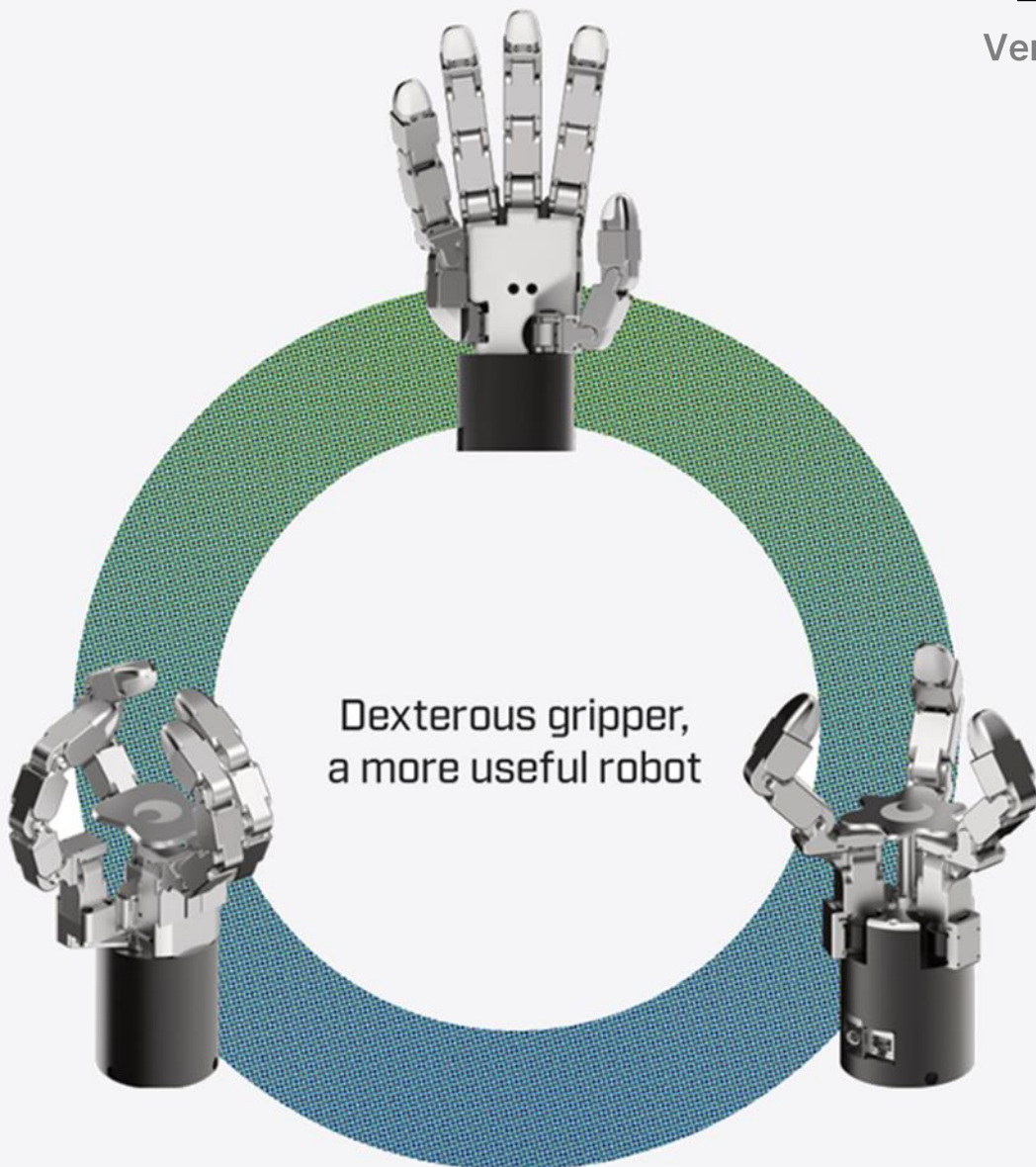


Delto Gripper

Universal Robot 사용자 매뉴얼

한국어

Ver. 1.0.0



INFORMATION

저작권

이 사용 설명서는 (주)테솔로에 의해 작성되었으며, 모든 저작권은 (주)테솔로에 귀속됨으로 해당 설명서를 기반으로 재생산하여 제 3 자에게 배포하는 등의 행위는 금지되어 있음

사용 설명서 개정 관련 고지

기술적 향상을 위해 해당 설명서는 개정될 수 있음을 미리 고지함

Manual Version: 1.0.0 국문 (2025.06)

© 2025 주식회사 테솔로 All rights reserved

주식회사 테솔로

본사: 인천광역시 연수구 컨벤시아대로 165, 26 층

지사: 경기도 광명시 일직로 43 GIDC 타워, A 동 26 층

Support T: +82 2 6914 6620

E: support@tesollo.com

H: <http://www.tesollo.com>

목차

제 1 장 설명서 정보.....	4
제 2 장 유의 사항	4
제 3 장 시작하기.....	5
3.1 사전 준비.....	5
3.1.1 그리퍼 체결 전	5
3.1.2 URCaps 설치	6
3.2 그리퍼 통신	7
3.2.1 Modbus RTU (RS-485 기반).....	7
3.2.2 Modbus TCP	7
제 4 장 URCap 기능.....	9
4.1 URCap Installation	9
4.1.1 연결 화면.....	9
4.1.2 설정 화면.....	10
4.2 URCap Program.....	13
4.2.1 CURRENT	13
4.2.2 GAIN	14
4.2.3 GPIO	15
4.2.4 GRASP.....	16
4.2.5 JOINT	18
4.2.6 LOAD	20
4.2.7 WAIT.....	21

제 1 장 설명서 정보

- 본 매뉴얼은 DG-3F-M, DG-5F 제품에 대한 URCaps 사용법에 대해 기술한 문서입니다.
- 제공되는 URCaps 는 Universal Robot e-Series 에서 사용할 수 있도록 제작되었으며, 다음과 같은 사양에서 구동을 검증하였습니다.
 - * UR 3e (polyscope 5.20)
 - * URSim (polyscope 5.21)
- URCaps 의 제어는 그리퍼의 [사용자 모드]를 사용하며, 통신 프로토콜은 'Modbus RTU', 'Modbus TCP' 입니다.
- 그리퍼의 세부적인 기능에 대한 설명은 그리퍼 매뉴얼 및 SDK 매뉴얼을 참고해주시기 바랍니다.

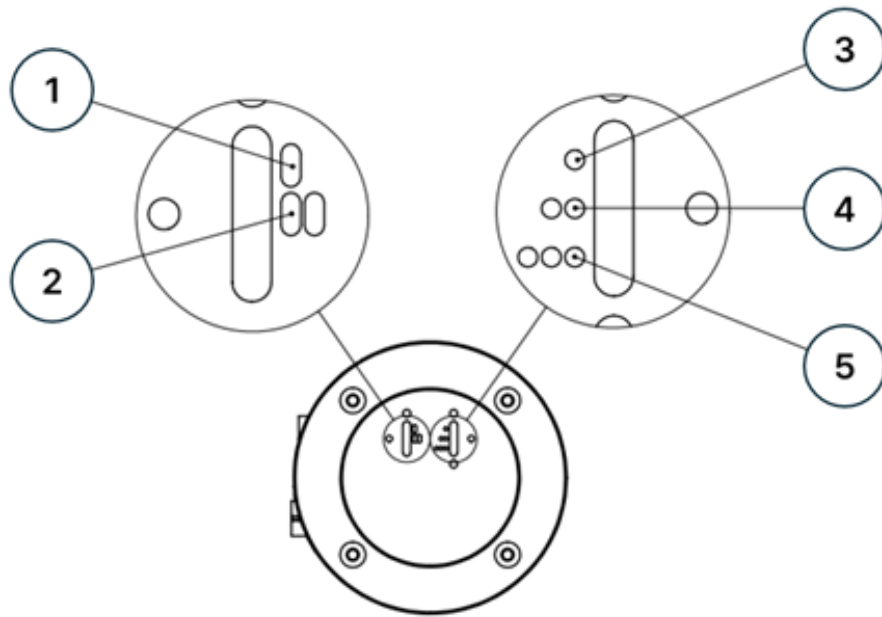
제 2 장 유의 사항

- 작업 환경에 따라 프로그램이 원활하게 작동하지 않을 수 있습니다.
- 본 매뉴얼에서 안내한 대로 실행하지 않고, 잘못된 조작으로 인하여 오작동이 발생할 수 있습니다. 이는 그리퍼에 손상이 발생할 수 있으며, 경우에 따라 A/S 를 받지 못할 수 있습니다.
- 기타 지원이 필요한 경우 테솔로 서포트 메일로 문의 바랍니다.
(support@tesollo.com)

제 3 장 시작하기

3.1 사전 준비

3.1.1 그리퍼 체결 전



그리퍼를 URcap으로 제어하기 위해 하단의 스위치를 설정해야 합니다. 왼쪽 스위치를 ①로, 오른쪽의 스위치를 사용할 통신 방식에 맞춰 설정합니다.

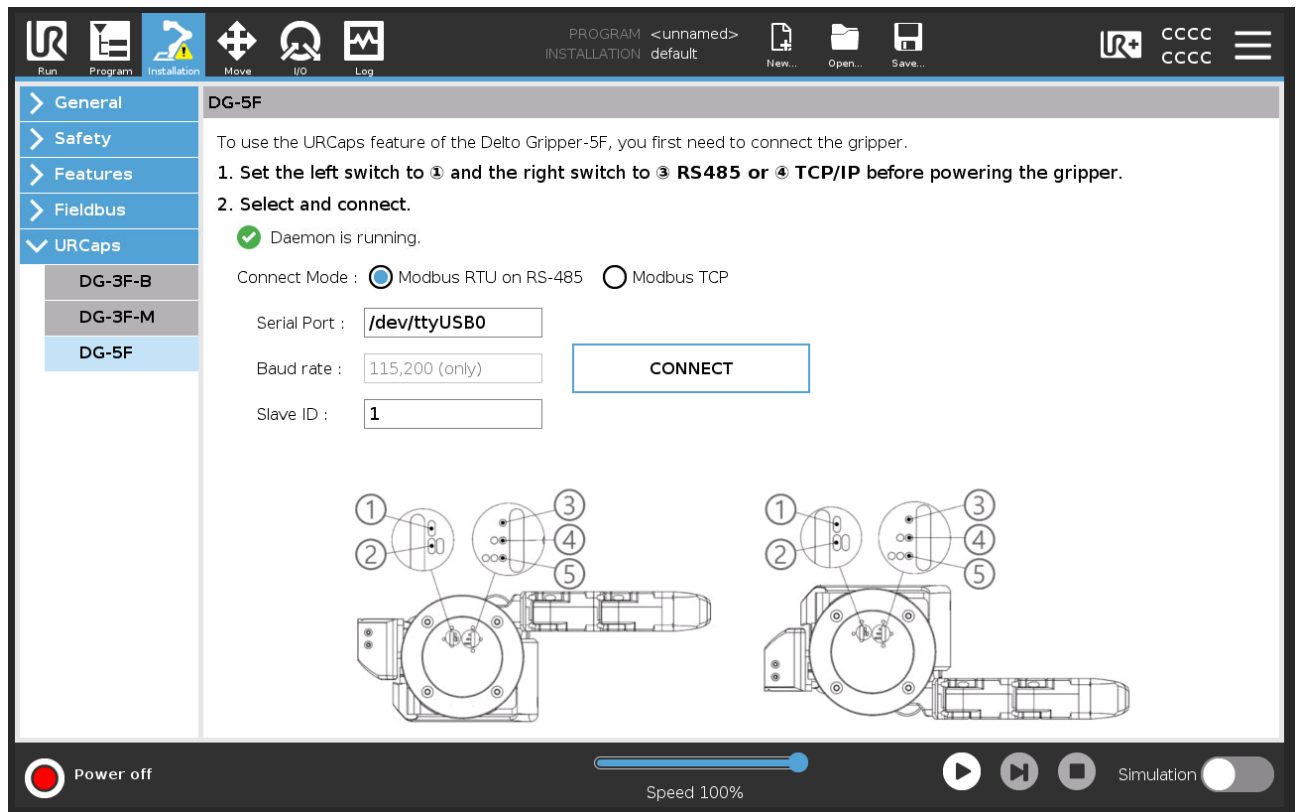
e.g. 그리퍼를 Modbus TCP로 제어: 스위치 ①, ④로 설정

항목

번호	명칭	설명
1	사용자 모드	그리퍼 제어 방식을 사용자 모드로 설정
2	개발자 모드	그리퍼 제어 방식을 개발자 모드로 설정
3	Modbus RTU (RS-485)	그리퍼 통신 방식을 Modbus RTU로 설정
4	Modbus TCP	그리퍼 통신 방식을 Modbus TCP로 설정
5	Not Used	사용하지 않음

3.1.2 URCaps 설치

1. 제공받은 URCaps파일을 USB 이동식 디스크에 저장한다.
2. USB를 티치펜던트에 삽입한다.
3. Polyscope 상단의 ≡ 버튼을 눌러 설정을 연다.
4. 시스템 > URCaps에 들어가서 화면 아래의 +를 눌러 USB 이동식 디스크 경로의 설치할 urcap 파일을 연다.
5. 재시작 버튼을 눌러 URCaps를 설치한다.
6. Installation > URCaps에 설치된 URCap을 선택하여 [Daemon is running.]이 제대로 출력되는지 확인한다.



3.2 그리퍼 통신

3.2.1 Modbus RTU (RS-485 기반)

3.1.1 그리퍼 체결 전에서 스위치를 ③으로 설정한 경우

1. 그리퍼 전원선의 흰색, 갈색을 RS485 컨버터에 연결합니다.
2. 컨버터를 UR컨트롤박스에 연결합니다.
3. URCaps의 연결모드(Connect Mode)를 Modbus RTU on RS-485로 설정합니다.
4. Serial Port를 /dev/ttyUSB0로 설정하고 [CONNECT]를 눌러 연결합니다.

* 연결된 포트에 따라 /dev/ttyUSB1 등으로 변경될 수 있습니다.

Connect Mode : ☒ Modbus RTU on RS-485 ☐ Modbus TCP

Serial Port :

Baud rate :

Slave ID :

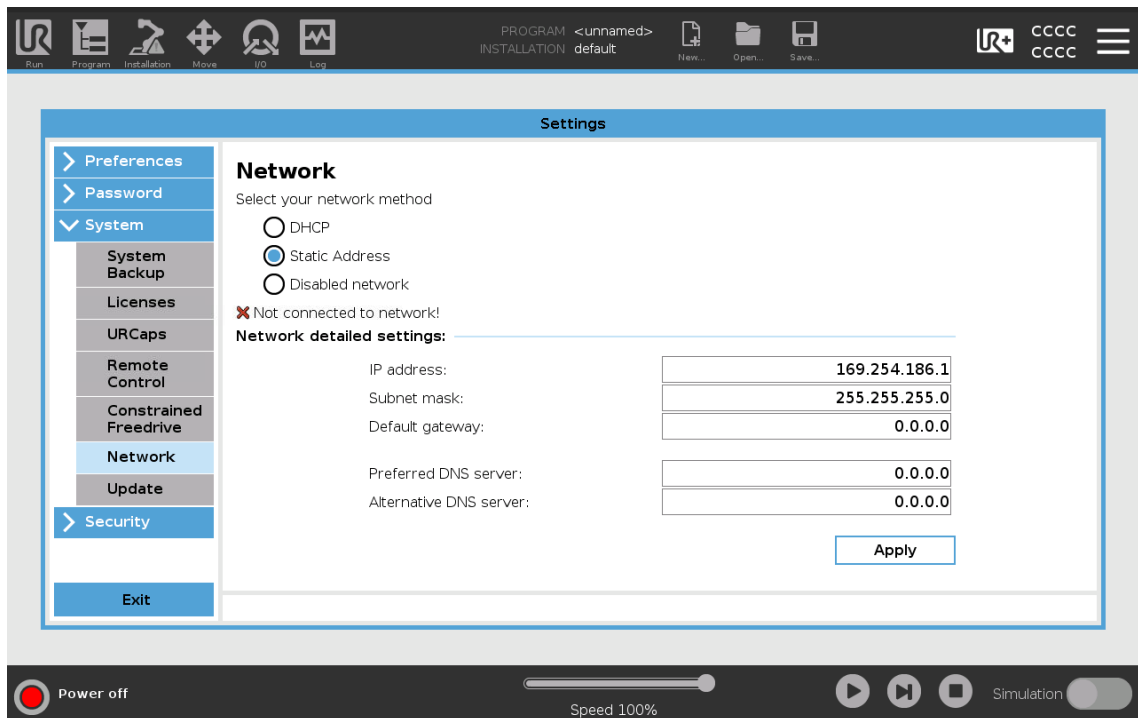
CONNECT

3.2.2 Modbus TCP

3.1.1 그리퍼 체결 전에서 스위치를 ④으로 설정한 경우

* 그리퍼의 초기 IP는 169.254.186.72(or 169.2544.186.73)입니다. 그리퍼와 연결하는 방식에 따라 URControler의 NETWORK를 조정해야 할 수 있습니다.

1. 그리퍼의 이더넷에 LAN 케이블을 연결하고, 네트워크 환경 혹은 UR Control Box의 이더넷 포트에 반대쪽 LAN 케이블을 연결합니다.
2. 설정 > NETWORK 탭에서 그리퍼를 연결할 수 있도록 값을 설정합니다.



3. URCaps의 연결모드(Connect Mode)를 Modbus TCP로 설정합니다.

4. IP, Port, Slave ID를 입력하고 [CONNECT]를 눌러 연결합니다.

Connect Mode : ☐ Modbus RTU on RS-485 ☒ Modbus TCP

IP Address :

Port :

Slave ID :

CONNECT

* 그리퍼의 IP, Subnet mask, Gateway, Port는 연결 후 변경 가능합니다.

제 4 장 URCap 기능

4.1 URCap Installation

4.1.1 연결 화면

기능 설명

DG-5F

To use the URCaps feature of the Delto Gripper-5F, you first need to connect the gripper.

1. Set the left switch to ① and the right switch to ③ RS485 or ④ TCP/IP before powering the gripper.

2. Select and connect.

1

✔ Daemon is running.

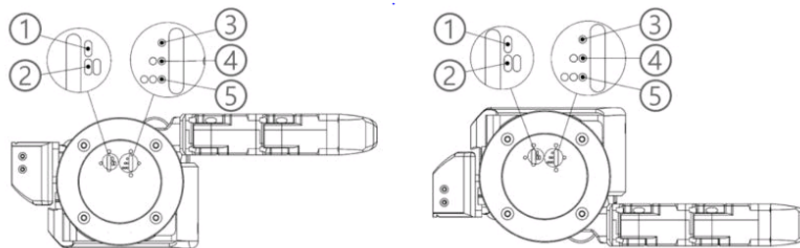
2

Connect Mode :
 ☐ Modbus RTU on RS-485
 ☒ Modbus TCP

3

IP Address : 169.254.186.72
 Port : 502
 Slave ID : 1

4
 CONNECT



Delto Gripper는 Modbus RTU와 Modbus TCP를 지원합니다.

항목

번호	항목	설명
1	서비스 상태	그리퍼와 통신하는 서비스의 실행 상태 표시
2	연결 모드	그리퍼의 통신 방식 설정
3	연결 설정	그리퍼의 연결 정보 입력
4	CONNECT	3에서 입력한 정보를 토대로 연결 시작

4.1.2 설정 화면

기능 설명

DG-5F

To use the URCaps feature of the Delto Gripper-5F, you first need to connect the gripper.

3. Change the value and test it.

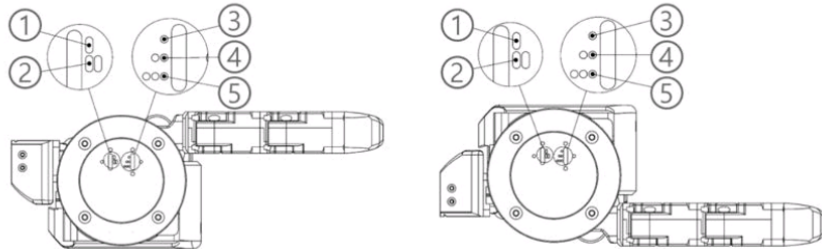
1 **DISCONNECT**

2 **Basic** **Advanced** **etc**

3 Initial Pose Recipe Number:
 Initial Gain Recipe Number:
 Initial Grasp Recipe Number:

4 **APPLY** **WRITE** 5 PLY: Applies the values to the gripper. If WRITE is not used, the applied values will be reset upon reboot.
 WRITE: Saves the values applied to the gripper to the EEPROM. The values will be retained even after a reboot.

SYSTEM OFF



그리퍼와 연결이 완료되면 그리퍼의 현재 정보를 불러오며, System 제어가 시작됩니다.

항목

번호	항목	설명
1	DISCONNECT	그리퍼 통신 종료
2	옵션 탭	그리퍼의 설정을 분류 ☐ Basic: 그리퍼 초기 동작 관련 ☐ Advanced: 그리퍼의 부가 기능 관련 ☐ etc: 그리퍼 기본 정보 제공
3	설정 목록	그리퍼의 설정을 변경 및 제어
4	APPLY	3에서 설정한 정보를 그리퍼에 적용
5	WRITE	적용한 정보를 영구적 저장

4.1.2.1 Basic

기능 설명

	Basic	Advanced	etc
1	Initial Pose Recipe Number:	1	
2	Initial Gain Recipe Number:	1	
3	Initial Grasp Recipe Number:	1	
	APPLY WRITE		4 SYSTEM OFF

* **APPLY**: Applies the values to the gripper. If **WRITE** is not used, the applied values will be reset upon reboot.
 * **WRITE**: Saves the values applied to the gripper to the EEPROM. The values will be retained even after a reboot.

그리퍼의 초기 실행 시 적용할 레시피를 설정합니다. 레시피는 해당하는 노드에서 저장하여 사용 가능합니다.

항목

번호	항목	설명
1	Initial Pose Recipe Number	그리퍼 실행 시 호출할 포즈 레시피 번호
2	Initial Gain Recipe Number	그리퍼 실행 시 호출할 게인 레시피 번호
3	Initial Grasp Recipe Number	그리퍼 실행 시 호출할 파지 레시피 번호
4	SYSTEM ON / OFF	그리퍼의 시스템 시작 / 종료

4.1.2.2 Advanced

기능 설명

	Basic	Advanced	etc
1	Settings Joint Offset Joint Offset Joint Inpose Moving Inpose Slave ID IP Address Subnet Mask Gateway Port Low Pass Filter	Joint 1 0.0	0.0

* **APPLY**: Applies the values to the gripper. If **WRITE** is not used, the applied values will be reset upon reboot.
 * **WRITE**: Saves the values applied to the gripper to the EEPROM. The values will be retained even after a reboot.



항목

번호	항목	설명
1	설정 목록	그리퍼의 변경할 옵션을 선택 ☐ Joint Offset: 그리퍼의 관절 오프셋을 조절 ☐ Joint Inpose: 관절 도착 판별 범위 조절 ☐ Moving Inpose: 그리퍼 동작유무 판단 범위 조절 ☐ Slave ID: 모드버스 프로토콜용 Slave ID 변경 ☐ IP Address: 통신 IP 변경 ☐ Subnet Mask: 통신 서브넷 마스크 변경 ☐ Gateway: 통신 게이트웨이 변경 ☐ Port: 통신 포트 변경 ☐ Low Pass Filter: 저역 통과 필터 설정
2	Joint List	설정 변경 시 각 관절별 데이터 분류 용
3	설정 입력창	설정 변경 시 변경할 데이터 입력

4.1.2.3 etc.

기능 설명

	Basic	Advanced	etc
1	Product ID : 5F12		
2	Firmware Version : 2.2		

항목

번호	명칭	설명
1	제품 ID	연결한 그리퍼의 제품 번호
2	펌웨어 버전	연결한 그리퍼의 펌웨어 버전

4.2 URCap Program

프로그램 내에서 그리퍼를 제어하기 위한 명령어들을 inputs. 기능은 알파벳 순으로 정렬됩니다.

4.2.1 CURRENT

기능 설명

DG-5F CURRENT

Set the gripper to current-based position control mode.

1
☒ Activate
 ☐ Deactivate

2

Joint 1 (mA)	Joint 2 (mA)	Joint 3 (mA)	Joint 4 (mA)
0	0	0	0
Joint 5 (mA)	Joint 6 (mA)	Joint 7 (mA)	Joint 8 (mA)
0	0	0	0
Joint 9 (mA)	Joint 10 (mA)	Joint 11 (mA)	Joint 12 (mA)
0	0	0	0
Joint 13 (mA)	Joint 14 (mA)	Joint 15 (mA)	Joint 16 (mA)
0	0	0	0
Joint 17 (mA)	Joint 18 (mA)	Joint 19 (mA)	Joint 20 (mA)
0	0	0	0

3 TEST

그리퍼의 각 관절을 입력한 전류가 나오도록 전류 제어하는 기능입니다.

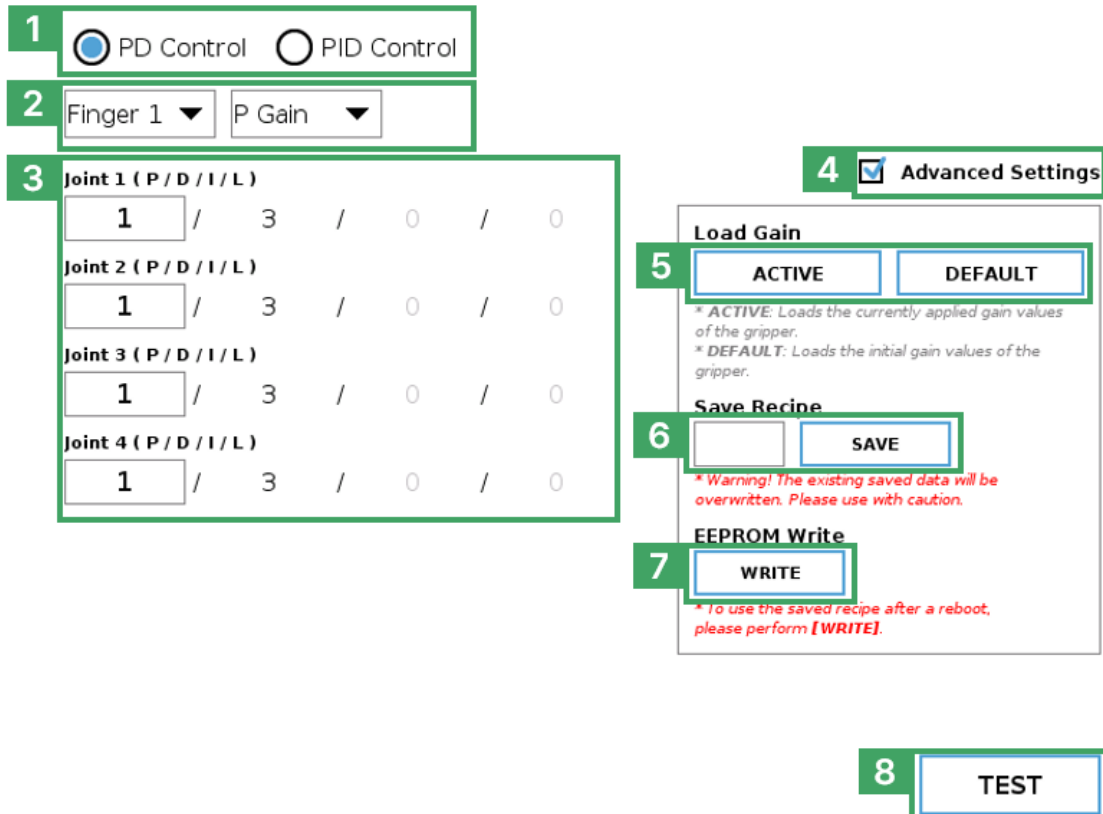
항목

번호	명칭	설명
1	활성화 / 비활성화	전류제어 기능을 활성화 / 비활성화 설정
2	전류값 입력	각 관절별 설정한 값으로 전류 제어 입력 허용 값: -150~150 (mA)
3	TEST	현재 설정한 정보를 그리퍼에 적용

4.2.2 GAIN

기능 설명

DG-5F GAIN



The screenshot shows the 'DG-5F GAIN' configuration interface. It includes a control mode selector (1) with radio buttons for 'PD Control' (selected) and 'PID Control'. A dropdown menu (2) is set to 'Finger 1' and 'P Gain'. A large input area (3) for joint gains (P, D, I, L) for joints 1 through 4, with '1' entered for all P gains and '0' for all D, I, and L values. A checkbox (4) for 'Advanced Settings' is checked. A 'Load Gain' section (5) has 'ACTIVE' and 'DEFAULT' buttons. A 'Save Recipe' section (6) has an empty input field and a 'SAVE' button. An 'EEPROM Write' section (7) has a 'WRITE' button. A 'TEST' button (8) is at the bottom right. Red warning text is present below the 'SAVE' and 'WRITE' buttons.

항목

번호	명칭	설명
1	게인 모드 설정	그리퍼의 게인 모드를 PD / PID로 설정
2	입력값 선택	그리퍼 손가락 번호 / 변경할 항목 선택
3	게인값 입력	그리퍼의 관절별 게인 정보를 입력 P Gain / D Gain / I Gain / I Limit
4	부가기능 표시	프로그램 입력에 도움을 주는 부가기능 표시
5	게인 정보 불러오기	그리퍼의 게인 정보를 불러오기 □ ACTIVE: 현재 그리퍼에 적용중인 값 □ DEFAULT: 그리퍼 게인 기본 값
6	게인 레시피 저장	현재 그리퍼에 적용된 게인값을 입력한 번호로 저장

7	EEPROM 쓰기	그리퍼에 적용된 정보를 영구 저장
8	TEST	현재 입력한 값을 그리퍼에 적용

4.2.3 GPIO

기능 설명

DG-5F GPIO

This node configures the GPIO operation of the gripper.
It allows you to set the value of a GPIO output or check the status of a GPIO input.

1

☒ Set GPIO Output
☐ Output 1 ☐ Output 2 ☐ Output 3

2

TEST

3

☐ Wait for GPIO Input LOW ▼

4

☐ Wait time before node start is 0.0 seconds
☐ Wait time after node completion is 0.0 seconds

그리퍼에 내장된 GPIO기능을 제어합니다.

항목

번호	명칭	설명
1	Set Output	그리퍼의 GPIO Output을 On / Off를 제어
2	TEST	현재 입력한 GPIO Output의 값을 적용한다
3	Wait for Input	GPIO Input의 값을 지식적으로 읽어 선택한 값이 될 때 까지 대기
4	Pre / Post wait	현재 노드의 프로그램 실행 전/후로 대기시간 설정

4.2.4 GRASP

기능 설명

DG-5F GRASP

1 ☒ Grasp ☐ Release

2 Grasping Algorithm

5 fingers toward the center ▼

3 Grasp Force

3

4 Position Control

Finger 1	Finger 2	Finger 3	Finger 4	Finger 5
☐ Joint 1	☐ Joint 5	☐ Joint 9	☐ Joint 13	☐ Joint 17
☐ Joint 2	☐ Joint 6	☐ Joint 10	☐ Joint 14	☐ Joint 18
☐ Joint 3	☐ Joint 7	☐ Joint 11	☐ Joint 15	☐ Joint 19
☐ Joint 4	☐ Joint 8	☐ Joint 12	☐ Joint 16	☐ Joint 20

5 ☒ Update Grasp Option

6 ☒ Advanced Settings

7 Save Recipe

SAVE

8 EEPROM Write

WRITE

* Warning! The existing saved data will be overwritten. Please use with caution.

* To use the saved recipe after a reboot, please perform **[WRITE]**.

9 TEST

그랩 데이터를 설정할 수 있는 기능입니다. 모델 별 Grasping Algorithm을 제공합니다. 그랩은 기본적으로 실시간 힘 제어 그랩 알고리즘이 작동합니다.

힘 제어 그랩 알고리즘은 그랩에 사용되는 각 손가락 끝단이 손가락 간 중심을 추종합니다. 이는 실시간으로 작동되기 때문에 외부 충격으로 그리퍼 관절 위치가 변경되더라도 변경된 자세에서 그랩 자세를 유지하려고 합니다.

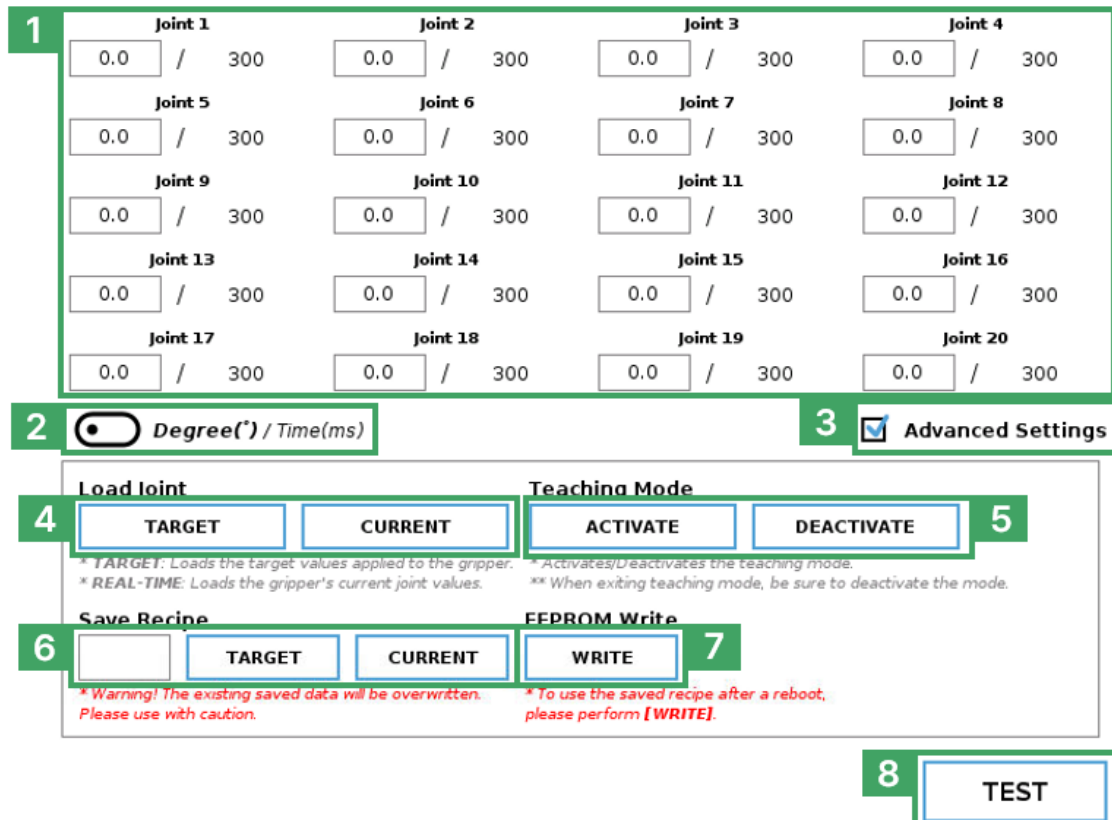
항목

번호	명칭	설명
1	Grasp / Release	그리퍼의 파지 / 해제에 대한 신호 설정
2	Grasping Algorithm	그리퍼 파지 시 모터를 제어하는 알고리즘 DG 3F ☐ 3 fingers toward the center ☐ 2 fingers toward the center ☐ Parallel Grasp ☐ Envelop Grasp DG 5F ☐ 5 fingers toward the center ☐ 3 fingers toward the center (1&2&3) ☐ parallel grasp with 3 fingers (1&2&3) ☐ 2 fingers toward the center ☐ parallel grasp with 5 fingers ☐ envelop grasp with 5 fingers
3	Force	그랩 세기 설정 (단위: N)
4	Position Control	그리퍼의 파지 시 선택된 관절의 자세 유지
5	Update Option	2,3,4의 옵션을 파지 신호와 함께 적용 여부
6	부가 기능	파지 옵션에 대한 부가기능 표시
7	레시피 저장	현재 그리퍼에 적용된 파지 옵션을 입력한 번호로 저장
8	EEPROM 쓰기	그리퍼에 적용된 정보를 영구 저장
9	TEST	현재 입력한 값을 그리퍼에 적용

4.2.5 JOINT

기능 설명

DG-5F JOINT



The screenshot shows the DG-5F JOINT control interface. It features a grid of 20 joint value inputs (Joint 1 to Joint 20), each with a numeric field and a range (0.0 / 300). Below this is a section for unit selection (Degree(*) / Time(ms)) and a checkbox for Advanced Settings. The interface is divided into two main sections: 'Load Joint' and 'Teaching Mode'. The 'Load Joint' section includes buttons for 'TARGET' and 'CURRENT'. The 'Teaching Mode' section includes buttons for 'ACTIVATE' and 'DEACTIVATE'. Below these are sections for 'Save Recipe' (with 'TARGET' and 'CURRENT' buttons) and 'EEPROM Write' (with a 'WRITE' button). A 'TEST' button is located at the bottom right. Numbered callouts 1 through 8 highlight specific elements: 1 points to the joint value inputs, 2 points to the unit selection, 3 points to the Advanced Settings checkbox, 4 points to the 'TARGET' button, 5 points to the 'DEACTIVATE' button, 6 points to the 'CURRENT' button, 7 points to the 'WRITE' button, and 8 points to the 'TEST' button.

그리퍼의 관절을 위치 이동할 수 있는 기능입니다. 위치 이동을 하기 위해서는 목표 값을 설정해야 합니다. 목표 값의 단위는 'degree'입니다. 또한 위치 이동 시 목표까지 이동할 시간을 설정할 수 있습니다. 이동 시간 단위는 'ms'입니다. Time 사용 시 컨트롤하는 환경, 그리퍼 설정에 따라 정확한 수치가 나오지 않을 수 있으며, 관절에 전류 제어 값에 따라서도 정확한 수치가 나오지 않을 수 있습니다.

항목

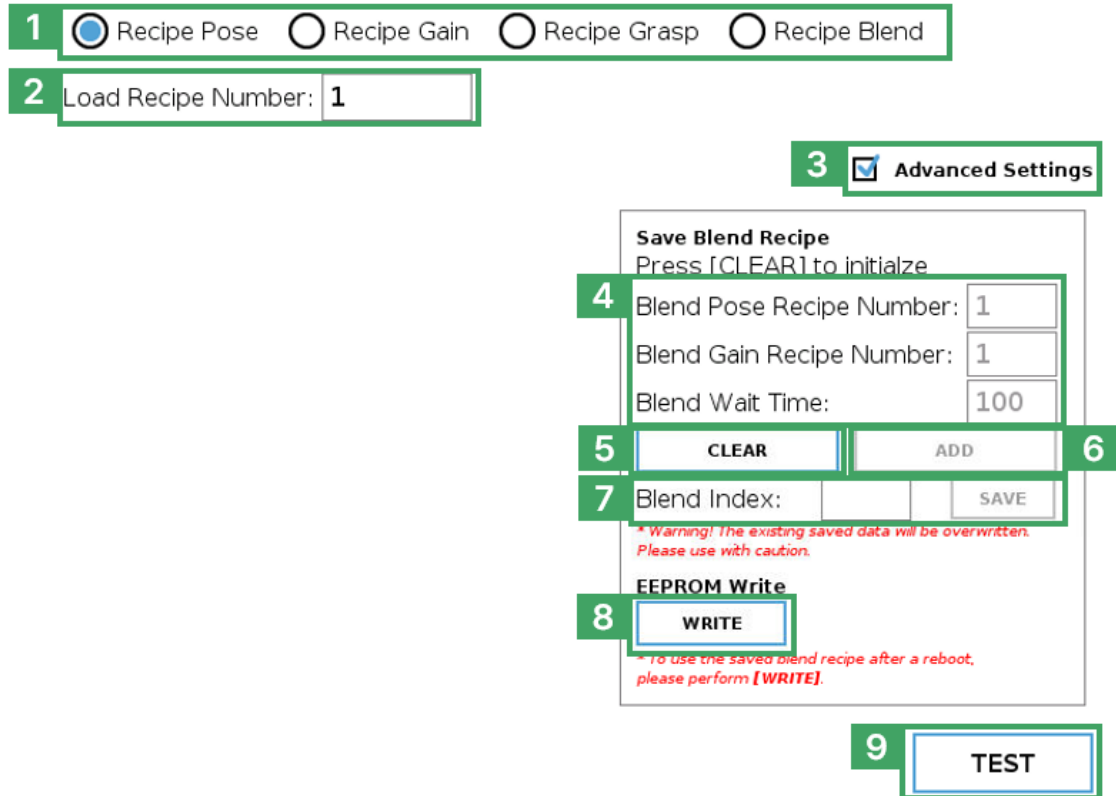
번호	명칭	설명
1	Set Value	관절 위치 제어를 위한 목표 값 / 동작 시간 설정
2	입력값 선택	입력할 항목을 선택
3	부가기능 표시	관절 제어에 대한 부가기능 표시
4	불러오기	선택한 버튼에 해당하는 관절 정보를 읽어 입력창에 적용

		☐ TARGET: 현재 그리퍼에 적용된 목표값 불러오기 ☐ CURRENT: 현재 그리퍼의 실제 관절값 불러오기
5	티칭모드	티칭모드 활성화 / 비활성화
6	레시피 저장	현재 그리퍼에 적용된 포즈 데이터를 입력한 번호로 저장
7	EEPROM 쓰기	그리퍼에 적용된 정보를 영구 저장
8	TEST	현재 입력한 값을 그리퍼에 적용

4.2.6 LOAD

기능 설명

DG-5F LOAD



1 ☒ Recipe Pose ☐ Recipe Gain ☐ Recipe Grasp ☐ Recipe Blend

2 Load Recipe Number: 1

3 ☒ Advanced Settings

4 Save Blend Recipe
Press [CLEAR] to initialize

Blend Pose Recipe Number: 1

Blend Gain Recipe Number: 1

Blend Wait Time: 100

5 CLEAR 6 ADD

7 Blend Index: SAVE

* Warning! The existing saved data will be overwritten.
Please use with caution.

EEPROM Write

8 WRITE

To use the saved blend recipe after a reboot,
please perform [WRITE].

9 TEST

저장된 레시피를 호출하는 기능입니다. 호출하는 레시피를 활용하여 블렌드로서 저장하여 호출 가능합니다. 블렌드 기능은 포즈, 게인, 대기시간 정보를 입력해야 합니다.

항목

번호	명칭	설명
1	Control Mode	PD, PID 게인 모드 설정
2	Set Gain	각 관절 마다 PID 게인값 설정
3	부가기능 표시	관절 제어에 대한 부가기능 표시
4	블렌드 데이터 입력	포즈 레시피 번호, 게인 레시피 번호, 대기시간 입력
5	블렌드 항목 비우기	현재 그리퍼에 입력된 목록을 초기화
6	블렌드 항목 추가	현재 그리퍼에 블렌드 아이템 추가
7	레시피 저장	현재 그리퍼에 적용된 파지 옵션을 입력한 번호로 저장
8	EEPROM 쓰기	그리퍼에 적용된 정보를 영구 저장

9	TEST	현재 입력한 값을 그리퍼에 적용
---	------	-------------------

4.2.7 WAIT

기능 설명

DG-5F WAIT

Select the gripper state condition that will trigger the program's next action.

1

☒ Wait until the joint stops moving
☐ Wait until the joint reaches the target value
☐ Wait until the gripper's Blend function becomes STOP ▼

2

☐ Wait time before node start is 0.0 seconds
☐ Wait time after node completion is 0.0 seconds

그리퍼의 현재 데이터를 읽어, 사용자가 선택한 항목에 해당하는 상태가 될 때까지 대기하도록 하는 기능입니다.

항목

번호	명칭	설명
1	대기 옵션 선택	☐ stops moving: 그리퍼가 동작을 멈출 때까지 대기 ☐ reaches target value: 그리퍼가 사용자가 입력한 타겟값에 도달할 때까지 대기 ☐ 블렌드 동작 시 특정 상태가 될 때까지 대기 - STOP: 블렌드가 멈춘 상태일 때 - RUNNING: 블렌드가 진행중일 때 - COMPLETE: 블렌드가 완료됐을 때
2	Pre / Post wait	현재 노드의 프로그램 실행 전/후로 대기시간 설정

