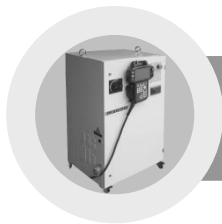




경고

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





Hi5a 제어기 기능설명서

브레이크 고장검지





본 제품 설명서에서 제공되는 정보는 현대로보틱스의 자산입니다.
현대로보틱스의 서면에 의한 동의 없이 전부 또는 일부를 무단 전재 및 재배포할 수 없으며,
제3자에게 제공되거나 다른 목적에 사용할 수 없습니다.

본 설명서는 사전 예고 없이 변경될 수 있습니다.

Printed in Korea - 2023 년 6 월. 3 판
Copyright © 2023 by Hyundai Robotics Co., Ltd



목 차

1. 개요	1-1
1.1. 주요 사양	1-3
1.2. 작업 순서	1-4
2. 기능 설정 및 모니터링	2-1
2.1. 브레이크 검사 설정	2-2
2.1.1. 브레이크 검사 설정 대화상자	2-2
2.1.2. 브레이크 검사 세부 항목	2-2
2.2. 브레이크 검사 기준 자동 설정	2-4
2.3. 브레이크 검사 데이터 모니터링	2-7
3. 적용 예시	3-1
3.1. 브레이크 검사 설정	3-2
3.2. 토퍼 프로그램 설정	3-4
3.3. 실제 적용 프로그램	3-5
4. 이력 그래프	4-7
4.1. 브레이크 진단 이력 그래프	4-8
5. 에러 및 경고	5-1
5.1. 에러 메시지	5-2
5.2. 경고 메시지	5-6

그림 목차

그림 2.1 브레이크 검사 설정 대화상자.....	2-2
그림 2.2 브레이크 검사 설정 대화상자.....	2-4
그림 2.3 기준 설정 모드로 설정한 대화상자 모습	2-5
그림 2.4 원하는 축을 기준 설정 모드로 설정한 대화상자	2-5
그림 2.5 브레이크 검사 데이터 모니터링	2-7
그림 2.6 브레이크 검사 실행 모습.....	2-7
그림 2.7 기준값 설정 모드인 경우 모니터링 화면	2-8
그림 3.1 브레이크 검사 설정 초기 모습	3-2
그림 3.2 기준값 설정 모드에서 모니터링 창.....	3-2
그림 3.3 자동으로 설정된 Hold, Release 기준	3-3
그림 3.4 퇴피 프로그램 설정까지 완료된 모습	3-3
그림 3.5 브레이크 고장 시 로봇의 퇴피 자세	3-4
그림 3.6 간단한 퇴피 프로그램 예시.....	3-4
그림 4.1 브레이크 검사 이력 그래프 초기 화면.....	4-8
그림 4.2 조회 기간 설정 팝업 화면.....	4-8
그림 4.3 브레이크 진단 그래프 전시 화면	4-9





HD

HYUNDAI
ROBOTICS

1

개요



1. 개요

브레이크 고장 검지

본 설명서에서는 일반적으로 사용하는 산업용 로봇 시스템을 기반으로 설명을 진행합니다. 현장에서 사용하는 시스템 중 표준 이외의 장비는 당사 엔지니어와 문의하여 기능 적용을 결정하십시오.

필수 설명서

- Hi5a 제어기 조작설명서



1.1. 주요 사양

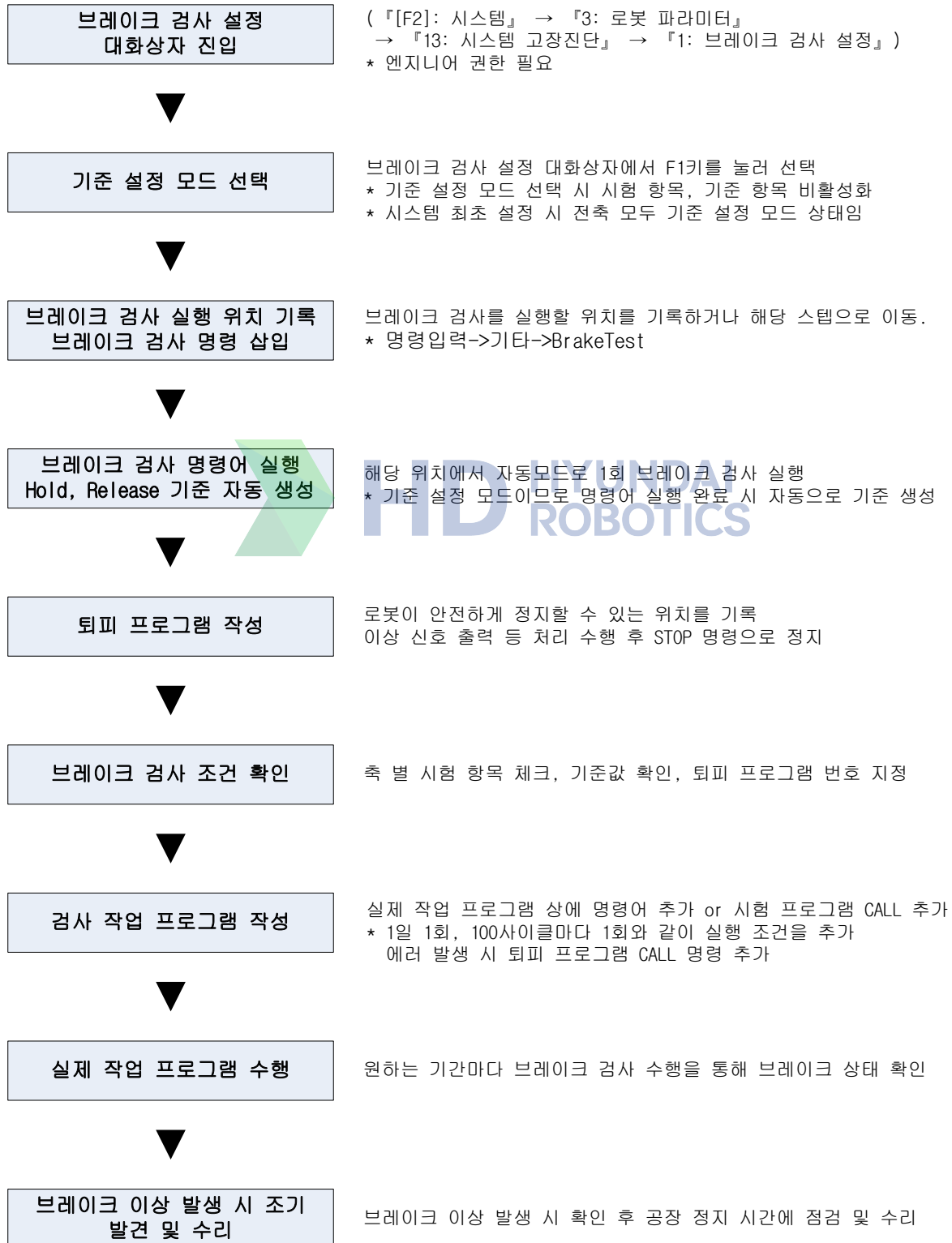
항목	사양
브레이크 고장검지 실행 명령	BrakeTest
검사 방식	Hold, Release 테스트
검사 시간	3 초 x Hold 검사 축 개수
검사 기준 설정 방법	자동 설정, 수동 설정
고장 검사 처리 방법	경고 처리 후 고장 축번호를 설정된 변수로 리턴
퇴피 프로그램 처리	퇴피 프로그램 지정 방식, 로봇 언어로 퇴피

◆ 【참고사항】 ◆

본 기능을 사용하기 위해서는 엔지니어 권한이 필요합니다.



1.2. 작업 순서









HD

HYUNDAI
ROBOTICS

2

기능 설정 및
모니터링



2. 기능 설정 및 모니터링

브레이크 고장 검지

2.1. 브레이크 검사 설정

2.1.1. 브레이크 검사 설정 대화상자

- (1) 브레이크 검사 설정은 정확한 동작 및 적절한 유지 보수가 필요하므로 엔지니어만이 설정을 변경할 수 있습니다.
- (2) 『[F2]: 시스템』 → 『3: 로봇 파라미터』 → 『13: 시스템 고장진단』 → 『1: 브레이크 검사 설정』을 선택합니다.

속명칭	<브레이크 시험 항목>		<토크 적용 비율> (%)	<에러 감지 기준(deg)> (Hold / Release)	
	Hold	Release			
S	☒	☒	60	0	0
H	☒	☒	30	0	0
V	☒	☒	30	0	0
R2	☒	☒	30	0	0
B	☒	☒	30	0	0
R1	☒	☒	30	0	0
T1	☒	☒	60	0	0
T2	☒	☒	60	0	0
T3	☒	☒	60	0	0

되피 프로그램 번호 = 0

브레이크 시험에 사용할 토크 적용 비율(정격 마찰토크 대비)을 입력하십시오. [20 ~ 60]

기존 설정 모드 OFF 완료 PREV/NEXT

그림 2.1 브레이크 검사 설정 대화상자

2.1.2. 브레이크 검사 세부 항목

- (1) 브레이크 시험항목

각 축별로 Hold, Release 시험 여부를 선택합니다. 일반적인 경우 Hold, Release 모두 수행하도록 선택합니다.

■ Hold 테스트

브레이크가 작동하는 상태로 3 초간 토크를 적용합니다.
3 초 이내에 모터 각도의 움직임이 기준치를 초과하는지 검사합니다.
기준치를 초과하는 경우 다음 경고를 출력합니다.
'W0162 Brake hold 테스트 중 이상이 검출되었습니다.'
경고를 출력한 후 다음 축으로 테스트를 계속 진행합니다.

■ Release 테스트

브레이크가 열린 상태로 3 초간 토크를 적용합니다.
3 초 이내에 모터 각도의 움직임이 기준치에 도달하는지 검사합니다.
기준치에 도달하지 못하는 경우 다음 경고를 출력합니다.
‘W0163 Brake release 테스트 중 이상이 검출되었습니다.’
경고를 출력한 후 다음 축으로 테스트를 계속 진행합니다.

(2) 토크 적용 비율

각 축별로 테스트 시 모터에 적용할 토크의 비율을 설정합니다. 토크의 크기는 모터의 정격 마찰토크(모터 브레이크의 최대 토크)에 대한 비율 값입니다.

대부분의 경우 초기에 설정된 비율을 그대로 사용하는 것을 권장합니다.

단, 기준값 설정 시 다음과 같은 경우가 발생하는 경우 이 값을 조절하십시오.

- Hold test 시 변화가 너무 커서 경고가 발생하는 경우
→ 토크 적용 비율을 낮추십시오.
- Release test 시 각도 변화가 너무 작아 경고가 발생하는 경우
→ 토크 적용 비율을 높이십시오.

(3) 에러 감지 기준(deg)

각 축별로 Hold, Release 시험 시 사용할 에러 기준값을 설정합니다.

■ Hold

Hold 테스트 시 사용할 기준값입니다. 브레이크 Hold 검사를 좀 더 정밀하게 수행하려면 이 값을 낮게 설정하십시오.

■ Release

Release 테스트 시 사용할 기준값입니다. 브레이크 Release 검사를 좀 더 정밀하게 수행하려면 이 값을 높게 설정하십시오.

이 값은 ‘기준 설정 모드’에서 브레이크 검사 명령어를 실행하면 자동으로 설정할 수 있습니다.

(4) 퇴피 프로그램 번호

에러가 발생한 경우 로봇이 퇴피할 위치가 기록된 작업 프로그램 번호를 지정합니다. 설정된 퇴피 프로그램이 존재하지 않는 경우 브레이크 검사 명령어 실행 시 에러가 발생합니다. 퇴피 프로그램은 검사 명령어가 끝난 후 브레이크의 hold 검사 중 이상이 발생한 경우 자동으로 실행됩니다. 자세한 내용은 ‘3 장 적용 예시’를 참고하십시오.

(5) 기준 설정 모드

에러 감지 기준을 실제 시스템에 맞도록 변경하고자 하는 경우 사용하는 기능입니다. F1 키를 누르면 해당 축의 ‘브레이크 시험 항목’ 및 ‘에러 감지 기준’이 비활성화 되어 ‘기준 설정 모드’ 상태가 됩니다. 다시 F1 키를 누르면 기준 설정 모드를 해제할 수 있습니다. 자세한 내용은 ‘2.3 브레이크 검사 기준 자동 설정’을 참고하십시오.

2.2. 브레이크 검사 기준 자동 설정

브레이크 검사를 위해서는 각 테스트 별 기준값을 설정해야 합니다. 각 축별로 값을 설정하는 방법은 수동으로 값을 입력하는 방법과 자동 설정을 사용하는 방법이 있습니다. 먼저 자동 설정을 수행한 후 시스템에 맞춰서 수동으로 값을 조정하는 것을 권장합니다. (제어기를 처음 설정한 경우 기준 설정 모드로 자동 설정됩니다.)
기준 자동 설정을 사용하는 방법은 다음과 같습니다.

- (1) 설정 대화상자에서 기준 설정을 원하는 축으로 커서를 이동시킨 후 F1 키를 누릅니다.

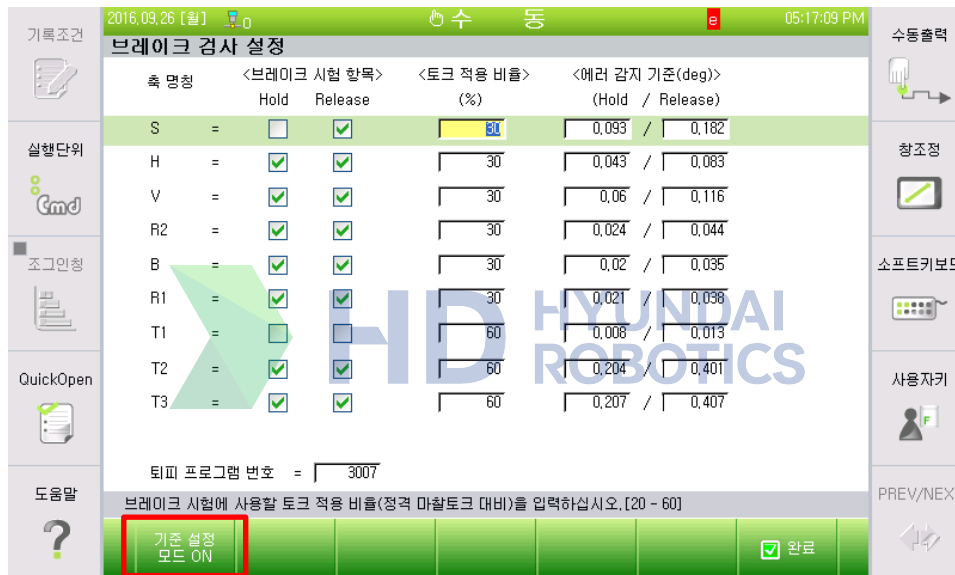


그림 2.2 브레이크 검사 설정 대화상자

- (2) 해당 축의 브레이크 시험 항목, 에러 감지 기준이 비활성화 된 것을 확인합니다.

2. 기능 설정 및 모니터링

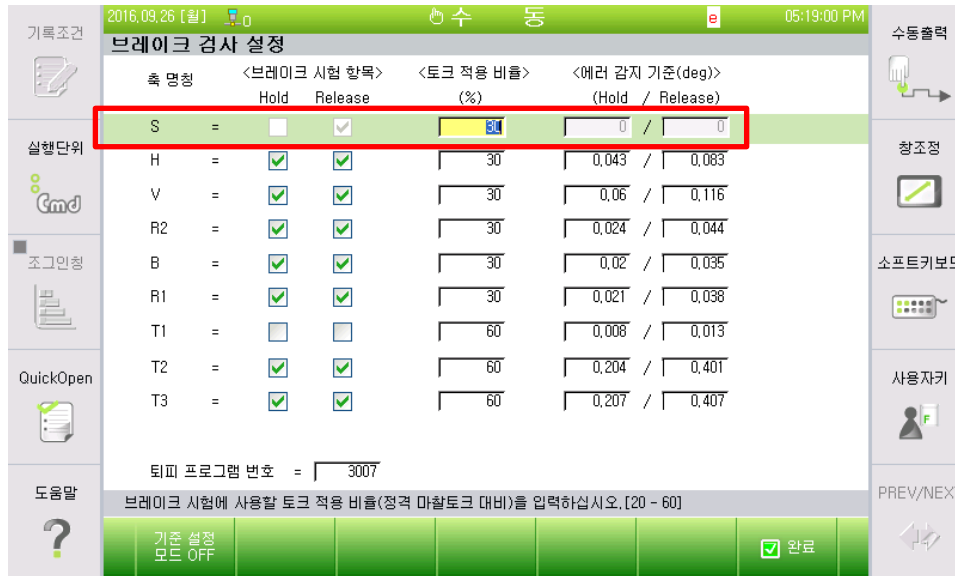


그림 2.3 기준 설정 모드로 설정한 대화상자 모습

- (3) 마찬가지로 방법으로 원하는 축들을 선택한 후 기준 설정 모드로 선택합니다.
- (4) 기준 자동설정을 수행할 모든 축들이 비활성화 된 후 검사 설정을 완료합니다.

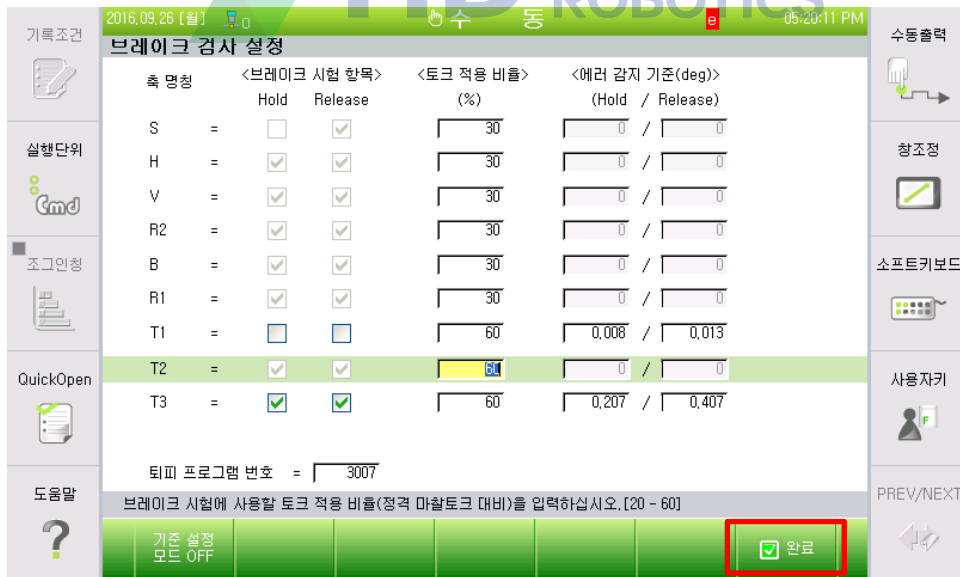


그림 2.4 원하는 축을 기준 설정 모드로 설정한 대화상자

- (5) 자동모드에서 브레이크 검사 명령을 1회 실행합니다. 설정이 완료되면 '기준값 설정 모드'는 자동으로 해제됩니다.
- (6) 기준값 설정 모드에서 명령어 실행이 완료된 후 설정된 기준값이 정상인지 확인합니다. 정상인 경우 기준값은 Hold 테스트 변화량보다 크고 Release 테스트 변화량보다 작아야 합니다.
- (7) 브레이크 검사 설정 대화상자로 다시 진입한 후 테스트를 수행할 브레이크 시험 항목을 선택합니다.

- (8) 브레이크 검사명령을 수행하여 브레이크가 정상적으로 동작하는지 확인합니다.



2.3. 브레이크 검사 데이터 모니터링

- (1) 브레이크 검사 실행 상태와 각 축별 각도 변화량의 최대값을 확인할 수 있는 모니터링 기능입니다.
- (2) 『F1: 서비스』 → 『1: 모니터링』 → 『17: 시스템 고장진단 데이터』 → 『1: 브레이크 검사 데이터』를 선택합니다.



그림 2.5 브레이크 검사 데이터 모니터링

- (3) 브레이크 모니터링의 정보는 다음과 같습니다.
- 현재: 테스트를 실행하는 축의 축각도 변화량
 - 최대: 테스트 중 축각도 변화량의 최대값
 - 기준: Hold/Release 테스트 후 이상 여부를 판단하는 기준값
 - 토크적용 비율: 시험에 사용한 토크의 정격 마찰토크 대비 비율
- (4) 브레이크 검사가 실행중인 경우 하기와 같이 실행중인 축은 청색으로 테스트 항목은 황색으로 변경됩니다.

브레이크 검사 데이터								X
축	각도 변화량						토크 적용	
	Hold 테스트			Release 테스트				
이름	현재	최대	기준	현재	최대	기준	비율	
S	---	0.000	0.182	---	10.093	0.093	30	
H	---	0.000	0.083	---	10.043	0.043	30	
V	---	0.000	0.116	---	10.060	0.06	30	
R2	---	0.000	0.044	---	10.024	0.024	30	
B	---	0.000	0.035	---	10.020	0.02	30	
R1	0.000	0.000	0.038	---	10.021	0.021	30	
T1	---	0.000	0.013	---	10.008	0.008	60	
T2	---	0.000	0.401	---	10.204	0.204	60	
T3	---	0.000	0.407	---	10.207	0.207	60	

그림 2.6 브레이크 검사 실행 모습

- (5) 기준값 설정 모드인 경우에는 모니터링 상단부와 해당 축 이름이 황색으로 점멸합니다.

2016.09.26 [월] 05:25:11 PM

기록조건: 2016.09.26 [월] 05:25:11 PM

프로그램: 3009, 스텝/행선: :0/5, 유닛: [0] ALL MECH, 메커니즘: [0] HS220-02, 좌표계: 속, 수동속도: 1 < 200mm/s, T1, G1

MOVE L, S=60%, A=3, T=1, CN=1, SQ=1 (0.0mm)

로봇 프로그램: Robot:HS220-02, 9axes, 0steps

브레이크 검사 데이터

이름	Hold 테스트			Release 테스트			비율
	현재	최대	기준	현재	최대	기준	
S	---	0,000	0	---	0,000	0	30
H	---	0,000	0,043	---	0,000	0,083	30
V	---	0,000	0	---	0,000	0	30
R2	---	0,000	0,024	---	0,000	0,044	30
B	---	0,000	0	---	0,000	0	30
R1	---	0,000	0	---	0,000	0	30
T1	---	0,000	0	---	0,000	0	60
T2	---	0,000	0,204	---	0,000	0,401	60

프로그램 내용:

```

'브레이크 진단'
V101%=1
BrakeTest,RetPrg=3007
BrakeTest,RetMth=3
BrakeTest RET=BrakeTest,ErrNr
FOR LV1%=1 TO 10
VI[V100%+20+LV1%]=BrakeTest,HMA[LV1%]
VI[V100%+20+10+LV1%]=BrakeTest,RMA[LV1%]
NEXT
IF BrakeTest,ErrNr THEN
PRINT #0,BrakeTest,RetPrg
CALL BrakeTest,RetPrg
ENDIF
END
    
```

도움말: ?

서비스, 시스템, WAIT해제, 명령입력, 조건설정

수동출력, 창조정, 소프트키보드, 사용자키, PREV/NEXT

그림 2.7 기준값 설정 모드인 경우 모니터링 화면





HD

HYUNDAI
ROBOTICS

3

적용 예시



3. 적용 예시

브레이크 고장 검지

3.1. 브레이크 검사 설정

- (1) 본 예시를 수행하기 위해서는 엔지니어 권한이 필요합니다.
- (2) 『[F2]: 시스템』 → 『3: 로봇 파라미터』 → 『13: 시스템 고장진단』 → 『1: 브레이크 검사 설정』을 선택합니다.

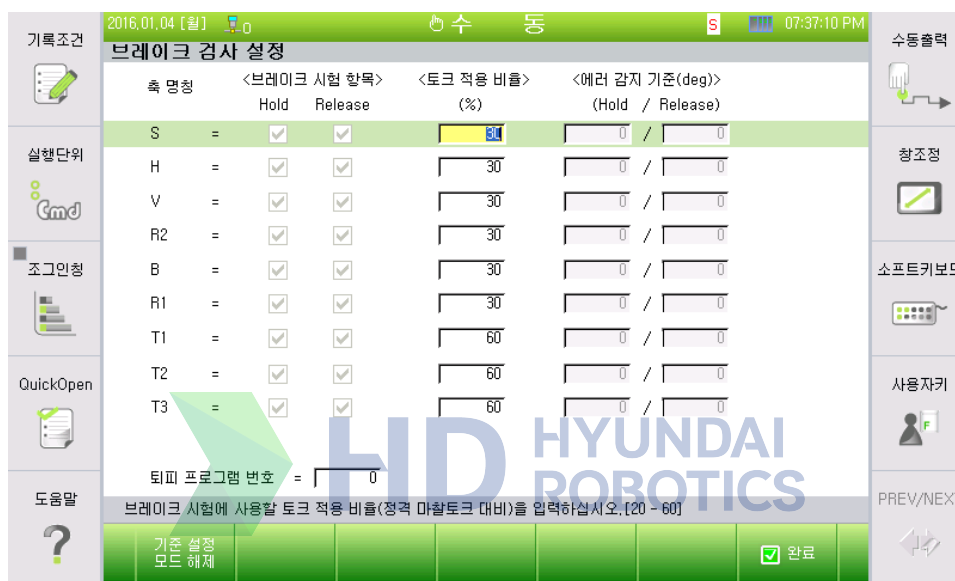
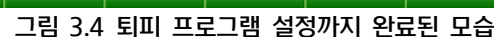


그림 3.1 브레이크 검사 설정 초기 모습

- (3) 전체 축이 모두 비활성화(기준 설정 모드) 되어있는지 확인합니다. 자동으로 기준을 설정하려는 축이 비활성화 되어있지 않은 경우에는 해당 축으로 커서를 이동한 후 'F1:기준 설정 모드'를 눌러 비활성화 합니다.
- (4) 'F7:완료' 버튼을 누른 후 자동모드에서 'BrakeTest RET=BrakeTest.ErrNr'명령을 실행합니다. 명령어 실행 중에는 모니터링을 통해서 기능이 실행되는 축의 상태를 확인할 수 있습니다.

브레이크 검사 데이터								
기준값 설정 모드								토크
축	Hold 테스트			Release 테스트			적용	
이름	현재	최대	기준	현재	최대	기준	비율	
S	0.000	0.000	0	---	10,000	0	30	
H	---	0.000	0	---	10,000	0	30	
V	---	0.000	0	---	10,000	0	30	
R2	---	0.000	0	---	10,000	0	30	
B	---	0.000	0	---	10,000	0	30	
R1	---	0.000	0	---	10,000	0	30	
T1	---	0.000	0	---	10,000	0	60	
T2	---	0.000	0	---	10,000	0	60	
T3	---	0.000	0	---	10,000	0	60	

그림 3.2 기준값 설정 모드에서 모니터링 창



- (8) 모든 설정을 완료한 후 'F7:완료'버튼을 눌러 설정을 저장합니다.

3.2. 퇴피 프로그램 설정

- (1) 브레이크 고장 발생 시 로봇이 안전하게 모터를 교체할 수 있는 위치로 자동 이동을 하기 위한 프로그램을 작성합니다.
- (2) 본 예시에서 로봇의 퇴피 자세는 다음과 같습니다.

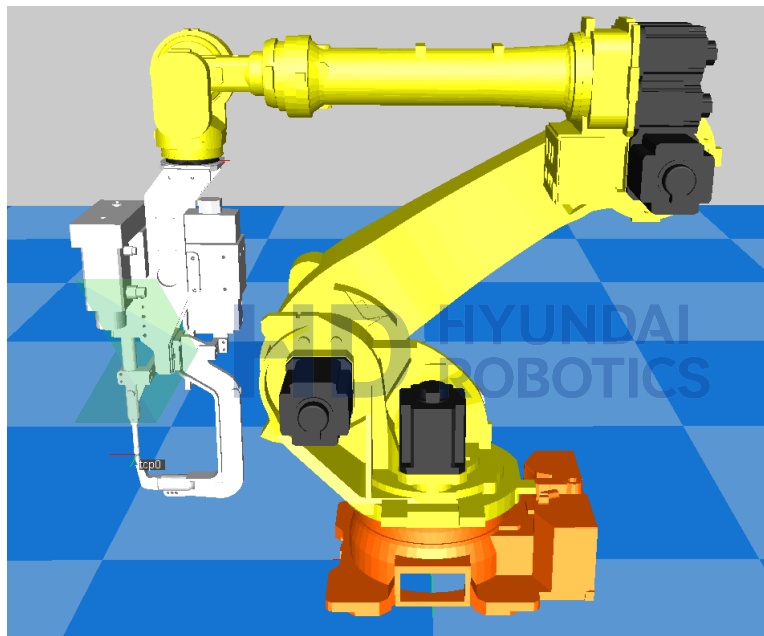


그림 3.5 브레이크 고장 시 로봇의 퇴피 자세

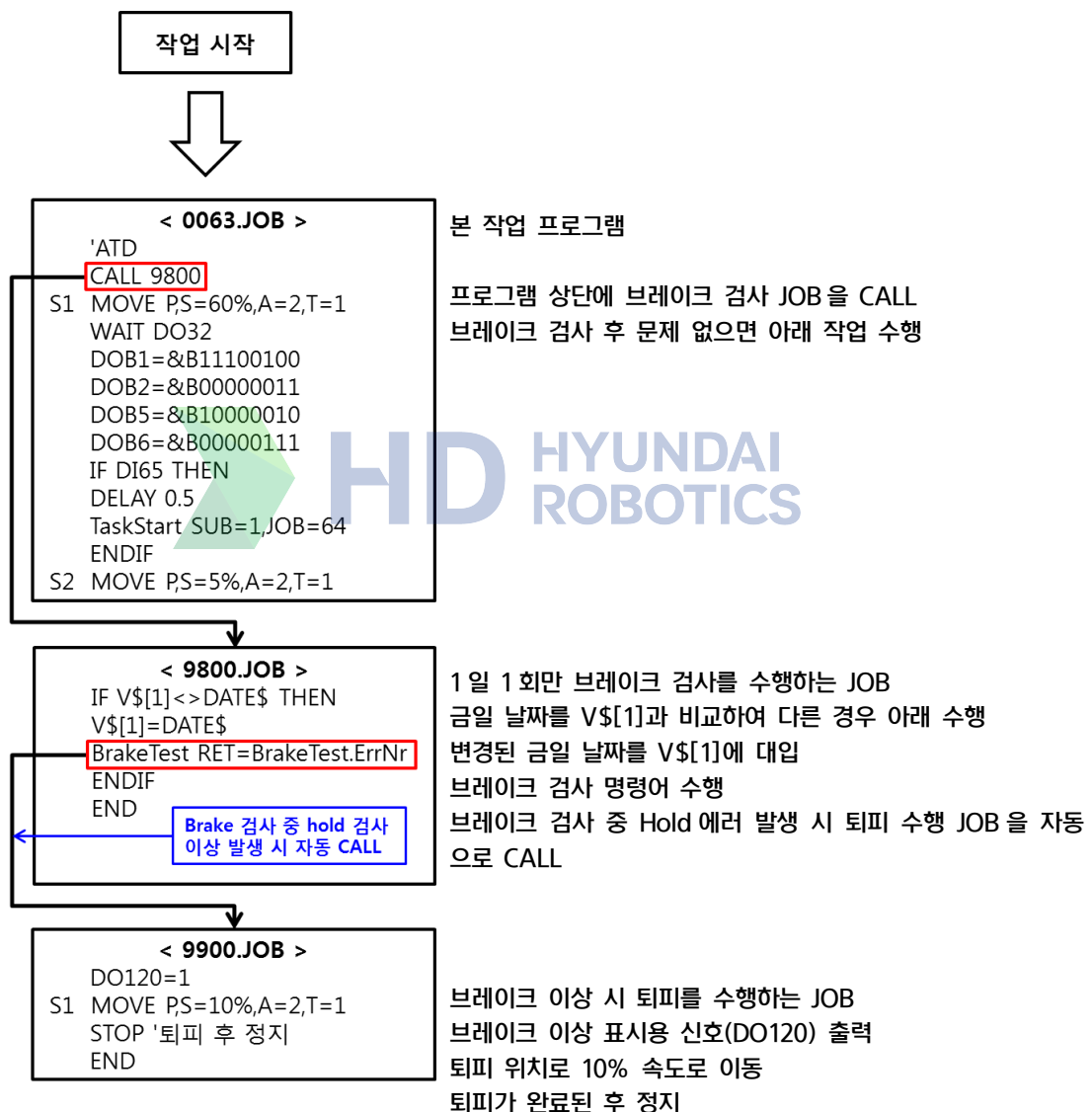
- (3) 작성된 9900.JOB 퇴피 프로그램은 다음과 같습니다.

로봇 프로그램 __	
	Robot:HS180-02, 7axes, 1steps
	DO120=1 '브레이크이상 신호 출력
S1	MOVE P,S=10%,A=2,T=1 '퇴피위치
	STOP '퇴피후정지
	END

그림 3.6 간단한 퇴피 프로그램 예시

3.3. 실제 적용 프로그램

- (1) 브레이크 검사기능 실행을 위한 준비가 완료되었으므로 이를 실제 작업 프로그램에 적용합니다.
- (2) 본 예시에서는 1 일 1 회의 브레이크 검사 실행이 가능하도록 작업을 수행합니다.



- (3) 0063.JOB 파일은 로봇의 본 작업 프로그램입니다. 작업 개시 직전에 브레이크 검사를 수행하기 위하여 검
사용 작업 프로그램 9800 번 JOB 을 CALL 합니다.
- (4) 이미 금일 브레이크 검사기능이 수행된 경우 날짜 문자열이 다르지 않으므로 바로 본 작업 프로그램으로
RETURN 후 작업이 진행됩니다.

- (5) 금일 첫 브레이크 검사인 경우 날짜 문자열이 다르므로 비교용 변수를 금일 날짜로 갱신 후 브레이크 검사를 수행합니다. 이 검사에서 문제가 없는 경우 바로 본 작업 프로그램으로 RETURN 후 작업이 진행됩니다.
- (6) 브레이크 검사 중 Hold 에러가 검출된 경우 퇴피 위치 이동을 위한 퇴피용 작업 프로그램 9900 번 JOB 을 자동으로 CALL 합니다.
- (7) 브레이크 이상 검지용 출력신호를 내보내면서 브레이크가 풀려도 안전한 위치로 이동 후 MOTOR 를 ON 한 상태를 유지하면서 정지합니다.





HD

HYUNDAI
ROBOTICS

4

이력 그래프



4. 이력 그래프

브레이크 고장 검지

4.1. 브레이크 진단 이력 그래프

* 해당 기능은 V40.20-00 이후 지원 됩니다.

- (1) [F1 : 서비스] → [7: 시스템 진단] → [4: 시스템 고장진단 이력 그래프] → [2: 구동부 검사 이력 그래프]로 진입하면 아래와 같이 구동부 진단 이력 그래프 화면으로 이동 합니다.

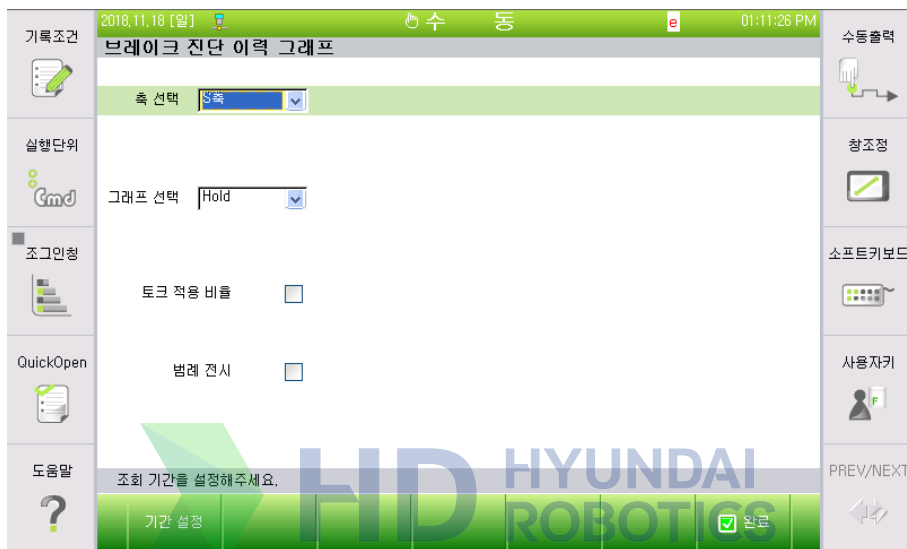


그림 4.1 브레이크 검사 이력 그래프 초기 화면

- (2) 해당 화면에서 조회 기간을 설정해야 그래프가 표출됩니다.
F1 또는 기간 설정 버튼을 클릭하면, 아래 그림과 같이 팝업 창이 뜨며, 조회 할 기간을 설정 할 수 있습니다.
Information 에는 현재 설정되어있는 로봇의 기종과 현재 저장되어있는 해당 기종의 결과 데이터가 언제 부터 언제까지 저장되어있는지 알려줍니다.

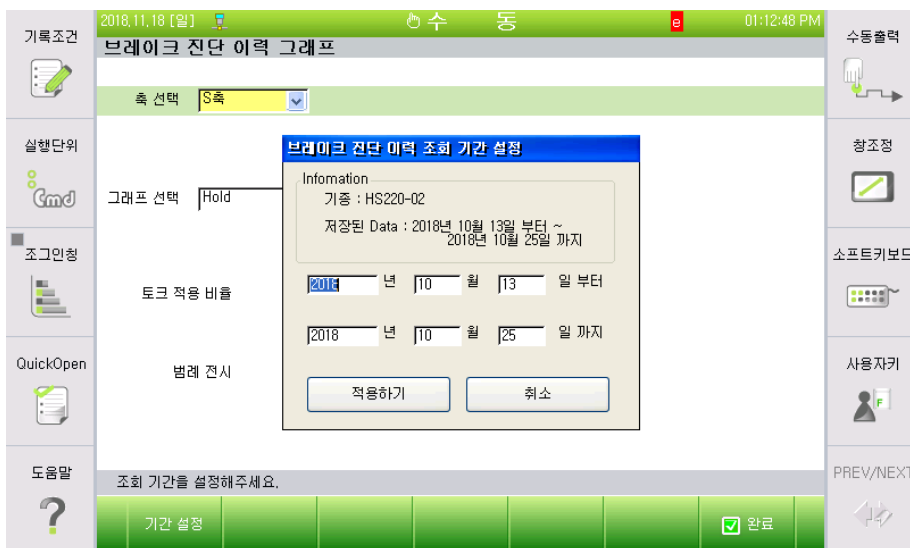


그림 4.2 조회 기간 설정 팝업 화면

- (3) 팝업창 초기에는 저장되어있는 데이터의 첫 날짜와 마지막 날짜가 자동으로 기입되어 있습니다. 조회를 원하는 시작 날짜와 종료 날짜를 수정하여 적용하기 버튼을 누르면, 아래와 그림과 같이 해당 날짜의 데이터를 불러오며, 하단의 가이드 메시지에 현재 그래프의 정보를 알려줍니다.

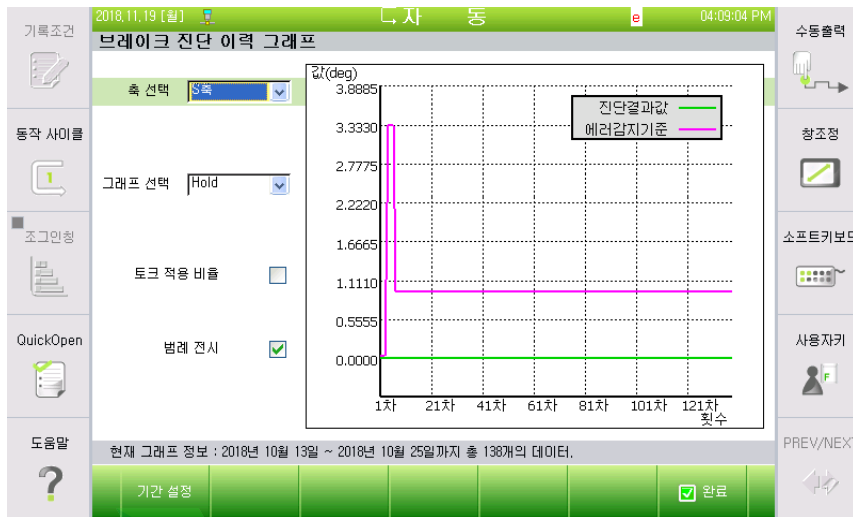


그림 4.3 브레이크 진단 그래프 전시 화면

그래프 왼쪽의 축 선택, 그래프 선택, 토크 적용 비율 선택, 범례 전시 선택 여부에 따라 전시되는 그래프가 달라지며, 원하는 그래프로 조정하여 볼 수 있습니다.

※ 브레이크 진단 당시 검사 설정 여부에 따라 축, Hold/Release 그래프를 변경했을 경우, 해당 조건의 데이터가 존재하지 않을 수 있습니다.





HD

HYUNDAI
ROBOTICS

5

에러 및 경고



5. 에러 및 경고

브레이크 고장 검지

5.1. 에러 메시지

코 드	E1509 브레이크 검사가 6 초 이내에 완료되지 않았습니다.
내 용	소프트웨어 내부 오류로 인하여 브레이크 검사 수행시간이 정상 시간인 5 초 이내에 수행되지 않았습니다.
조 치	1) 브레이크 검사 명령어를 다시 실행하십시오. 2) 문제가 발생하는 축을 시험항목에서 제외하고 다시 명령어를 실행하십시오. 3) 문제가 해결되지 않으면 당사에 문의하십시오.
코 드	E1510 브레이크 검사를 수행한 후 해당 브레이크가 해제되지 않았습니다.
내 용	브레이크 검사 기능 시험용으로 동작시킨 브레이크가 해제되지 않았습니다.
조 치	1) 제어기를 껐다 켜 후 브레이크 검사 명령어를 다시 실행하십시오. 2) 문제가 발생하는 축의 모터를 점검하십시오. 3) 문제가 해결되지 않으면 당사에 문의하십시오.
코 드	E1525 퇴피할 프로그램이 존재하지 않습니다.
내 용	브레이크 검사 기능에서 설정한 퇴피 프로그램 번호에 해당하는 작업 프로그램이 없습니다.
조 치	1) 브레이크 검사 설정 대화상자에 지정되어 있는 Job 번호에 해당하는 퇴피 프로그램을 추가하십시오. 2) 퇴피할 위치 및 관련 처리가 기록되어 있는 작업프로그램 번호를 브레이크 검사 기능 대화상자에서 설정하십시오.
코 드	E1526 퇴피할 프로그램이 MCH 파일과 맞지 않습니다.
내 용	브레이크 검사 설정 대화상자에 지정된 번호의 퇴피 프로그램이 현재 로봇의 MCH파일과 맞지 않습니다.
조 치	브레이크 검사 설정 대화상자에 지정된 번호의 퇴피 프로그램을 새로 작성하십시오.
코 드	E1527 퇴피할 프로그램의 축수가 다릅니다.
내 용	브레이크 검사 설정 대화상자에 지정된 번호의 퇴피 프로그램의 축수가 현재 로봇의 축수와 다릅니다.
조 치	브레이크 검사 설정 대화상자에 지정된 번호의 퇴피 프로그램을 새로 작성하십시오.
코 드	E1529 브레이크 검사를 수행할 수 없는 상태입니다.
내 용	현재 로봇이 내부적으로 브레이크 검사를 수행할 수 없는 상태입니다.
조 치	1) 로봇이 명령문 독립실행 중이면 독립실행이 끝난 후 브레이크 검사를 수행하십시오. 2) 로봇이 이동중이면 이동이 끝난 후 브레이크 검사를 수행하십시오. 3) 로봇이 이미 브레이크 검사를 수행중이면 검사가 끝날때까지 대기하십시오.

코 드	E1530 브레이크 검사 실행이 3 초이상 지연되었습니다.
내 용	로봇의 대기상태가 3 초이상 해제되지 않아 브레이크 검사를 수행할 수 없습니다.
조 치	1) 절전 모드 해제 후 브레이크 검사를 수행하십시오. 2) 유지전류 경감기능 해제 후 브레이크 검사를 수행하십시오. 3) 문제가 해결되지 않으면 당사에 문의하십시오.
코 드	E21001 브레이크 검사를 수행할 축이 선택되지 않았습니다.
내 용	브레이크 검사 설정에서 시험할 축이 모두 해제되었습니다.
조 치	브레이크 검사 설정 대화상자에서 브레이크 시험 항목을 선택하여 주십시오.
코 드	E21002 브레이크 검사 중 정의되지 않은 에러가 발생했습니다
내 용	브레이크 검사 실행 중 예기치 않은 오류가 발생하였습니다.
조 치	문제가 반복될 경우 당사 A/S 요원에게 연락해 주십시오.
코 드	E21003 브레이크 Release 검사 중 에러가 발생했습니다.
내 용	브레이크 Release 기능의 에러가 발생하여 로봇이 정지하였습니다.
조 치	1) 이상이 발생한 축의 브레이크가 정상 동작하는지 점검하십시오. 2) 시스템 보드의 브레이크 신호 수동출력으로 브레이크가 해제되는 지 확인하십시오. 3) 현재 톨 정보와 시험 수행 위치, 게인 값이 기준값을 설정할 때와 동일한 상태인지 확인하십시오. 4) 시스템 보드의 브레이크 신호 수동출력으로 브레이크가 해제되는 지 확인하십시오. 5) 시스템 보드의 이상이 없는경우 브레이크 신호 케이블 배선을 점검하십시오. 6) 배선에 이상이 없는 경우 모터를 교체하십시오.
코 드	E21004 0 축)브레이크 검사 기준 설정 중 이상이 발생했습니다.
내 용	검사 기준으로 설정할 데이터가 너무 작게 계산되었습니다.
조 치	1) 최대치가 모두 0 으로 검출된 축의 모터와 연결된 케이블 배선을 점검하십시오. 2) 배선에 이상이 없는 경우 모터를 점검하십시오.
코 드	E21005 0 축)시험 결과의 축 각도가 이상합니다.(Hold)Release)
내 용	브레이크 검사 기준 시험 중 Hold 시험 각도가 Release 시험 각도보다 더 큼니다.
조 치	1) 브레이크 신호 케이블 배선을 점검하십시오. 2) 배선 문제가 없거나 수정한 후 기준 설정을 다시 수행하십시오.
코 드	E21006 0 축)토크 적용 비율이 정상 범위를 벗어났습니다.
내 용	브레이크 검사 중 사용할 토크 적용 비율이 20%~60% 범위를 벗어났습니다.
조 치	1) 브레이크 검사 설정 대화상자에서 해당 설정이 정상인지 확인 후 이상이 있으면 수정하십시오.

코 드	2) 문제가 반복될 경우 당사 A/S 요원에게 연락해 주십시오.  조회 기간을 설정해주세요
내 용	이력 그래프의 조회 기간을 설정하지 않고 조작을 시도하였습니다.
조 치	조회 기간을 설정한 후, 조작을 시도하십시오.
코 드	 데이터가 없습니다. 기간을 재설정해주세요.
내 용	설정된 기간 내에 검사한 이력이 없습니다.
조 치	1) 시스템 고장 진단을 수행한 후 그래프 열람을 시도하십시오. 2) 조회 기간을 다시 설정하십시오. ※ 브레이크 진단, 구동부 진단 이력 그래프에서는 선택된 조건에 따라 같은 기간 동안에도, 데이터의 개수가 다를 수 있습니다.
코 드	 데이터가 부족합니다. 기간을 재설정해주세요.
내 용	그래프를 그리기 위해서는 2 개 이상의 데이터가 필요합니다. 설정된 기간 내에 데이터가 1 개만 존재합니다.
조 치	1) 시스템 고장 진단을 수행한 후 그래프 열람을 시도하십시오. 2) 조회 기간을 다시 설정하십시오. ※ 브레이크 진단, 구동부 진단 이력 그래프에서는 선택된 조건에 따라 같은 기간 동안에도, 데이터의 개수가 다를 수 있습니다.
코 드	 날짜 입력 오류. 기간을 재설정하세요.
내 용	기간 설정 시, 비정상적인 날짜를 입력하였습니다. 예) 2018 년 1111 월 1 일, 2018 년 11 월 11111 일 등
조 치	정상적인 날짜를 입력하십시오.
코 드	 설정범위 하향 초과 저장된 기간을 확인하세요.
내 용	기간 설정 시, 조회 시작일을 저장된 데이터의 가장 오래된 날짜 이전으로 설정하였습니다.
조 치	저장된 기간 범위 내의 날짜로 설정하십시오.

코 드	 설정범위 상향 초과 저장된 기간을 확인하세요.
내 용	기간 설정 시, 조회 종료일을 저장된 데이터의 가장 최근 날짜 이후로 설정하였습니다.
조 치	저장된 기간 범위 내의 날짜로 설정하십시오.

코 드	 설정범위 초과 저장된 기간을 확인하세요.
내 용	기간 설정 시, 조회 시작일과 종료일이 모두 저장된 데이터 기간을 초과하였습니다.
조 치	저장된 기간 범위 내의 날짜로 설정하십시오.

코 드	 시작일이 종료일보다 큼니다. 기간을 재설정하세요.
내 용	기간 설정 시, 조회 시작일을 종료일보다 크게 설정하였습니다.
조 치	조회 시작일을 종료일보다 이전으로 설정하십시오.

5.2. 경고 메시지

코 드	W0162 %s 축) Brake hold 테스트 중 이상이 검출되었습니다.
내 용	브레이크 hold 검사 중 모터의 각도 변화량이 기준치를 초과하였습니다.
조 치	1) 해당 축의 hold 테스트 기준치가 너무 낮게 되어있는지 확인하십시오. 2) 모터 on 상태에서 안전한 위치로 퇴피되었는지 확인하십시오. 3) 로봇이 퇴피 위치로 이동하지 않은 경우 안전한 위치까지 수동으로 이동하십시오. 4) 해당 축의 모터 브레이크 상태를 점검하십시오. (브레이크 동작 여부, 오일 침투 상태 등) 5) 문제가 확인된 축은 해당 모터를 교체하십시오.
코 드	W0163 %2d 축) Brake release 테스트 중 이상이 검출되었습니다.
내 용	브레이크 release 검사 중 모터의 각도 변화량이 기준치보다 적었습니다.
조 치	1) 해당 축의 release 테스트 기준치가 너무 높게 되어있는지 확인하십시오. 2) 해당 축의 브레이크 제어 신호가 정상적으로 출력되는지 확인하십시오. 3) 해당 축의 브레이크가 동작하는지 브레이크 해제 소리를 통해 확인하십시오. 4) 위치 편차 에러가 발생하고 해당 축의 이동이 불가능 한 경우 다른 축 조그를 이용하여 안전한 위치로 이동하십시오. 5) 해당 축 모터의 브레이크 상태를 점검하십시오. (브레이크 동작 여부, 모터 전원 상태 등) 6) 문제가 확인된 축은 해당 모터를 교체하십시오.
코 드	W2100 1 0 축)시험 결과가 검사에 적합하지 않습니다.
내 용	이상이 발생한 축의 Hold 검사 시 각도 변화량이 Release 검사 시 각도 변화량의 절반을 초과합니다.
조 치	1) 경고가 발생한 축의 토크 적용 비율을 최대치로 증가시켜 다시 기준값 자동 설정을 수행하십시오. 2) 브레이크 배선 연결에 오류가 없는지 점검하십시오. 3) 시스템 보드의 브레이크 개폐출력이 정상인지 확인하십시오. 4) 이상이 발생한 축의 모터를 점검하십시오. 5) 이상이 없는 경우 해당 축을 제외하고 브레이크 검사를 수행하십시오.
코 드	W2100 2 0 축)Brake hold 상태에서 각도 변화가 너무 큼니다
내 용	Brake hold 상태에서 모터 각도 변화량이 0.01rad 을 초과하였습니다.
조 치	1) 경고가 발생한 축의 토크 적용 비율을 최소치로 감소시켜 다시 기준값 자동 설정을 수행하십시오. 2) 브레이크 배선 연결에 오류가 없는지 점검하십시오. 3) 시스템 보드의 브레이크 개폐출력이 정상인지 확인하십시오. 4) 이상이 발생한 축의 모터를 점검하십시오. 5) 이상이 없는 경우 자동 설정된 값으로 브레이크 검사를 수행하십시오.6) 문제가 확인된 축은 해당 모터를 교체하십시오.



● **Daegu Office (Head Office)**

50, Techno sunhwan-ro 3-gil, yuga, Dalseong-gun, Daegu, 43022, Korea

● **GRC**

477, Bundangsuseo-ro, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do, Korea

● **대구 사무소**

(43022) 대구광역시 달성군 유가읍 테크노순환로 3 길 50

● **GRC**

(13553) 경기도 성남시 분당구 분당수서로 477

● **ARS : +82-1588-9997 (A/S center)**

● **E-mail : robotics@hyundai-robotics.com**

