



Robostar Robot Controller
N2 Series
GAIN 설명서

Version: N2-GM-K01
Issued Date: January 29, 2019

Robostar

Copyright 2019, ROBOSTAR Co., Ltd. All right reserved.

이 사용 설명서의 저작권은 주식회사 로보스타에 있습니다.
어떠한 부분도 로보스타의 허락 없이 다른 형식이나 수단으로 사용할 수 없습니다.

사양은 예고 없이 변경 될 수 있습니다.

제품 보증에 관하여

(주) 로보스타의 제품은 엄격한 품질 관리로 제조되고 있으며, 로보스타의 전 제품의 보증 기간은 제조일로부터 1년간입니다. 이 기간 내에 로보스타 측의 과실로 인한 기계의 고장 또는 정상적인 사용 중의 설계 및 제조상의 문제로 발생하는 고장에 한해서만, 무상으로 서비스를 합니다.

다음과 같은 경우에는 무상 서비스가 불가능합니다.

- (1) 보증 기간이 만료된 이후
- (2) 귀사 또는 제 3 자의 지시에 따른 부적당한 수리, 개조, 이동, 기타 취급 부주의로 인한 고장
- (3) 부품 및 그리스 등 당사의 지정품 이외의 것의 사용으로 인한 고장
- (4) 화재, 재해, 지진, 풍수해 기타 천재지변에 의한 사고로 발생하는 고장
- (5) 분료 및 침수 등 당사의 제품 사양 외의 환경에서 사용함으로 인한 고장
- (6) 소모 부품의 소모로 인한 고장
- (7) 사용설명서 및 취급 설명서에 기재된 보수 점검 작업 내용대로 실시하지 않음으로 인해 발생하는 고장
- (8) 로봇 수리에 드는 비용 이외의 손해

(주) 로보스타 주소 및 연락처

▶ 본사 및 공장

경기도 안산시 상록구 수인로 700
(사사동 119-38)
700, Suin-ro, Sangnok-gu, Ansan-City,
Gyeonggi-do, Republic of South Korea
(15523)

▶ 서비스 요청 및 제품문의

- 영업문의
TEL. 031-400-3600
FAX. 031-419-4249
- 고객문의
TEL. 1588-4428

▶ 수원공장

경기도 수원시 권선구 산업로 155번길 37
(고색동 997)
37, saneop-ro 155beon-gil,
Gwonseon-gu, Suwon-City,
Gyeonggi-do,
Republic of South Korea (16648)



www.robostar.co.kr

목차

| | |
|--------------------------------|----|
| 제 1장 Gain 개요..... | 5 |
| 1. 제어 블록도 | 5 |
| 2. Gain 설명..... | 6 |
| 3. 축 별 초기 값..... | 7 |
| 제 2장 전류 제어기..... | 8 |
| 1. 전류 제어 블록도 | 8 |
| 2. 토크 커맨드 필터 | 9 |
| 3. 노치 필터..... | 10 |
| 제 3장 속도 제어기..... | 12 |
| 1. 속도 제어 블록도 | 12 |
| 2. PI 속도 제어기..... | 13 |
| 제 4장 위치 제어기..... | 17 |
| 1. 위치 제어 블록도 | 17 |
| 2. P 위치 제어기..... | 18 |
| 3. 속도 피드포워드..... | 20 |
| 제 5장 서보 모니터링 방법 (DriveCM)..... | 22 |
| 1. 접속..... | 22 |
| 2. 모니터링..... | 23 |
| 2.1 Cyclic 모니터링..... | 23 |
| 2.2 Trace/Trigger 모니터링..... | 24 |
| 2.3 주파수 분석(FFT)..... | 26 |
| 제 6장 개정..... | 27 |
| A. 문서 참조..... | 28 |

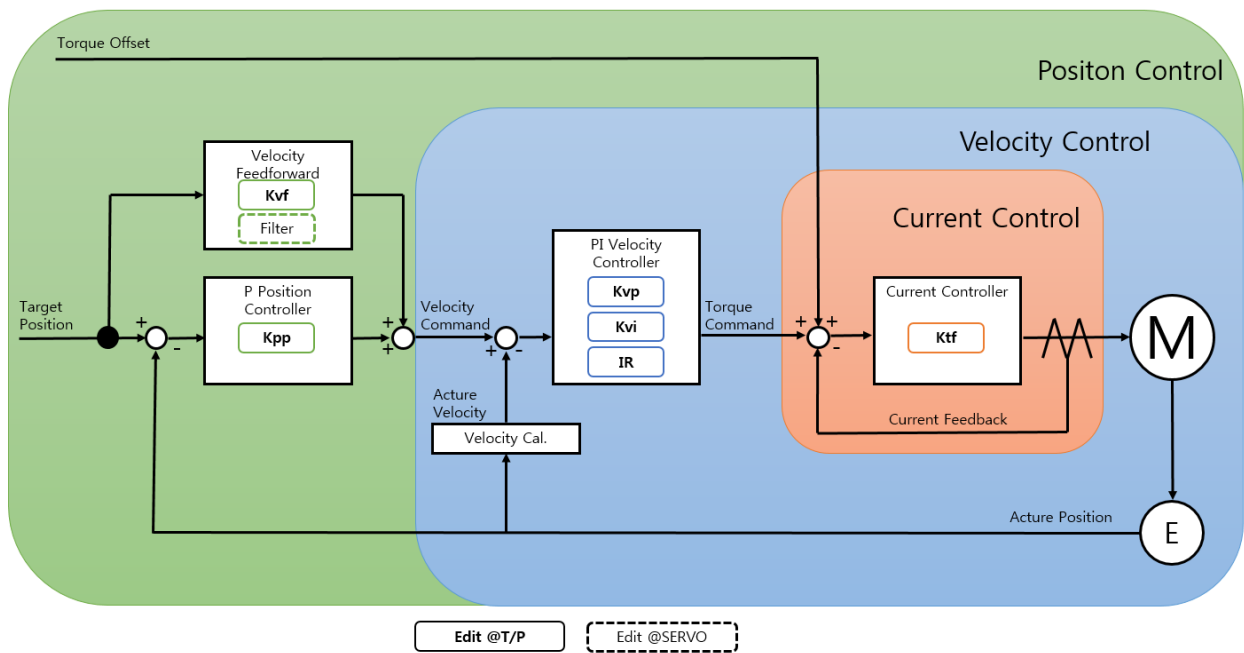
제 1장 Gain 개요

1. 제어 블록도

본 제어기는 CiA402 드라이브 프로파일 중 CSP(Cyclic Synchronous Position) Mode를 기반으로 동작합니다.

아래는 위치, 속도, 전류제어의 직렬 페루프 제어 블록도를 나타냅니다. 아래 블록도는 T/P로 간단히 변경할 수 있는 파라미터를 표시하였습니다. 이 외의 다양한 파라미터들은 다관절 로봇의 특성¹에 크게 영향을 미치므로 변경하고자 하는 경우 제조사에 문의 하십시오.

Gain 조정은 전류 제어, 속도 제어, 위치 제어 순으로 조정합니다. 최종 Gain 값은 어플리케이션의 요구 조건에 따라 상이 할 수 있습니다. 어플리케이션이 요구하는 반복 정밀도, 직진도, 보간 동작, 빠른 위치 추종 등에 따라 Gain은 다르게 설정 되어야 합니다.



<제어 블록도>

¹ 반복 정밀도, 직진도, 보간 모션(LMOV, AMOV 등)

2. Gain 설명

아래는 각 제어 루프 별 Gain 에 대하여 간략히 설명합니다. 자세한 설명은 다음 장을 참고하십시오.

| 제어 루프 | 약칭 | 명칭 | 설정 범위 | 단위 |
|-------|-----|------------------|------------|-------|
| 위치 | Kpp | 위치 루프 게인 | 1 to 500 | 1/s |
| | Kvf | 속도 피드 포워드 게인 | 0 to 100 | % |
| | Vft | 속도 피드 포워드 필터 시정수 | 40 (Fixed) | 0.1ms |
| 속도 | Kvp | 속도 루프 게인 | 1 to 2000 | Hz |
| | Kvi | 속도 루프 적분 시정수 | 1 to 1000 | ms |
| | IR | 관성비 | 0 to 3000 | % |
| 전류 | Ktf | 토크 명령 필터 시정수 | 0 to 1000 | 0.1ms |

<Gain List>

- ▶ Kpp
값이 커질 경우 위치 지령과 현재 위치의 편차를 줄입니다. 위치 결정 완료가 빨라집니다.
- ▶ Kvf
위치지령의 변화를 속도 지령에 더합니다.
값이 커질 경우 위치 결정 완료가 빨라지나, 언더/오버 슈트가 발생 할 수 있습니다.
- ▶ Vft
속도 피드 포워드의 효과를 저역통과 필터로 완화합니다.
- ▶ Kvp
값이 커질 경우 속도 지령과 현재 속도의 편차를 줄입니다. 위치 결정 완료가 빨라집니다.
- ▶ Kvi
가/감속 구간에서 속도 추정을 빠르게 합니다. 값이 커질 경우 효과가 감소합니다.
값이 작아질 경우 효과가 증가하나, 너무 작을 경우 진동이 발생 합니다.
- ▶ IR
계산된 관성비를 입력합니다. 너무 클 경우 모터 소음 및 진동이 발생합니다.
너무 작을 경우 모터가 발진합니다.
- ▶ Ktf
전류 지령에 저역통과 필터를 적용합니다. 너무 클 경우 응답성이 느려 질 수 있습니다.

3. 축 별 초기 값

아래는 수직다관절 로봇 RA004 및 RA007의 초기 Gain 값을 나타냅니다. 보간 모션(LMOV, AMOV 등) 및 반복정밀도를 위하여 J1~J3, J4~J6축이 그룹화 되어 있습니다. 변경하고자 하는 경우 제조사에 문의 하십시오.

응답성을 높이기 위하여 각 축 별로 Gain 튜닝을 완료 하였다면, 각 그룹별로 응답성이 가장 느린 축을 기준으로 Gain을 같게 재설정 합니다.

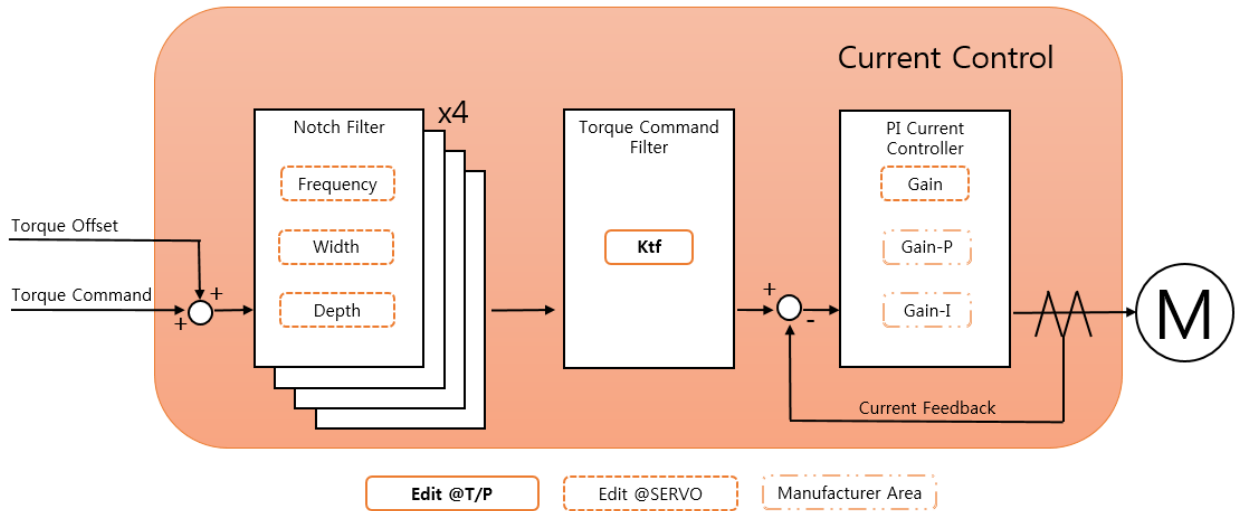
| 약칭 | J1 | J2 | J3 | J4 | J5 | J6 |
|-----|--------|------|------|--------|------|------|
| | 축 그룹 1 | | | 축 그룹 2 | | |
| Kpp | 18 | ← | ← | 26 | ← | ← |
| Kvf | 0 | ← | ← | 0 | ← | ← |
| Kvp | 28 | ← | ← | 39 | ← | ← |
| Kvi | 35 | ← | ← | 26 | ← | ← |
| Ktf | 9 | ← | ← | 7 | ← | ← |
| IR | 1600 | 1800 | 2500 | 2500 | 1800 | 1800 |

<RA004, RA007 기본 Gain Table>

제 2장 전류 제어기

1. 전류 제어 블록도

영구 자석형 서보모터에서 전류와 토크는 비례하므로, 토크 제어는 곧 전류 제어를 의미합니다. 속도 제어의 출력이 전류 제어의 입력이 됩니다. 이 전류 지령을 노치 필터와 토크 커맨드 필터를 통하여 부드럽게 하여 진동 및 소음을 줄일 수 있습니다. PI전류 제어기의 Gain은 모터에 맞게 제조사에서 선정하므로 유저는 수정 할 수 없습니다. 기본 값의 최대 150%까지 적용 할 수 있으나 권장하지 않습니다.



<전류 제어 블록도>

2. 토크 커맨드 필터

전류 커맨드의 주파수 특성을 분석한 후, 저역 통과 필터를 적용하여 공진 주파수 대역을 억제 합니다. 서보 모니터링을 통하여 공진 주파수를 확인 할 수 있습니다.²

공진 주파수가 1000Hz일 경우, 이 값의 역수인 1ms, 즉 10을 입력합니다.³

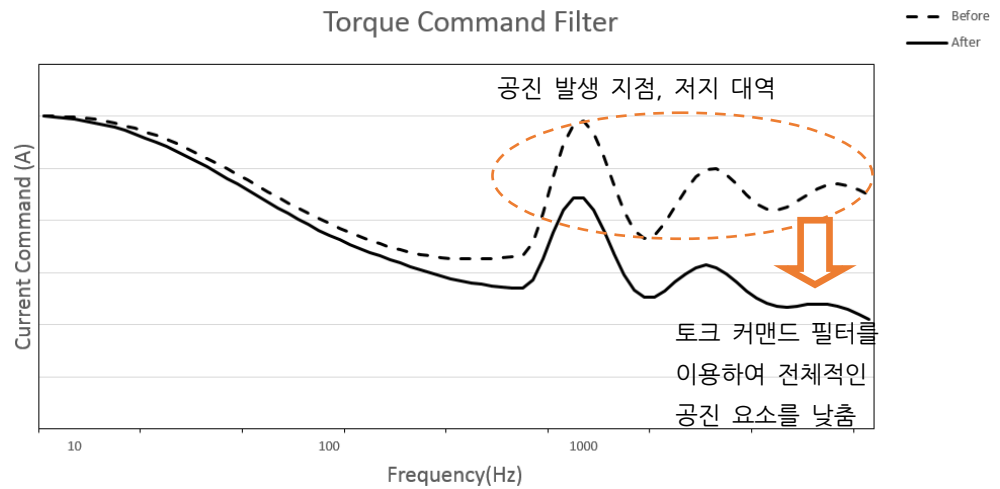
■ 파라미터

| 토크 명령 필터 시정수 | | | | |
|--------------|-------|---------|----------|--------|
| 조정 범위 | 단위 | 기본값 | 파라미터 인덱스 | |
| | | | T/P | SERVO |
| 0 to 1000 | 0.1ms | By Axis | Ktf | 0x2104 |

■ 기능 설명

기능 | 200Hz 이상에서 발생하는 공진을 억제합니다.

설명 | 1) Ktf 값을 증가시킬 경우
: 기계의 공진 및 소음이 줄어들지만 응답성이 떨어집니다.
2) Ktf 값을 감소시킬 경우
: 공진 및 소음이 없는 경우에는 값이 클수록 응답성이 좋아집니다.



<토크 커맨드 필터 적용 예>

² 서보 모니터링의 빠른 푸리에 변환(FFT) 기능을 활용하여 주파수 분석을 할 수 있습니다.

³ $1/1000\text{Hz} = 1\text{ms} = 10[\text{ParaUnit}] \times [0.1\text{ms}/\text{ParaUnit}]$

3. 노치 필터

전류 커맨드의 주파수 특성을 분석한 후, 밴드 저지 필터를 적용하여 공진 주파수 대역을 억제 합니다. 서보 모니터링을 통하여 공진 주파수를 확인 할 수 있습니다.⁴

총 4단의 노치 필터를 제공하며 각 필터에 대하여 주파수, 폭, 깊이를 설정 할 수 있습니다.

■ 파라미터

| 노치 필터 주파수 | | | | |
|------------|----|------|----------|--------|
| 조정 범위 | 단위 | 기본값 | 파라미터 인덱스 | |
| | | | T/P | SERVO |
| 50 to 5000 | Hz | 5000 | - | 0x2501 |

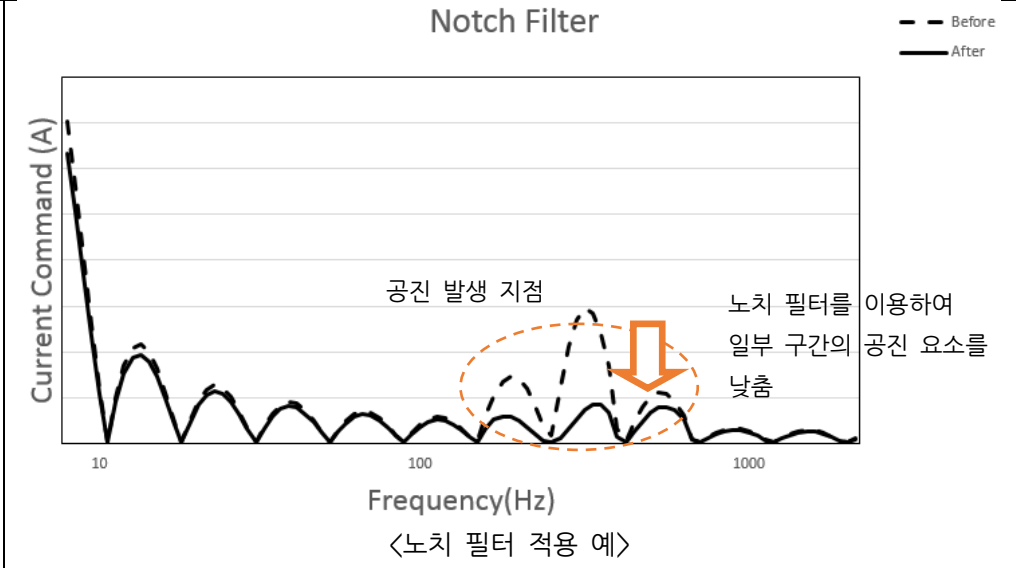
| 노치 필터 폭 | | | | |
|----------|----|-----|----------|--------|
| 조정 범위 | 단위 | 기본값 | 파라미터 인덱스 | |
| | | | T/P | SERVO |
| 1 to 100 | Hz | 1 | - | 0x2502 |

| 노치 필터 깊이 | | | | |
|----------|----|-----|----------|--------|
| 조정 범위 | 단위 | 기본값 | 파라미터 인덱스 | |
| | | | T/P | SERVO |
| 1 to 5 | - | 1 | - | 0x2503 |

⁴ 서보 모니터링의 빠른 푸리에 변환(FFT) 기능을 활용하여 주파수 분석을 할 수 있습니다.

■ 기능 설명

| | |
|----|--|
| 기능 | 50Hz 이상에서 발생하는 공진을 억제합니다. 200Hz 이상의 주파수에 적용하십시오. |
| 설명 | 1) 공진 영역의 중심 주파수를 찾습니다. 2) 공진의 중심 주파수에서 억제 하고 싶은 주파수 대역의 폭을 설정합니다. 3) 억제 하고 싶은 정도(깊이)를 설정 합니다. |

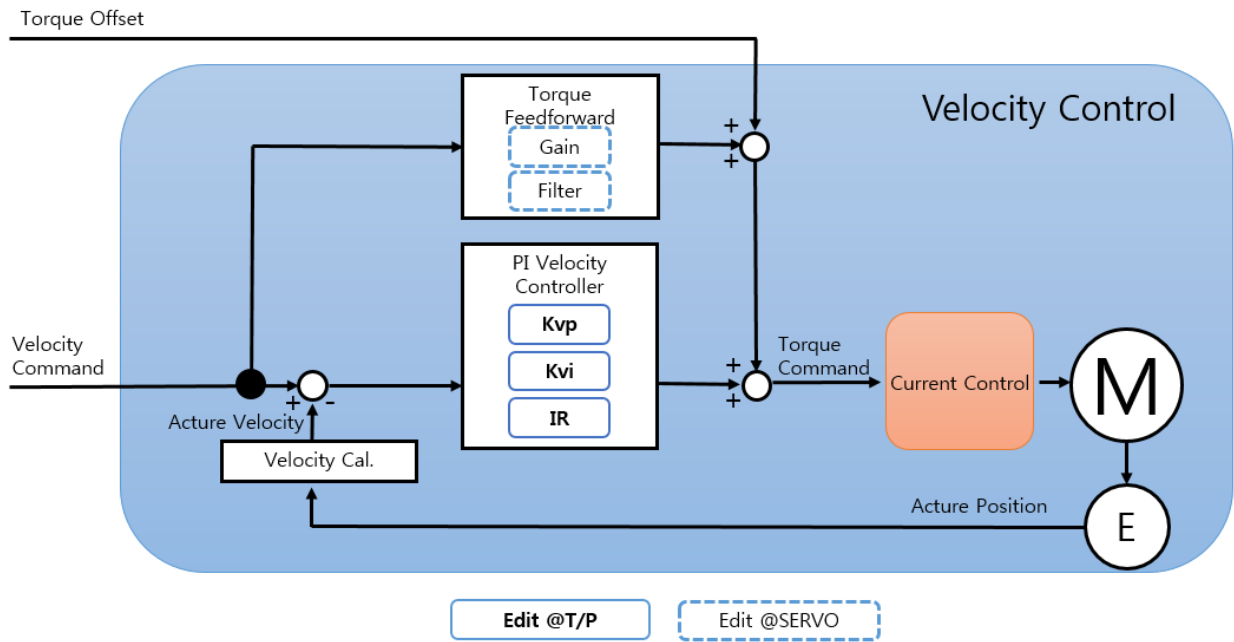


제 3장 속도 제어기

1. 속도 제어 블록도

위치 제어의 출력이 속도 제어의 입력이 됩니다. 속도 제어기는 크게 PI 제어기와 토크 피드-포워드로 구성 되어 있습니다. PI 제어기의 출력, 토크 피드-포워드의 출력, 토크 오프셋의 합이 전류 제어기의 입력으로 사용됩니다.

PI 제어기의 출력이 가장 주요한 출력이며, 토크 피드-포워드와 토크 오프셋은 전류 출력을 예상하여 보상합니다. 위치 결정기(Main Board)에서는 중력 보상 등의 방법으로 토크 오프셋을 입력합니다.



<속도 제어 블록도>

2. PI 속도 제어기

속도 루프 게인과 속도 루프 적분 시정수의 변화에 따른 속도 추종 추이에 대하여 설명합니다. 관성비는 기구의 관성비에 맞추어 설정합니다.

속도 루프 게인은 전체 속도 제어기의 편차를 줄이며 속도 루프 적분 시정수는 과도 상태에서의 속도 편차를 줄입니다. 과도하게 작게 설정된 속도 루프 적분 시정수는 과도 상태⁵에서의 응답성은 빨라지나, 정상 상태⁶에서 오버/언더슈트를 발생 시킵니다. 과도하게 크게 설정된 속도 루프 적분 시정수는 적분의 효과가 사라져 마치 P제어처럼 동작하여 과도 상태에서의 응답성이 늦어집니다.

속도 제어에서는 두 게인에 의한 효과가 트레이드 오프가 발생하므로 게인 전환기능 혹은 P/PI 전환 기능 등을 사용하여 보완 할 수 있습니다. 단 다축 로봇에서는 전환 조건을 선정하기에 난해하여 사용에 어려움이 있습니다.

관성비는 PI제어기 전체에 비례 관계로 적용 됩니다.

■ 파라미터

| 속도 루프 게인 | | | | |
|-----------|----|---------|----------|--------|
| 조정 범위 | 단위 | 기본값 | 파라미터 인덱스 | |
| | | | T/P | SERVO |
| 0 to 2000 | Hz | By Axis | Kvp | 0x2102 |

| 속도 루프 적분 시정수 | | | | |
|--------------|----|---------|----------|--------|
| 조정 범위 | 단위 | 기본값 | 파라미터 인덱스 | |
| | | | T/P | SERVO |
| 0 to 1000 | ms | By Axis | Kvi | 0x2103 |

| 관성비 | | | | |
|-----------|----|---------|----------|--------|
| 조정 범위 | 단위 | 기본값 | 파라미터 인덱스 | |
| | | | T/P | SERVO |
| 0 to 3000 | % | By Axis | IR | 0x2101 |

⁵ 가속 구간 및 감속 구간

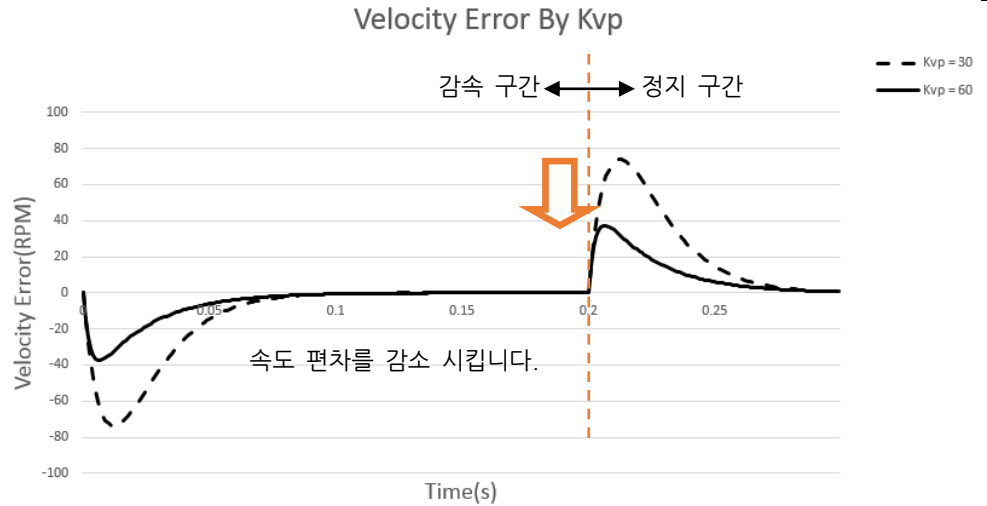
⁶ 동속 구간 및 정지 구간

■ 기능 설명

- 속도 루프 게인

기능 | 속도 편차를 감소 시켜 응답성이 향상됩니다.

설 명 | 1) Kvp 값을 증가시킬 경우
 : 모터의 구동토크 및 동특성은 개선되나 진동, 소음 발생합니다.
 2) Kvp 값을 감소시킬 경우
 : 모터의 구동토크가 작아지고 동특성이 느려집니다.

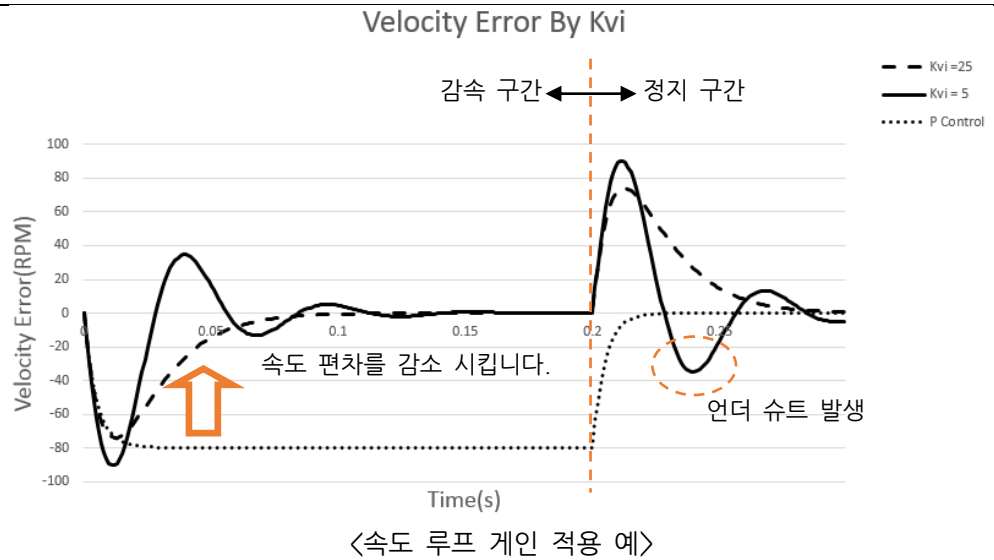


<속도 루프 게인 적용 예>

- 속도 적분 시정수 계인

기 능 가속/감속 구간에서 속도 편차를 감소 시켜 응답성이 향상됩니다.

- 설 명
- 1) Kvi 값을 감소시킬 경우
 : 모터의 구동토크 및 동특성이 개선 됩니다.
 과도하게 감소 시킬 경우 오버/언더슈트가 발생 합니다.
 - 2) Kvi 값을 증가시킬 경우
 : 모터의 구동토크가 작아지고 동특성이 느려집니다.
 과도하게 크게 증가 시킬 경우, 위치 결정 시간이 늘어납니다.

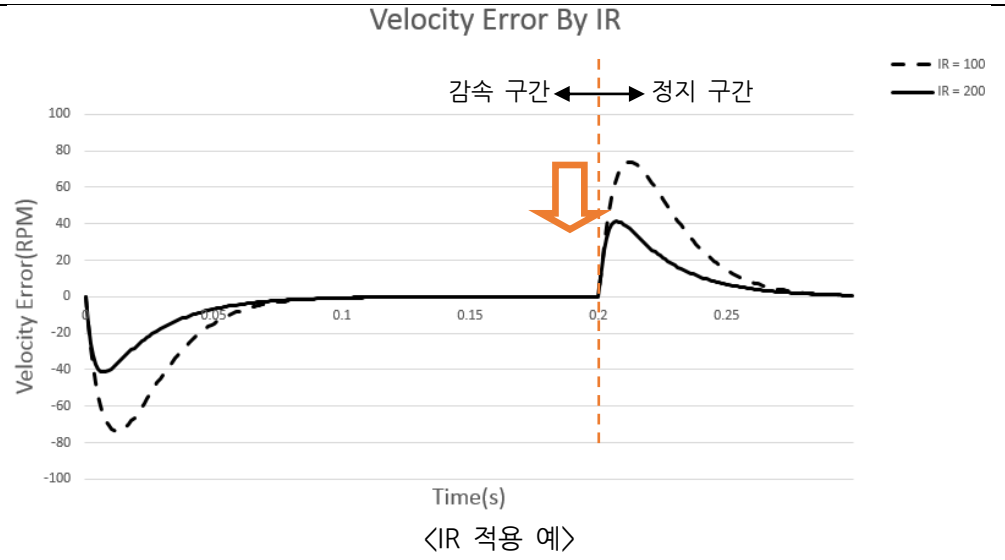


- 관성비

기능 속도 편차를 감소 시켜 응답성이 향상됩니다.

설명

- 1) IR 값을 증가시킬 경우
: 모터의 구동토크 및 동특성은 개선되나 진동, 소음 발생합니다.
- 2) IR 값을 감소시킬 경우
: 모터의 구동토크가 작아지고 동특성이 느려집니다.

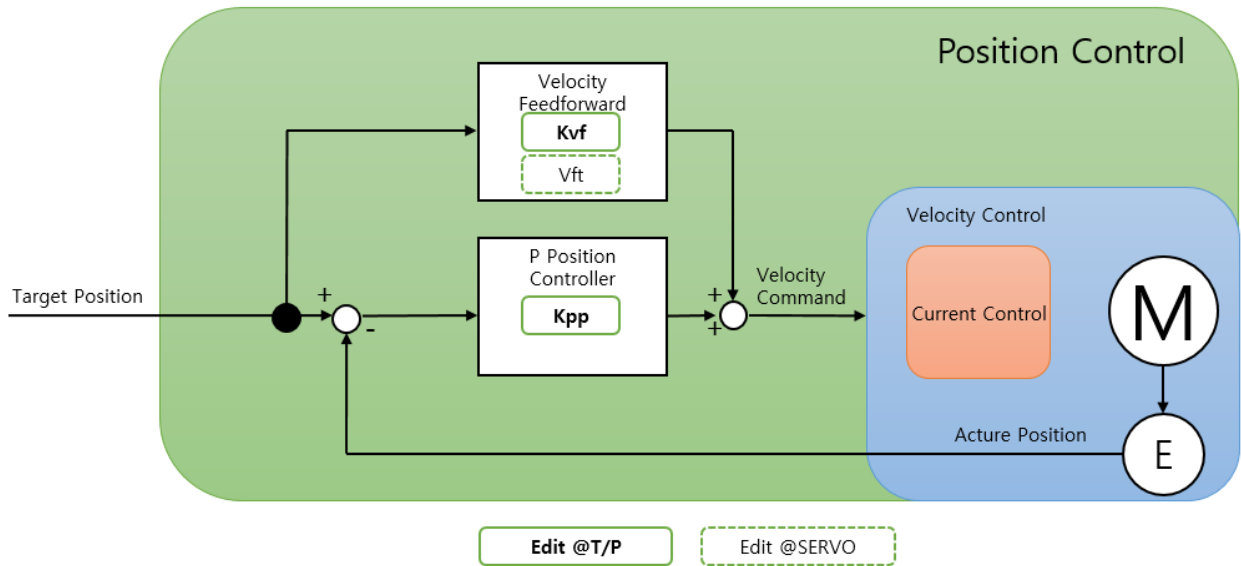


제 4장 위치 제어기

1. 위치 제어 블록도

위치 제어기는 크게 P 제어기와 속도 피드-포워드로 구성 되어 있습니다. P 제어기의 출력, 속도 피드-포워드의 출력의 합이 속도 제어기의 입력으로 사용됩니다.

P 제어기의 출력이 가장 주요한 출력이며, 속도 피드-포워드와 속도를 예상하여 보상합니다. 속도 피드-포워드는 위치 추종을 빠르게 하나, 속도 리플이 발생 할 수 있습니다.



<위치 제어 블록도>

2. P 위치 제어기

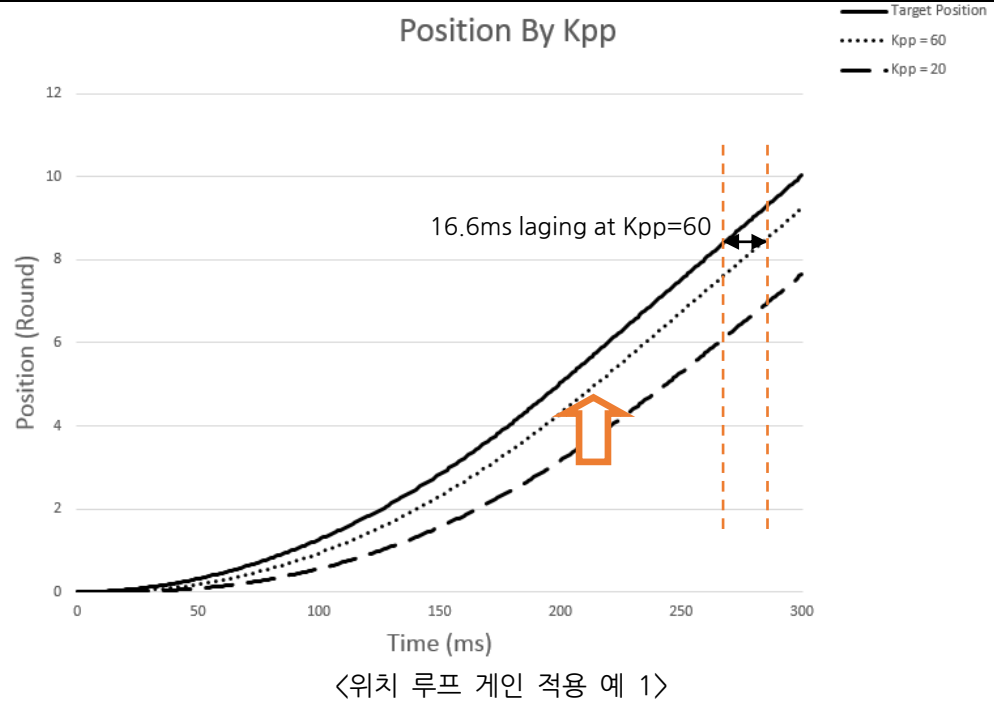
위치 제어기에서는 정상 상태⁷에서 지령 위치로 수렴이 중요하므로 PI제어가 아닌 P제어를 합니다. 모든 제어 루프의 최 외각 루프로, 위치 결정 시간에 가장 큰 영향을 미칩니다. 만약 속도 및 전류 제어가 잘 이루어지고 있을 때, 위치 루프 게인의 역수⁸ 만큼의 시간 후에 지령 위치에 도달 합니다.

■ 파라미터

| 위치 루프 게인 | | | | |
|----------|-----|---------|----------|--------|
| 조정 범위 | 단위 | 기본값 | 파라미터 인덱스 | |
| | | | T/P | SERVO |
| 1 to 500 | 1/s | By Axis | Kpp | 0x2101 |

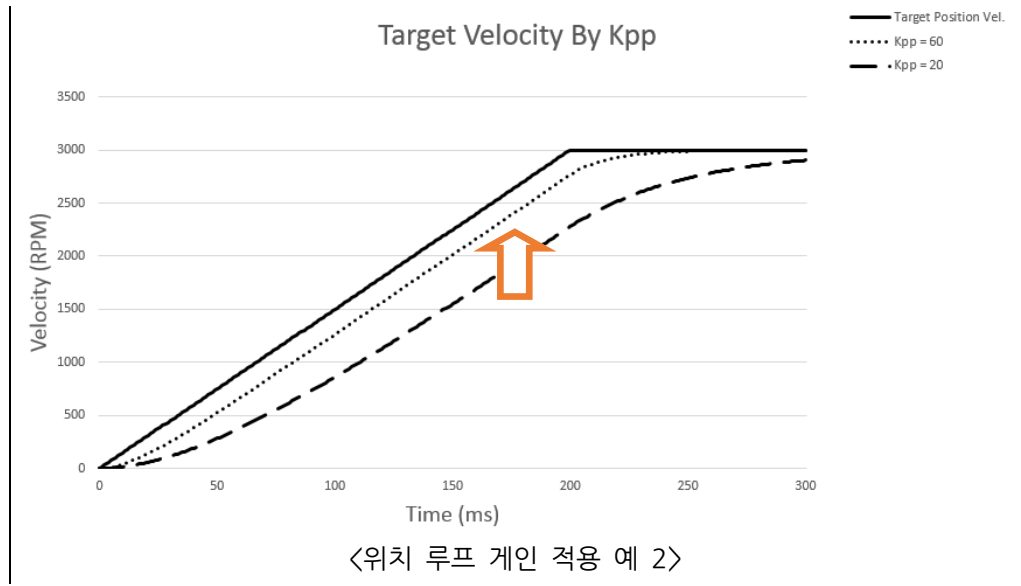
■ 기능 설명

| | |
|----|---|
| 기능 | 위치 편차를 감소 시켜 응답성이 향상됩니다. |
| 설명 | 1) Kpp 값을 증가시킬 경우 : 위치 편차를 줄이는 속도는 빨라집니다. 지나치게 값이 큰 경우 진동이 발생합니다. 2) Kpp 값을 감소시킬 경우 : 위치 편차를 줄이는 속도가 느려집니다. |



⁷ 정지 구간

⁸ Kpp=60(1/s)일 때, 1/60초 후에 지령 위치에 도달.



3. 속도 피드포워드

속도 피드-포워드는 위치 지령을 기준으로 속도 지령에 보상합니다. 속도 피드-포워드는 미분기, 비례기, 저역통과 필터로 구성되며 비례 게인과 저역통과 필터의 차단 주파수를 설정 합니다.

■ 파라미터

| 속도 피드-포워드 게인 | | | | |
|--------------|----|---------|----------|--------|
| 조정 범위 | 단위 | 기본값 | 파라미터 인덱스 | |
| | | | T/P | SERVO |
| 0 to 100 | % | By Axis | Kvf | 0x210C |

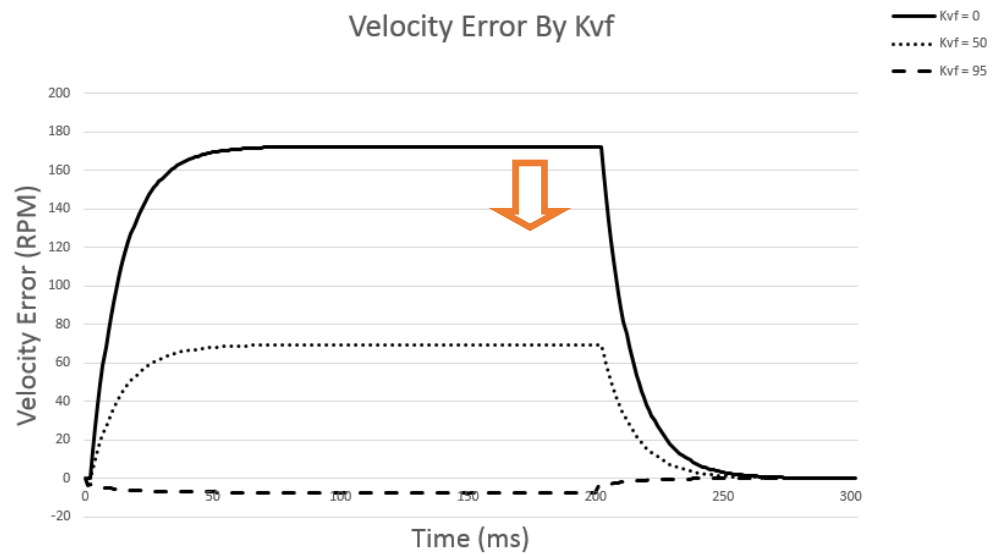
| 속도 피드-포워드 필터 시정수 | | | | |
|------------------|-------|-----|----------|--------|
| 조정 범위 | 단위 | 기본값 | 파라미터 인덱스 | |
| | | | T/P | SERVO |
| 0 to 1000 | 0.1ms | 40 | - | 0x210D |

■ 기능 설명

- 속도 피드-포워드 게인

기능 | 위치 지령의 변화에 크게 반응하여, 위치편차가 감소합니다.

설 명 | 1) Kvf 값을 증가시킬 경우
 : 위치 편차가 감소합니다.
 Kpp와 Kvf가 모두 큰 경우, 오버 슈트가 발생 합니다.
 2) Kvf 값을 감소시킬 경우
 : 위치 편차가 증가합니다.

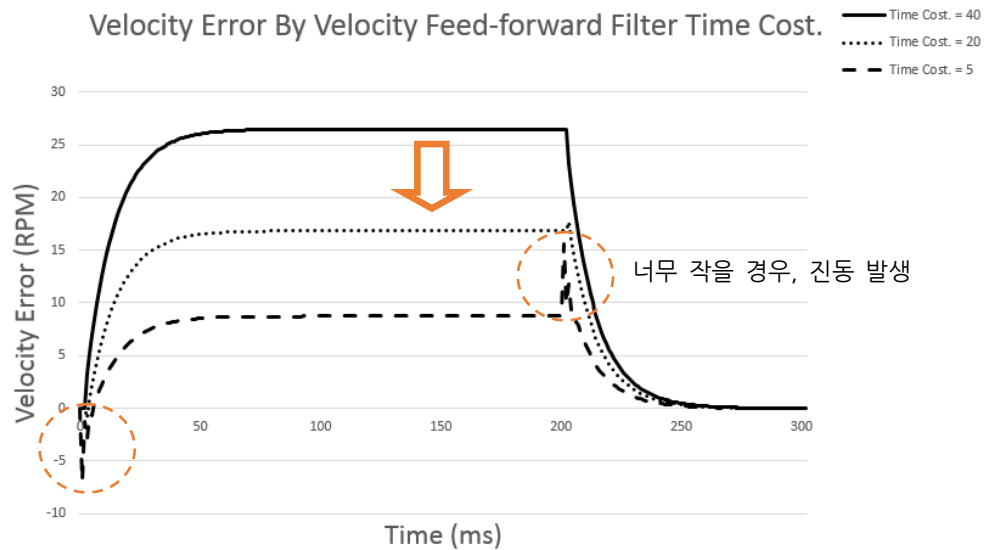


<속도 피드-포워드 게인 적용 예>

- 속도 피드-포워드 필터 시정수

기능 | 위치 지령의 변화에 빠르게 반응하여. 위치편차가 감소합니다.

설명 | 1) 시정수 값을 감소시킬 경우
 : 위치 지령의 변화에 빠르게 반응하여.
 너무 작은 경우, 불연속 구간에서 진동이 발생 합니다.
 2) 시정수 값을 증가시킬 경우
 : 위치 지령의 변화에 느리게 반응합니다..



<속도 피드-포워드 필터 시정수 적용 예>

제 5장 서보 모니터링 방법 (DriveCM)

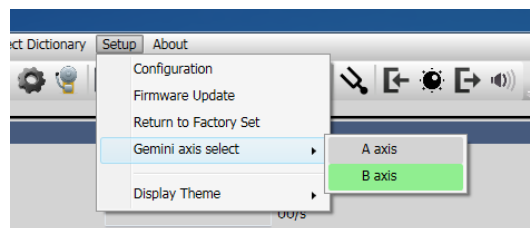
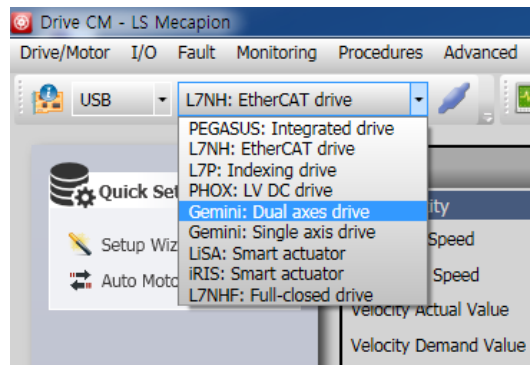
1. 접속

Step1 모니터링 프로그램(DriveCM) 설치 후, 아래 아이콘을 실행 합니다.

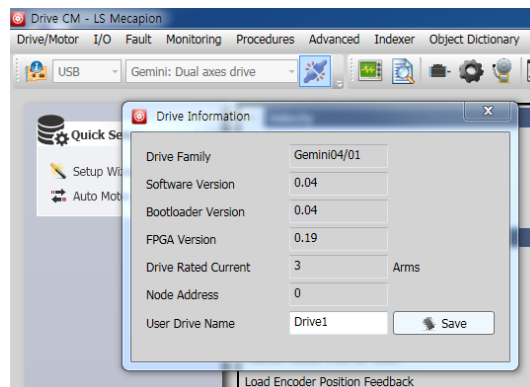


Step2 사용하는 서보에 맞게 모델을 선정 합니다.
2축 서보의 두번째 축을 모니터링 하고 싶은 경우, B Axis를 선택합니다.

| 제어기 | 용량 | 드라이버 모델 |
|-----|----------------|----------------------------|
| N2S | Single(750W) | Gemini : Single axis drive |
| | Dual (400W 이하) | Gemini : Dual axis drive |
| N2M | ALL | L7NH: EtherCAT drive |



Step3 접속 후 드라이버 모델과 F/W 버전을 확인 할 수 있습니다.



2. 모니터링

2.1 Cyclic 모니터링

Step1 Cyclic Monitor를 클릭 합니다.



Step2 위치, 속도, 토크, 서보 상태(알람코드) 등을 실시간으로 확인 할 수 있습니다.

| Velocity | | |
|---|---------------------|------------------------------------|
| Feedback Speed | 0 | rpm mm/s |
| Command Speed | 0 | rpm mm/s |
| Velocity Actual Value | 0 | UU/s |
| Velocity Demand Value | 0 | UU/s |
| Position | | |
| Following Error | 0 | pulse |
| Position Actual Value | 0 | UU |
| Position Demand Value | 0 | UU |
| Following Error Actual Value | 0 | UU |
| Position Actual Internal Value | 0 | pulse |
| Load Encoder Position Feedback | 0 | pulse of load encoder |
| Load Encoder Position Actual Internal Value | 0 | pulse |
| Load Encoder Following Error | 0 | UU |
| Torque (Force) | | |
| Torque Actual Value | 0 | % |
| Torque Demand Value | 0 | % |
| Overload | | |
| Accumulated Operation Overload | 0 | % |
| Instantaneous Max. Operation Overload | 0 | % |
| RMS Operation Overload | 0 | % |
| Accumulated Regeneration Overload | 0 | % |
| Encoder | | |
| SingleTurn Data | 0 | pulse |
| Mechanical Angle | 0 | degree |
| Electrical Angle | 149.9 | degree |
| MultiTurn Data | 0 | revolutions |
| General | | |
| Drive Temperature 1 | 27 | °C |
| Drive Temperature 2 | 30 | °C |
| Encoder Temperature | 0 | °C |
| Hall Signal Value | 0 | (1 ~ 6) |
| Warning Code | 0x0 | No warning |
| DC-Link Voltage | 21 | Volt |
| Current Time and Date | 01/25/2019 17:19:38 | Month/Date/Year Hour:Minute:Second |
| 7 Segment Display | AL-31 | |
| Drive operation status | | Monitoring Start/Stop |

2.2 Trace/Trigger 모니터링

Step1 Trace/Trigger Monitor를 클릭 합니다.



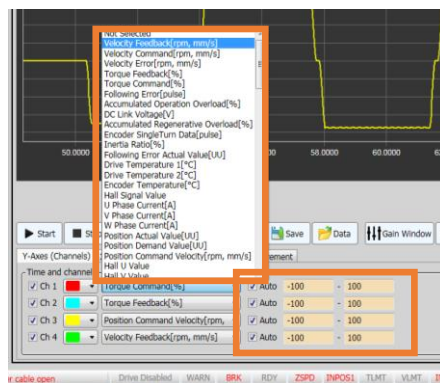
Step2 최대 4채널 데이터를 모니터링 할 수 있습니다.



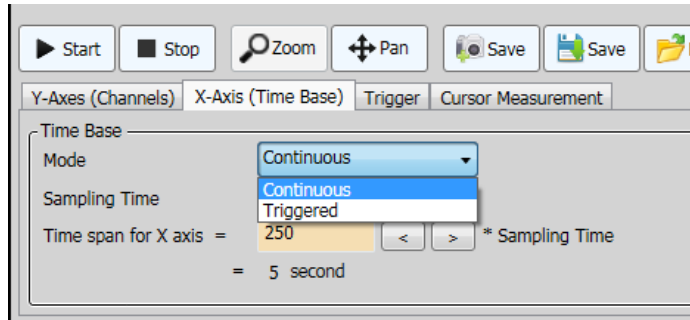
Step3 각 채널별로 모니터링 할 항목을 선택합니다.
 각 채널별 최대/최소 표현 범위를 설정합니다.

■ 주요 모니터링 항목

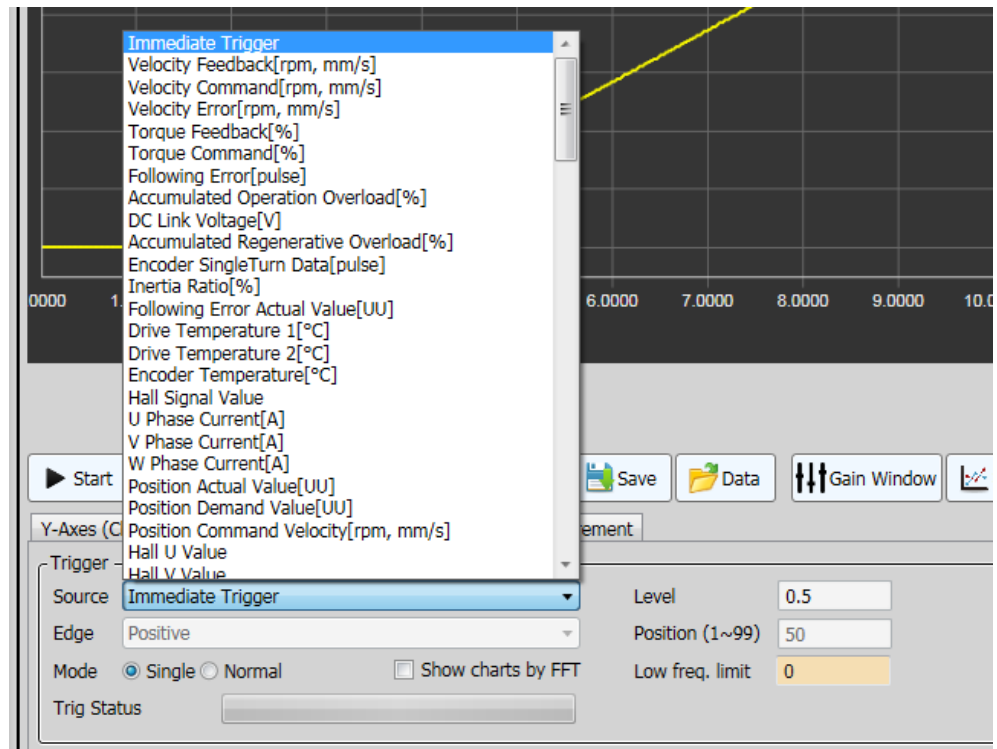
| 변수 명 | 설명 | 단위 |
|---------------------------|-------------------|-------|
| Fallowing Error | 지령 위치와 현재 위치 간 편차 | pulse |
| Position Command Velocity | 위치 지령 기준 지령 속도 | rpm |
| Velocity Feedback | 현재 속도 | rpm |
| Torque Command | 토크 지령 | % |
| Torque Feedback | 현재 토크 | % |
| Motor Temperature | 과부하율 | % |



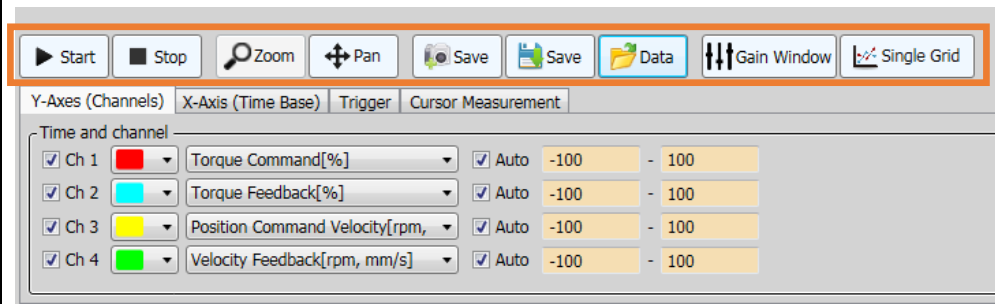
Step4 모니터링 방법 및 시간 설정을 합니다.
 실시간 Trace의 경우 Continuous, Trigger의 경우 Triggered를 선택 합니다.
 Sampling Time과 전체 샘플링 시간을 설정합니다.



Step5 Trigger 모니터링의 경우 트리거 조건을 설정 합니다.
 트리거 조건은 모니터링하는 채널에 무관하게 설정 가능 합니다.



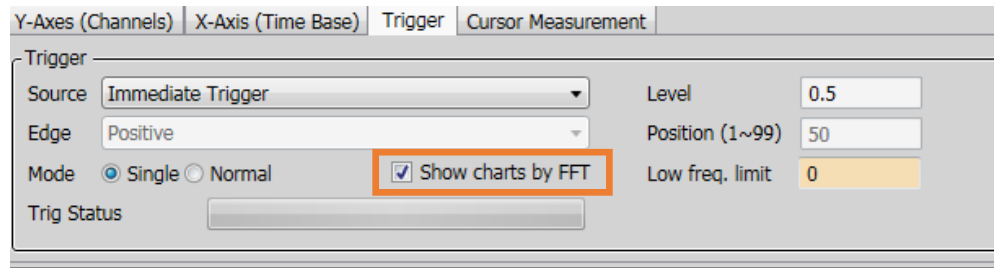
Step6 모니터링 시작/정지, 그래프 저장/불러오기 합니다.



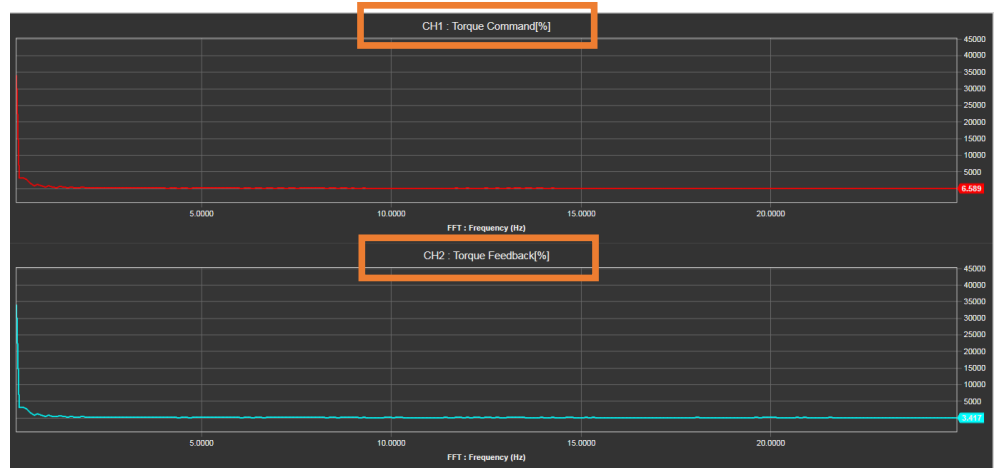
2.3 주파수 분석(FFT)

트리거 완료 후 [Show Charts by FFT]를 선택하여 주파수 분석을 할 수 있습니다.

- Step1 공진 부분에서의 Torque Command와 Torque Feedback를 트리거 모니터링으로 캡처합니다.
트리거 완료 후 [Show Charts by FFT]를 선택합니다.



- Step2 Torque Command의 200Hz이상에서 토크 커맨드 필터 혹은 노치 필터를 적용합니다.



- Step3 한번 더 캡처하여 공진 억제 유/무를 확인 합니다.

제 6장 개정

| 개정 | 날짜 | 개정내용 |
|----|------------|-------|
| 1 | 2019-01-29 | 최초 배포 |

A. 문서 참조

이 장에서는 본 제품을 사용하는 모든 로봇 시스템의 서비스, 수리 또는 설치에 필요한 모든 문서를 지정합니다.

모든 문서 ID의 첫 단어는 제어기 명칭을 나타내며, 두 번째 단어는 해당 문서의 약자를 의미합니다. 마지막으로 언어와 해당 문서의 버전을 표기합니다.

언어는 아래의 규칙을 따라 표기합니다.

- 한국어: K
- 영어: E
- 중국어: C
- 일본어: J

아래 표에 기록된 문서 ID는 항상 가장 최신판을 표기하고 있습니다.

| Document ID | 설명 |
|-------------|---|
| N2-IM-K01 | 설치 및 취급 설명서 (Installation and handling manual) 제어기 구성 및 설치, 외부 기기와의 인터페이스 방법에 관해 설명합니다. |
| N2-BM-K01 | 초보자용 설명서 (Beginner's guide) 처음 사용하는 사용자를 위해 대략적인 설명과 사용방법을 제공합니다. |
| N2-OM-K01 | 조작 및 운용 설명서 (Operation manual) 제어기 및 티치 팬던트의 사용 방법 및 파라미터 설정, JOB 프로그램의 편집, 부가 기능 등에 대하여 설명합니다. |
| N2-PM-K01 | 프로그래밍 설명서 (Programming manual) 로보스타 로봇 프로그램인 RRL(Robostar robot language) 작성방법 및 제공되는 명령어에 대하여 설명합니다. |
| N2-HM-K01 | 유니호스트 설명서 (Unihost manual) 로보스타 온라인 PC 프로그램인 유니호스트에 대하여 설명합니다. |
| N2-AM-K01 | 알람 및 유지보수 설명서 (Alarm and maintenance manual) 해당 제어기 기반의 로봇 시스템에서 발생한 문제에 대한 정보 및 해결 방법 및 절차에 대한 설명합니다 |

N2 Series Controller

Alarm and Maintenance Manual

First edition, January 29, 2019

ROBOSTAR CO., LTD.
ROBOT R&D CENTER