

TM410 통합 모션 제어 시작하기

I 버전 정보

버전	날짜	수정내역	번역	검수
1.0	2017.10.23	첫번째 버전 TM410TRE.40 (V2.0.1.7)	김동수	임은

Table 1: Versions

선행 및 필요 조건

	TM210 - Working with Automation Studio
교육 자료	TM400 – Introduction to Motion Control
ᆺᄑᄐᅃᆡᄭ	Automation Studio 4
소프드케이	Automation Runtime 4.04
키드에이	X20 CPU
아드케어	ACOPOS / ACOPOSmuti

Ⅱ 목차

	오개	1
1.1	학습 목표	1
1.2	안전 표시와 부호	1
2 5	드라이브 커뮤니케이션	2
2.1	드라이브 파라미터와 드라이브 커뮤니케이션	
2.2	소프트웨어 컨셉과 소트프웨어 인터페이스	4
3	첫 프로젝트	5
3.1	ACOPOS 드라이버와 모터 추가하기	5
3.1	.1 ACOPOS 구성 위자드	6
3.1	.2 ACOPOSmulti 구성 위자드	
3.1	.3 X20 스테퍼 모터 모듈 구성 위자드	
3.1	.4 ACOPOSinverter 구성 위자드	14
3.2	노드 넘버 설정과 콤팩트 플래쉬(Compact Flash) 데이터 생성	
3.3	드라이버 준비와 이동하기	19
3.4	테스트 정의: 당신의 첫 프로젝트 생성하기	21
4 5	고션 제어 시스템 요소	22
4.1	모듈 구성	23
4.1	.1 NC Init 모듈(NC Init module)	23
4.1	.2 ACOPOS parameter table	
4.1 4.1 4.1	 .2 ACOPOS parameter table .3 NC error text table .4 NC Manager Configuration 	23
4.1 4.1 4.1 4.1	 ACOPOS parameter table NC error text table NC Manager Configuration NC mapping tables 	23 24 25 25 26
4.1 4.1 4.1 4.1 4.2	.2 ACOPOS parameter table .3 NC error text table .4 NC Manager Configuration .5 NC mapping tables 시스템 설정	23 24 25 25 25 26 26
4.1 4.1 4.1 4.1 4.2	.2 ACOPOS parameter table	23 24 25 25 25 26 27
4.1 4.1 4.1 4.2 5	.2 ACOPOS parameter table	23 24 25 25 26 27 27
4.1 4.1 4.1 4.2 5	.2 ACOPOS parameter table	23 24 25 25 26 27 27 27
4.1 4.1 4.1 4.2 5 5.1 5.2	.2 ACOPOS parameter table	23 24 25 25 26 27 28 31 33
4.1 4.1 4.1 4.2 5 5 5.1 5.2 5.3	.2 ACOPOS parameter table .3 NC error text table .4 NC Manager Configuration .5 NC mapping tables 시스템 설정 시스템 설정 기멘트 인터페이스(Command interface) 파라미터 관리 축 정보 확인	23 24 25 25 26 27 28
4.1 4.1 4.2 5 5.1 5.2 5.3 5.3	.2 ACOPOS parameter table .3 NC error text table .4 NC Manager Configuration .5 NC mapping tables .4 NC Matager Configuration .5 NC mapping tables .5 NC mapping tables .7 NC Matager Configuration .7 NC Matager Configuration .7 NC Matager Configuration .7 .7 .7 .7	23 24 25 25 26 27 27 28 31 33 35
4.1 4.1 4.2 5 5.1 5.2 5.3 5.3 5.3	.2 ACOPOS parameter table .3 NC error text table .4 NC Manager Configuration .5 NC mapping tables 시스템 설정 시스템 설정 시C전과 진단 기멘트 인터페이스(Command interface) 파라미터 관리 축 정보 확인 .1 객체 상태(object states) 와 에러 문구(error texts) .2 객체 데이터 (Object data)보기	23 24 25 25 26 27
4.1 4.1 4.2 5 5.1 5.2 5.3 5.3 5.3 5.3 5.3 5.3	.2 ACOPOS parameter table .3 NC error text table .4 NC Manager Configuration .5 NC mapping tables .1 시스템 설정 .4 NC Organization .5 NC mapping tables .1 기이터 관리 .4 NC Organization .5 NC mapping tables .1 객체 상태(object states) 와 에러 문구(error texts) .2 객체 데이터 (Object data)보기 트레이스 기능 NOR T	23 24 25 25 26 27 28 31 33 33 35 35 36 37
4.1 4.1 4.2 5 5.1 5.2 5.3 5.3 5.3 5.3 5.3 5.3 5.4 5.4 5.4 5.4	.2 ACOPOS parameter table .3 NC error text table .4 NC Manager Configuration .5 NC mapping tables .4 NC mapping tables 시스템 설정 시스템 설정 시 오전과 진단 지만 카멘트 인터페이스(Command interface) 파라미터 관리 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	23 24 25 25 26 27 28 31 33 33 35 35 35 35 37 37 42
4.1 4.1 4.2 5 5 5.1 5.2 5.3 5.3 5.3 5.3 5.3 5.4 5.4 5.4 5.4 5.4 5.4	.2 ACOPOS parameter table .3 NC error text table .4 NC Manager Configuration .5 NC mapping tables 시스템 설정 시스템 설정 시모든 인터페이스(Command interface) 파라미터 관리 축 정보 확인 3.1 객체 상태(object states) 와 에러 문구(error texts) 3.2 객체 데이터 (Object data)보기 트레이스 기능 .1 NC Trace .2 Network command trace 오토 튜닝을 이용한 제어 설정 결정	23 24 25 25 26 27 28 31 33 33 35 35 36 37 42 44
4.1 4.1 4.2 5 5 5.1 5.2 5.3 5.3 5.3 5.3 5.3 5.3 5.3 5.4 5.4 5.4 5.4 5.5 5.5	.2 ACOPOS parameter table .3 NC error text table .4 NC Manager Configuration .5 NC mapping tables 시스템 설정 시스템 설정 시문전과 진단 기멘트 인터페이스(Command interface) 파라미터 관리 축 정보 확인 .3.1 객체 상태(object states) 와 에러 문구(error texts) .3.2 객체 데이터 (Object data)보기 트레이스 기능	23 24 25 25 26 27 28 28 28 31 31 33 35 35 35 36 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 42 44

51	시뮬레이션 옵션	6
51	3.1 제어기와 드라이브 시뮬레이션	6.
	δ.2 NC 테스트 윈도우에서 모터 시뮬레이션	6.
	요약	7

1 소개

B&R 모션 제어 솔루션은 개발과 시운전 전체 과정에 걸쳐서 Automation Studio 에 완전히 통합되어 있다.

교육 자료는 모션 제어 솔루션을 개발, 설정, 실행하는데 중요한 Automation Studio 의 여러 과정을 다룬다.



그림 1 B&R 의 통합 자동화 솔루션

이 교육 과정 동안, 우리는 모션 제어 솔루션에 다양한 부품들의 역할을 자세히 살펴볼 것이다. Automation Studio 에 있는 진단 도구는 효율적인 테스트와 시운전에 이상적인 환경을 제공한다. 교육 자료에 예제는 당신을 통합 모션 제어와 근본적으로 익숙하게 일하도록 설계되었다. Automation Studio 도움말은 필요한 모든 파라미터에 대해서 상세한 설명을 제공함으로써 당신이 프로젝트를 개발하는데 지원할 것이다.

1.1 학습 목표

선정된 예제들은 Automation Studio 에서 모션 제어 시스템을 설정하는 절차와 NC Test 로 시운전하는 절차를 알려줄 것이다.

- 피지컬 뷰(Physical View)에 ACOPOS 서보드라이브를 추가하는 법을 배울 것이다.
- 모션 제어 시스템에서 사용되는 설정 파일을 배울 것이다.
- 하드웨어 구성요소들과 관련 설명이 Automation Studio help 어디에 있는지 배울 것이다.
- NC Test 에서 드라이브 축을 어떻게 시운전하는지 배울 것이다.
- NC Test 에서 작업하고 NC Trace 에서 드라이브 데이터를 수집하는 방법을 배울 것이다.
- Automation Studio 에서 드라이브 시뮬레이션 옵션 설정을 배울 것이다.

1.2 안전 표시와 부호

별도로 명시되지 않는다면 "TM210 - Working with Automation Studio"에 적용된 도식과 안전 설명을 따른다.

2 드라이브 커뮤니케이션

이번 장은 제어기와 드라이브가 어떻게 통신하고 다양한 드라이브 파라미터 개요에 대한 간단한 설명을 제공한다. 또한 어떤 모션 제어 어플리케이션과 진단도구가 드라이브 축과 통신하는 데 사용한 인터페이스를 설명한다.



그림 2 시스템 디자이너에서 보이는 모션 제어 시스템

위 이미지는 모션 제어 시스템을 구성하는 요소를 보여준다. ACOPOS 서보 드라이브는 POWERLINK 를 통해서 X20 CPU 에 연결되어 있다. ACOPOS 서보 드라이브는 모터에 파워를 전달하는 모터 케이블과 드라이브에 위치 데이터를 보내주는 엔코더 케이블을 사용하여 모터와 연결된다.

Automation Studio 에서 프로젝트 개발

절차	설명
	모션제어 시스템을 위한 하드웨어 구성은 Automation Studio 에서 구성한다. 예를
프로젝트 개발	들어서, ACOPOS 서버 드라이버는 Physical View 나 시스템 디자이너(System
	Designer)에서 추가한다. (<u>"ACOPOS 드라이버와 모터 추가하기"</u>)
그서	드라이브 구성은 반드시 실제 사용되는 구성과 동일하게 설정해야한다.
イ ジ	(<u>"모션 제어 시스템 요소"</u>)
	NC Test 와 System Diagnostics Manager(SDM)은 사용자에게 다양한 진단과
진단 및 테스트 툴	커미셔닝 툴로 제공된다. 이들은 위치 결정 시퀀스가 시작되고 분석을 위해 값이
	기록되도록 허용한다. (<u>"시운전과 진단"</u>)
	Automation Studio 는 모터와 서버 드라이브 시뮬레이션을 지원한다.
시뮬레이션	("시뮬레이션 옵션")
	B&R 드라이브 솔루션을 위한 소프트웨어는 PLCopen 모션 제어 라이브러리를
소프트웨어 개발	사용하여 개발되었다. 더 자세한 정보는 "TM440 - Motion control: Basic Func-
	tions"와 "TM441-Motion control: Multi-axis Functions"를 참조하라.

표 1 Automation Studio 에서 프로젝트 개발 전체 개요

2.1 드라이브 파라미터와 드라이브 커뮤니케이션

드라이브 파라미터

드라이브 파라미터는 두 가지 일반 그룹으로 나눌 수 있다. 첫번째 그룹은 하드웨어 설정에 필요한 파라미터를 포함한고 두번째 그룹은 위치 결정 시퀀스를 위한 파라미터를 포함한다.

하드웨어 구성을 위한 파라미터	위치 결정 순서를 위한 파라미터
모터 파리미터	이동 파라미터
엔코더 인터페이스	속도/가속도
공급 전원	축 제한 값(Axis limit values)

표 2 어떤 드라이브 파라미터가 그룹으로 분류되는지 나타낸 예시

드라이브 커뮤니케이션

POWERLINK 를 통해 제어기와 드라이브 사이에 변환된 데이터를 바탕으로 드라이브가 동작한다. NC Manager 는 어플리케이션과 ACOPOS 서보드라이브의 NC operating system 사이의 연결을 제공한다. ACOPOS 서보드라이브는 엔코더 인터페이스를 통해서 모터에 설정값을 제공하고 피드백을 받는다.



그림 3 POWERLINK 를 통해 ACOPOS 서보 드라이버와 제어기가 데이터를 교환한다. ACOPOS 서보 드라이버와 모터의 연결은 모터 케이블과 엔코더 케이블을 이용한다.



그림 4 드라이버와 제어기 사이에 통신. ACOPOS 서보 드라이버에 설정 값이 전달되고 관련 위치 값 피드백을 받는다.

드라이브 통신을 위해 필요한 데이터는 두 가지 카테고리로 나뉜다.

드라이브 파라미터와 명령	상태 테이터
드라이브 파리미터는 제어기에서 드라이브로	드라이브는 제어기에 드라이브 제어 루프 상태와
전송된다.	위치 결정 전달 시퀀스가 포함된 상태 테이터를
명령은 드라이브에 위치 위치 결정 전달을 위해	전달한다.
사용된다.	

표 3 파라미터, 명령, 상태의 차이점

NC 동작 시스템과 드라이브 설정에 필요한 파라미터는 자동으로 드라이브로 전송된다. 이는 드라이브 연결이 끊기거나 드라이브가 교체될 때도 발생한다. 드라이브 업데이트를 위해 별도의 스텝이 필요하지 않다.

ACP10_MC 라이브러리에 포함된 사용하기 쉬운 PLCopen 평션 블럭들은 모션 제어 어플리케이션을 위한 프로그래밍 인터페이스를 제공한다. ("TM440 - Motion Control : Basic Functions"를 참고)

2.2 소프트웨어 컨셉과 소트프웨어 인터페이스

어떤 드라이브 구성요소들이 사용되더라도, 모든 축은 소프트웨어에서 동일한 방식으로 다루어져야 한다. NC 객체(NC object)는 각 축을 나타낸다. - 서보 드라이버, 주파수 컨버터, 스텝 모터 드라이버, 유압 드라이버 등.

NC 객체는 드라이브 종류에 독립적인 표준화된 데이터 구조를 가지고 있어서 동일 어플리케이션이 다른 다양한 축에 사용될 수 있다.

NC 객체는 해당 축의 모션 제어 어플리케이션과 진단도구로 사용된다. NC 객체는 단일 축 어플리케이션, 전기적 기어와 캠 프로파일를 포함한 커플링을 위한 현실과 가상 축으로 나뉜다. "TM1111 - Integrated motion control" 교육 자료는 어떻게 패스-제어 동작을 설정하고 구동시키는지 명시되어 있다.

현실 축(Real axis)

가상 축(Virtual axis)

NG 객체는 위치결정 엔코더를 가진 모터와 실재 서보 드라이브를 동작시키는데 사용된다. 예를 들면, 서보 드라이브는 모터 설정 값을 만들고 모터 움직임은 위치결정 엔코더에 의해 모니터링 된다.

현실 축 뿐만 아니라, ACOPOS 는 가상 축 동작 옵션을 제공한다. 이 드라이브는 혼자서 "설정 값 발생기"의 한 종류처럼 작동한다. (즉, 위치, 속도를 위한 설정 값을 발생함.) 현실 축과 동일한 방식으로

작동한다. 현실 축은 가상축의 위치와 연결될 수 있다.



그림 5 와인더 구동 모터







Motion \forall Reference manual \forall ACP10 \forall NC objects

Copyright © B&R - Subject to change without notice TM410 - 통합 모션 제어 시작하기_KOR.docx

3 첫 프로젝트

이번장은 당신의 프로젝트를 순서대로 진행하는데 도움을 줄 것이다. - Automation Studio 테스트 환경에서 ACOPOS 서보 드라이브를 추가하고 첫번째 움직임을 수행할때까지. 마지막에 당신은 모든 예제를 마스터할 것이다.

아래 과정이 반드시 수행되어야 한다:

- 1. Automation Studio 에서 X20 CPU 로 프로젝트 생성
- 2. 파워링크(POWERLINK) 또는 X2X 인터페이스가 있는 드라이버 추가
- 3. 드라이브 구성 위자드 안내 따라하기
- 4. 콤팩트 플래쉬카드에 데이터 생성
- 5. 테스트 환경 열기
- 6. 필요한 움직임 확인하기

3.1 ACOPOS 드라이버와 모터 추가하기

이번에는 POWERLINK 인터페이스에 어떻게 ACOPOS 서보 드라이브(ACOPOS servo drive)¹를 추가하는지 설명할 것이다. 당신이 이것을 수행 하기 전에, X20 CPU 를 포함한 Automation Studio 가 필요한다. 새로운 Automation Studio 를 생성하는 방법에 관한 내용은 Automation Studio 도움말을 참고하기 바란다. 피지컬 뷰(Physical View)나 시스템 디자이너(System Designer)를 선택한 후, POW-ERLINK 인터페이스에 ACOPOS 서보 드라이브를 추가할 수 있다.



그림 7 Physical View 또는 System Designer 에서 파워링크 인터페이스 선택

POWERLINK 인터페이스가 선정 후, 사용가능한 모든 장치들은 하드웨어 카달로그에서 미리 선정된다. 더 나아가 "Drive"와 "ACOPOS"필터를 밑에서부터 클릭하라. 목록에 있는 어떤 장치라도 드래그를 통해 X20 CPU 의 POWERLINK 인터페이스로 옮길 수 있다.



그림 8 필터를 사용하여 선택의 폭을 줄이고 ACOPOS 드라이브를 드래그-앤드-드롭으로 추가하기

¹ ACOPOSmuti, ACOPOSinverter, 스테퍼 모터 모듈 같이 다른 B&R 드라이브 가족들도 하드웨어 카탈로그에서 피지컬 뷰로 추가할 수 있다.

Automation Studio ₩ Getting started

- Creating programs in Automation Studio ₩ X20 CPU example project
- Creating a motion application in Automation Studio \ Motion application example

Motion ₩ Project development ₩ Motion control ₩ Setting-up an axis

위자드 창은 사용하는 드라이버 하드웨어에 따라 매우 다르다. 개별적인 설정에 대한 설명은 다음에 설명되어 있다.

- <u>ACOPOS 구성 위자드</u>
- <u>ACOPOSmuti</u> 구성 위자드
- X20 스테퍼 모터 모듈 구성 위자드
- <u>ACOPOSinverter 구성 위자드</u>

3.1.1 ACOPOS 구성 위자드

2

POWERLINK 인터페이스에 ACOPOS 드라이브를 추가할 때, 새로운 드라이브 설정을 돕기 위해 위자드 창이 열릴 것이다. 드라이브가 POWERLINK 인터페이스에 할당되었기 때문에 올바른 인터페이스 카드가 이미 SS1²에 추가되었다. 위자드의 다음 단계는 엔코더 인터페이스, 모터와 기본 축 설정에 관련된 선정을 도울 것이다.

엔코더 인터페이스 선정

EnDat 엔코더 인터페이스는 ACOPOS 드라이브의 SS2 로 선정되었다. SS3 슬롯은 비워야 하며, 우리는 "Skip this page"를 선택해서 넘어갈 수 있다.

10	S - 🖬 🐔	Search					
	Product Group	🗐 📒 Drive					
	nput	📰 🌲 Output	🔲 📢 Digital	🔲 🌒 Analog			
	Drive						
	EnDat	E Resolver	Hperace	🕅 👝 Bas	🗐 👝 Incremental		
	Nyodd Hanbar Dopulption						
	84C120 60-1 ACOPOS plup-in module. EnDat encoder and the incremental encoder interf						
	8AC122 60-3 ACOPOS shares and in resolver preface 10kHz						
	84C123.60-1	ACO	POS plug in module, incr	emental encoder and S	SI absolute encoder interfe	aci	
	8AC125.60-1	ACO	POS plug-in module, BIS	S encoder interface 5V			
	BAC125 60-2	ACO	POS aluaria module. BIS	S encoder interface, 53	haud rate 6 25 Mbt/s	ŝ	

그림 9 엔코더 인터페이스 선정- SS2 는 EnDat

A.R.	111-111-111-111-111-111-111-111-111-11	Search				P
	Product Group					
	ou 📰 🗉	🔲 📒 Drive				
	1/0					
	🗆 👍 hout	tuqtuQ 🐍 📃	🖂 📢 Digital	🖾 🌒 Analog		
	Drive					- 1
	ACOPOS					
	Motor Encoder					
	EnDat	Resolver	🗐 🦽 Hperface	🖹 👝 Bas	🗐 🛻 incremental	-
	Model Number	Deec	Deactption			
	8AC120.60-1	A00	POS alug-in module, Enl	lat encoder and sine in	cremental encoder intelfa	e,
	8AE121.60-1	ACD	POS plug in module, HIF	ERFACE interface		
	8AC122.60-3	ACO	POS plug in module, rese	iverinterface 10kHz		
	8AC123.60-1	ACO I	POS plug-in module, incr	emental encoder and s	Si absolute encoder interf	ace
	8AC125.60-1 ACOPOS plugin module, BISS encoder interace 5V				Canada and a To Make /a	
	84C125.60-2 ACOPOS alupia module. BISS encoder interface. 5V. baud rate 6.25 Mbit/s					÷.

그림 10 SS3 슬롯은 추가 카드 없이 비워두기

² The abbreviation SS stands for subslot

모터 선정



이전 페이지에서, 우리는 EnDat 인터페이스를 선택했다. 만약 EnDat 인터페이스를 가진 B&R 모터가 사용된다면, 모터의 모든 정보가 엔코더에 저장된다. ACOPOS 시스템은 엔코더 인터페이스로부터 모터 데이터를 읽는다. 이 경우, "Skip this page"로 모터 선택 창을 넘길 수 있다.

그림 11 EnDat 엔코더 인터페이스를 사용하면 B&R 모터 데이터가 엔코더에 저장된다.

기본 축 파라미터 구성

위자드 다음 페이지들은 드라이브 기본 파라미터 설정을 구성에 도움을 줄 것이다. 첫째, 에러 메세지가 출력되는 언어를 선택할 수 있다. 그리고 나서 축 레퍼런스 이름(reference name)을 선정한다. 이 특별한 이름은 모션 제어 어플리케이션에서 축을 다루는데 사용될 것이다. "Usage" 옵션은 축을 동작시키기 위한 PLCopen 프로그래밍 인터페이스로 미리 선택되었다. 드라이버의 디지털 입력 신호도 설정할 수 있다.

ve config	uration - 8V1010.00-2	ive Contigura	tion		2
2	Global settings Language of error messages:	Finglish			
				📄 Skip driv	e configuration
			< Bank	Net > C	ncal Hab

그림 12 에러 메세지 언어 설정

6	General
V	Name gAccinv
	Satting: Asis is periodic
	Override default settings
	Activate motor simulation Both end switches are normally open Quick stop is normally open
	Skip this page

그림 13 축 레퍼런스 이름: "gAxis01", PLCopen 프로그래밍을 위한, ACOPOS 디지털 입력 신호

New Drive Automa Configuratio	tion Studio - Drive Configuration	위자드의 마지막 페이지는 공급 전원(power supply ³) 설정 방법이다. 테스트 목적으로 ACOPOS 시스템은 DC bus 를 거쳐 24V 로 공급될 수 있다. 전압 모니터링을 위한 리밋을 추가하여, phase failure 모니터링을 위해 모드 설정도 가능하다. ACOPOS 서보드라이브 전원 모니터링과 다양한 종류에 대한 부가 정보는 Automation Studio 도움말을 참고바란다.
	< Back Finah Cancel Hep	도ద일을 심고마안다.

그림 14 공급 전압 설정과 phase failure 모니터링



Motion ₩ Reference manual ₩ ACOPOS drive functions ₩ Power transmission ₩ Supply ₩ Monitoring

Hardware $\ensuremath{\mathbb W}$ Motion control $\ensuremath{\mathbb W}$ ACOPOS $\ensuremath{\mathbb W}$ Technical data $\ensuremath{\mathbb W}$

- ACOPOS servo drives ₩ Indicators
- ACOPOS plug-in modules

3.1.2 ACOPOSmulti 구성 위자드

ACOPOSmulti 인버터 모듈을 구동하기 위해서 수동적이거나 능동적인 전원 공급 모듈(passive or active power supply module)이 필요하다. 인버터 모듈처럼, 이 전원 공급 모듈에 파워링크 네트워크가 추가되야 한다. 전원 공급 모듈(power supply modules)⁴과 인버터 모듈 구성 위자드는 매우 간단하다. 사용되는 ACOPOSmulti 모듈에 따라서, 몇 가지 구성 옵션이 존재하지 않는다.

?

Hardware $\ensuremath{\mathbb W}$ Motion control $\ensuremath{\mathbb W}$ ACOPOSmuti $\ensuremath{\mathbb W}$ General information

Hardware ₩ Motion control ₩ ACOPOSmuti ₩ Technical data

- Configuration of an ACOPOSmuti drive system
- 8B0P passive power supply modules
- 8BVP power supply modules
- 8BVI power inverter modules

³ 테스트 목적으로, ACOPOS 시스템은 DC bus 24V 를 공급할 수 있다.

⁴ 능동적인 전원 공급 모듈(Active power supply module) 플러그인 카드(plug-in card) 슬롯을 통해 장비를 갖출 수 있다. 이 구성 옵션은 수동적인 전원 공급 모듈(Passive power supply module)에는 존재하지 않는다.

파워링크 인터페이스에 ACOPOSmuti 모듈(ACOPOSmuti module⁵)을 추가할 때, 위자드는 새로운 드라이버 구성 프로세스에 맞춰 안내할 것이다. 위자드 다음 단계는 엔코더 인터페이스(encoder interface⁶), 모터(motor⁷), 기본 축 설정을 하는 것이다.

엔코더 인터페이스 선정

EnDat 엔코더 인터페이스는 ACOPOS 드라이브의 SS1⁸으로 선정되었다. ACOPOSmuti / SS2 슬롯은 비워야 하며, 우리는 "Skip this page"를 선택해서 넘어갈 수 있다.

New Drive		Neuer Antrieb
Automation Studio	o - Drive Configuration ou want to use on SS1 - Subslot 1 of 88VP0220HC00.000-1.	Automation Studio - Antriebskonfiguration Des gewünschle Hardwaremedul auswählen SS2.
Catalog Ew Product G VO VO None BBACD12 BBACD12	iontes Recert Search Toup Drive Durve Detection 20 000-1 ACOPOSmult plug in module. EnDiat 2.1 interface ACOPOSmult plug in module. EnDiat 2.2 interface ACOPOSmult plug in module. EnDiat 2.2 interface ACOPOSmult plug in module. EnDiat 2.2 interface IIII , ACOPOSmult plug in module. EnDiat 2.2 interface III , ACOPOSmult plug in module. EnDiat 2.2 interface II , ACOPOSmult plug in module. III ,	Suchen Suchen
그림 15 9	벤코더 인터페이스 선정 - SS1 는 En	Dat 그림 16 SS3 슬롯은 추가 카드 없이 비워두기

그림 15 엔코더 인터페이스 선정 - SS1 는 EnDat



Hardware ₩ Motion control ₩ ACOPOSmuti ₩ Technical data ₩ 8BAC plug-in module

⁵ 이 문서에서 전원 공급 모듈과 인버터 모듈은 일반적으로 ACOPOSmuti 모듈로 언급됩니다.

⁶ 이 옵션은 수동적인 전원 공급 모듈(Passive power supply module)에 존재하지 않습니다.

⁷ 이 옵션은 모든 전원 공급 모듈(Passive power supply module)에 존재하지 않습니다.

⁸ 줄임말 SS 는 subslot 을 의미합니다.

전원 공급 모듈을 위한 전원 공급과 에러 메세지

New Drive	
Automa Drive configu	tion Studio - Drive Configuration
	Power supply
	Voltage: Bus voltage: 750
	Global settings Language of error messages: English
	Skip drive configuration
	< Back Next > Cancel Help

ACOPOSmuti 전원 공급 모듈 구성할 때, ACO-POSmuti 렉의 버스 전압 설정이 필요하다. 능동적인(passive) 전원 공급 모듈을 사용할때, 버스 전압 설정은 필요하지 않다. 에러 메시지에서 사용되는 언어 설정도 필요하다. 전원 공급 모듈을 위해, 모터 수정과 인버터 모듈을 위한 특정 설정은 필요하지 않다. 다음 단계는 축 레퍼런스와 디지털 입력 신호 설정이다.

그림 17 버스 전압과 에러 메시시 언어 설정



Hardware ₩ Motion control ₩ ACOPOSmuti ₩ Technical data ₩ 8BVP power supply modules

모터 선정



그림 18 EnDat 엔코더 인터페이스를 사용하면 B&R 모터 데이터가 엔코더에 저장된다. 이전 페이지에서, EnDat 인터페이스를 선택했다. 만약 EnDat 인터페이스를 가진 B&R 모터가 사용된다면, 모터의 모든 정보가 엔코더에 저장된다. ACOPOSmuti 시스템은 엔코더 인터페이스로부터 모터 데이터를 읽는다. 이 경우, "Skip this page"로 모터 선택 창을 넘길 수 있다. 전원 공급 모듈을 위한 전원 공급과 에러 메세지

New Drive	tion Studio - Drive Configuration
ŝ.	Power supply
	Power supply:
	- Good settings
	Language of error messages: English
	< Back Next > Cancel Help

인버터 모듈의 공급 전압을 여기서 구성한다. ACO-POSmuti 시스템은 독립적으로 특정 전압 모니터링을 한다. 에러 메시지에서 사용되는 언어 설정도 필요하다. ACOPOSmuti 인버터 모듈과 다양한 디바이스 타입에 대한 추가적인 정보는 Automation Studio 도움말을

그림 19 공급 전압과 에러 메시지 언어 설정

?

Motion \forall Reference manual \forall ACOPOs drive functions \forall Power transmission \forall Supply \forall Monitoring

참고하라.

축 레퍼런스와 디지털 입력 신호



축 레퍼런스 이름(reference name)을 명명한다. 이 특별한 이름은 드라이브 어플리케이션에서 ACO-POSmuti 모듈을 접근하는데 사용된다. "Usage" 옵션은 축을 동작시키기 위한 PLCopen 프로그래밍 인터페이스로 미리 선택되었다. ACO-POSmuti 드라이버의 디지털 입력 신호도 설정할 수 있다.

그림 20 축 레퍼런스 이름: "gAxis01", PLCopen 프로그래밍을 위한, ACOPOS 디지털 입력 신호

Motion ₩ Reference manual ₩ ACOPOs drive functions ₩ Digital inputs and I/O modules

드라이브 구성 위자드 완료

Name	Value	Description
BBVI0014HCD0.000-1		
E Simulation		
Simulation mode	none	
Winnumber of real axes	2	
Number of virtual axes	2	
V Power supply	active	
POW/EPLINK approxim	750	
FOWERLINK parameters	opstrollad pada	
Response times at [us]	25	
Multiplayed station	25	
Advanced Optimization	UII	
Process Data Manning		
Configuration	Double Axis	Modules operating mode

구성 개요 마지막은 전원 공급 장치 유형과 모니터링 되는 전압을 보여준다. 이 창에서 파워링크 네트워크의 ACOPOSmuti 모듈에 대한 장비별 설정을 할 수도 있다. 예를 들어, 자동적으로 할당되는 파워링크 네트워크 노드 번호를 설정 할 수 있다.

그림 21 POWERLInK 설정, 설정 구성 요약

Motion ₩ Reference manual ₩ ACOPOs drive functions ₩ Network, position coupling and axis cross-link ₩ DNA (Dynamic node allocation)

3.1.3 X20 스테퍼 모터 모듈 구성 위자드

X2X 인터페이스에 X20 스테퍼 모터 모듈을 추가할때, 새로운 드라이브 설정을 돕기 위해 위자드 창이 열릴 것이다.

평션 모델(function model)과 에러 메시지 언어 선정

표준 평션 모델에서, X20 스테퍼 모터 모듈은 다른 B&R 드라이버처럼 구동한다. 다른 평션 모델에서, X20 스테퍼 모터 모듈을 오직 I/O mapping 을 이용해서 구동한다. 다음 다이얼 박스는 드라이브 에러 메시지 언어 선택을 돕는다.

New Drive	New Drive
Automation Studio - Drive Configuration	Automation Studio - Drive Configuration Station Drive configuration - X2258/1436 Station
Functionmodel (deluid Matericonfiguration) •	Okład ustruga Larpacia of error messager: Brie drive configuration
Next > Cancel Help	< Back Not > Cancel Heb
그림 22 평션 모델 선정	그림 23 에러 메시지 언어 선정

축 레퍼런스와 디지털 입력 신호

스테퍼 모터 축 구동을 위해 전역 축 레퍼런스는 반드시 생성해야한다. 이름은 어플리케이션 소프웨어에서 축을 접근하는데 사용된다. E-stop 레벨과 리밋 스위치는 후에 구성할 수 있다. 입력 로직이 올바르지 않거나 배선작업이 완료되지 않았다면, 축은 구동하지 않는다.

New Drive	
Automa Real Axis 1	ation Studio - Drive Configuration
<i>`</i>	Central Ifame gAvis Ubige IV Use PLCopen Setting: Avis is periodic
	Overde default settings Chabitete motor simulation Ø Buh end skildnes are normally open Ø Quick stop is normally open
	☐ Skp this pace
	< Book Next > Cancel Halp

그림 24 축 레퍼런스와 디지털 신호 구성

드라이브 기본 파라미터 구성

1. 전류 설정:

스테퍼 모터를 구동하기 위해서 전류는 반드시 올바르게⁹ 설정해야한다. 유지 전류(holding current), 정격 전류(nominal current), 최대 전류(maximum current)가 구성된다. 구성은 X20 스테퍼 모터 모듈에서 제공하는 전류 백분율을 사용하여 수행된다. 보다 높은 유지 전류는 스테퍼 모터가 대기상태(standstill)에서 가열되도록 한다. 정격 전류가 충분히 높게 구성되지 않았다면, 위치결정 동안 구성된 설정 속도와 가속도에 도달하지 않을 수 있다.

- 위치 피드백: 스테퍼 모터는 엔코더 피드백이 있든 없든 위치 이동을 할 수 있다. 여기에서 보이는 예제 구성에서, 외부 위치 엔코더는 사용되지 않는다. 이 경우에, "Position sync"파라미터 값은 "Setpper Counter 01"로 반드시 설정해야한다. 모터의 실제 위치는 내부적으로 계산된다.
- 3. 모터 회전내 유닛:

스테퍼 모터는 마이크로 스텝으로 움직인다. 각각의 풀 스텝은 256 microstep 의 분해능을 갖는다. 만약 모터 회전은 200 풀 스텝을 걸린다면, 이 것은 51,300 microsteps 이다. 외부 위치 엔코더가 사용되지 않으면 이 값은 "Encoder increment per revolution"파라미터에 입력한다. 외부 위치 엔코더가 사용된다면, 모터 회전 당 엔코더가 반환하는 증분 수를 여기에 입력해야 한다.

시스템은 자동적으로 유닛을 상응하는 하중으로 변환한다. 주어진 예제에서, 1000 유닛(units)은 51,200 마이크로 스텝에 해당하며, 이는 모터 1 회전과 동일하다.

⁹ 모터 구성 포인트가 선정되어야 전류가 정격 전류보다 낮거나 같을 수 있다. 올바르지 않은 구성은 모터가 과부화됩니다. 이 설정은 현재 사용중인 응용 프로그램에 따라 다릅니다.

Name	Value	Description
■ 🙀 X20SM1436a		
🖗 Function model	default (MotionConfigurati	Module operating mode
🗄 🚰 General		
🔁 🖓 🚰 Current configuration 01		
Holding current [%]	10	Current in % (0-117) of module rated current (3A)
Rated current [%]	25	Current in % (0-117) of module rated current (3A)
Maximum current [%]	30	Jurrent in % (0-117) of module rated current (3A)
Mixed decay conliguration		
Mixed decay configuration 01	15	Configuration mixed decay threshold motor 01
🛱 🖓 🚰 Stall detection configuration		
Stall detection configuration 01	0	Configuration stall detection threshold motor 01
🕂 ··· III step threshold		
🖕 📲 Mode specific		
SDC information	on	Additional SDC information
표 📲 SDC life sign monitoring		
主 ···· 🎽 Motor setting time		
E Counter configuration 01		
+ + + Latch mode	latch with peol odgo of P	Latch mode
Position sync	Stepper counter 01	Selection of position counter which should be displayed on o
Trigger configuration		
Number of real axes	1	
Erreal axis 1		
 Wumber of full steps per motor rev [Steps] 	200	
 White the load [Units] 	1000	
Motor revs per units at the load	1	
Encoder increments per rev	51200	
E- Simulation		
Simulation device		Assigned simulation device
< III		

그림 25 전류, 엔코더 피드백, 유닛 설정

위자드에서 구성된 파라미터들은 피지컬 뷰/ X20 스테퍼 모터 모듈 바로가기 기능을 통해 다시 열고 수정할 수 있다. 모든 파라미터에 대한 상세한 설명은 X20 스테퍼 모터 모듈 데이터 시트 "Standard function model"을 참조하라. 구성 대상에 추가적인 부분(<u>"모션 제어 시스템 요소"</u>), 전역 변수 선언, X20 스테퍼 모터 모듈의 I/O mapping, "ncsdcctrl" 프로그램이 생성되어 있다. 추가적인 정보는 Automation Studio 도움말 ACP10SDC 에서 확인할 수 있다.

Hardware ₩ X20 system ₩ X20 modules ₩ Motor modules ₩ X20SM1436

- Technical data
- Register of the Standard and Standard+SDC function models

Hardware ₩ Motion control ₩ Stepper motors

Motion ₩ Reference manual ₩ ACP10 ₩ SDC overview ₩ System overview

3.1.4 ACOPOSinverter 구성 위자드

파워링크 인터페이스에 ACOPOSinverter 모듈을 추가할때, 새로운 드라이브 설정을 돕기 위해 위자드 창이 열릴 것이다.

평션 모델(function model)과 에러 메시지 언어 선정

드라이버 구성 위자드의 두 창은 ACOPOSinverter 펑션 모델과 에러 메시지 언어 선정을 할 수 있다. "Standard" 펑션 모델을 선택하고 계속진행한다.



그림 26 "Standard" 평션 모델 선택

그림 27 에러 메시지 언어 선정

축 레퍼런스와 디지털 입력 신호



그림 28 축 레퍼런스와 디지털 입력 신호 구성

모터 축 구동을 위해 전역 축 레퍼런스는 반드시 생성해야한다. 이름은 어플리케이션 소프웨어에서 축을 접근하는데 사용된다. E-stop 레벨과 리밋 스위치는 후에 구성할 수 있다. 입력 로직이 올바르지 않거나 배선작업이 완료되지 않았다면, 축은 구동하지 않는다.

기본 축 파리미터 구성

위자드 다음 페이지는 드라이브와 모터 구성을 위한 몇 가지 기본 파라미터 설정을 돕는다. 여기에는 드라이브 구성에서 모터 유형 플레이트(type plate)의 데이터 입력을 포함한다. 일부 파라미터들은 델타(Δ) 또는 스타 연결 처럼 유형 플레이트에 지정된다. 다음 예제에서, 모터는 델타 연결(Δ)을 사용하여 ACOPOSinverter 모듈에 연결되어 있다. 아래 표에는 모터 유형 플레이트의 이름 및 데이터와 드리압브 구성에 해당 파라미터가 나열되어 있다.

Name Nameplate	Volts ∆	Volt Y	Hz	Rpm	kW	Cos θ	ΑΔ/Υ
Value Namveplate	230	400	50	1310	0.18	0.78	1.03/0.59
Parameter ACOPOSinverter	UNS	_	FRS	NSP	NPR	COS	NCR / -

표 4 드라이브 구성에 할당하는, 모터 유형 플레이트의 이름 및 데이터

이미지는 드라이브 구성에서 사용되는 모터 유형 플레이트의 값을 보여준다.



그림 29 드라이브 구성 위젯에서 모터 데이터 입력

위자드 완료 후, 피지컬 뷰 / ACOPOSinverter 모듈 구성을 열거나 수정할 수 있다. 각 제어기가 부팅되거나 ACOPOSinverter 모듈이 파워링크 네트워크에 감지되면, 구성 데이터가 자동적으로 전송된다. 기존 모든 데이터를 덮어 쓴다. 모든 파라미터 설명은 관련 사용자 매뉴얼(user's manual)에서 확인할 수 있습니다. 파워링크 노드 번호는 ACOPOSinverter / 통합 운영 터미널을 사용하여 설정할 수 있다. 드라이브 정보는 ACOPOSinverter 모듈의 I/O mapping 을 통해 런타임동안 확인할 수 있다. Hardware ₩ Motion control ₩ ACOPOSinverter P74 ₩ Installation guide ₩ installation ₩ POWERLINK interface(8I0IF108.400-1) ₩

- LED status indicators
- POWERLINK station number

Hardware ₩ Motion control ₩ ACOPOSinverter P74 ₩ Programming guide ₩ Programming ₩ Configuration mode (ConF) ₩ Menu ₩

- Factory settings (FCS-)
- All parameters ₩ Drive data (drC-) ₩ Asynchronous motor parameters (ASY-)

Hardware ₩ Motion control ₩ ACOPOSinverter P74 ₩

- Programming guide ₩ Overview ₩ Operation with SDC
- Register description

3.2 노드 넘버 설정과 콤팩트 플래쉬(Compact Flash) 데이터 생성

피지컬 뷰(Physical View)와 시스템 디자이너(System Designer)에서 드라이브를 볼 수 있다. 드라이브 슬럿(slot¹⁰)을 선택 후, 엔코더 인터페이스를 추가하거나 교체할 수 있다.

피지컬 뷰에 드라이브 추가시, Automation Studio / Logical View 에 필요한 모든 설정 대상이 자동으로 생성될 것이다. 이 대상에 대한 설명은 다음 장(<u>'모션 제어 시스템 요소'</u>)에서 볼 수 있다.



그림 30 피지컬 뷰와 시스템 디자이너에 추가된 ACOPOS 드라이브

파워링크 노드 번호(POWERLINK node number) 설정

Automation Studio 는 파워링크 스테이션 노드 번호를 순차적으로 할당한다. Automation Studio 에서 설정된 노드 번호는 ACOPOS 서보드라이브의 통신 모듈 노드 번호와 일치해야 한다. 피지컬 뷰나 시스템 디자이너에서 ACOPOS 서보 드라이브 바로가기 메뉴를 통해 노드 번호를 바꿀 수 있다.



그림 31 피지컬 뷰에서 노드 번호 변경

콤팩트 플래쉬 카드(Compact Flash card) 데이터 생성 - LED 상태 표시(LED status indicators) 확인

수정된 하드웨어 구성은 온라인 연결 이용하거나 콤팩트 플래쉬를 사용해서 타겟 시스템으로 로딩된다. X20 CPU 가 재시작될 때, 모든 파라미터는 ACOPOS 서보 드라이버로 전송될 것이다. 구성을 전송하고 재시작이 완료되면, ACOPOS 드라이브 "READY" LED 가 녹색으로 변경될 것이다.



그림 32 ACOPOS 서보 드라이브가 구동될 준비가 되었다.

¹⁰ ACOPOS, ACOPOSmulti 시스템에는 추가적인 엔코더 옵션 또는 플러그 인 카드(plug-in card) 를 추가할 수 있다.



B&R 드라이브 솔루션에 포함되는 다양한 디바이스의 LED 상태 표시에 대한 위치와 의미는 관련 사용자 매뉴얼(user's manual)에 명시되어 있다.

Project management ₩ Hardware management ₩ Physical View ₩ Editing operations

 \forall Changing the node number

Automation Software $\ensuremath{\mathbb W}$ Getting started $\ensuremath{\mathbb W}$ Creating programs with Automation Studio

₩ First project with an X20 CPU ₩ Ethernet settings on the PC

3.3 드라이버 준비와 이동하기

X20 CPU 와 ACOPOS 서보드라이브를 위한 하드웨어 설정은 Automation Studio 에 준비되어 있고 제어기로 전달 되었다. 이제 모터를 구동할 시간이다.

NC Test 창(NC Test window) 열기

Automation Studio/ NC Test 창은 어떤 드라이브도 실행될 수 있다. 이 창은피지컬 뷰나 시스템 디자이너에 있는 ACOPOS 서보 드라이버를 마우스 우측 버튼을 클릭후 바로가기 메뉴에서 "Test"를 선택하여 열수 있다.

ACOPOS 모듈에 따라서, 다중 모터와 가상 축(virtual axes¹¹)을

제어 하는 것이 가능하다. 해당하는 축을 선택한다. (이



그림 33 NC Test 창은 ACOPOS 서보 드라이브 바로가기 매뉴로 열 수 있다.

*	Select Object
	Object Name
	gAxis01
	8V1010.00-2_ncV_AXIS1
	OK Cancel
_	

그림 34 축 선택

¹¹ 가상 축은 각 현실 축에서 제공한다. 2 축 모듈은 가상 축 2 개를 제공한다. 선택 다이얼로그 박스에서 총 4 개 축 목록이 나타난다.

예시에서는"gAxis01").



NC Test 를 열 때, 확인 다이얼로그 박스가 나타난다. 여기서 "Exclusive Mode"를 선택해야 한다. 다른 모드에 대한 설명은 다음 장(<u>"시운전과 진단"</u>)에서 확인 할 수 있다.

그림 35 NC Test 열 때, 확인 다이얼로그 박스에서 Exculusive Mode

제어기 켜기 및 홈잉(homing)

NC Test 창을 연 후, 커맨드 인터페이스(command interface)에서 선택할 수 있는 많은 액션이 있다. 액션을 실행하기 위해서는 커맨드 구조를 선택하고 메뉴 바에 있는 아이콘을 클릭하거나 **엔터<Enter>**를 누른다.



구동 수행

제어기가 켜진 후 홈잉이 완료되면, 드라이브는 구동 준비가 되었다. 예를 들어서 기본 동작 명령어는 모터를 시계 방향으로 회전 시키는데 사용될 수 있다.



그림 38 정방향 움직임 시작



그림 39 정지

이 단계를 완료하면, 드라이브에 연결된 모터 구동이 가능하다. NC Test 환경에 있는 옵션과 창에 대한 상세한 설명은 다음 장에 있다.(<u>"시운전과 진단"</u>)

Automation software ₩ Getting started ₩ Creating a motion application in Automation

Studio ₩ Motion application example ₩ Moving an axis in the test window Motion ₩ Commissioning Motion ₩ Diagnostics ₩ NC Teset ₩ Command interface

3.4 테스트 정의: 당신의 첫 프로젝트 생성하기

이 장에서 우리는 모션 프로젝트를 생성, 콤팩트 플래쉬 카드로 전송, NC Test 를 사용하여 축 제어를 하기 위해 Automation Studio 도움말을 사용할 것이다.

예제: Automation Studio 도움말 지원을 받아서 새로운 프로젝트 생성

도움말에서 해당하는 내용은 Automation Studio / 시작 페이지에서 바로 찾을 수 있다.

Getting Started
B&R Sample Projects
B&R Coffee Machine
Application Basis Project
🎇 Safety Basis Project
How do I
Work with Automation Studio?
Create a control project?
Create a visualization?
Oreate a motion application?
Create a safety application?
Create a C++ application?

Getting Started section in the Automation Studio Help

그림 40 Automation Studio 시작페이지 - Getting Started

- 1) "How do I create a motion project?" 시작 페이지 링크 클릭
- 2) "First motion application" 예시 선택
- 3) 각 단계를 순차적으로 진행
 - Automation Studio 프로젝트 생성(Create an Automation Studio project)
 - ACOPOS 서보 드라이버 추가(Add an ACOPOS servo drive)
 - 콤팩트 플래쉬 데이터 생성(Generate CompactFlsh data)
 - NC Test 창 열기(Open the NC Test window)
 - 드라이브 초기화, 제어기 켜기 및 홈잉 수행
 - (Initialize the drive, turn on the controller and perform a homing procedure)
 - 구동(Perform a movement)

Automation Studio ₩ Getting started ₩ Creating a motion application in Automation Studio Motion ₩ Project development ₩ Motion control ₩ Setting up an axis

4 모션 제어 시스템 요소

피지컬 뷰나 시스템 디자이너에 드라이브 추가시, 드라이브 구성 위자드는 로직컬 뷰(Logical View)에 많은 설정 파일을 생성한다. 각 축별로 레퍼런스 이름과 동일한 이름을 가진 폴더(이하 '패키지', package)가 추가 된다. 이 패키지에는 축의 NC 객체(NC object)를 위한 구성 파일들이다.



그림 41 "gAxis01" 축 레퍼런스를 위한 패키지

설정 객체는 사용하는 하드웨어와 관계 없이, 동일한 방식으로 관리되고 접근한다. 그 결과, 어떤 드라이브 기술이 사용되더라도 사용법에 대한 차이점은 없다.

드라이브 구성은 다음 구성 요소로 구성된다.

- <u>"모듈 구성"</u>
- <u>"시스템 설정"</u>

아래 이미지는 런타임 중에 설정 모듈과 시스템 설정이 각각 어느 곳에 저장되고 파라미터 값 변경 사항이 어느 곳에 영향을 주는지 포함한다.



Motion ₩ Project development ₩ Motion control ₩ Configuration modules

4.1 모듈 구성

2

드라이브를 추가할 때 생성된 모듈은 아래에서 더 자세히 설명할 것이다.

4.1.1 NC Init 모듈(NC Init module)

NC Init 모듈(NC Init module)은 기본 축 파라미터를 포함한다. NC 매니저(NC Manager)는 제어기가 시작될 때 축 레퍼런싱(axis referencing)을 초기화하며, 이때 기본 축 파라미터를 참조한다.

NC Init 모듈은 로직컬 뷰에서 접근 가능하다. "**.ax**" 확장자를 가진 해당파일을 더블 클릭하여 파라미터를 초기화 할 수 있는 창이 열리고 파라미터를 변경 할 수 있다. (예: 속도/가속도 값)



그림 43 로직컬 뷰에서 NC init 모듈

e	Value	Unit	Description
ACP10AXIS_typ			
🖕 🔐 dig_n			Digital Inputs
🗄 – 🚰 level			Active Input Level
····· 😝 reference	ncACTIV_HI		Reference switch
····· 😝 pos_hw_end	ncACTIV_LO		Positive HW end switch
👂 neg_hw_end	ncACTIV_LO		Negative HW end switch
····· 😝 trigger1	ncACTIV_HI		Trigger1
🛛 😫 trigger2	ncACTIV_LO + n		Trigger2
🚊 🗠 🚰 encoder_if			Encoder Interface
🖃 📇 parameter			Parameters
😫 count_dir	ncSTANDARD		Court direction
🖮 🚰 scaling			Scaling
🗄 🚰 load			Load
····· 😝 units	1000	Units	Units at the load
rev_motor	1		Motor revolutions
🖕 🕂 limit			Limit value
🖻 – 🚰 parameter			Parameters
😝 v_pos	10000	Units/s	Speed in positive direction
···· 😝 v_neg	10000	Units/s	Speed in negative direction
····· 😫 a1_pos	50000	Units/s ²	Acceleration in positive direction
😫 a2_pos	50000	Units/s ²	Deceleration in positive direction
📦 a1_neg	50000	Units/s ²	Acceleration in negative direction
📦 a2_neg	50000	Units/s ²	Deceleration in negative direction
😫 t_jolt	0	s	Jolt time
····· 🖗 t in pos	0	s	Settling time before message 'In Position

그림 44 NC init 모듈

NC Init 모듈 구조는 NC 객체의 데이터 구조를 따른다. 파라미터에 포함된 것은 두 그룹으로 나누어 진다. 그룹과 설정 옵션 및 해당 데이터 구조 요소에 대한 설명은 Automation Studio 도움말에 명시되어 있다. NC Init 모듈에 대한 더 상세한 정보는 마지막 장에서 볼 수 있다.("<u>파라미터</u> 관리")

Motion ₩ Project development ₩ Motion control ₩ Configuration modules ₩ NC Init module
 Motion ₩ Reference manual ₩ ACP 10 ₩ NC objects ₩ NC object "ncAXIS"
 Motion ₩ Reference manual ₩ ACP 10 ₩ NC objects ₩ NC object "ncAXIS" ₩ Overview
 ₩ Data type "ACP10AXIS_typ"

4.1.2 ACOPOS parameter table

NC Init 모듈과 달리, ACOPOS 파라미터 테이블(ACPOS parameter table)은 (nominal DC bus voltage 같은) 특정 파라미터를 설정한다. 이 파라미터들은 파라미터 IDs 나 ParIDs 로 부른다.

ACOPOS 파라미터 테이블은 로직컬 뷰에서 더블 클릭해서 열린다. 이 파일 확장자는 "**.apt**"이다.



그림 45 로지컬 뷰에 ACOPOS 파라미터 테이블

👔 gaxis02a.apt [ACOPOS Parameter Table] 🗙						
Name	ID	Value	Unit	Description		
Parameters						
MOTOR_TEST_MODE	866	7		Motor: Test mode		
····· PHASE_MON_IGNORE	80	1		Power mains: Ignore phase failure		
UDC NOMINAL	390	24	V	CTRL DC bus: Nominal voltage		

그림 46 ACOPOS 파라미터 테이블



Motion ₩ Project development ₩ Motion control ₩ Configuration modules ₩ ACOPOS parameter table Motion ₩ Reference manual ₩ ACP10 ₩ ACOPOS parameter IDs

예제: Automation Studio 도움말에서 ParID 확인하기

Automation Studio 도움말에서 ParlD 검색할 수 있다.

아래에 파라미터를 찾으시오:

- Temperature of the temperature sensor, current motor temperature
- Current motor torque
- Voltage on the DC bus
- Temperature of the temperature sensor in the ACOPOs power unit
- 1) Automation Studio 도움말 열기
- 2) 도움말에서, Motion 항목 선택
- 3) "Parameter IDs/ Drive functions" 바로가기 선택



그림 47 Automation Studio 도움말에서 접근 가능한 항목

4) 해당 파라미터 검색

?

Motion ₩ Reference manual ₩ ACP10 ₩ ACOPOS parameter IDs

4.1.3 NC error text table

Motion

NC error text table 은 드라이브 에러 넘버에 해당되는 문구를 포함한다. 드라이브 구성 위자드를 사용할 때 이름과 언어를 먼저 설정할 필요가 있다.

NC error text table 은 로직컬 뷰에서 더블 클릭하여 열 수 있다. 파일 확장자는 ".ett"이다.

Diject Name	Description
Gobal typ	Global data types
Elbraries	Global libraries
gAxis01a	ACOFOS Parameter Table
i in the ground of the second	NC Error Text Table

그림 48 로지컬 뷰에서 NC error text table

에러 문구 언어를 선택하는 기능은 NC error text table 을 축 에러와 관련된 유용한 정보를 제공할 수 있으며, PLCopen 평션 블럭 MC_ReadAxisError()를 사용하여 축 에러를 읽을 때와 실제 에러넘버도 알 수 있다.

🔕 acp10etxe	n::a	p10etxen.ett [NC Error Text Table] ×
Name		
	۲	EmNr: 7200 - DC bus: Overvoltage
	۲	ErrNr: 7210 - DC bus: Charging: Voltage unstable
	<u></u>	ErrNr: 7211 - DC bus: Voltage dip
	l	REAL - Low voltage limit
	1	EmNr: 7212 - DC bus: Large voltage dip
	L	REAL - Low voltage limit
	۲	ErrNr: 7214 - DC bus: Charging resistor hot (too many power line fails)
	۲	ErrNr: 7215 - Power mains: At least one phase of the power line failed
	1	EmNr: 7217 - DC bus: Nominal voltage detection: Voltage too high
	l	REAL - Maximum DC bus voltage
ļ	<u>i</u>	ErrNr: 7218 - DC bus: Nominal voltage detection: Voltage too low
	L	REAL - Minimum required DC bus voltage
	1	EmNr: 7219 - DC bus: Charging: Voltage too low
	l	REAL - Ninimum required DC bus voltage
	.	FmNr: 7220 - DC bus: Nominal voltage detection: Voltage not allowed

그림 49 NC error text table



Motion ₩ Project development ₩ Motion control ₩ NC error text table

4.1.4 NC Manager Configuration

NC Manager 는 NC Manager 구성을 사용하여 설정한다. 이 셋팅은 실제 하드웨어와 구분된다.

이 주제에 관련된 더 많은 정보는 "<u>시스템 설정</u>"에서 찾을 수 있다.



Motion \forall Project development \forall Motion control \forall Configuration modules \forall NC Manager configuration

4.1.5 NC mapping tables

글로벌 변수는 드라이브가 위자드를 사용하여 설정할 때마다 생성된다.

변수 주소는 축 참조(axis reference)로 불린다. 어플리케이션와 물리적인 드라이브에 연결을 형성하기 위해 사용된다. NC mapping table 에서는 각 드라이브의 NC Init 모듈(NC init module)과 ACOPOS 파라미터 테이블(ACOPOS parameter table)를 할당할 수 있다. 또한 쉼표(",")를 사용해서 수동으로 분리하고 ACOPOS 파라미터 모듈을 추가할 수 있다. 그들은 제어기가 재시작될 때 드라이브로 보내질 것이다.

NC mapping table(NC 맵핑 테이블)은 다음 구성 요소를 축에 할당한다:

- NC Init module
- ACOPOS parameter table
- Axis reference (gAxis01)



그림 50 드라이브와 축 변수 연결

NC mapping table (NC 맵핑 테이블)은 피지컬 뷰에 있는 드라이브를 바로가기 메뉴를 통해 열 수 있다. 또한 컨피규레이션 뷰에서 더블 클릭을 통해 열 수 있다. 이 파일 확장자는 "**.ncm**"이다.



그림 51 피지컬 뷰에서 NC 맵잉 테이블 열기: 축에 NC init module 과 ACOPOS parameter table 할당

Motion ₩ Project development ₩ Motion control ₩ Configuraton modules ₩ NC mapping table

4.2 시스템 설정

NC Manager configuration(NC Manager 구성)은 컨피규레이션 뷰에서 더블 클릭으로 열 수 있다. 이 파일 확장자는 ".ncc" 이다.

NC Manager 를 설정하기 위해 시스템 설정이 사용된다. 몇 가지 설정 예는 네트워크 커멘드 트레이스 (network command trace)의 버퍼 사이즈와 정전 후 재시작 행동을 포함한다.(<u>"Network command</u> <u>trace"</u>)

Configuration View		→ ‡ X	Acp10cfg.ncc [NC Manager Configuration]* ×	
🥔 📑 📰 📰			Name	Value
Configuration	Batch	Description	🖻 👔 🙆 Configuration data for ACP10	
Config1 [Active]			Number of data records per ACOPOS for Network Command Trace	1500
🕂 🛷 Hardware.hw		Hardware configuration	§ Size of data buffer for trace data upload [Bytes]	1200
🗄 🗠 🛃 Hardware.hwl		Hardware topology	Task class for NC Manager task	Cyclic #1
🗄 🥅 X20CP1586			🗕 Use global FV as NC object	Yes
🕀 🖓 Cpu.sw		Software configuration	Enable NCSYS download via broadcast	Yes
E Cpuper		Permanent variables	ACOPOS reset after NCSYS download	Yes
		I/O mapping	🖃	
Motion		valiable mapping	Excepte at NC coffman initialization	Yee
Acp 10map.ncm		NC mapping	Execute automatically after ACOPOS reset	Yes
🛓 🛶 🐼 Acp10cfg.ncc		NC manager configuration	Warning for non-assonding node numbers (only for POWEPLINK)	Yee
Acp 10man br		Motion Control Manager	Indicate network errors before first NC action (only for POWERLINK)	Yes
🗄 ··· 🛃 Acp 10sys br		NC operating system		
			Enter Parameter Sequence records	Yes
Logical View Configuration View	Physical	View		

그림 52 컨피규레이션에서 NC mamager 구성 열기: 정전 후 재시작 행동 구성





Motion ₩ Project development ₩ Motion control ₩ Configuration modules ₩ NC Manager configuration

5 시운전과 진단

두 환경은 드라이브 설정 시운전과 문제 해결을 쉽고 빠르게 할 수 있도록 제공한다. System Diagnostics Manager 는 Automation Runtime 에서 통합된 웹서버에 접근한다. NC Test 는 Automation Studio 의 일부이다. 이 장에서는 주로 NC Test 창의 기능과 속성에 대해 다룬다.



그림 53 시운전과 진단

System Diagnostics Manager - SDM

SDM 은 현재 속도나 리밋 스위치 위치 같은 드라이브 상태 데이터를 쉽고 빠르게 사용할 수 있다. 다른 기능은 기록 추적, 결과 데이터 업로드 및 네트워크 커멘드 트레이스를 포함한다.

이 툴은 표준 웹 브라우져에서 제어기의 IP 어드레스를 통해 접근 가능하다.

SDM 의 특성:

- 제어기에 대한 읽기 전용 접근
- 드라이브 상태보기
- 축에러보기
- 트레이스 구성 다운로드 및 트레이스 데이터 업로드
- 네트워크 커멘드 트레이스(network command trace) 업로드

SDM	Motion - Axis Informa	tion				
System						
Software	Drive:	dAxisD1 ACOPOS SDC	gAXISJZ ACOPOS SDC	GAXISUS ACOPOS SDC	GAXIS04 ACOPOS SDC	GAXIS05 ACOPOS SD
Hardware	Address:	SDC_IF1.ST1	SDC_IF1.ST2	SDC_IF1.ST3	SDC_IF1.ST4	SDC_IF1.ST
lotion	Homing	+	-	+	+	+
Axis Information						
NW Command Trace	Controller	U U	U U	U U	ن ا	С U
Trace Data	Simulation	. I	I.	1	1	1
Trace Operate	Movement status		City City	Cit.	Cit.	(i)k
ogger	Act position [Units]	8285000	8385000	8385000	8385000	8388607
rofiler	Ast speed [Upits/s]	0	0000000	0	000000	0.000007
	Act speed [Units/s]	0	0	0	0	0
	Enable	٩	٩	٩	۲	٩
	Trigger 1	۲	۲	۲	۲	٢
	Trigger 2	٢	٢	٢	٢	٩
	Positive endswitch	٢	٢	۲	۲	۲
	Negative endswitch	٥	٥	٥	٥	٢
	Reference switch	٢	٢	٥	٢	۲
	Alarm					

그림 54 System Diagnostics Manager 를 통한 문제진단



Diagnostics and service $\ensuremath{\mathbb W}$ Diagnostics tools $\ensuremath{\mathbb W}$ System Diagnostics Manager

NC Test

SDM 과 달리, NC Test 환경은 Automation Studio 를 필요로 한다. 드라이브 축을 시운전 할 때나 문제 해결시 매우 도움이 되는 다양한 기능들을 제공한다.

NC Test 기능:

- 드라이브 준비 및 커멘드 인터페이스를 통한 명령 발생
- 드라이브 파라미터 접근 및 관리
- 드라이브 상태 값 보기
- 리얼 타임으로 드라이브 파라미터 추적
- 드라이브와 네트워크 커뮤니케이션 추적



Opening NC Test

피지컬 뷰에 있는 드라이브를 마우스 우 클릭하고 NC Test 창을 선택하여 연다.



그림 55 피지컬 뷰에서 NC Test 창 선택

몇몇 B&R 드라이브는 다축을 관리가 가능하기 때문에 다이얼로그 박스를 통해 올바른 NC 객체를 선택할 수 있다. "gAxis01" 축 레퍼런스를 선택한다.



Copyright © B&R - Subject to change without notice TM410 - 통합 모션 제어 시작하기_KOR.docx

다음으로 다이얼로그 박스는 NC Test 창을 열 때 사용되는 모드를 선택할 수 있는 창이다. NC Test 가 축에 병렬(**Parallel**) or 전용(**exclusive**) 접근을 해야하는지를 결정해야한다. 전용(exclusive) 모드에서는 어플리케이션 커멘드는 축으로 전달되지 않는다. 대신 동작은 NC Test 창에서 독점적으로 발생한다.





NC Test 창의 모양

NC Test 창은 4 개의 구역으로 나뉜다.

NC Test 창 영역	아래 참조		
1. Command interface	커멘드 인터페이스(Command interface)		
2. Parameter window	파라미터 관리		
3. NC Watch	<u>축 정보 확인</u>		
4. NC Trace	트레이스 기능		



그림 58 NC test 창 구조

NC Test 창이 활발한 구동중 닫히면, 유저는 움직임을 멈추게 할지 말지 반드시 선택해야 한다.



Motion $\ensuremath{\mathbb W}$ Dignostics $\ensuremath{\mathbb W}$ NC Test

5.1 커멘트 인터페이스(Command interface)

커맨드 인터페이스는 축을 제어하는데 사용된다.

커맨드 인터페이스는 아래 항목으로 나뉜다.

- 준비(Preparation)
- 기본 동작(Basis movements)
- 한계 값(Limit values)
- 서비스 인터페이스(Service interface)
- 모터 시뮬레이션(Motor simulation)
- 설정(Setup)



그림 59 Command inteface

설명	조작 버튼
명령 실행: 명령 인터페이스에서 선택된 명령을 실행합니다.	tig-
동작 중지: 현재 동작을 중지합니다.	STOP
컨트롤러 on/off: 컨트롤러를 켜고 끕니다.	G
축 오류 인식: 신호등 아이콘을 사용하여 NC Watch 에서 축 오류를 확인할 수 있습니다.	

준비(Preparation)

축이 움직이기전에, 스위치 온(Switch on) 명령을 사용하여 드라이브 제어기를 활성화시킨다. 축은 홈잉(Homing) 명령을 사용하여 홈을 수행한다. 그 다음 기본 동작이 가능하다.

초기화(Initialize) 명령은 파라미터 초기화가 필요할 때 사용될 수 있다.



디지털 입력(리밋 스위치, 비상정지)은 제어기가 켜져 있을 때 초기화 할 수 있다. 제어기 파라미터 또한 제어기가 켜져 있을 때 초기화 할 수 있다. 다음 장에서는 파라미터 위치와 어떻게 변경하는지 알아볼 것이다.(<u>"파라미터 관리"</u>)

서비스 인터페이스(Service interface)

서비스 인터페이스는 드라이브 개별 파라미터를 읽거나 쓰일 수 있다.

한계 값(Limit values)

초기화(Initialize) 명령은 특정 리밋이 변하거나 초기화가 필요할 때 사용된다. 이를 위해서 컨트롤러 전원을 꺼야한다.

모터 시뮬레이션(Motor simulation)

물리적으로 이용할 수 없거나 테스트를 위해 움직이기 힘들때, 모터 시뮬레이션을 활성화 시키기 "Switch on" 명령어를 사용한다.

시뮬레이션 기능이 더 이상 필요없다면, Switch off 를 사용하여 비활성 시킬 수 있다.

설정(Setup)

설정은 '통합 오토 튜닝 절차'를 사용하여 제어기 파라미터를 결정하는데 사용된다.

Motion ₩ Dignostics ₩ NC Test ₩ Command interface

Motion ₩ Reference manual ₩ ACP10 ₩ NC objects ₩ NC object "ncAxis" ₩ Simulation

- Digital inputs
- Basic movements
- Limit values
- Simulation

Motion \forall Commissioning \forall Autotuning

예제: ParlDs 읽기

하기 드라이브 파라미터를 결정하라.

- 모터 주위 온도 Motor ambient temperature (ParID: 668; TEMP_MOTOR_AMB)
- 실제 위치 Actual position (PartID: 111; PCTRL_S_ACT)

1)Automation Studio 도움말에서 ParIDs 를 찾아라.



Motion \forall Reference manual \forall ACP10 \forall ACOPOS parameter IDs \forall Owerview

2) 커멘드 인터페이스를 통해 ParID 를 읽기

3)NC Watch 를 사용하여 값 읽기



5.2 파라미터 관리

드라이브 파라미터는 파라미터 창에서 관리되며, 개별 드라이브 기능에 따라 그룹으로 분류된다.

5	Value	Unit	Description
ACP10AXIS_typ			
😋 🌒 size	884	Bytes	Size of the corresponding NC manager data type
🗄 ··· 🚰 sw_version			SW Version ID [hexadecimal]
🗄 🗠 🚰 nc_obj_inf			NC Object Information
🗄 🚰 simulation			Simulation Mode
🗄 🔚 global			Global Parameters
🚊 🚰 network			Network
🗄 🚰 dig_in			Digital Inputs
🗄 🎽 encoder_f			Encoder Interface
🗄 🖉 🔚 limit			Limit value
🗄 🗠 🎽 controller			Controller
🕂 😁 🚰 move			Movement
🔅 🚰 setup			Setup
🗄 🚰 monitor			Monitor
🔅 🗠 🚰 message			Meesagee (errore, warninge)
🗄 🎽 nc_test			NC Test

그림 60 Parameter window

sme	Value	Unit	Description	-
🗄 🗠 🌌 network			Network	
🗄 🚰 dig_in			Digital Inputs	
encoder_f			Encoder Interface	
🖃 🎽 limit			Limit value	
🔤 🔍 int	ncTRUE		Axis limit values initialized	
			Parameters	
∕∳ v_pos	12347	Unite/s	Speed in positive direction	
⁷ 🔍 v_neg	2554	Units/s	Speed in negative direction	-
a1_pos	5400	Units/s1	Acceleration in positive direction	
🖗 a2_pos	50000	Units/s ⁴	Deceleration in positive direction	
🍦 a1_neg	50000	Units/s ¹	Acceleration in negative direction	
🔶 a2_neg	50000	Units/s ⁴	Deceleration in negative direction	
🌒 t_jolt	0	8	Jolt time	
🛁 🌒 t_in_pos	0	s	Settling time before message 'in Position'	
🦯 🖗 🖓 pos_sw_e	8388607	Unite	Positive SW end	
🖉 🖗 neg_sw_e	-8388608	Units	Negative SW end	
🖗 de_wamin	g 500	Unite	Lag error limit for dieplay of a warning	

파라미터 구조는 NC Init 모듈을 위한 파라미터를 포함한다.

메뉴얼로 변경된 값은 저장된 값과 비교되며, 검은 체크 마크로 구분된다.

그림 61 변경된 파라미터

변경된 초기 파라미터는 NC Init 모듈에 적용될 수 있다. 만약 당신이 분명히 저장하지 않았다면, NC Test 를 닫을 때 다이얼로그 박스가 나타날 것이다. NC Init 모듈에 변경된 INIT 값을 저장할지 말지 선택 기회를 제공한다.



그림 62 NC 테스트 창 닫기

NC Test 창 / 파라미터들은 NC Init 모듈로 저장될 수 있다. 파라미터에 디스플레이된 데이터는 NC 객체의 데이터 구조와 일치한다. 그룹화된 파라미터와 데이터 구조 요소에 대한 세부 설명은 Automation Studio 도움말을 참고하라.



예제: 홈잉 모드(Homing mode) - data structure, NC Init module, parameter window

다음 예제에서, 모터 홈잉 모드를 다이렛트 홈잉(direct homing)에서 리밋 스위치 홈잉(homing of a limit switch)으로 변경할 것이다. 해당 데이터 구조 요소와 홈잉모드 옵션 차이점은 Automation Studio 도움말에서 명시되어 있다. "Homing procedure" 도움말 맨 처음에 있는"Data structure"을 눌러 확장함으로써 정보를 찾을 수 있다.

inhat 3	< / Suchen / Horring Procedure
E - I Automation software	
B · Project management	Homing Procedure
😣 - 🏀 Programming	
🖽 🚸 Veualization	
E- D Motion	Data Structure •
🗈 🐟 Project development	
E 😪 Commissioning	Important:
🖯 🥎 Diagnostics	Ale in including model the distribution de Conference on States, benderer Berlin with the Variable and and an and the benderer and
Image: A second se	Also in simulation mode, the digital inputs (reference switches, naroware limit switches) will be evaluated corresponding to the noming mode.
ip (ACP10	
Revision Information	Home Position / Home Offset >
General Information	
E - Concept	Reference Pulse v
🔄 NC Configuration	Normally the zero mark of the rotary encoder is used as home point. This reference pulse (zero mark) provides an exact incremental angle within an encoder revolution which
E-O NC Objects	can be reproduced. Incremental encoders provide the reference pulse on a separate track. For absolute encoders the zero position within an encoder revolution is used as
- C NC Object IncAXIS	reference pulse:
H- Chernen	
General irromation	Reference pulses
Hered ALUPUS hardware information (from V2.27 on)	
La Verwork	Axis position
Chekal la Malantan	
	mitting encoder positions and provide the second seco
Dobal levele	
Encoder Interface	Atts position
El Choude Interface	
E-Controller	With / Without Reference Pulse for Homing Modes with Reference Switch N
H- Brake	The second
General Move State	Reference Dulse Distance / Reference Dulse Blocking •
G G Stopping a Movement	Telescole rouse of teles
E - Contraction - Homing Procedure	Direct Homing +
R C Basis Movements	
III - ACOPOS Coupling from V2.17 on)	Homing with Reference Gate >

그림 63 다양한 홈잉 모드와 해당 데이터 구조가 설명되어 있는 Automation Studio 도움말

- 1) Automation Studio 도움말에서 homing procedure 설명 찾기
- 2) 도움말에 명시된 것에 따라 homing mode 설정
- 3) NC Test 에서 커멘드 인터페이스를 사용하여 파라미터 초기화 진행



그림 64 커멘드 인터페이스를 통한 파리미터 초기화

- 4) 컨트롤러 켜기
- 5) homing procedure 수행

5.3 축 정보 확인

NC Watch 는 유저에게 NC 객체의 현재 상태를 보여준다. NC Watch 는 NC Test 창의 한 부분이지만 피지컬 뷰 / 바로가기 메뉴에서 열 수 있다.

NC Watch 창은 3 가지 영역으로 분류된다.:

Object states
 아이콘들은 드라이브 축 상태를 나타낸다. PLCopen 축 상태를 나타내는 상태 메세지도 보인다.



그림 65 NC Watch 에서 Object states

2. Object data

드라이브로에서 읽은 현재 값이다. 많은 값들이 바로가기 메뉴를 통해 추가될 수 있다.

3. Error text

교통 신호 아이콘은 객체 데이터를 보는 것와 에러 문구를 번갈아가며 나타난다.

Watch				👻 🕈	×
	s U 🖡 🔶 📳			1	
Param	ster	Value	Uhit	Description	-
	network.init	ncTRUE		Network initialized	
4	network.service.data_text			Data in text format	
a	network.service.request.par_id	887; ENCOD		Parameter ID	
4	network.service.response.par_id	887		Parameter ID	
4	monitor.s	0	Units	Position	
1	monitor.v	0	Unita/e	Velocity	
4	message.count.error	0		Count of not acknowledged errors	
4	message.count.warning	0		Count of not acknowledged warninge	
	message.record.par_id	0		Parameter ID	
1	message.record.number	0		Error number	
4	message.record.info	0		Additional info	

그림 66 NC Watch 에서 객체 데이터



그림 67 NC Watch 에서 에러 문구



Motion ₩ Diagnostics ₩ NC Watch

5.3.1 객체 상태(object states) 와 에러 문구(error texts)

툴바의 아이콘들은 가장 중요한 드라이브 상태를 보여준다. NC 객체와 제어기 사이에 연결 에러가 발생하면 빨간색 "X"로 나타난다.

XXXXX		

그림 68 NC Watch: 통신 오류

만약 연결이 성공하면, 아이콘들은 우측 이미지 같이 보인다. 객체 상태 아이콘은 드라이브가 켜지거나 홈잉 상태에 따라 비활성화된 회색이나 색으로 나타난다.



그림 69 NC Watch: 상태 아이콘

교통 신호 아이콘은 NC Watch 창에서 보이는 정보를 번갈아가며 나타낸다. 그것은 미결된 에러 문구를 보여주는데 사용된다.

축 에러가 없다.



미 해결된 축 에러가 있다: NC Watch 윈도우에 리스트된 에러를 보기 위해 아이콘을 클릭하라.

그림 71 Red light

에러가 있다면, 상세한 에러 설명이 아이콘 아래에 나타난다.

 Image: State Disabled

 Paild 188: Besis movements: Stat movement with relative move distance Error 5005: State of movement not possible: Position controller inactive

그림 72 NC 창에 에러 문구



아이콘을 사용하여 에러 인지

커맨드 인터페이스에 있는 버튼은 1 개 또는 더 많은 에러를 인지(acknowledge)할 수 있다.

만약 많은 에러들이 동시에 일어난다면 그들은 순서대로 인지될 것이다.



Motion ₩ Dignostics ₩ NC Test ₩ NC Watch

5.3.2 객체 데이터 (Object data)보기

NC Watch 가 처음 열리면, 이 장은 파라미터 구조에서 가장 중요한 요소를 보여준다. 유저는 다른 파라미터를 추가하기 위해 리스트를 수정할 수 있다. 바로가기 메뉴를 이용하여 파리미터를 추가할 수 있다.

Watch		√ ∄ ×	Add	×
	<u>a</u>		Name	Description
			😑 🏰 Parameters	
PLCopen State: Disa	abled			Size of the corresponding NC manager data type
Parameter	Value	Lint Description	🚊 🎽 sw_version	SW Version ID [hexadecimal]
 network int 	ncTRUE	Network initialized	🗄 🗠 🎦 nc_obi_nf	NC Object Information
network ser		Data in text format	🛓 🗠 🎦 simulation	Simulation Mode
network.ser	Add D	. Parameter ID	🗄 \cdots 🚰 global	Global Parameters
network.ser	Cut	Parameter ID	🔅 🎦 network	Network
monitor s	Copy	Units Position	🖃 \cdots 🚰 dig_in	Digital inputs
monitor.v	Parte	Units/s Velocity	😟 🗠 🎽 encoder_f	Encoder Interface
message.co	Dulate	Count of not acknowledged errors	🕂 🚰 limit	Limit value
message.co	Delete	Count of not acknowledged warnings	🚛 🚰 controller	Controller
message rec	Select All	Parameter ID	move	Movement
message rec	Move Up	Error number	1 · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
message.rec	Move Down	Additional into	*	,
	Calvana			OK Cancel Help
	columns			
그림 74	4 바로가기 매누	뉴로 값 추가하기	그리 75 파리이	비터 그즈에서 가 서태

NC Watch 를 닫으면 객체 데이터 리스트는 저장된다. 당신이 다음에 NC Watch 를 열 때 동일 리스트가 보일 것이다.

5.4 트레이스 기능

NC Test 윈도우는 데이터 수집을 위한 두가지 툴을 포함한다.

NC Trace 는 리얼 타임으로 드라이브 파라미터 기록할때 사용할 수 있고 Automation Studio 에서 디스플레이된다. Network command trace 는 드라이브 통신을 기록하는데 사용된다. (즉, 드라이브에 전송한 커멘드와 상태 테이터)

5.4.1 NC Trace

드라이브 파라미터는 드라이브에 실시간으로 직접 저장된다. ACOPOS 서보드라이브에서 얻은 데이터는 Automation Studio 에서 제어기를 통해 불러오고 그래픽으로 디스플레이된다.

NC Trace 의 특징:

- 속도, 가속도, 현재 값 기록
- 모터 로드 확인
- ACOPOS 에 열 로드 확인
- 위치 제어 순서 확인
- 다 축 트레이스 (다 축에서 매개 변수의 동기식 기록)

아래 이미지는 NC Trace 에 결과가 어떻게 디스플레이 되는지 보여준다. 이 경우, 부가적인 움직임(additive movement)이 수행되었다. 드라이브가 한 방향 특정 상대 거리로 움직이기 위한 명령어를 받는 것을 의미한다.

첫 번째 커브는 위치 결정 시퀀스에 따라 위치가 올라가는 것을 보여준다. 두번째 커브는 위치 결정 동안의 속도 특성을 보여준다. 세번째 커브는 위치 렉 에러(lag error)를 보여준다. 이것은 제어기 셋팅 최적화를 통해 감소될 수 있다.



그림 76 파라미터 트레이스 예시(현 위치, 속도, 렉 에러)

리퍼런스 커서와 측정 커서 같은 다양하고 많은 툴들은 데이터 상세 분석에 사용될 수 있다.

NC Test 창과 분리되어, NC Trace 는 피지컬 뷰 / 바로가기 메뉴를 통해서 바로 열수 있다.

trace functionality 활성화

Trace 저장은 커맨드 인터페이스에서 가능하다. 예를 들면, 추가 구동 (additive movement)을 선택하고 "Trace enable" 체크박스를 선택하여 실행된다. Trace 는 커맨드가 실행될 때 자동적으로 시작할 것이다.

수집된 trace 데이터는 파일로 저장할 수 있고 NC Trace 윈도우에서 마우스 우클릭으로"Save chart data"를 선택해서

Trage enabled	
- 🧼 Initialize	
- 🧼 Switch on	
└- Ø Switch off	
- 🧼 Homing	=
E-•ra Basis Movement	
– 🧼 Absolute	
- 🧼 Additive	_
- A Positivo	-
Exclusive mode	

그림 77 NC Trace 활성화



그림 78 trace data 저장

Trace 구성

trace data 저장

추후 다시 사용할 수 있다.

설정은 NC Trace 바로가기 메뉴를 통해 적용된다. 드라이브 파라미터 구성 및 어떻게 트레이스 기록이 발생되고 어느 기간동안 기록될지 설정할 수 있다.

Trace	S Trace Configuration
elapsed time: 00'00:07 Trace Data can be uploaded now	Inter Contriguention Data Portes Tracing time Sompling time Object Trace Configuration Delay Trace Configuration Delay Other Delay Trace Buffor 21%
	그린 80 기로 시가 및 트리거 해도 성정



예제: NC Trace 을 사용하여 렉 에러(lag errors) 기록하기

NC Trace 를 이용해서 추가 구동 (additive movement)시 기록하도록 설정한다.

예를 들면, 고정되어 있어서 축이 멈춰진다면, 렉 에러가 최고조를 초과¹²했을때 구동이 멈출 것이다. 축 에러는 NC Watch 에서 보일 것이다. 최대 속도는 기록된 데이터에 기반하여 결정될 것이다.

```
예제에서, 파라미터 윈로우에서 아래 설정을 확인하시오:
•s = 10000
•v = 10000
```

1) 드라이브 준비(초기화, 제어기 켜기, 홈잉 수행 절차)

2) NC Trace 설정

파라미터 추가:

- Actual speed / Set speed
- Lag error
- 3) trace 기능 활성화 설정
- 4) 추가 구동(additive movement) 수행
- 5) trace 가 완료된 후, 시작과 끝에서 현재 속도를 위한 측정 커서 셋팅
- 평균 속도를 디스플레이 하기 위해서, 현재 속도 커브의 표 속성 조정
- 7) 축 에러들 인정(acknowledge)
- 8) 최고 속도로 평균 속도 설정

Trace 는 이동 멈춤 트리거하고 드라이브를 에러 상태로 푸시하기 전에, 렉 에러가 설정된 최고 값까지 증가 함을 나타낸다.

축 평균 값은 차트 속성을 단순하게 변경하여 측정 커서들 사이 영역을 디스플레이 할 수 있다.

수정된(감소된) 최대 속도로 인해, 렉 에러는 리밋 안에 남고 이동 멈춤은 더 이상 발생되지 않는다.

예제: 감속 램프 트레이싱

감속 램프 기록 시작을 위하여 트리거를 사용하라.

아래 파라미터는 반드시 저장되어야 한다:

- Actual speed / Set speed
- Lag error

트리거에는 다음 조건이 있어야 한다:

¹² 테스트 목적으로 ACOPOS 드라이브에 24 V 를 공급하면, 최대 렉 에러를 초가하면 과도한 가속 또는 속도로 이동이 중단됩니다.



커서 특성 및 커브 계산

Chart Properties

Styles Colors Extensions Visibility Formulae Values

Chart 2 - 'New Chart 2, 10/03/13, 13:50:36'

Title : New Chart 2

Unit Y : Unit Y

gAvis01 ... CTRL Position controlle New Chart 2, 10/03/13, 13:50:36

NC Trace 는 trace 디스플레이 기록 속성을 수정할 수 있다. 커브가 어떻게 디스플레이 되고, 어떤 색이 사용되고, X,Y 축 치수는 어떻고, 축 라벨 시인성은 어떤지 조정할 수 있다. 다이얼로그 박스 속성은 NC Trace 바로가기 메뉴 / "Properties" 를 선택하여 열 수 있다.

Trace 커브는 NC Trace 에서 계산의 기초로 사용된다. 예를 들면, 다수 트렌드 커브에 값들을 추가할 때, 새로운 다이어그램으로 추가할 수 있다. NC Trace 바로가기 메뉴 / "Add new chart" 옵션은 새로운 다이어그램을 추가할 때 사용할 수 있다.

(Add New Chart
	Insert New Chart
	Hide 'this chart'
	Remove 'this chart'
	Remove All Charts
	Arrange Charts
	Overlap
	Set 'Old Data' for 'this chart'
	Properties

그림 82 새 다이어그램 추가

다른 공식을 X, Y 축 계산을 수행하기 위한 새로운 다이어그램의 속성 윈도우 에 기입 할 수 있다.이미지에서 "DIFF"기능은 축 속도 1 차 미분을 계산할 때 사용된다. 그 결과는 축 가속도이다. 다이얼로그 박스 / 텍스트 영역을 통해 축 라벨과 다이어그램 유닛을 수정할 수 있다.

허용된 함수, 연산자 및 구문 규칙의 전체 목록은 Automation Studio 도움말에서 확인 할 수 있다.

OK Abbrechen Obernehmen

DIFF(gAxis01 ... CTRL Position controller: Set Formula Y: speed, 10/03/13, 13:50:29)

Insert Curve into Formula X Insert Curve into Formula Y

그림 83 "DIFF"를 사용하여 축 속도 1 차 미분

이 셋팅은 두 곡선을 겹쳐서 보여주는데 사용될 수 있다. 상기 곡선은 trace 기능으로 저장된 원래 드라이브 속도를 보여준다. 저장된 동작은 모터 2 회전을 커버한다. 새롭게 추가된 다이어그램은 개별 동작 위상의 가속도를 보여준다.



그림 84 위:드라이브 속도, 아래: 현재 가속도

Motion & Dignostics & NC Test & Curve properties Motion & Dignostics & NC Test & Curve calculations

예제: step time 설정, 기록을 위한 구동, 가속도 결정

Jolt time 은 드라이브 축 가속 및 감속시, 기구적 드라이브 요소 보호를 위해서 축 리밋 값을 설정 할 수 있다.

두개의 trace 저장이 수행될 것이다. 첫번째는 현재 속도를 저장하고 가속을 추가된 다이어그램에서 디스플레이 할 것이다. 두번째 저장은 설정된 jolt time 사용을 포함할 것이다. 그리고 나서 저장 결과를 비교할 것이다.

제어기를 켜고 홈잉 절차 수행
) 트레이스를 설정하고 활성화 시키기
 3) 추가 동작(additive movement)으로 모터 2 회전을 수행
 4) 새로운 다이어그램을 추가하고 속도를 기반으로 가속도 계산
 5) 70ms 와 같은 값으로 jolt time(t_jolt) 설정
 6) 축 리밋 값 초기화
 7) 동일 동작 재수행
 8) 두 개의 저장 값 비교



5.4.2 Network command trace

Network command trace 로 제어기와 드라이브 사이에 통신을 기록할 수 있다. 이는 제어기와 드라이브 사이에 네트워크 통신 타임 시퀀스를 정확하게 분석할 수 있게 해준다.

드라이브와 어플리케이션 사이에 에러가 인지된 이후, 어떠한 에러 커맨드도 볼 수 있다.



그림 86 Network command trace

Network command trace 는 NC Trace 의 확장이고 NC Trace / 바로가기 메뉴에서 열 수 있다. 바로가기 메뉴는 cyclic trace 로 변환하는데 이용될 수 있다.

Trace		
elapsed time	Configuration	
	Load Configuration from File	08:28:31
100.0 x-1 90.0 7-1	Save Configuration to File	
80.0	Display Trace Status only while Trace is active	
70.0	Show Network Command Trace	
60.0	Start Trace immediately	

Network command trace 는 항상 활성화 되어 있다. 설정된 기록 버퍼 사이즈는 얼마나 많은 항목들이 보여지는지에 따라 결정된다. 기록은 바로가기 메뉴를 사용하여 실행할 수 있다.

Configuration	
Load Configuration from File	t
Save Configuration to File	
Display Trace Status	
Show Cyclic Trace	
Start Trace immediately	
Load Data from Target	<u> </u>
Load Multi Axes Trace Data	
Load Data from File	
Save Data to File	

그림 88 데이터 로딩

								👻 🖲 🗙
Index	Interface	Node	NC Object	Request	Time [s]	Time [s]	Response	Ind ^
114	PLKI01	1	ncAXIS1	INC ACTION PLCopen MC	4000.087			
115	PLK[0]	1	ncAXIS 1	→ CVCLIC_TODRV_PAR_INDEX = 0	4000.087			
	PLK[0]	1				4000.097	3	1
117	PLK[0]	1	ncAXIS1	→ CYCLIC_TODRV_PARID = 234	4000.097			
	PLK[0]	1				4000.107	⇒	1
119	PLK[0]	1	ncAXIS1	NC_ACTION_PLCopen_MC	4000.127			
120	PLK[0]	1	ncAXIS 1	D NC_ACTION_PLCopen_MC	4000.14.7			
121	PLK[0]	1	ncAXIS 1	→ AXLIM_V_POS = 10000 Units/s	4000.147			
	PLK[0]	1				4000.157	3	1
123	PLK[0]	1	ncAXIS1	→ AXLIM_V_NEG = 10000 Units/s	4000.157			
	PLK[0]	1				4000.167	*	1
125	PLK[0]	1	ncAXIS 1	→ AXLIM_A1_POS = 50000 Units/s*	4000.167			
	PLK(0)	1				4000.177	4	1
12/	PLK[0]	1	ncAXIS 1	→ AXLIM_A2_POS = 50000 Units/s*	4000.177		-	
4.00	PER(D)	1	a 1 (10) a		1000 107	4000.187	~	1
129	PER(0)	1	n CAXIS 1	-+ AXLIM_A1_NEG = 50000 Units/s*	4000.187			
4.74	PLK[0]	1	A 1/1C 1		4000 107	4000.197	v	1
101	PLNU	-	NC40151	- AKLINI_A2_NEG = 50000 UNIts/s	4000.197	4000 207	-	
122	PLK[0]	1	n cAVIC 1	-> AVUBA T JOLT - 0 +	4000 207	4000.207	~	- 1
133	DL K(0)	-	1120121	HOLEN LOVEL EVS	4000207	4000 217		
175	PER(0)	-		- AV(0) / T. 10000 - A -	1000 01 7	4000.217	V	1
135	PLRUU		INCHAIS 1	- AALIM_1_INPUS = 0.5	4000.217			

Network command trace 는 항목 목록이다. NC Manager 에 의해 드라이브로 전달된 파라미터에 관한 정보이다. 해당되는 드라이버 응답도 제공된다. 이 데이터는 바로가기 메뉴를 통해 저장되거나 System Diagnostics Manager(SDM)을 사용하여 저장할 수 있다.

그림 89 Network command trace 예시

?

Motion ₩ Diagnostics ₩ Network command trace

5.5 오토 튜닝을 이용한 제어 설정 결정

B&R 드라이버 소프트웨어는 케이스케이드 제어 컨셉(cascaded control concept)이다. 위치 설정 명령을 수신 할때 경로 프로파일을 계산하는 설정 값 생성기에 의해 위치 설정 값이 위치 제어기에 제공된다. 이 위치 설정 값에 도달하기 위해, 위치 제어기는 속도 프로파일을 명시한다. 속도 제어기는 가능한 빨리 설정 위치에 도달하기 위해 속도를 관리한다.



그림 90 케이스케이드 제어 컨셉의 간단 이미지화

통합 오토튜닝 절차는 제어 파라미터를 자동적으로 계속하도록 한다. 다음 순서대로 폐루프 제어의 파라미터가 계산된다: 속도 제어기(speed controller), 다음 위치 제어기(position controller). 피드 포워드(feed forward) 파라미터를 설정하기 전에 제어 설정은 테스트 되어야 한다.

오토튜닝 준비(Preparing autotuning)

드라이버 구동 전 오토튜닝은 선행되어야 한다. 훌딩 브레이크(holding brake) 기능은 반드시 확인해야한다. 또한 축 회선 방향과 엔코더 구동 거리도 확인해야 한다. 만약 편차가 측정된거나 엔코더 결합 같은 다른 기구적 이상이 발생한다면, 엔코더는 기구적, 전기적으로 반드시 확인해야한다. 엔코더는 페이징(phasing¹³) 조정되어야 한다. 튜닝 파라미터는 이제 입력 할 수 있다.:

axFeeder.mdc ×				-
🚯 🗃 🍪 🏔 🎼 🎏 🌆 🗃 💐	<u>~</u> <u>~</u> (0			
Ulse reaction	Structure			🗢 🏛 🗙
	Name	Value Unit	Description	*
	🕀 😁 🚰 motor_induction		Induction motor	
Gommand Interface	庄 🚰 motor_synchron		Synchronous motor	
	😥 ざ motor_phasing		Motor phasing	
-• Basis Movement	🖻 ··· 🚰 controller		Controller	
	🖃 ··· 🚰 status		Status	
⊕●C Service Interface	🖾 🖓 🖆 🖾 parameter		Parameters	
	🖗 mode		Mode	
E-•C Setup	···· 💚 prientation	ncSPEED	Orientation	
Induction Motor	···· 💚 i_max_percent	ncSPEED + ncISQ_ 1/2	Maximum percentage for rated current	
Synchronous Motor	v_max_percent	ncSPEED + ncT_FI	Maximum percentage for speed	
	···· 🖗 s_max	ncSPEED + nc I_FI_Units	Maximum move distance	
Stat turing	···· 💚 de_max	ncSPEED + ncT_FI ncSPEED + ncUSE	Maximum lag error	
Save narameters	@ kv_percent	ncSPEED + ncUSE %	Percentage for proportional amplification	
Interest Interest	🗄 🔛 isq_ripple	ncTEST_SPEED	ISQ-Ripple	=
La Sop	🛓 🚰 monitor	ncISQ_FI_NOTCH	Monitor	
			54 F 5	

그림 91 커맨드 인터페이스에서 오토튜닝 명령어; NC test 원두우 파라미터 창에서 튜닝 파라미터

오토 튜닝의 각 단계적 절차에 대한 분석을 위한 적절한 NC Trace 구성은 Automation Studio 도움말 "Motion ₩ Commissioning ₩ Autotuning"에서 확인할 수 있다.

¹³ 페이징(Phasing)은 일반적으로 B&R 모터에는 필요하지 않다. 예를 들어서, 페이징이 필요하다면, 해당 엔코더는 마지막에 설치해야 한다. 모터 시운전에 대한 상세한 내용은 "TM460- Initial Commissioning of Motors"

쿨링 아웃툿 튜닝(Tune the cooling output)

속도 제어기의 업무는 위치 제어 조작 변수(종속되는 위치)와 측정 된 속도 간의 차이를 결정하는 것 이다. 가속에 의한 속도 편차에 대해 작동하는 종속 전류 제어기에 대한 조작 변수를 계산한다.

오토튜닝 모드¹⁴에서 "ncSPEED"를 선택하고 커맨드 인터페이스에서 튜닝 절차를 재시작하여 속도 제어기의 파리미터를 결정 할 수 있다.



파라미터는 속도 제어기 설정 파라미터 창에 디스플레이 된다. 단축키 / **<Save selected parameters>**를 통해 저장할 수 있다.

그림 92 파라미터 창에서 파리미터 보고 저장하기

위치 제어기 튜닝(Tuning the position controller)

위치 제어기의 목적은 설정치 생성기에 의해 제공된 위치를 실제 위치에 비교하고 속도를 변경하여 위치 변화에 대해 작동하는 종속 속도 제어기에 대한 조작 변수를 생성하는 것입니다.

오토튜닝 모드에서 "ncSPEED"를 선택하고 커맨드 인터페이스에서 튜닝 절차를 재시작하여 위치 제어기의 파리미터를 결정 할 수 있다.



이를 위해서 속도 제어기가 안정적이여야 합니다.

파라미터는 위치 제어기 설정 파라미터 창에 디스플레이 된다. 단축키 / <Save selected parameters>를 통해 저장할 수 있다.

제어기 설정 테스트(Testing the controller settings)

새로운 제어 파리미터로 구동하기 전에, 제어 루프의 안전성을 확인해야한다. 이 목적을 위해, 시스템에 작은 외란 시그널("ncTEST" 오토튜닝 모드)을 제어 루프에 적용할 수 있다. 제어 파라미터가 올바르게 설정되어 있으면, 외란은 감소 할 것이다. 이미지는 가이드라인이다. 핵심 요소는 전류 또는 속도가 감소해야 한다.

¹⁴ 속도 제어기 튜닝시 시스템 안정화를 위해 다양한 필터(예: "ncSPEED + ncISQ_F1_NOTCH")를 사용할 수 있다.





그림 93 만족스러운 제어기 파라미터



제어기 파라미터를 테스트하기 위해서 여러가지 파리미터를 기록하는 것은 좋은 아이디어이다. 어떻게 이를 구성하는 지에 대한 정보는 Automation Studio 도움말을 참조하라.

Traced	Trigger	설명	ID
Х		CTRL current: Stator current setpoint of the quadrature component	213
Х		CTRL speed: Actual speed	251
Х		CTRL position controller: Acutal position	111
	Х	Status: Controller	462

표 5 "ncTest" 튜닝 모드에서 기록 된 매개 변수 개요

	Motion ₩ Reference manual ₩ ACP10 ₩
	 NC objects ₩ NC object "ncAXIS" ₩ Setup (from 1.24 on) ₩ Setup for controller
?	(autotuning) ₩ Mode "ncTEST"(controller test)
	Overview of ACOPOS parameter IDs

피드-포워드 컴포넌트(Feed-forward components)

피드-포워드 컴포넌트의 목적은 속도 변환시 제어기 로드를 줄이는 것이다. 피드-포워드 구성 요소가 사용하는 값은 시스템의 관성 모멘트를 고려하여 자동 튜닝 중에 결정된다.



이를 위해서 속도 및 위치 제어기가 안정적이여야 합니다. 그러기 위해서 축은 움직이며 참조되어야 합니다.



예제: 오토튜닝을 이용해서 제어기 파라미터 결정

축 제어기 파라미터를 결정하기 위해 오토튜닝 절차를 사용하라. 이를 위해, 절차는 아래와 같다.

1) NT Test 원도우 열기

- 2) 홀딩 브레이크와 엔코더 신호 확인
- 3) 속도 제어기 오토 튜닝 수행
- 4) 위치 제어기 오튜 튜닝 수행
- 5) 제어기 파라미터 테스트

5.6 시운전시 확인목록

이 장은 모터 재어 시스템을 시운전 하기 위한 설명을 순서대로 제공한다. 아래 내용을 특별히 주의해라.

안전(Safety)

안전 특징들을 테스트하는 것은 매우 중요하다. 이것은 기계에 설치된 리밋 스위치와 비상 정지를 포함한다.





그림 95 비상 정지

그림	96	리모	스위치
_ 0	00	コス	- 12

ACOPOS 사용자 메뉴얼(user's manual)과 Automation Studio 도움말은 어떻게 비상 정지와 리밋스위치 입력이 정확하게 배선되는지를 보여준다.

Hardware ₩ Motion control

ACOPOS ₩ Safety technology

ACOPOSmuti ₩ Safety technology

ACOPOSmuti with SafeMC ₩ Safety technology

디지털 입력(Digital inputs)

서보드라이브의 디지털 입력단자가 설정된 파라미터로 배선되었는지 체크하는 것은 매우 중요하다. NC Watch 로 ACOPOS 서보 드라이브 입력 상태를 확인해 볼 수 있다.



그림 97 ACOPOS input

흘딩 브레이크(holding brake) 확인

NC Test 윈도우 / 커멘드 섹션에 있는 서비스 인터페이스는 홀딩 브레이(holding brake)가 제대로 배선되었는지 확인하는데 사용될 수 있다.

Motion₩ Commissionsing ₩ Testing the holding brake

유닛과 구동 파라미터(Units and movement parameters) 아래에 설정된 유닛과 설정은 반드시 체크해야한다.

- 엔코도 해상도 및 1 회전 당 유닛(Encoder resolution and units per motor revolution)
- 최대 렉 에러(Maximum lag error)
- 소프트웨어 리밋(Software limits)
- 최대 가속도/ 속도 값(Maximum acceleration / speed values)
- 정지 기능(Stop functions)
- 모터 회전 방향(Direction of motor rotation)

Jolt time

Jolt time 은 기계 요소에 불필요한 부하가 놓여지는 것을 예방하기 위해 추천된다. 이것은 t_jolt 파라미터를 사용하여 설정한다.





홈잉 방법(Homing methods)

위치 결정을 정확하게 하기 위해서는, 드라이브에서 맨 처음 홈잉 절차가 실행되어야 한다. 이를 수행하는 여러가지 방법이 있다.

Programming ₩ Libraries ₩ Motion libraries ₩ ACP 10_MC ₩ Function blocks ₩ Drive preparation ₩ MC_Home
Motion ₩ Reference manual ₩ ACP10 ₩ NC objects ₩ NC object "ncAXIS" ₩ Homing procedure

제어기 설정과 오토 튜닝(Controller settings and autotuning)

제어기 파라미터는 정확한 기계적 요구를 위해 컨트롤 루프 설정을 적용하기 위해서는 올바르게 튜닝되어야 한다. Automation Studio 는 클로우즈 루프 컨트롤 파라미터를 결정하는데 통합된 오토튜닝 프로세스이다. 제어기 설정에 관한 더 많은 정보는 "TM450 ACOPOS: Control Concept and Configuration" 트레이닝 모듈에서 찾을 수 있다.

?

Motion $\ensuremath{\mathbb W}$ Commissiong $\ensuremath{\mathbb W}$ Autotuning

Motion ₩ Reference manual ₩ ACP10 ₩ NC objects ₩ NC object "ncAXIS" ₩ Setup (from

V1.24 on) ₩ Setup for controller (autotuning)

타사 모터(third-party motors)

모터 시운전에 관한 상세 설명은 "TM460 - Initial Commissioning of Motors"에서 찾을 수 있다.



Motion \forall Commissiong \forall Encoder phasing

Motion $\ensuremath{\mathbb W}$ Commissiong $\ensuremath{\mathbb W}$ Identifying motor parameters

예제: 효과적인 파라미터 시운전

다음 파라미터를 변경하고 그 기능을 확인하라.

파라미터:

- Jolt time (t_jolt)
- Lag error
- Direction of motor rotation (count_dir)
- Homing mode (homing)

1) 파라미터 윈도우에서 파라미터를 찾고 변경하기
 2) 변경된 값을 저장하고 전송
 3) 제어기를 켜고 홈잉 수행
 4) 동작과 trace 진행
 5) Trace 데이터 평가
 6) 오토튜닝 수행
 7) 동작과 trace 진행
 8) Trace 데이터 평가
 9) 다르게 homing 모드 진행

도움말에서 제안하는 방법대로 다양한 홈잉 모드를 직접 경험해봐라. 홈잉 절차를 리밋 스위치로 변경하여 수행하고 그 결과를 확인하라.

6 시뮬레이션 옵션



Automation Studio 는 제어기, HMI, 드라이브 제어기와 모터 시뮬레이션을 완벽히 제공한다.

요약하자면, B&R 의 통한 자동화 솔루션의 모든 요소들은 시뮬레이션을 지원한다. 예를 들어서, 기계에 연결된 실제 모터가 작동해서는 안된다면 모터 시뮬레이션을 수행하면 된다. 드라이버 시스템이 준비되지 안핬다면 모션 프로파일러는 제어기나 PC 에서 구현 될 수 있다. 통합 WinID 인터페이스는 완전히 I/O 포인트를 시뮬레이션으로 만들 수 있다. 플렛폼-독립적인 Automation Runtime 시스템은 제어 프로그램이 PC 에서 생성되고 테스트 될 수 있다. 이 기능은 안전한 어플리케션에서만 사용할 수 있다. 제어기 어플리케이션은 기계의 수명주기에서 다른 기간을 연마하기 위해 슬로우 모션 또는 시간 경과로 실행 될 수 있다. 통합 VNC 서버 기능은 HMI 어플리케이션이 먼 곳 뿐만 아니라 PC 에서도 가능하다.

그림 99 모든 레벨에 완전한 시뮬레이션

6.1 제어기와 드라이브 시뮬레이션

제어기 시뮬레이션은 Automation Studio 에서 시뮬레이션 아이콘을 선택해서 시작될 수 있다. 모든 제어기 프로그램은 PC 에서 직접 운영된다. 제어기 어플리케이션에 있는 소프트웨어의 모든 기능을 설정할 수 있고 하드웨어와 독립적으로 테스트 할 수 있다. 시뮬레이션 모드를 변환할 때, 프로젝트는 재시작되고 시뮬레이션 환경은 자동적으로 시작되며 시뮬레이션 온라인 연결이 시작될 것이다.

🛅 💫 😂 🛤 🔛 놓 🖻 🛅 (~ +	XBB	🕞 🕾 🖕 🕮 📇 🕞 💥 💭 🖓 🍊 🎸 🚺
Physical View		
2 🔎 😫 😒 🔊 🗟 🎻 💐 🛷		
Name	L Position	Description
X20CP1586		X20 CPU ATOM, 1.6GHz, POWERLINK, 1x IF
s® Serial	IF1	Communication Port
🔔, ETH	IF2	Ethemet
👜 🚛 EPL	IF3	POWERLINK
i⊡… 🦬 8∨1010.00-2	ST1	ACOPOS serve drive, 3x 400-480 V, 1.0 A, 0.45 kV
🗞 8AC114.60-2	SS1	ACOPOS plug-in module. POWERLINK V2 interfac
🚯 8AC120.60-1	\$\$2	ACOPOS plug-in module, EnDat encoder and sine i
- <u>L</u>	\$\$3	
🏓 8JSA24.E8080D0	MT1	synchronous motor: pole pair number: 3 Paar: rated
USB	IF4	Universal Serial Bus
🚓 USB	IF5	Universal Serial Bus
ė 🐜 X2X	IF6	B&R X2X Link
🗔 🚯 🔂 🔂 🔚	ST1	4 Digital Inputs 24 VDC, Sink, IEC 61131-2, Type 1 👻
4 m		•
🔒 Logical View 💐 Configuration View 🧳	Physical View	

그림 100 Automation Studio 툴 바에서 제어기 시뮬레이션 활성화

제어기 시뮬레이션은 Automation Studio 상태바에 나타난다.

tcpip/RT=1000 /DAJP=127.0.0.1 /REPO=11160 /ANSL=1 🍓 X20CP1586 V4.04 RUN

그림 101 Automation Studio 상태 바에 표기된 활성화된 시뮬레이션

제어기 시뮬레이션이 활성화 되면 드라이브 시뮬레이션도 활성화 된다.

드라이브 시뮬레이션(Drive simulation)

드라이브 시뮬레이션은 실제 제어기의 드라이브를 시뮬레이션하기 위해 개별적으로 활성화된다. 드라이브 시뮬레이션 모드는 NC 맵잉 테이블(NC mapping table)에서 선택 할 수 있다.

모드에 따라서, 완벽한 시뮬레이션이 수행되거나 제어기 변환 없이 오직 셋포인트만 생성된다. 시뮬레이션 모드를 변경한 후, 프로젝트는 반드시 빌드하고 제어기로 전송해야 한다.

PLC1.CPU.IF3.ST2 [NC Mapping]	×						•
NC Object Name	Ne Obj	Channel	Simulation	NC INIT Parameter	ACOPOS Parameter	Additional Data	Descriptie
gAxis02	ncAXIS	1	Off 🔻	gaxis02i	gaxis02a		
IF3.ST2.VAxis1	ncV_A	1	Off				
			Standard Complete				

그림 102 NC 맵잉 테이블에서 시뮬레이션 활성화



Project management ₩ Simulation ₩ CPU simulation Motion ₩ Reference manual ₩ ACOPOS drive funtions ₩ ACOPOS simulation

6.2 NC 테스트 윈도우에서 모터 시뮬레이션

모터 시뮬레이션(Motor simulation)

드라이브에 연결되지 않은 모터나 어떤 이유로 움직이지 않는 모터도 시뮬레이션이 가능하다. 시뮬레이션 모드는 NC Test 에서 "Motor simulation" 커멘드 인터페이스를 사용하여 설정할 수 있다. 시뮬레이션은"switch on"과 "switch off" 커멘드를 사용하여 시작과 정지가 가능하다. 모터 ACOPOS 파라미터 테이블에서 모터 시뮬레이션을 활성화 할 수도 있다.

Motion ₩ Reference manual ₩ ACOPOS drive funtions ₩ ACOPOS simulation

Motion ₩ Reference manual ₩ ACP10 ₩ NC objects ₩ NC object "ncAXIS" ₩ Simulation

7 요약

Automation Studio, 피지컬 뷰(Physical View) 또는 시스템 디자이너(System Designer)에서 드라이브를 추가한다. 드라이브 구성 위자드(Drive Configuration Wizard)는 모션 제어 시스템을 생성하는 과정을 돕는다. 드라이브 구성을 위한 설정 파일들은 로지컬 뷰(Logical View)에 저장된다. 진단 도구는 피지컬 뷰에서 드라이브 단축 키를 이용하여 열 수 있고 고장 처리 및 드라이브를 동작 시킬 수 있다. NC Watch, NC Trace, 커맨드 인터페이스는 드라이브 파라미터와 기능을 보고 제어할 수 있다.



그림 103 Automation Studio 에서 통합 드라이브 컨셉

Network command trace 는 드라이브 통신을 모니터링 할 수 있다. 통합 오토튜닝 기능으로 제어기가 매우 빠르게 설정 값을 알아낸다. SDM(System Diagnostics Manager)은 Automation Studio 가 없어도 제어기와 드라이브 시스템에 관한 기본 정보를 읽어온다. 완전한 Automation Studio 도움말은 드라이브 설정, 고장 처리, 드라이브 요소 설치를 위한 내용을 제공한다.

Automation Studio 의 강력한 시뮬레이션 환경은 워크스테이션에서 드라이브 어플리케이션의 올바른 실행과 테스트를 가능하게 하며, 모든 것을 얻기 위한 많은 시간을 줄여준다.