<CR> => Stage Z 축 Up / Down Data Request.
 5. 0RPT<SP>aa<CR> => Stage Z 축 Slot Pitch Data Request.
 6. 0RWF<CR> => Wafer Size Request.
 7. 0?<CR> => Robot Name & Version Request.
 8. 0RSP<CR> => A/B, T, Z 축 Speed Request.
 9. 0RPM<CR> => Parameter Data Request.
 10. 0RSI<CR> => Input Status Request.
 11. 0RSN<CR> => Stage Slot Data Request.
 12. 0SMP<CR> => 마이너스 PUT DATA Request
 13. 0RLOG<CR> => ERROR Data Request
 14. 0RCNT<CR> => Busy Time & Get Time Reqiset
- ※ 자세한 내용은 다음 장 참고.

(2)-1. ACTION COMMAND

1) 0HOM

요약	ROBOT HOME 동작을 실행		
Parameter	None		
Example	(host)	방향	(robot)
	0HOM<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

- ① F-AXIS SENSOR 0 or 180 도에 위치일경우에만 다음단계로 이동한다.
그렇지 않을 경우 error 발생 한다
- ② A-AXIS ARM HOM 실행
- ③ B-AXIS ARM HOM 실행
- ④ T-AXIS HOM 실행
- ⑤ Z-AXIS HOM 실행
- ⑥ X-AXIS HOM 실행
- ⑦ 0APP 32B 위치로 이동 후 F-AXIS HOM 실행.
- ⑧ 00 STAGE 위치로 이동 후 완료.

2) 0GET aabbc(A-ARM 일경우)

요약	'aa' Stage 의 'bb' Slot 의 wafer 를 Pick-Up.		
Parameter	aa=>stage 번호(00~32) , bb=>slot 번호(01~25) c=> ARM 선택(A) d=> 0 선택		
Example	(host)	방향	(robot)
	0GET<SP>aabbc<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

- ① Z 축과 T 축 X 축이 Stage 'aa', Slot 'bb' 위치 (Wafer 하단)로 이동
- ② R 축 Extend
 - ※ Z, T, X 축 Extend 위치 SPD 설정 참고
- ③ Vacuum Sol v/v 를 ON
- ④ Z 축 Up 실행
 - ※ Z 축 Up 실행 위치는 SUD 설정 참고
- ⑤ Wafer 유.무 (Vacuum Sensor 사용)를 확인
 - ㉠ Wafer 유 -> A or B 축 Retract
 - ㉡ Wafer 무 -> Vacuum Sol v/v 를 Off 후 Z 축 Down
 - 위의 ④⑤ 과정을 지정된 회수 반복 시행
 - ※ Z 축 Down 실행 위치는 SUD 설정 참고
 - Wafer Check 회수는 SPM 설정 참고

2-1) 0GET aabbcd(B-ARM 일 경우)

요약	'aa' Stage 의 'bb' Slot 의 wafer 를 Pick-Up.		
Parameter	aa=>stage 번호(00~32) , bb=>slot 번호(01~25) c=> ARM 선택(B) d=> 0 or 1 FILP 0 도 or 180 도 선택 (0,180)		
Example	(host)	방향	(robot)
	0GET<SP>aabbcd<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

① 반전 STAGE 에서 F 축 회전 후 Z 축과 T 축 X 축이 Stage 'aa', Slot 'bb' 위치 (Wafer 하단)로 이동

② R 축 Extend

※ Z, T, X 축 Extend 위치 SPD 설정 참고

③ Vacuum Sol v/v 를 ON

④ Z 축 Up 실행

※ Z 축 Up 실행 위치는 SUD 설정 참고

⑤ Wafer 유.무 (Vacuum Sensor 사용)를 확인

㉠ Wafer 유 -> A or B 축 Retract

㉡ Wafer 무 -> Vacuum Sol v/v 를 Off 후 Z 축 Down

위의 ④⑤ 과정을 지정된 회수 반복 시행

※ Z 축 Down 실행 위치는 SUD 설정 참고

Wafer Check 회수는 SPM 설정 참고

3) 0PUT aabbcd(A-ARM 일경우)

요약	'aa' Stage 의 'bb' Slot 의 Wafer 를 Place		
Parameter	aa=>stage 번호(00~32) , bb=>slot 번호(01~25) , c=> ARM 선택(A) d=> 0 선택		
Example	(host)	방향	(robot)
	0PUT<SP>aabb<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

- ① Z 축과 T 축 Stage 'aa', Slot 'bb' 위치 (Wafer 상단)로 이동
- ② R 축 Extend
※ Z, T 축 Extend 위치 SPD 설정 참고
- ③ Vacuum Sol v/v 를 Off
- ④ Z 축 Down 실행
※ Z 축 Down 실행 위치는 SUD 설정 참고
- ⑤ R 축 Retract

3-1) OPUT aabbcd(B-ARM 일경우)

요약	'aa' Stage 의 'bb' Slot 의 Wafer 를 Place		
Parameter	aa=>stage 번호(00~32) , bb=>slot 번호(01~25) , c=> ARM 선택(B) d=> 0 or 1 FILP 0 도 or 180 도 선택 (0,180)		
Example	(host)	방향	(robot)
	OPUT<SP>aabbcd<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

- ① 반전 STAGE 에서 F 축 회전후 Z 축과 T 축 Stage 'aa', Slot 'bb' 위치 (Wafer 상단)로 이동
- ② R 축 Extend
 - ※ Z, T 축 Extend 위치 SPD 설정 참고
- ③ Vacuum Sol v/v 를 Off
- ④ Z 축 Down 실행
 - ※ Z 축 Down 실행 위치는 SUD 설정 참고
- ⑤ R 축 Retract

4) 0APP aabbc(A-ARM 일 경우)

요약	'aa' Stage 의 'bb' Slot 의 위치 이동		
Parameter	aa=>stage 번호(00~32) , bb=>slot 번호(01~25) , c=> ARM 선택(A) d=> 0 선택		
Example	(host)	방향	(robot)
	0APP<SP>aabbcd<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

① Z 축과 T 축 이 Stage 'aa', Slot 'bb' 위치 (Wafer 하단)로 이동

※ Z, T 위치는 SPD 설정참고

4-1) 0APP aabbcd(B-ARM 일 경우)

요약	'aa' Stage 의 'bb' Slot 의 위치 이동		
Parameter	aa=>stage 번호(00~32) , bb=>slot 번호(01~25) , c=> ARM 선택(B) d=> 0 or 1 FILP 0 도 or 180 도 선택 (0,180)		
Example	(host)	방향	(robot)
	0APP<SP>aabbcd<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

① 반전 STAGE 에서 F 축 회전 후 Z 축과 T 축 이 Stage 'aa', Slot 'bb' 위치 (Wafer 하단)로 이동

※ Z, T 위치는 SPD 설정참고

5) 0RET

요약	R 축 Retract.		
Parameter	a=> ARM 선택(A or B)		
Example	(host)	방향	(robot)
	0RET<SP>a<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

① R 축 설정된 위치로 RETRACT

6) 0EXT aab

요약	'aa' Stage 의 arm Extend.		
Parameter	aa=>stage 번호(00~56)		
	b=> ARM 선택(A or B)		
Example	(host)	방향	(robot)
	0EXT<SP>aab<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

① 지정한 Stage 'a'와 'b' Arm 설정된 A or B 축 위치로 Extend

※ R 축 Extend 위치는 SPD 설정 참고

7) 0ZUP aa

요약	'aa' Stage 의 설정된 Z 축 위치로 Up		
Parameter	aa=>stage 번호(00~32)		
Example	(host)	방향	(robot)
	0ZUP<SP>aa<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

① 지정한 Stage 'aa'의 설정된 Z 축 위치로 Up 실행

※ Z 축 Up 실행 위치는 SUD 설정 참고

8) 0ZDN aa

요약	'aa' Stage 의 설정된 Z 축 위치로 DOWN		
Parameter	aa=>stage 번호(00~32)		
Example	(host)	방향	(robot)
	0ZDN<SP>aa<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

① 지정한 Stage 'aa'의 설정된 Z 축 위치로 Down 실행

※ Z 축 Down 실행 위치는 SUD 설정 참고

9) 0THA abbbbbb

요약	A-ARM 이 'a' 방향으로 'bbbbbb' 상대좌표로 이동		
Parameter	a=>'0' → + 방향, '-' → - 방향 bbbbbb => 이동할 위치값		
Example	(host)	방향	(robot)
	0THA<SP>abbbbbb<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99)		
Value	자세한 내용은 Robot Status 참조		

① 상대좌표 'bbbbbb'값, 'a' 방향으로 A 축을 이동

10) 0THB abbbbbb

요약	B-ARM 이 'a' 방향으로 'bbbbbb' 상대좌표로 이동		
Parameter	a=>'0' → + 방향, '-' → - 방향 bbbbbb => 이동할 위치값		
Example	(host)	방향	(robot)
	0THB<SP>abbbbbb<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99)		
Value	자세한 내용은 Robot Status 참조		

① 상대좌표 'bbbbbb'값, 'a' 방향으로 B 축을 이동

11) 0THT abbbbbb

요약	T-Axis 이 'a' 방향으로 'bbbbbb' 상대좌표로 이동		
Parameter	a=>'0' → + 방향, '-' → - 방향 bbbbbb => 이동할 위치값		
Example	(host)	방향	(robot)
	0THT<SP>abbbbbb<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

① 상대값 'bbbbbb' 값, 'a' 방향으로 T 축을 이동.

12) 0THZ abbbbbb

요약	Z-Axis 이 'a' 방향으로 'bbbbbb' 상대좌표로 이동		
Parameter	a=>'0' → + 방향, '-' → - 방향 bbbbbb => 이동할 위치값		
Example	(host)	방향	(robot)
	0THZ<SP>abbbbbb<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

① 상대값 'bbbbbb' 값, 'a' 방향으로 Z 축을 이동.

13) OTHX abbbbbb

요약	X-Axis 이 'a' 방향으로 'bbbbbb' 상대좌표로 이동		
Parameter	a=>'0' → + 방향, '-' → - 방향 bbbbbb => 이동할 위치값		
Example	(host)	방향	(robot)
	0THX<SP>abbbbbb<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

① 상대값 'bbbbbb'값, 'a'방향으로 X 축을 이동.

14) OTHF abbbbbb

요약	FB-Axis 이 'a' 방향으로 'bbbbbb' 상대좌표로 이동		
Parameter	a=>'0' → + 방향, '-' → - 방향 bbbbbb => 이동할 위치값		
Example	(host)	방향	(robot)
	0THF<SP>abbbbbb<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

① 상대값 'bbbbbb'값, 'a'방향으로 FB 축을 이동.

15) 0MAA aaaaaa

요약	A-Axis 'aaaaaa' 절대좌표로 이동		
Parameter	aaaaaa => 이동할 위치값		
Example	(host)	방향	(robot)
	0MAA<SP>aaaaaa<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

① 절대값 'aaaaaa'값, A 축을 이동.

16) 0MAB aaaaaa

요약	B-Axis 'aaaaaa' 절대좌표로 이동		
Parameter	aaaaaa => 이동할 위치값		
Example	(host)	방향	(robot)
	0MAB<SP>aaaaaa<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

① 절대값 'aaaaaa'값, B 축을 이동.

17) 0MAT aaaaaa

요약	T-Axis 'aaaaaa' 절대좌표로 이동		
Parameter	aaaaaa => 이동할 위치값		
Example	(host)	방향	(robot)
	0MAT<SP>aaaaaa<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

① 절대값 'aaaaaa'값, T 축을 이동.

18) 0MAZ aaaaaa

요약	Z-Axis 'aaaaaa' 절대좌표로 이동		
Parameter	aaaaaa => 이동할 위치값		
Example	(host)	방향	(robot)
	0MAZ<SP>aaaaaa<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

① 절대값 'aaaaaa'값, Z 축을 이동.

19) 0MAX aaaaaa

요약	X-Axis 'aaaaaa' 절대좌표로 이동		
Parameter	aaaaaa => 이동할 위치값		
Example	(host)	방향	(robot)
	0MAX<SP>aaaaaa<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

① 절대값 'aaaaaa'값, X 축을 이동.

21) 0MAF aaaaaa

요약	F-Axis 'aaaaaa' 절대좌표로 이동		
Parameter	aaaaaa => 이동할 위치값		
Example	(host)	방향	(robot)
	0MAF<SP>aaaaaa<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

① 절대값 'aaaaaa'값, F 축을 이동.

22) 0VOa b

요약	Vacuum Sol. v/v On/Off.		
Parameter	a => 'N' → Vacuum Sol On, 'F' → Vacuum Sol. v/v Off b => 'A' ARM Vacuum Sol 선택, 'B' ARM Vacuum Sol 선택		
Example	(host)	방향	(robot)
	0VOa<SP>b<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

① Vacuum Sol v/v On / Off 실행.

23) 0EMG

요약	Robot Emergency Stop.		
Parameter	None		
Example	(host)	방향	(robot)
	0EMG<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

① Robot Quick Stop, Servo Motor Off, Robot Status 초기화.

② 명령 실행 후 Home 이나 Power On -> Off 을 실행 후 사용

※ Robot Emergency Stop 후 반드시 Robot Home 을 실행.

24) 0PAUSE

요약	Robot 일시정지.		
Parameter	None		
Example	(host)	방향	(robot)
	0PAUSE<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

① ROBOT 의 동작을 일시적으로 멈춤.

※ Pause 상태에서는 아래 명령어만 사용가능.

- Command : RESUME, RPR, RSTS, EMG, HOM

25) 0RESUME

요약	Robot 동작 재개.		
Parameter	None		
Example	(host)	방향	(robot)
	0RESUME<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

① PAUSE 에 의해 정지된 Robot 동작을 재개함.

26) 0MSOa

요약	Mapping sensor power on/off 실행		
Parameter	a => 'N' → mapping sensor power on, 'F' → mapping sensor power off		
Example	(host)	방향	(robot)
	0MSOa<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

① 0MSOa<CR>->mapping sensor power on/off 실행

a=> N mapping sensor power on 실행

F mapping sensor power off 실행

27) 0STOP

요약	Robot 멈춤		
Parameter	None		
Example	(host)	방향	(robot)
	0STOP<CR>	→ ←	KCR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

① ROBOT 의 동작을 멈춤. (동작이 아닌중에 명령어 사용시 ERROR 발생)

※ STOP 상태에서는 아래 명령어만 사용가능.

- Command : RPR, RSTS, EMG, HOM

28) 0MAP aabb

요약	'aa' stage 의 'bb' wafer 개수, Mapping 실행		
Parameter	aa=>stage 번호(01~24)(Teaching Stage 33~56), bb=>slot 번호(01~25)		
Example	(host)	방향	(robot)
	0MAP<sp>aabb<cr>	→ ←	MAP R<CR><LF> K<CR><LF>
Return Value	MAP R => MAPPING 결과 값이 보여준다. RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

- ① X,T,Z 축이 지정된 STAGE'a'의 SLOT 01 번 위치 (WAFER 의 중앙)로 이동
 ※ Z 축,T 축 위치는 SPD aabccccccddddddeeeeee 설정 참고
- ② Z 축 1 slot DOWN 실행
- ③ Z 축 지정된 WAFER 개수 상승하며 MAPPING 실행
- ④ R AXIS RETRACT
- ⑤ MAPPING 결과 HOST 에 전송
 (WAFER 25 매, 0'무, '1'유, '2'엇각, '3'겹침)
 ※ ROBOT TEACHING 후 SET 할 경우 STAGE 33~56 에 저장 하여야 한다.

29) 0FX000

요약	FX-AXIS FLIP 를 0 도 회전		
Parameter			
Example	(host)	방향	(robot)
	0FX000<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

- ① FX-AXIS FLIP 를 0 도 회전

31) 0FX180

요약	FX-AXIS FLIP 를 180 도 회전		
Parameter			
Example	(host)	방향	(robot)
	0FX180<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

① FX-AXIS FLIP 를 180 도 회전

(2)-2. SET COMMAND

1) OSET aab

요약	Robot Teaching 후 Robot 의 현재위치를 'aa' Stage 에 save 한다.		
Parameter	aa=>stage 번호(01~56), b=> ARM 선택(A or B)		
Example	(host)	방향	(robot)
	OSET<sp>aab<cr>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

① 현 재의 Position 값으로 지정된 Stage 에 갱신.

② A, B 축 Retract 실행.

1-1) OSET a

요약	Robot Teaching 후 Robot 의 FX-AXIS 현재위치를 'a' save 한다.		
Parameter	a=>(0 일경우 0 도) (1 일경우 180 도)		
Example	(host)	방향	(robot)
	OSET<sp>a<cr>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

① 현 재의 Position 값으로 지정된 Stage 에 갱신.

② A, B 축 Retract 실행.

2) 0SPD aabccccccddddddeeeeeeffffff

요약	Robot Teaching 후 Robot 의 현재위치를 'aa' Stage 에 RT,Z 축 위치값을 갱신.		
Parameter	aa=>stage 번호(01~56), b => ARM 선택(A or B) cccccc => R 축 Position Data(000000~999999) dddddd => T 축 Position Data(000000~999999) eeeeee => Z 축 Position Data(000000~999999) ffffff => X 축 Position Data(000000~999999)		
Example	(host)	방	(robot)
	0SPD<SP>aabccccccddddddeeeeeeffffff<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

- ※ R 축 위치값 001000 Pulse = 001.000 도
T 축 위치값 001000 Pulse = 001.000 도
Z 축 위치값 001000 Pulse = 001.000mm
X 축 위치값 001000 Pulse= 010.000mm

3) 0SPT aabbbbbbb

요약	'aa' Stage 의 Slot Pitch data 를 저장		
Parameter	aa => Stage Number (01~56) bbbbbb => Cassette Slot 의 Pitch (Pulse)(000001~999999)		
Example	(host)	방향	(robot)
	0SPT<SP>aabbbbbbb<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

– Wafer Size 별 Default

12 Inch = 10000 Pulse

※ Slot Pitch 값은 GET, PUT, APP 명령에서, 지정 Slot 값을 계산하여 Z 축 이동.

4) 0SUD aabbbbbbb

요약	'aa' Stage 의 Z 축 Up/Down Data 저장		
Parameter	aa => Stage Numbver (01~32) bbbbbb => Z 축 Up / Down 값 (Pulse)		
Example	(host)	방향	(robot)
	0SUD<SP>aabbbbbbb<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

- Wafer Size 별 권장값

4 Inch = 2000 Pulse

※ Z 축 Up/Down 값 001000 = 001.000mm

5) 0SPM abcdef

요약	'aa' Stage 의 Z 축 Up/Down Data 저장		
Parameter	a => Door Sensor 사용 여부 - '1' = 사용, '0' = 사용안함 b => Get, Put 명령에서 Wafer 유무 감지후 동작- '1' = 사용, '0' = 사용안함 c => GET 실행시 Wafer 유무 Check 회수 (1~9). d => ON Wafer SPEED. '1' = 사용, '0' = 사용안함 e => 400um Wafer 이하 mapping 유무 check. '1' = 사용, '0' = 사용안함 f => PUT 동작후 VAC 한번 더 CHECK. '1' = 사용, '0' = 사용안함		
Example	(host)	방향	(robot)
	0SPM<SP>abcdef<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

6) 0SSP abcdefghijk

요약	각축 Moving, Teaching, Z-Up/Down Speed 를 설정		
Parameter	abcde => R, T, Z, X, F 축 Moving Speed (1~9) fghij => R, T, Z, X, F 축 Teaching Speed(1~9) k => Z 축 Up/Down Speed(1~9)		
Example	(host)	방향	(robot)
	0SSP<SP>abcdefghijk<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

※ Robot Default 초기 Speed 는 11111111111 로 Setting.

7) 0SMP aabbbbb

요약	'aa' Stage, 'bbbb' 마이너스 Data 값 설정		
Parameter	aa => Stage Number (01~32) bbbb => Minus Put Data(0001~9999)		
Example	(host)	방향	(robot)
	0SMP<SP>aabbbbb<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

※ Put 명령 동작시 Position Data 에서 이 Minus Put 값을 빼서 Place 실행.

8) 0SSN aabb

요약	'aa' Stage, 'bb' SLOT Data 값 설정		
Parameter	aa => Stage Number (01~56) bb => SLOT(01~30)		
Example	(host)	방향	(robot)
	0SSN<SP>aabb<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

※ ROBOT DEFAULT 초기 각 STAGE 25 SOLT SETTING.

9) 0SLOG

요약	Error data reset		
Parameter	None		
Example	(host)	방향	(robot)
	0SLOG<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

10) OSCNT

요약	Busy Time & Get Time Setting		
Parameter	aaa => X-AXIS Home Busy Time bbb => R,T,Z,X,F Action Home & Busy Time (X-AXIS Home 미포함) cc => Get Time		
Example	(host)	방향	(robot)
	0SCNT<SP>aaabbbcc<CR>	→ ←	K<CR><LF>
Return Value	RSTS => State of operation 8,9 번 자리(00 ~ 99) 자세한 내용은 Robot Status 참조		

(2)-3. REQUEST & RESPONSE COMMAND

1) 0RSTS

요약	Robot Status Request		
Parameter	None		
Example	(host)	방향	(robot)
	0RSTS<CR>	→ ←	0abcdefghijklmno<CR><LF>
Return Value	<p>① 0 => robot ID</p> <p>② a => '1' → Robot Initial 완료, '0' → Not Initial ※ Home 실행후 '1'로 변환, Robot Error, Emg Stop 시 '0'으로 변환.</p> <p>③ b => '1' → Robot Busy. '0' → Robot Stand-By.</p> <p>④ c => '1' → Vacuum Sol v/v #1 On, '0' → Off.</p> <p>⑤ d => '1' → Vacuum Sensor #1 On, '0' → Off. ※ Vacuum Sensor 는 실시간으로 Check, 표시됨.</p> <p>⑥ e => '1' → Vacuum Sol v/v #2 On, '0' → Off.</p> <p>⑦ f => '1' → Vacuum Sensor #2 On, '0' → Off. ※ Vacuum Sensor 는 실시간으로 Check, 표시됨.</p> <p>⑧ g => 10 의 자리 error 상태 표시.</p> <p>⑨ h => 1 의 자리 error 상태 표시 ※ Error table 참조</p> <p>⑩ i => '1' → A - Arm Extend, '0' → A - Arm Retract.</p> <p>⑪ j => '1' → B - Arm Extend, '0' → B - Arm Retract.</p> <p>⑫ k => '1' → Z - Up, '0' → Z - Down.</p> <p>⑬ l => '1' → Robot Pause 상태, '0' → Normal.</p> <p>⑭ m => '1' → Side door open 상태. '0' → Normal.</p> <p>⑮ n => Stage Number 10 의 자리 (0~9)</p> <p>⑯ o => Stage Number 1 의 자리 (0~9)</p>		

2) ORPR

요약	현재 Position Up - Load		
Parameter	None		
Example	(host)	방향	(robot)
	ORPR<CR>	→ ←	RA+aaaaaa<SP><CR> TT+aaaaaa<SP><CR> ZZ+aaaaaa<SP><CR> XX+aaaaaa<SP><CR><LF>
Return Value	aaaaaa => 000000~999999		

2-1) ORPR F

요약	현재 FX-AXIS Position Up - Load		
Parameter	None		
Example	(host)	방향	(robot)
	ORPR<SP>F<CR>	→ ←	FF+aaaaaa<SP><CR><LF>
Return Value	aaaaaa => 000000~999999		

3) ORPD

요약	현재 저장된 모든 Stage 의 Position Data Up - Load		
Parameter	None		
Example	(host)	방향	(robot)
	ORPD<CR>	→ ←	AAaa<SP>bbbbbb<CR> ATaa<SP>bbbbbb<CR> AZaa<SP>bbbbbb<CR> AXaa<SP>bbbbbb<CR> ABaa<SP>bbbbbb<CR> ATaa<SP>bbbbbb<CR> AZaa<SP>bbbbbb<CR> AXaa<SP>bbbbbb<CR><LF>
Return Value	aa => stage 번호 (01~56) bbbbbb => 000000~999999 stage 01 번에서 56 번까지 모든 data up-load 된다. ※mapping stage 33~56 번은 A-ARM Position Data Up - Load 된다.		

3-1) ORPD F

요약	현재 저장된 모든 Stage 의 Position Data Up - Load		
Parameter	None		
Example	(host)	방향	(robot)
	ORPD<SP> F<CR>	→ ←	F00<SP>bbbbbb<CR> F18<SP>bbbbbb<CR><LF>
Return Value	aa => stage 번호 (01~56) bbbbbb => 000000~999999 stage 01 번에서 56 번까지 모든 data up-load 된다. ※mapping stage 33~56 번은 A-ARM Position Data Up - Load 된다.		

4) 0RUD

요약	현재 저장된 모든 Stage 의 Z-axis Up/Down Data Up - Load		
Parameter	None		
Example	(host)	방향	(robot)
	0RUD<CR>	→ ←	ZXaa<SP>bbbbbb<SP><CR> ~ ZXaa<SP>bbbbbb<SP><CR><LF>
Return Value	aa => stage 번호 (01~32) bbbbbb => 000000~999999 stage 01~32 번까지 Z-axis Up/Down Data Up - Load 된다		

5) 0RPT

요약	현재 저장된 모든 Stage 의 Z-axis Up/Down Data Up - Load		
Parameter	None		
Example	(host)	방향	(robot)
	0SPT<CR>	→ ←	PTaa<SP>bbbbbb<SP><CR> ~ PTaa<SP>bbbbbb<SP><CR><LF>
Return Value	aa => stage 번호 (01~32) bbbbbb => 000000~999999 stage 01~56 번까지 Slot Pitch Data Up - Load 된다		

6) 0?

요약	Robot Name & Version Up - Load		
Parameter	None		
Example	(host)	방향	(robot)
	0?<CR>	→ ←	xxxxxxxxxxxxxxxxxx<CR><LF>
Return Value	XXXXXXXXXXXXXXXX => 저장된 ROBOT VER NAME 표시		

7) 0RSP

요약	현재 설정된 모든축 Robot Speed Up - Load		
Parameter	None		
Example	(host)	방향	(robot)
	0RSP<CR>	→ ←	SP<SP>abcdefghijk<SP><CR><LF>
Return Value	abcde => A/B, T, Z, F-axis Moving Speed fghij => A/B, T, Z, F-axis Teaching Speed k => Z 축 Up/Down Speed		

8) 0RPM

요약	현재 설정된 모든축 Robot Speed Up - Load		
Parameter	None		
Example	(host)	방향	(robot)
	0RPM<CR>	→ ←	PM<SP>114000<CR><LF>
Return Value	1 => Door Sensor 체크 On 1 => GET,PUT 동작전 VACCUM CHECK 사용 4 => Pick-Up 시 Vaccum Check 4 회(1~9) 0 => ON Wafer SPEED 사용안함 0 => 400um Wafer 이하 mapping 유무 check 사용안함 0 => PUT 동작후 VAC 한번 더 CHECK 사용안함		

9) 0RSI

요약	현재 설정된 모든축 Robot Speed Up - Load		
Parameter	None		
Example	(host)	방향	(robot)
	0RSI<CR>	→ ←	abcdefgh<CR><LF>
Return Value	a~h 값표시		

10) 0RSN

요약	현재 설정된 모든축 Robot Speed Up - Load		
Parameter	None		
Example	(host)	방향	(robot)
	0RSN<CR>	→ ←	SN<SP>aabb<CR> ~ SN<SP>aabb<SP><CR><LF>
Return Value	aa => stage 번호 (01~56) bb => 01~30		

11) 0RMP

요약	현재 설정된 모든 stage minus data load		
Parameter	None		
Example	(host)	방 향	(robot)
	0RMP<CR>	→ ←	MPaa<SP>bbbb<CR> ~ MPaa<SP>bbbb<SP><CR><LF>
Return Value	aa => stage 번호 (01~32) bbbb => 0001~9999		

12) 0RLOG

요약	현재 설정된 모든 stage minus data load		
Parameter	None		
Example	(host)	방 향	(robot)
	0RLOG<CR>	→ ←	aa<SP>bb<SP>cc<SP>dd<SP>ee<SP>f f<CR><LF>
Return Value	<p>Error 발생이되면 aa 에 표시가 된다.</p> <p>다음 alarm 발생이 되면 aa 표시가되고 그전에 알람은 bb 에 표시가 된다.</p> <p>위와 같은 방식으로 저장이 된다</p> <p>※ ERROR LIST 참조</p>		

13) 0RCNT

요약	Busy Time & Get Vacuum Sensor Check Time Setting		
Parameter			
Example	(host)	방 향	(robot)
	0RCNT<SP	→ ←	aaabbbcc<CR><LF>
Return Value	<p>aaa => X-AXIS Home Busy Time</p> <p>bbb =>A,B,T,Z,X Action Home & Busy Time (X-AXIS Home 미포함)</p> <p>cc =>Get Time</p>		

3. ERROR TABLE

ERROR TABLE

OPERATION ERROR	
00	NO ERROR
01	NOT HOME
02	UNAVLUE COMMAND
03	NOT GET WAFER
04	NOT PUT WAFER
05	OVER SLOT NUMBER
06	ECH WAFER

CONDITION ERROR	
10	SIDE DOOR OPEN
11	PAUSE ON
12	STOP ON
20	DLP1 CLOSE
21	DLP2 CLOSE
22	DLP3 CLOSE
23	DLP4 CLOSE
24	DLP5 CLOSE

MECHANICAL ERROR	
30	A(R)축 DRIVE ALARM
31	B 축 DRIVE ALARM
32	T 축 DRIVE ALARM
33	Z 축 DRIVE ALARM
34	X 축 DRIVE ALARM
35	MOTION CONTROLLER ALARM
36	MOTION CONTROLLER 통신 ALARM
37	WAFER DROP ALARM
38	MOTOR TORQUE AALARM
39	FX DRIVE ALARM
40	MAPPING NOT ALARM
41	MAP R 통신 ALARM
42	STOP ERROR
44	EMG ALARM
45	EMG SENSOR ON ALARM
46	LMT SENSOR ERROR
47	GRIP ALARM
50	A(R)축 NOT BUSY ALARM
51	B 축 NOT BUSY ALARM
52	T 축 NOT BUSY ALARM
53	Z 축 NOT BUSY ALARM
54	X 축 NOT BUSY ALARM
55	F 축 NOT BUSY ALARM
56	AB 축 NOT BUSY ALARM
57	ZX 축 NOT BUSY ALARM
58	TZ 축 NOT BUSY ALARM
59	TZX 축 NOT BUSY ALARM
60	ABTZ 축 NOT BUSY ALARM

