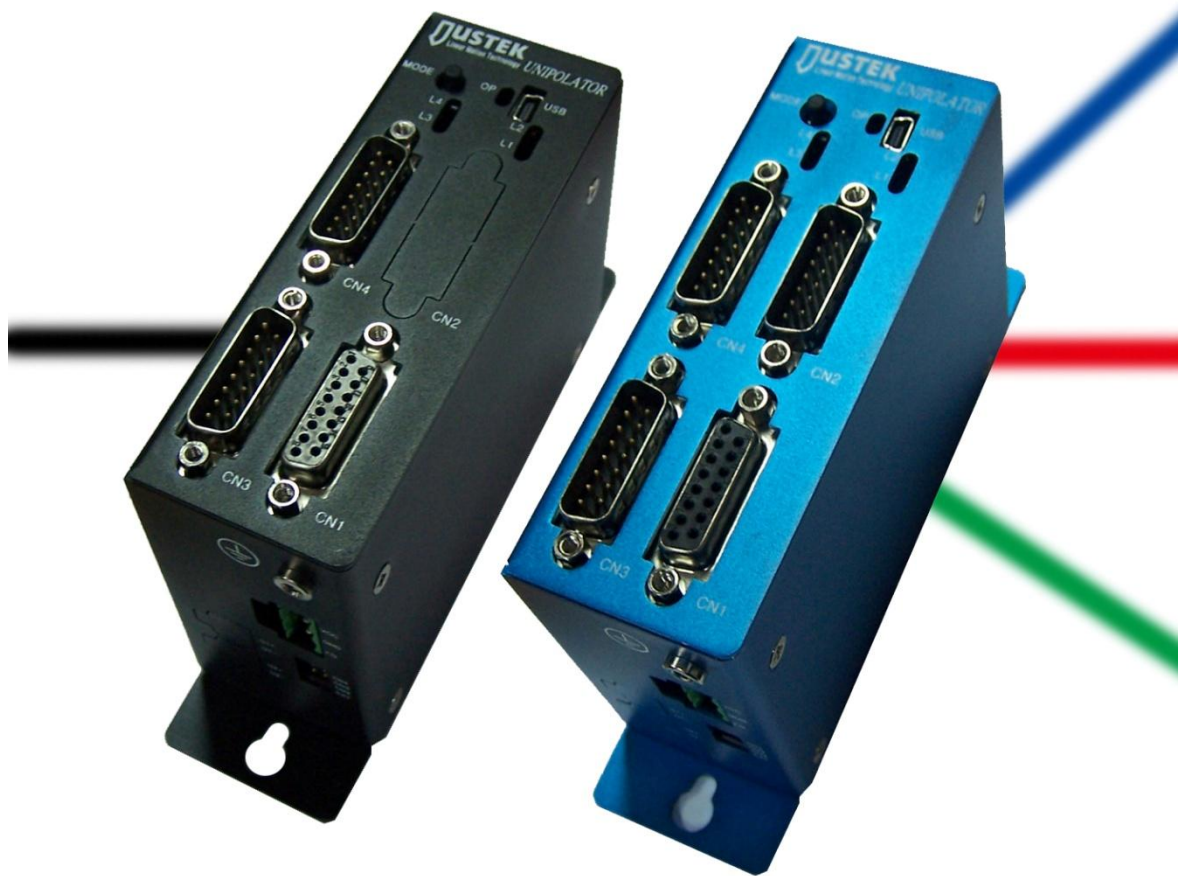


JUSTEK UNIPOLATOR

Reference manual



목차

1. 유니플레이터 소개	1
A. 제품 개요	1
B. 특징	1
C. 기능 소개	2
D. 제품 제원	3
i. 제품 형명	3
ii. 외형 및 치수	3
iii. 신호 사양	4
2. 유니플레이터의 설치	5
A. 하드웨어 설치	5
i. 전원 공급	5
ii. 입출력 사양 및 커넥터 핀 맵	6
iii. 결선도	7
B. 상태 표시 LED	10
i. 주 상태 표시(OP) LED	10
ii. 채널 LED	10
C. JTED manager 설치	10
i. JTED manager 설치	10
ii. USB driver 설치	13
3. JTED Manager	16
A. 기본 설명	16
B. 기본 버튼	17
C. 기본 버튼 기능 설명	18
i. Monitoring dialog on	18
ii. CNx Setting (x : 채널1~4)	18
iii. Parameter save	18
iv. Parameter open & download	18
v. Hide menu	18
D. 채널 설정 (CNx setting)	19
i. CN1 Setting	20
ii. CN2 Setting	25
iii. CN3 Setting	28
iv. CN4 Setting	29
v. 관리자 모드	30
4. 유니플레이터의 파라미터 일람	32
A. 공통 파라미터(R/W)	32
i. 0x8000: 기본 입출력 설정	32

ii.	0x8004: 체배수 설정(JTED-1000 시리즈 전용)	33
iii.	0x800C: 보정 설정 파라미터	33
B.	이벤트 파라미터(W).....	35
i.	0x80F4: Z-pulse 캡처 준비	35
ii.	0x80F8: 분주비 파라미터 적용(전 포트).....	35
iii.	0x80FC: 위치 카운터 클리어	35
C.	입력포트용 파라미터.....	36
i.	0x8010: 위치 초기화 설정 파라미터	36
ii.	0x8030: position roll-over 설정	37
D.	출력 포트용 파라미터	37
i.	분주비 설정:.....	37
ii.	윈도우 설정:.....	38
iii.	0x8050, 0x8080, 0x80B0: 트리거 오프셋.....	38
iv.	0x8054, 0x8084, 0x80B4: pulse width and delay	39
5.	유니플레이터 통신용 프로토콜.....	40
A.	Packet 형식.....	40
i.	Send packet.....	40
ii.	Return packet	40
B.	파라미터 쓰기	40
i.	Send packet.....	40
iii.	파라미터 쓰기 예제 (4장의 파라미터 일람 참조).....	41
C.	파라미터 읽기	42
i.	Send packet.....	42
ii.	Return packet	42
iii.	파라미터 읽기 예제.....	42
D.	채널의 위치 읽기	43
i.	위치 값 호출.....	43
ii.	위치 값 해석.....	43
E.	연속 데이터 간편하게 쓰기.....	43
i.	연속 데이터 쓰기	43

1. 유니플레이터 소개

A. 제품 개요

유니플레이터는 분배, 체배, 분주, 보정, 디지털 필터링 기능이 통합된 다기능 펄스 변조 장치(Multi-function Pulse Modulator)입니다. 유니플레이터는 크게 아날로그 신호를 처리할 수 있는 JTED-1000 시리즈와, 디지털 신호만을 처리할 수 있는 JTED-500 시리즈로 나뉩니다.

JTED-1000 시리즈 유니플레이터는 하나의 아날로그 엔코더를 입력받아 3 개의 채널로 나누어 각각 1~1000 체배의 고정밀 디지털 엔코더/트리거 신호를 생성하고, 각 신호의 위치 오차를 실시간으로 보상하여 초정밀 위치제어가 가능하게 해주는 장치입니다.

JTED-500 시리즈 유니플레이터는 디지털 신호를 입력 받아 위치오차가 보정된 2 개¹의 고정밀 엔코더/트리거 신호를 생성해 주는 장치입니다.

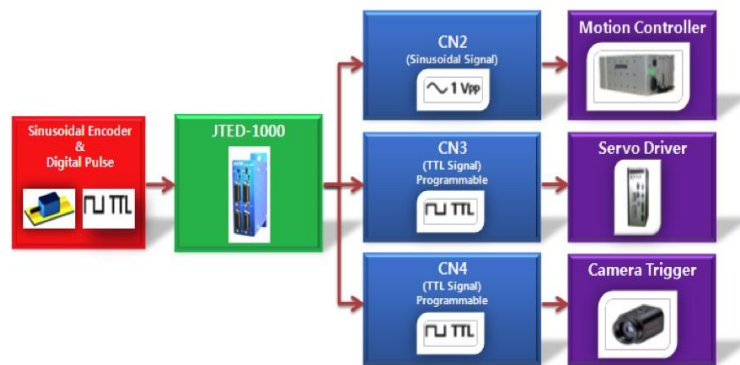


그림 1 유니플레이터 개념도

B. 특징

- 기존 장비에 적용이 매우 간단
 - 컴팩트 사이즈: 설치 요구 면적이 매우 작아 기존 시스템에 무리없이 추가 장착 가능
 - 연결이 간편: 기존 엔코더와 컨트롤러 사이에 추가하는 것만으로 적용 OK.
 - 다양한 펄스형(A/B, Pulse/Dir, CW/CCW) 변환 기능으로 다양한 장비에 간편 적용
- 다수 엔코더 사용시의 동기 문제를 해결
 - 1개의 아날로그/디지털 엔코더 신호 입력을 받아 최대 3개의 동기된 신호 출력
 - 단일 엔코더 적용을 통한 높은 공간 효율성과 신호 동기성 확보
- 아날로그 엔코더 체배 기능
 - 20um피치 표준 엔코더 스케일을 사용할 경우 최고 20nm(x1000)의 고분해능 사용 가능
- 실시간 고정밀 신호 생성 기능
 - 특히 알고리즘 기반 임의 분주비(5/3분주, 117/23분주 등) 지원 고정밀 신호 생성
 - 신호 보정 기능 : 특히 알고리즘 기반 실시간으로 엔코더 위치 오차가 보상된 펄스 출력
 - 특히 알고리즘 기반 진동저감 필터가 적용된 펄스 출력 가능(옵션)
- GUI를 통한 간편한 변수 설정/관리

¹ 3개의 출력을 원하실 경우 당사에 문의해주시기 바랍니다.

C. 기능 소개

유니플레이터는 다음과 같은 기능을 갖는 장치입니다.

신호 분배 기능 : 1개의 아날로그/디지털 엔코더 신호에서 최대 3개의 동기된 TTL 엔코더 신호를 생성하여 다양한 형태로(A/B, Pulse/Dir, CW/CCW) 출력하는 기능

신호 체배 기능 : 최대 1000 체배의 고분해능 디지털 엔코더 펄스 생성 기능²

신호 분주 기능 : 특히 알고리즘 기반 임의 분주비 대응 고정도 트리거 신호 생성 기능

신호 보정 기능 : 특히 알고리즘 기반 실시간 위치 오차 보상 기능³

신호 변조 기능 : 디지털 펄스 변조 기능을 통한 다양한 형태의 신호 대응 및 진동 감쇄 기능⁴

다음 그림은 유니플레이터를 다양한 용도로 사용할 때의 적용 예를 나타냅니다.

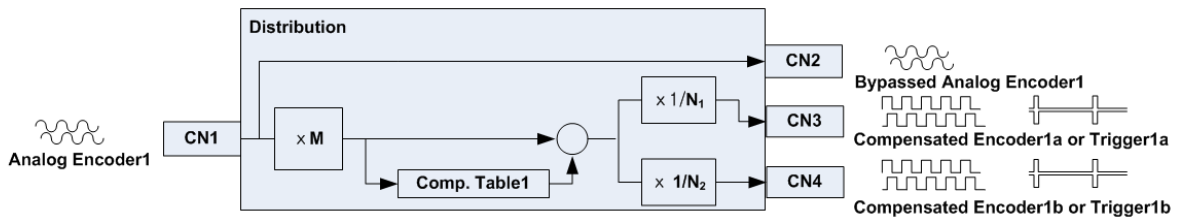


그림 2 아날로그엔코더를 사용하여 고정밀 스캔제어와 고정밀 이미지 캡처를 동시에 할 경우

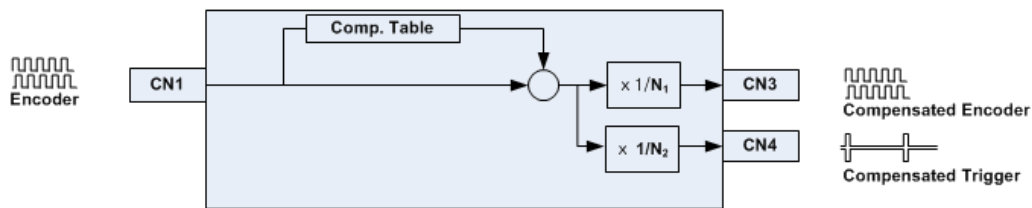


그림 3 엔코더 1개로 모터 제어를 하면서 모터 위치에 정확히 동기된 이미지 캡처를 할 경우

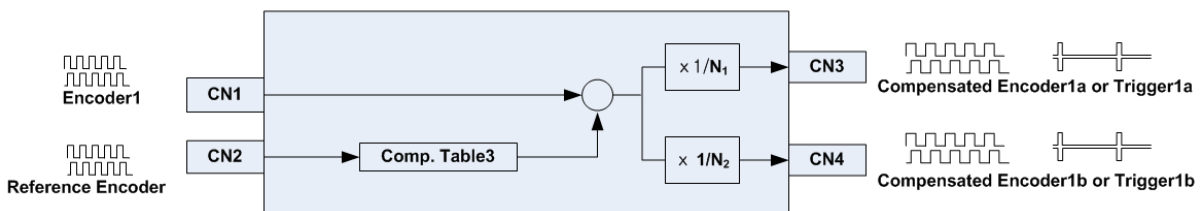


그림 4 Auto focusing을 위해 flatness 보정에 적용할 경우

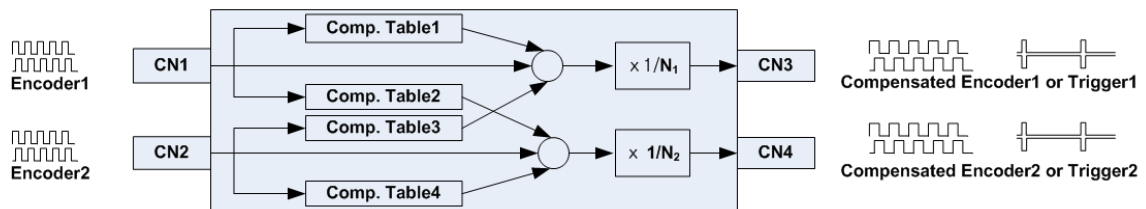


그림 5 X, Y축 동시 위치 보정을 적용할 경우

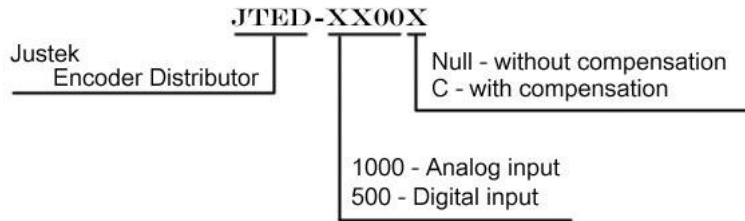
² JTED-1000에서만 지원합니다.

³ 옵션사항입니다. 구매 시 문의 바랍니다.

⁴ 옵션사항입니다. 구매 시 문의 바랍니다.

D. 제품 제원

i. 제품 형명



Design Type	CN1	CN2	CN3	CN4	Functions		
	Input	Output	Output	Output	Compensation	Interpolation	Decimation
JTED-1000	1Vpp	1Vpp	RS422		-	x100 ~ x800	Rational number
JTED-1000C	1Vpp	1Vpp			1D	x100 ~ x800	
JTED-500	RS422	-			-	-	
JTED-500C	RS422	-			1D	-	

ii. 외형 및 치수

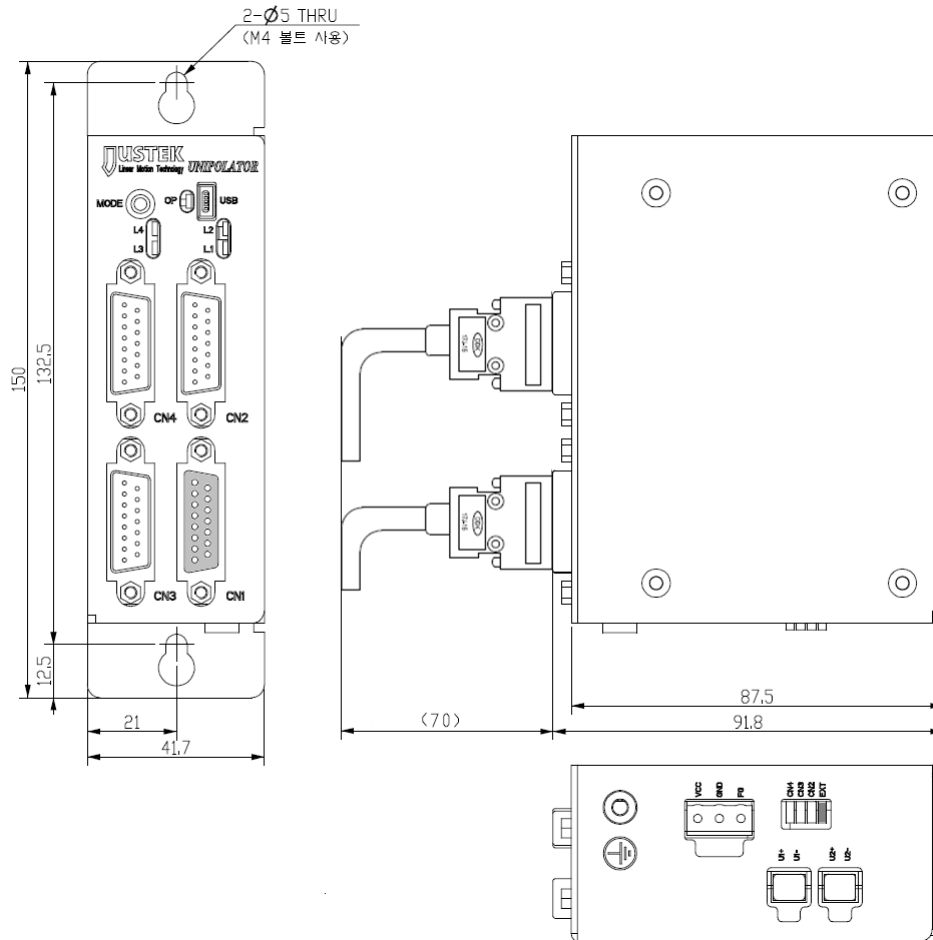


그림 6 유니플레이터의 외형 및 치수

iii. 신호 사양

유니플레이터는 1Vpp 아날로그 엔코더를 입력 받아 최대 1000체배까지의 분해능을 갖는 TTL엔코더 신호를 생성할 수 있습니다. 따라서 20um피치의 아날로그 엔코더를 사용할 경우에는 최대 20nm의 분해능을 얻을 수 있으며, 4um피치 아날로그 엔코더를 사용할 경우에는 4nm까지의 분해능을 얻을 수 있습니다. 다음 표는 사용 엔코더와 기본 체배수에 따른 분해능 및 사용 가능 최고 속도입니다.

항목	최고입력 주파수	최고출력 주파수	20um 피치 엔코더 사용시		4um 피치 엔코더 사용시		
			최고 분해능	최고 속도	최고 분해능	최고 속도	
전 체 배 수	X100	100kHz	10MHz	0.2um	2m/s	40nm	0.4m/s
	X200	100kHz	20MHz	0.1um	2m/s	20nm	0.4m/s
	X400	50kHz	20MHz	50nm	1m/s	10nm	0.2m/s
	X800	25kHz	20MHz	25nm	0.5m/s	5nm	0.1m/s
	X1000	20kHz	20MHz	20nm	0.4m/s	4nm	0.08m/s

유니플레이터를 사용하면 전체배/후분주의 2단계 과정을 거쳐 사용자가 원하는 임의의 엔코더 분해능을 설정 가능합니다. 우선 전체배 단계에서는 최대 1000체배까지의 기본 체배를 합니다. 그리고 이렇게 체배된 엔코더 신호는 분주회로를 거쳐서 임의의 분주비로 나누어지게 됩니다. (※)저스택의 분주기술은 분주비가 자연수로 제한되는 종래의 분주기와는 달리 임의의 분수 형태로 설정이 가능할 뿐만 아니라, 신호의 지연을 최소화(20ns이내)하면서 분주 정밀도는 입력 분해능의 1/2이내로 제한되는 특허받은 알고리즘을 사용하여 신뢰도가 매우 높습니다.

이렇게 전체배/후분주의 두단계를 통해서 정의되는 최종적인 분해능은 하나의 분해능에 다양한 조합이 있을 수 있습니다. 예를 들면 20um피치의 아날로그 엔코더를 사용하여 0.25um엔코더를 만들고자 할 때 다음과 같은 조합을 생각해 볼 수 있습니다.

전체배수	분주비	정밀도	최고속도
X100	1.25(=5/4)	100nm	2m/s
X200	2.5(=5/2)	50nm	2m/s
X400	5	25nm	1m/s
X800	10	12.5nm	0.5m/s
X1000	12.5(=25/2)	10nm	0.4m/s

같은 분해능의 엔코더를 사용할 때 체배수와 분주비를 조절하면 다양한 정밀도와 사용 속도를 얻을 수 있으므로 설정시에는 사용하려는 장비의 특성에 맞도록 여러 조합중에 최적의 조합을 선택하면 됩니다.

다만 설정시 주의할 점은, 상위 컨트롤러와 접속시 다음 표의 최대 출력 주파수와 최대 속도를 확인하여 모션 컨트롤러의 최대 입력 사양보다 낮은 설정을 하여야 합니다. 예를 들면 사용하는 모션 컨트롤러는 최대 입력 주파수가 4MHz이고, 사용 속도가 1m/s이면 체배수는 80체배(분해능 0.25um)보다 작게 설정하여야 합니다. 또한 체배수를 너무 높이면 구동 가능한 최고 속도가 낮아지므로 주의하여야 합니다. 예를 들면 4MHz 엔코더 입력이 가능한 모션 컨트롤러와 20um피치의 엔코더를 사용할 때 1000체배(20nm분해능)로 설정하면 최대 구동 가능 속도는 0.08m/s이내로 사용 하여야 합니다.

2. 유니플레이터의 설치

A. 하드웨어 설치

유니플레이터는 고정용 5.5Ø 취부홀과 M4볼트를 사용하여 벽면 또는 바닥면에 고정할 수 있습니다. 인접 장치와는 20mm이상 유격을 두어 설치하시기 바랍니다. 전면에는 케이블이 설치 되므로 최소 70mm이상의 공간이 필요합니다. 자세한 것은 제품의 제원을 참조하시기 바랍니다.

유니플레이터의 전면에는 통신포트와 엔코더 입출력용으로 우측 그림과 같이 CN1~CN4 4개의 커넥터가 있습니다. 이 4개의 커넥터는 제품 사양에 따라 다양한 조합으로 사용이 가능합니다. CN1은 아날로그/디지털 엔코더 입력을 위한 커넥터이고, CN2는 아날로그/디지털 엔코더 출력 또는 옵션에 따라 디지털 엔코더 입력용으로 사용 가능합니다. CN3와 CN4는 체배 및 보정이 된 디지털 엔코더 출력 전용 커넥터입니다. 모든 입출력 소켓은 DSUB 15p형 소켓을 사용하며, 케이블 제작 시에는 이에 맞도록 입력용 소켓에는 DSUB 15p 수커넥터가, 출력용 소켓에는 DSUB 15p 암커넥터를 사용하시어 케이블을 제작하여 사용합니다.

모든 커넥터는 기본적으로 핀 맵이 동일하고, 입/출력 여부에 따라서만 암/수 커넥터로 구별합니다. 각 소켓은 4개의 차동신호를 입력 받을 수 있으며, 디지털 채널의 경우에는 0~5V 범위의 신호가, 아날로그 채널의 경우에는 2.5V 기준 1Vpp의 아날로그 신호의 입출력이 가능합니다. 모든 차동 입력 단자에는 내부에 120Ω의 종단 저항이 삽입되어 있으므로, 차동 신호 입력시 임피던스에 주의하여 연결하여 사용합니다.

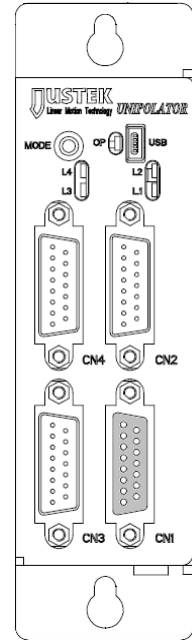


그림 7 정면도

i. 전원 공급

A. JTED-1000

JTED-100x 모델은 CN2, CN3, CN4 출력 포트 중, 하나의 포트를 통해 DC 5V의 전원을 공급 받아 동작되게 되어 있습니다.(Pin 정의는 ii 단원 참조) 또한, 해당 전원을 나머지 출력 포트에서 공용으로 사용하게 되어 있습니다. 그림 8의 점퍼 설정은 EXT를 제외하고 점퍼를 삽입하면 되겠습니다.

B. JTED-500

JTED-50x 모델은 DC 24V 외부 전원을 사용하며, 전원 입력은 하단의 3핀 터미널 블럭을 통하여 공급이 가능합니다. VCC단자에 24V를, GND단자에 0V를 입력하시고, 노이즈 차폐를 위해 FG단자를 SMPS의 FG와 연결해 주시기 바랍니다. 또한 전원 입력 커넥터 옆의 점퍼 세팅이 EXT로 되어 있는 것을 반드시 확인하시기 바랍니다.

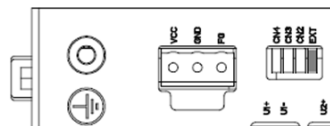


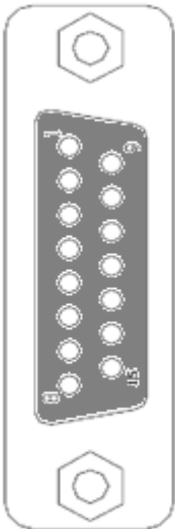
그림 8 전원 커넥터 및 점퍼 세팅

전원 분리 옵션을 선택하지 않으면 출력 포트(CN2~CN4)로부터 전원을 공급받을 수도 있으나, 원활한 동작을 위해서는 가급적 외부 전원을 사용하는 것을 권장합니다. 외부 전원(DC 24V)을 사용하지 않고 출력 포트를 통해 전원을 공급하고자 할 경우에는 당사로 문의하시기 바랍니다.

ii. 입출력 사양 및 커넥터 핀 맵

유니플레이터는 선택사양에 따라 지원하는 기능이 다르고, 또한 각 커넥터의 속성도 다릅니다. 사용하기 전에 유니플레이터의 명판으로부터 형명을 확인하여 주시기 바랍니다.

Items	Socket	Signal Type	Signal Level	Frequency
Input	DSUB15P (Female)	Sinusoidal	0.8Vpp ~ 1.2Vpp (typical: 1Vpp)	Up to 100kHz
		A/B, Pulse/Dir, CW/CCW	5V differential(Rs422)	Up to 20MHz
Output	DSUB15P (Male)	Sinusoidal	0.8Vpp ~ 1.2Vpp (typical: 1Vpp)	Up to 100kHz
		A/B, Pulse/Dir, CW/CCW	5V differential(Rs422)	Up to 20MHz

입력 소켓 핀 맵 (DSUB 15 Female)	CN 1, 2 ⁵	출력 소켓 핀 맵 (DSUB 15 Male)	CN 2 ⁶ , 3, 4	
	1	B/D/Dn+ in	1	B/D/Dn+ out
	2	GND	2	GND
	3	A/P/Up+ in	3	A/P/Up+ out
	4	+5V	4	+5V
	5	-	5	-
	6	-	6	-
	7	Z- in	7	Z- out
	8	-	8	-
	9	B/D/Dn- in	9	B/D/Dn- out
	10	-	10	-
	11	A/P/Up- in	11	A/P/Up- out
	12	-	12	-
	13	T+ in	13	T+ out
	14	Z+ in	14	Z+ out
	15	T- in	15	T- out

⁵ JTED-502등 2개의 입력을 받는 모델에만 적용됩니다.

⁶ JTED-1001, JTED-501등 3개의 출력을 갖는 모델에만 적용됩니다.

iii. 결선도

다음은 유니플레이터 사용시 결선도입니다. 그림을 참고하시어 결선을 해 주시기 바랍니다.

(note) 반드시 케이블은 양쪽으로 실드 처리를 해 주시고, 전원 접지에도 유의해 주시기 바랍니다.

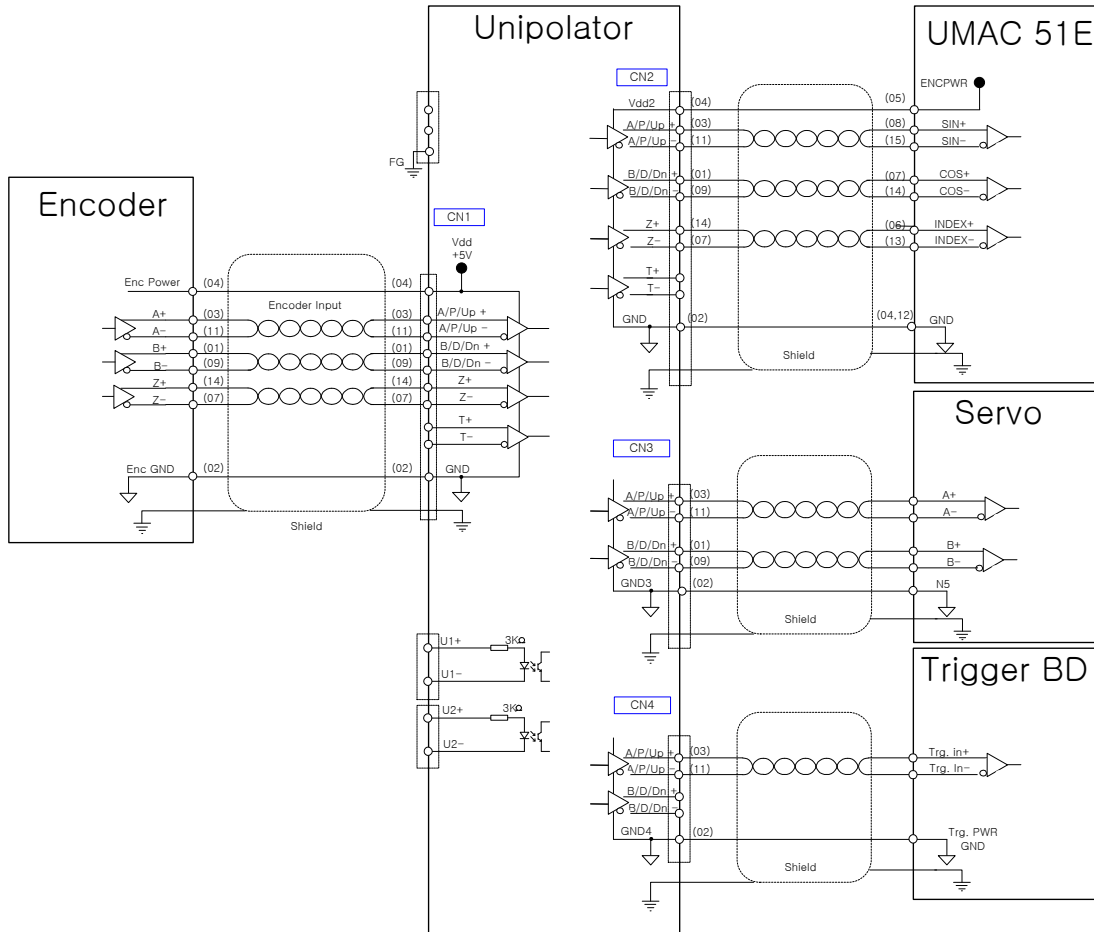


그림 9 아날로그 엔코더, UMAC, 서보 드라이버, 1-input 트리거 보드 사용,
전원 입력 CN2로 받을 경우의 연결도

아날로그 엔코더는 JTED-100x 시리즈에서 사용 가능합니다. 고정밀 제어를 위해 CN2 아날로그 엔코더 bypass출력을 아날로그 엔코더 지원이 되는 모션 컨트롤러에 연결이 가능합니다. 동시에 CN3와 CN4를 통해 출력되는 최대 1000체배된 디지털 신호(엔코더/트리거)는 서보 드라이버나 트리거 보드에 입력으로 사용 가능합니다.

JTED-100x 시리즈의 경우, 각각의 출력 신호(CN2~CN4)들은 공용의 전원을 사용하도록 되어 있으므로, CN2, CN3, CN4의 출력 포트 중, 단 하나의 포트에 DC 5V의 전원을 인가하면 됩니다.

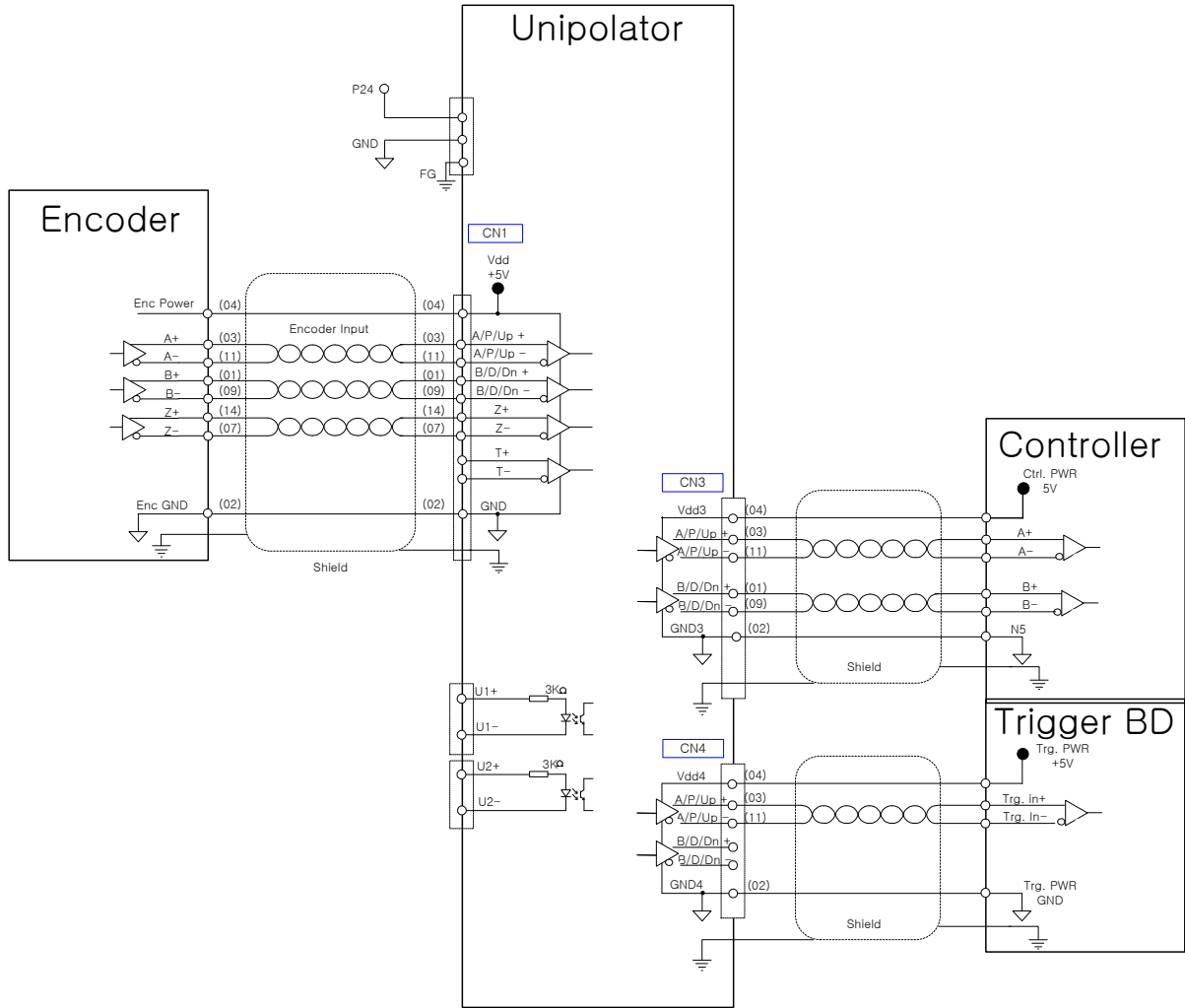


그림 10 디지털엔코더와 1-input 트리거보드, 위치 초기화용 외장 센서 사용시

아날로그 엔코더를 지원하지 않는 모션 컨트롤러와 연동하여 사용할 경우에는 CN3와 CN4를 사용할 수 있습니다. 각 포트에 설정된 분주비에 따라 다양한 분해능으로 사용이 가능합니다. 유니플레이터의 특허 받은 분주회로는 기존의 타 장비에서 지원하는 정수비 분주가 아닌 임의의 분주비 설정이 가능합니다. 예를 들면 CN1으로부터 10개의 펄스가 입력될 때 CN3로 1개의 펄스가 출력되는 단순 정수 분주비(10:1, 분주비=10) 뿐 만 아니라, 입력 펄스 33개마다 5개의 펄스를 출력하는 등의 분수 분주비(33:5, 분주비=33/5)도 설정이 가능하여 정밀 트리거에 매우 유용합니다. 분주비의 설정은 3장을 참고하시기 바랍니다.

유니플레이터를 위치 보정용으로 사용하는 경우, 유니플레이터와 컨트롤러와의 위치 오프셋을 맞춰주기 위해 다양한 위치 초기화 방법을 제공합니다. 자세한 설정 방법은 3장을 참고하시기 바랍니다.

JTED-50x 모델의 경우, 모든 출력 신호(CN2~CN4)들은 전기적으로 절연되어 있으므로, CN2~CN4의 출력 신호의 사용을 위해서는, 각 포트에 연결되는 장치들이 해당 포트에 5V 전원(그림의 Vdd2, Vdd3, Vdd4 참조)을 공급을 하도록 배선을 하여 사용하시기 바랍니다.

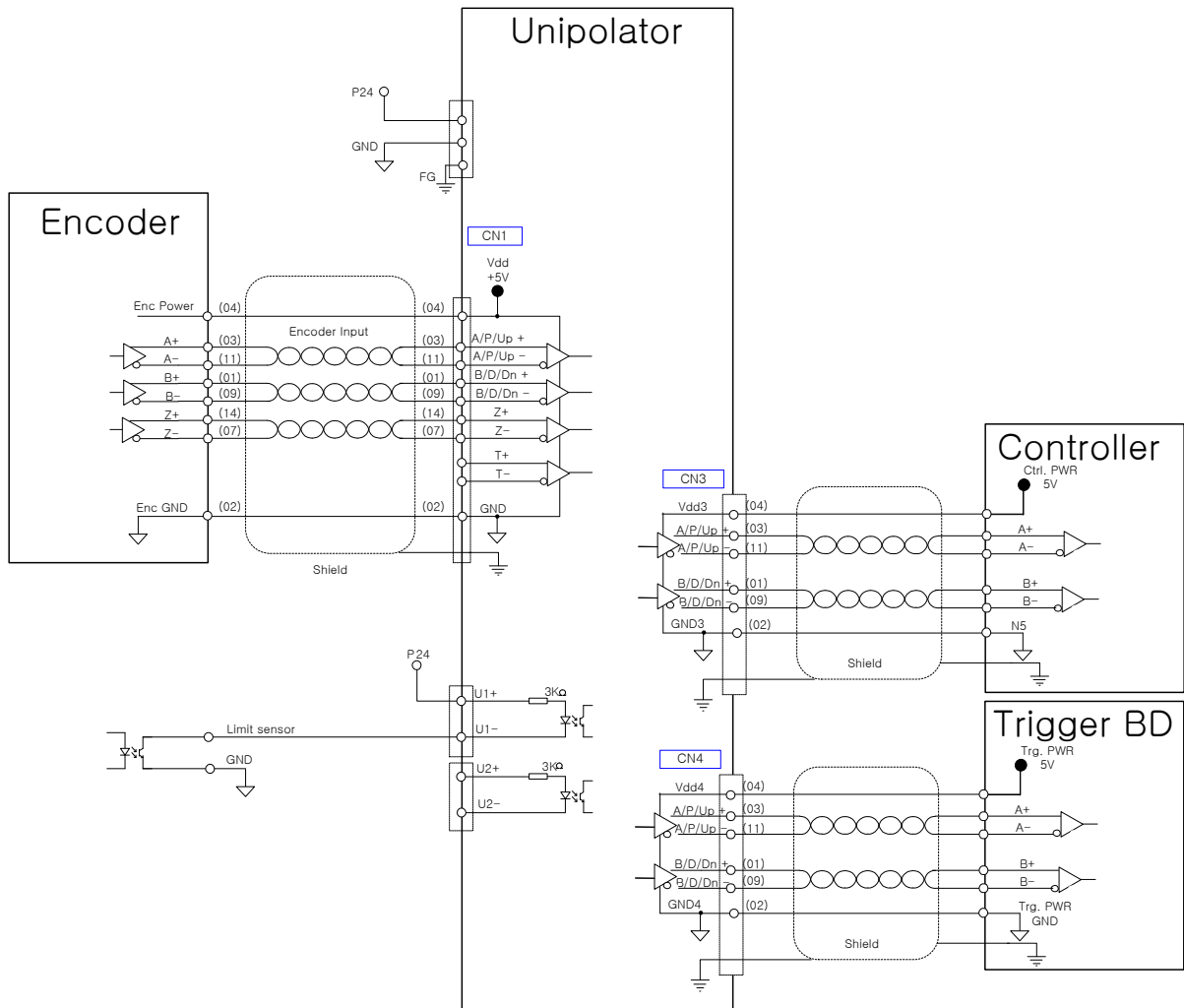


그림 11 디지털 엔코더와 2-input 트리거보드, 위치 초기화용 외장 센서 사용시

트리거 보드의 경우, 단순히 펄스 신호만 받는 보드를 사용할 수도 있고, 일반 디지털 엔코더 처럼 A/B상 신호를 받는 트리거 보드를 사용할 수도 있습니다. 다양한 주변 장치에의 적용을 위해 유니플레이터는 A/B형, pulse/direction형, cw/ccw(up/down)형 등 다양한 출력 옵션을 갖고 있습니다. 또한 pulse/direction, cw/ccw의 경우에는 펄스 폭을 폭넓게 조정 가능(수십 ns~수백ms)합니다. 자세한 설정 방법은 3장을 참고하시기 바랍니다.

C. 상태 표시 LED

i. 주 상태 표시(OP) LED



→ 주 상태표시 LED
 ; 동작 LED는 유니플레이터에 전원이 입력되는 시점부터 동작하며, 아래와 같은 상태를 표시 합니다.

- 적색 : 입력 채널 신호 이상
- 등색 : 초기화 상태
- 녹색 : 정상 상태(점멸)

[그림 12] 유니플레이터 주 상태 표시 LED 기능

ii. 채널 LED



→ 채널(Lx) LED
 ; 채널 LED 역시 유니플레이터에 전원이 입력되는 시점부터 동작하며, 아래와 같이 각 채널의 상태를 표시 합니다.

- 적색 : 신호 생성 범위를 벗어난 경우 점등 (window모드 사용시)
- 녹색 : Z펄스 입력시 약 0.5초간 점등

[그림 13] 유니플레이터 채널 LED 기능

D. JTED manager 설치

유니플레이터의 윈도우용 셋업 유틸리티인 JTED manager를 통하여 동작 상태의 모니터링, 기능 설정 및 파라미터 백업등이 가능합니다. 본 장에서는 JTED manager를 설치하는 방법에 대하여 서술합니다.

i. JTED manager 설치

Step1 – 설치 파일의 실행



[그림 14] JTED manager 설치 프로그램 Icon

설치파일의 최신 버전은 Justek.textcube.com에서 다운로드 받으실 수 있습니다. 다운로드 한 설치 파일을 실행하면 다음과 같은 순서로 설치가 진행됩니다.

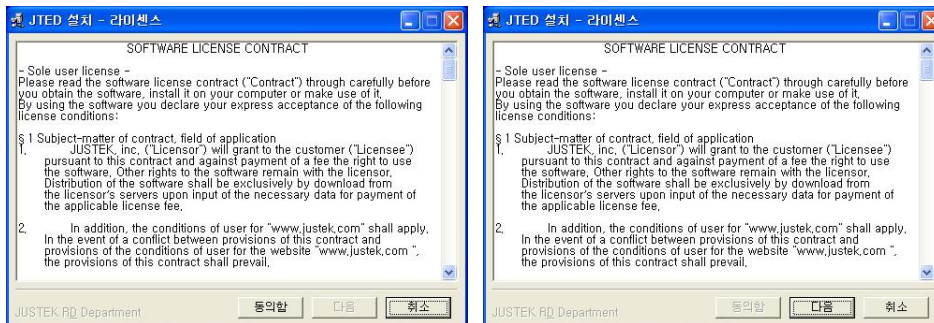
Step2 – 설치의 진행



[그림 15]

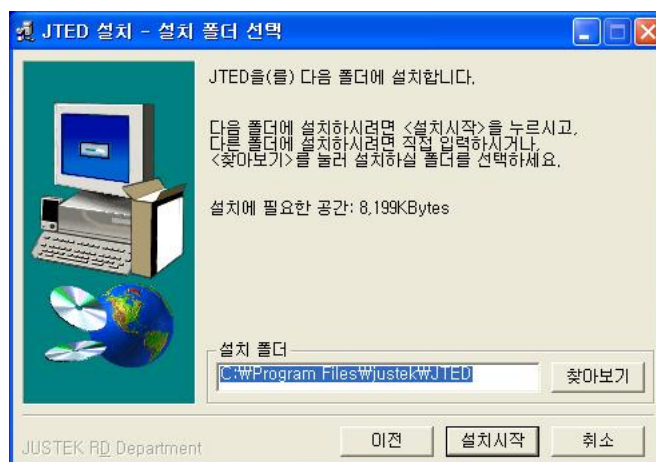
; 설치 프로그램이 실행되면 그림 15의 설치 화면이 표시 됩니다.

다음 버튼을 누르면 아래 그림 16과 같이 라이선스 정보가 표시 됩니다.

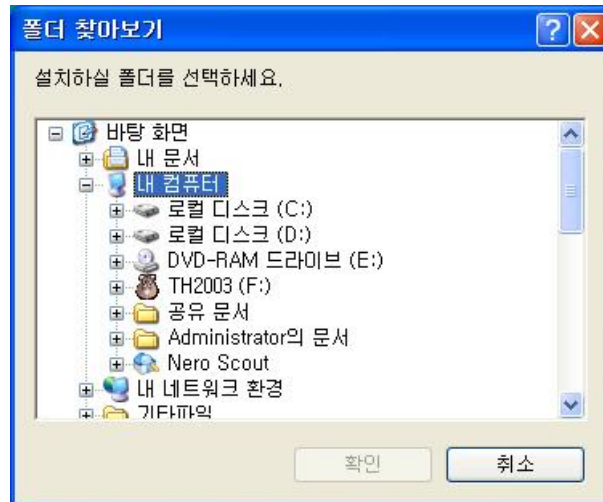


[그림 16]

라이선스를 확인하시고 동의함을 누르신 후에 다음 버튼을 누르시기 바랍니다.

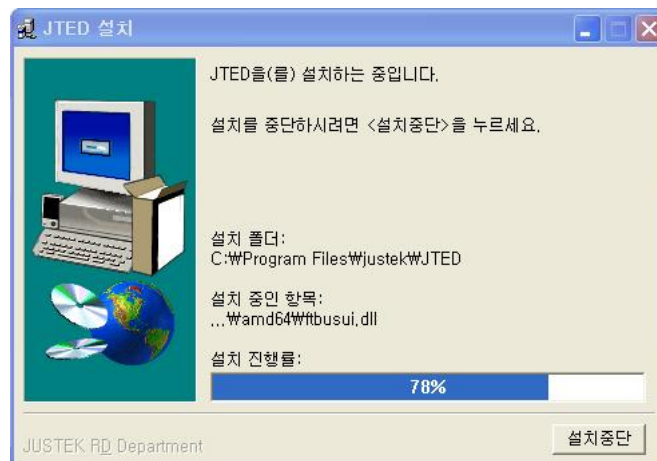


[그림 17]

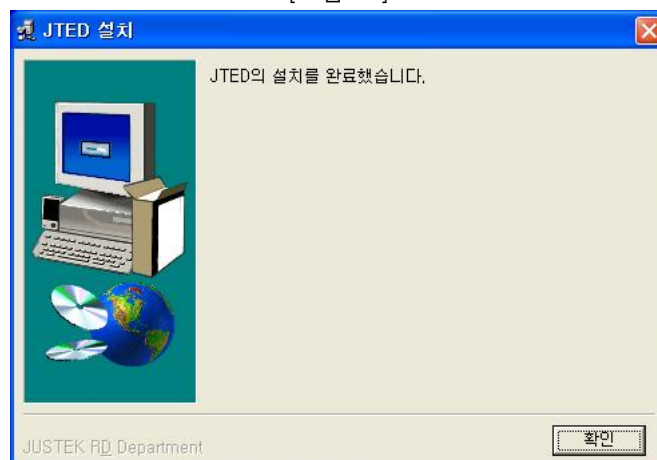


[그림 18]

그림 17의 그림과 같은 화면이 표시되면 설치 경로를 확인 또는 변경하시어 설치시작 버튼을 누르시기 바랍니다. (설치 경로를 변경하고자 할 경우에는 그림 17의 찾아보기 버튼을 누릅니다. 그러면 그림 18과 같은 화면이 표시 됩니다. 설치 하시고자 하는 경로를 선택 하시고 확인 버튼을 누르시기 바랍니다.)



[그림 19]



[그림 20]

설치시작 버튼을 누르면 그림 19와 같이 설치 진행과정을 알려주는 화면이 표시됩니다. 설치 진행률이 100%가 되면 그림 20과 같은 설치 마무리 화면이 표시됩니다. 확인을 누르시어 설치를 종료합니다.



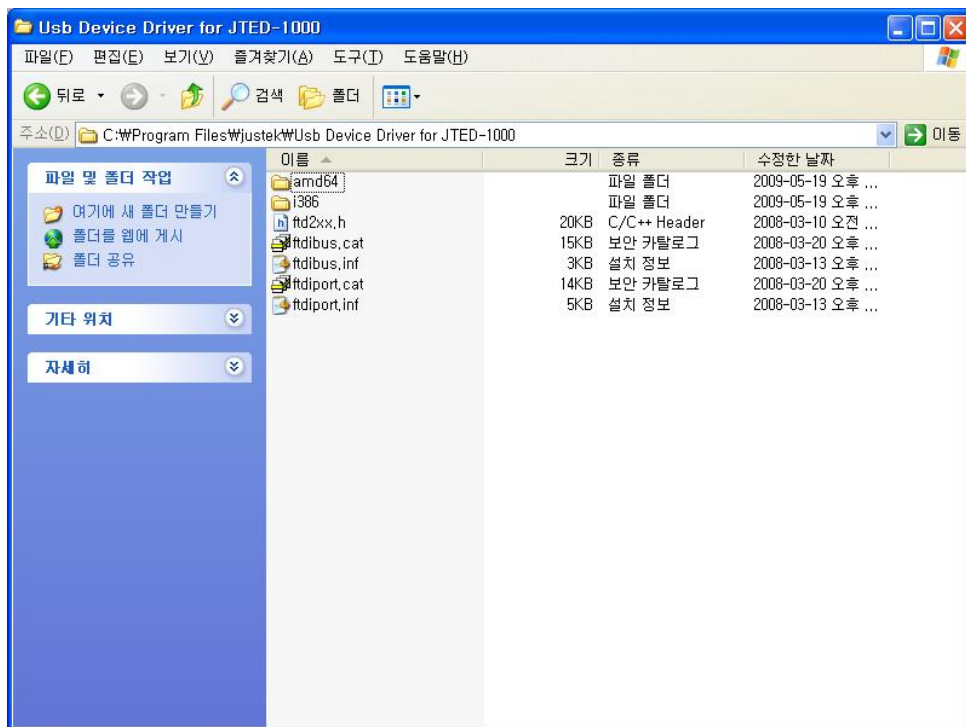
[그림 21]

설치가 정상적으로 완료되면 그림 21의 그림에 표시되는 항목들이 설치 경로에 생성된 것을 확인할 수 있습니다. (오른쪽 그림은 폴더의 보기 옵션에 따른 icon입니다.)

ii. USB driver 설치

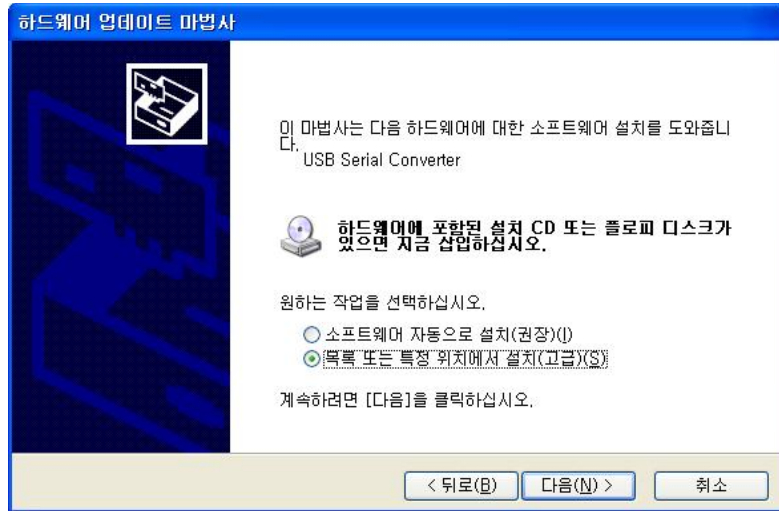
; JTED-1000의 기본적인 통신 연결은 RS-232 Serial 통신이며, 기본으로 제공되는 Cable(USB A to small USB a) 사용하기 위해서는 USB Serial Converter의 장치 드라이버를 설치하여야 합니다.

JTED-1000 manager를 설치하면 그 설치 경로에 기본적으로 해당되는 드라이버 폴더가 생성됩니다. 또한, 제품과 함께 동봉된 CD의 USB driver 폴더의 내용을 보시면 드라이버 폴더를 확인하실 수 있습니다.



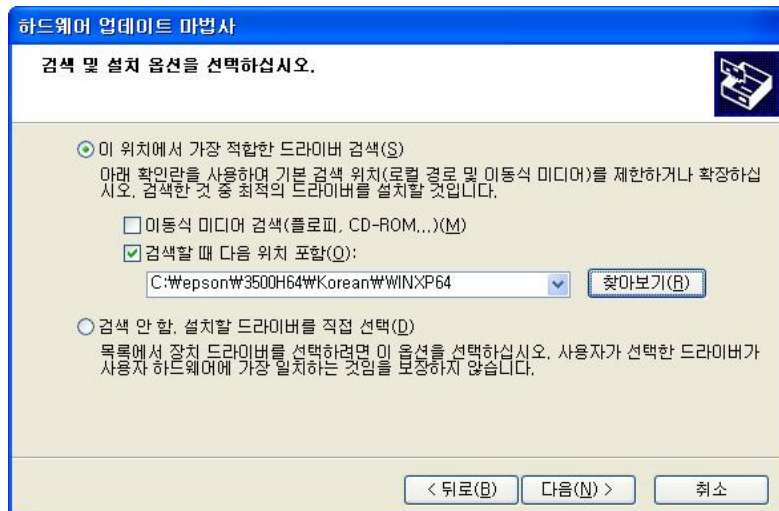
[그림 22] USB 드라이버 폴더 항목

JTED-1000의 통신 포트와 PC의 통신 포트가 연결되면 올바른 장치 드라이버가 없을 경우, 그림 23과 같이 장치의 드라이버를 설치하는 화면이 표시 됩니다. 그림 23과 같이 '목록 또는 특정 위치에서 설치'를 선택하고 다음을 누릅니다.



[그림 23]

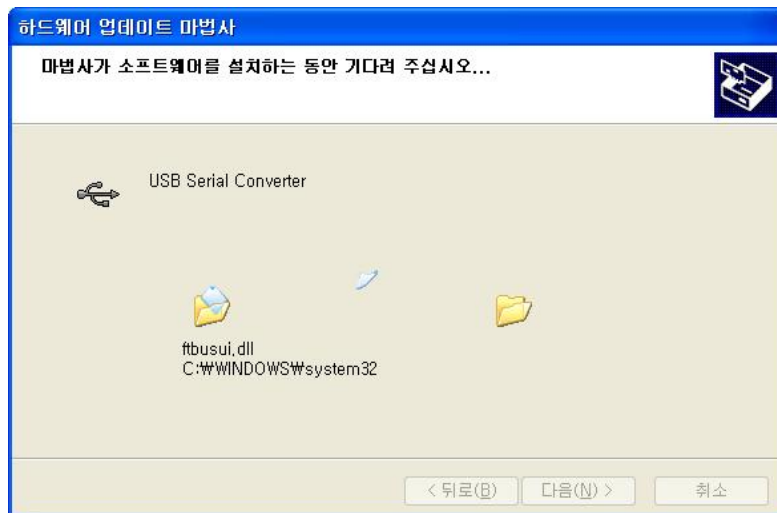
그러면, 아래 그림 24와 같이 장치 드라이버를 검색하고자 하는 경로를 선택하는 화면이 표시 됩니다. 그림 24와 같이 '검색할 때 다음 위치 포함'을 선택하시고 찾아보기 버튼을 누르면 그림 25와 같이 경로를 선택하는 화면이 표시 됩니다. JTED-1000 manager를 설치하신 경로 또는 동봉된 CD의 USB 드라이버 폴더를 선택 하시고 확인을 누른 후, 그림 24의 다음 버튼을 눌러 설치를 진행 합니다.



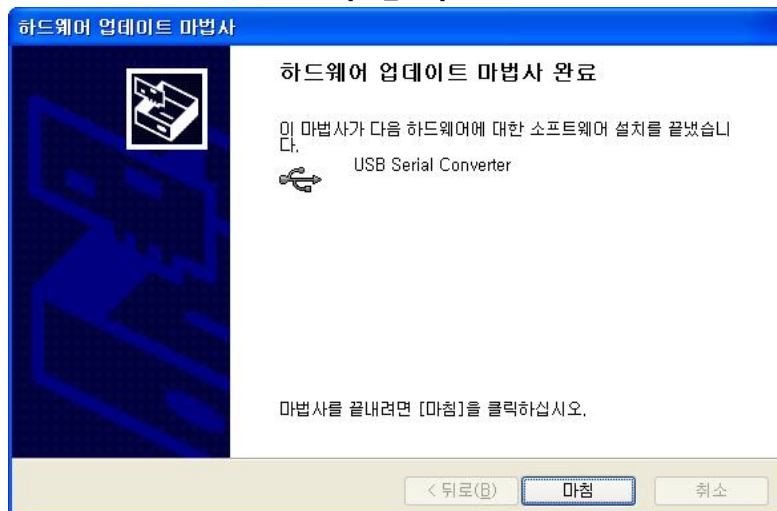
[그림 24]



[그림 25]



[그림 26]



[그림 27]

그러면 그림 26의 그림과 같이 드라이버의 설치가 진행되며 그림 27의 그림과 같은 설치 완료 화면이 표시됩니다. 마침 버튼을 눌러 장치 드라이버의 설치를 완료 합니다.

3. JTED Manager

본 장에서는 유니플레이터의 각종 설정을 위한 GUI(그래픽 유저 인터페이스)인 JTED Manager의 사용법에 대해 설명합니다.

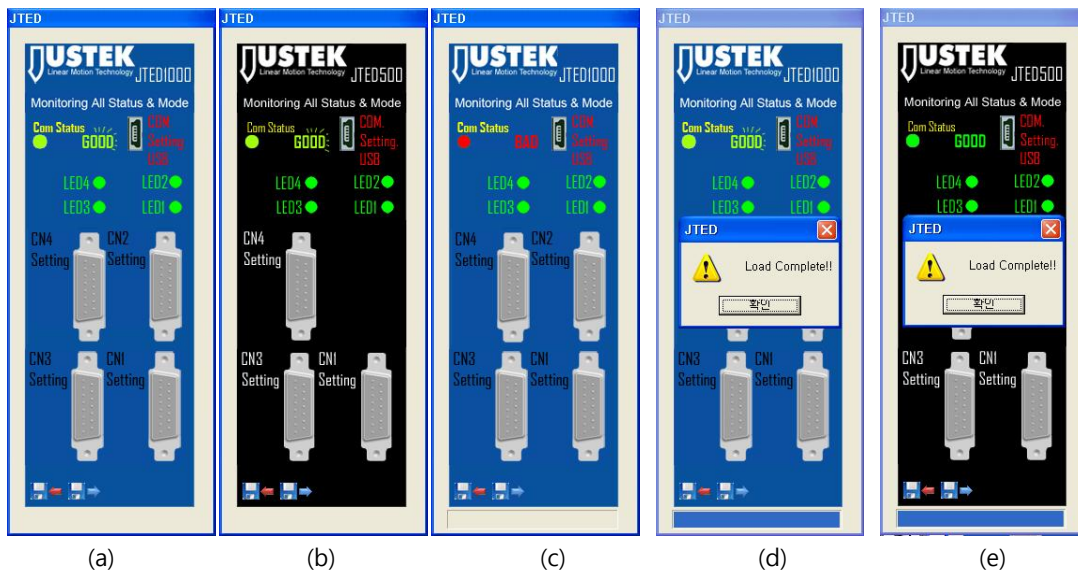
A. 기본 설명

; JTED Manager 프로그램을 실행하면 자동으로 통신 연결을 1회 실행합니다.

통신 연결이 성공적으로 완료 되면 'ComStatus'라고 표시된 image를 통해 통신 상태가 좋다는 것을 알리고, 연결된 JTED에서 정보를 읽어 들인 후, 장치의 정확한 모델 및 각 parameter의 설정 상태를 프로그램에 표시할 수 있도록 setting 합니다.

또한, 통신 연결을 실패하였을 경우에는 마찬가지로 'ComStatus'라고 표시된 image를 통해 통신 상태가 좋지 않다는 것을 알리며, 통신 연결을 기다립니다.

(그림3-1 참조)



[그림3-1] 기본 실행 화면 a. JTED-1000 통신 연결 상태 b. JTED-500 통신 연결 상태
c. 통신 연결 실패 상태 d, e. 통신 연결 및 setting 완료 확인 창

사용자는 위의 그림3-1 a, b와 같은 통신이 올바르게 연결된 상태의 화면에서 각 기본 버튼 들을 클릭하여 작업을 진행합니다.

B. 기본 버튼

; 기본 실행 상태에서의 기본 버튼은 표3-1과 같으며, 이는 각 모델에 따라 다소 차이가 있을 수 있습니다.

(아래 표에 삽입된 image는 보통 상태의 버튼 image와 클릭 상태의 버튼 image를 표시 합니다.)

기능 명	JTED-1000	JTED-500
Monitoring dialog on		
CN1 Setting		
CN2 Setting		
CN3 Setting		
CN4 Setting		
Parameter save		
Parameter open & download		
Hide menu		

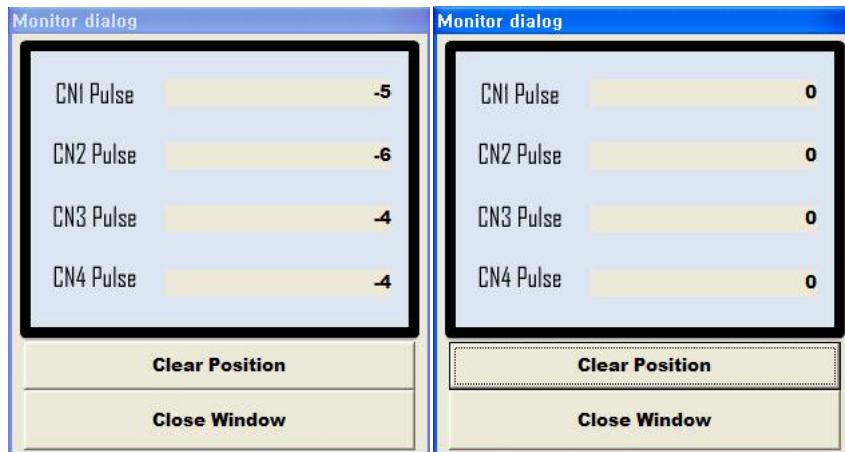
[표3-1] Main 화면 기본 버튼

C. 기본 버튼 기능 설명

i. Monitoring dialog on

→ 본 버튼을 클릭하면 Monitoring dialog를 활성화하여 사용자가 각 채널의 pulse 값 등을 실시간으로 확인할 수 있도록 합니다.

또한, Monitoring dialog의 'count clear' 버튼을 클릭하여 모든 채널의 pulse 값을 0으로 초기화할 수 있습니다. (그림3-2 Monitoring dialog 참조)



[그림3-2] Monitoring dialog 화면

본 메뉴를 비활성화 하고자 할 때에는 'Close Window' 버튼을 클릭합니다.

ii. CNx Setting (x : 채널1~4)

→ 본 버튼들을 클릭하면 각 모델, 각 채널에 맞는 메뉴가 활성화 되며, 본 기능들에 대해서는 3-D장에서 세부적으로 설명하도록 하겠습니다.

iii. Parameter save

→ 본 버튼을 클릭하면 현재 프로그램 상에서 설정 되어 있는 상태를 binary 파일로 저장할 수 있습니다. 사용자는 본 메뉴를 사용하여 각 상태의 설정 값들을 back up 할 수 있으며, @메뉴를 이용하여 back up data를 열고 장치에 적용할 수 있습니다.

상태의 저장은 그림 3-3 a와 같은 file dialog 창을 사용하여 완료합니다.

iv. Parameter open & download

→ 본 버튼을 클릭하면 ㉔의 메뉴를 이용하여 저장한 binary 파일을 열어 back up 되어 있던 장치의 상태를 적용할 수 있습니다.

상태의 적용은 그림 3-3 c의 확인 창의 승인 후, 진행되며 본 작업은 장치가 설치된 system에 오작동을 일으킬 수 있으니, 안전에 유의하여 사용하시기 바랍니다.

예를 들어 본 장치의 신호 출력을 제어기 등의 위치 센서로 사용할 경우에는 반드시 Servo-off 상태에서 실행하시기 바랍니다.

v. Hide menu

→ 본 버튼을 클릭하면 main dialog에서 활성화 되어 있던 메뉴가 모두 비활성화 됩니다.

D. 채널 설정 (CNx setting)

; 본 장치는 각 모델, 각 채널에 따라 사용 및 설정이 가능한 각각의 기능들을 가지고 있습니다. 이러한 각각의 기능들은 표 3-2에 표시된 사항과 같으며, 이는 장치의 버전 update에 따라 다소 변경될 수 있습니다.

또한, 설명하는 각각의 기능들은 장치에 설정 값들을 적용하지만, 장치의 전원이 꺼지게 되면 설정한 값의 적용이 무효화 될 수 있습니다.

따라서, 설정 작업을 완료하면 반드시 현재의 값을 장치에 저장하시거나 파일로 백업하여 저장하시기 바랍니다.

(아래 표에 표시한 모델 명에서 'JTED-'를 일괄적으로 제외하였습니다.)

모델 / 채널	기능	보정	체배	분주	윈도우 기능	신호 변환	종류	펄스 폭 설정
1000	CN1	1D	-					
	CN2		X					
	CN3		O					
	CN4							
1001	CN1	1D	-					
	CN2		O					
	CN3							
	CN4							
500	CN1	1D	X	-	-	O	-	
	CN3			O				
	CN4							
501	CN1	1D	X	-	-	O	-	
	CN2			O				
	CN3							
	CN4							
502	CN1	2D	X	-	-	O	-	
	CN2			-	-	O	-	
	CN3			O				
	CN4							

[표 3-2] 각 모델, 각 채널에 따른 기능

사용자는 기본 버튼에서 작업하고자 하는 채널에 해당하는 각 버튼을 클릭하여 메뉴를 활성화하고 작업을 진행 합니다.

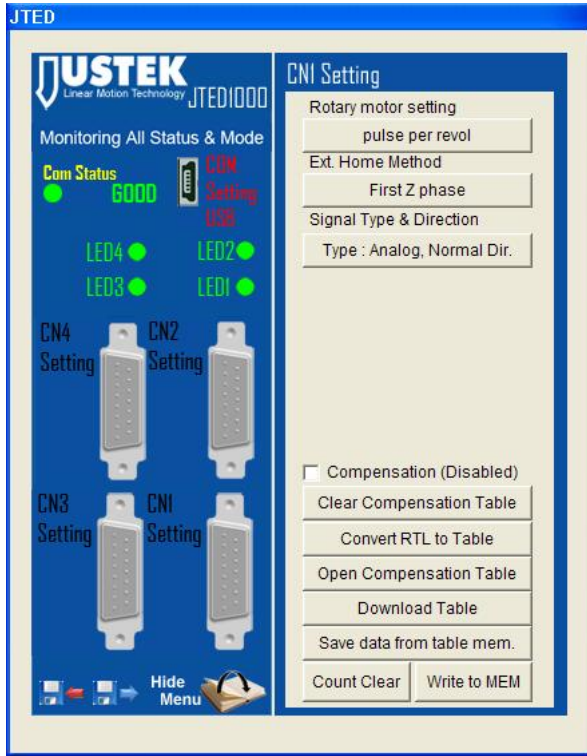
각 채널에서 사용 또는 설정할 수 있는 모든 기능에 대해 아래에서 세부적으로 설명하였으며, 그 기능의 사용 가능 여부는 모델에 따라 다릅니다.

(다음 장의 설명에 사용된 image는 JTED-100x 버전으로 되어 있습니다.)

Main 화면에 표시되는 모델 명, 바탕색 그리고, 채널의 개수를 제외한 나머지 사항들은 동일 하오니, 이를 참고하시기 바랍니다.)

i. CN1 Setting

→ CN1은 항상 입력 신호에 해당하며, 기본적인 체배의 설정 또는 보정 data의 적용 등은 입력 채널에서 설정합니다. (그림 3-3 CN1 setting 화면 참조)



[그림 3-3] CN1 setting 화면

◆ 체배 기능

; JTEDI-1000x 모델은 기본적으로 analog 신호를 입력 신호로 받도록 되어 있습니다. 따라서, 출력 신호를 digital TTL 신호로 출력하기 위해서는 이 analog 신호를 적용하고자 하는 system에 알맞게 체배 하여야 합니다.

JTEDI-1000x 모델에서 제공하는 체배의 종류는 x800, x500, x400, x250, x200, x125, x100 이며, 출력 채널의 분주 기능을 이용하여 다양한 출력 신호의 설정이 가능합니다.

본 기능은 제품 출하 시 기본 x400으로 설정되며, JTEDI manager의 관리자 모드에서만 설정이 가능하게 되어 있습니다. 상세 설명은 © 관리자 모드 장을 참조하시기 바랍니다.

◆ 보정 기능

; 본 기능은 JTEDI의 모델 중, 보정 option이 포함된 모델에만 해당 하는 것으로, JTEDI manager를 실행하여 통신이 정상적으로 연결되면, 보정 option의 가능 여부를 확인할 수 있습니다.

(보정 option의 가능 여부에 따라 Compensation (Disabled) 체크 박스와 그 아래에 있는 총 4개의 버튼 이 활성화 또는 비활성화 되어 표시 됩니다. 버튼은 보정 option에 상관없이 활성화 되어 표시 됩니다.

그림 3-4 참조)



[그림 3-4] 보정 비활성화, 활성화 표시

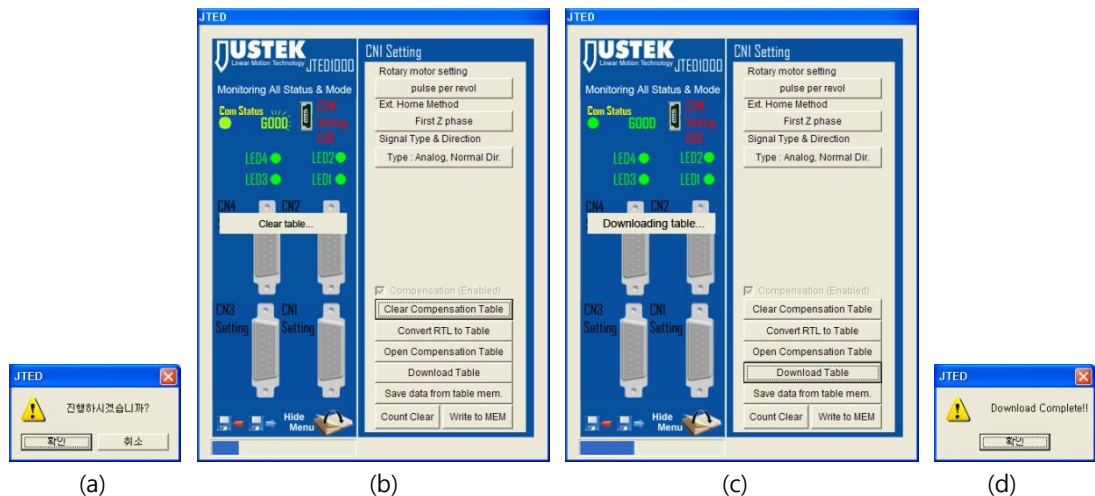
보정 option이 사용 가능한 모델에서 또한 본 기능의 On/Off의 설정이 가능합니다.
 그림 3-4의 Compensation (Disabled) 체크 박스에 표시되는 텍스트가 'Compensation (Disabled)'로 되어 있고 체크 박스가 체크 되지 않은 상태이면 본 기능은 Off 되어 있는 상태이며, 텍스트가 'Compensation (Enabled)'로 되어 있고 체크 박스가 체크 되어 있는 상태이면 본 기능은 On 되어 있는 상태입니다.
 보정 데이터는 본 기능이 On 되어 있는 상태에서만 동작하게 되어 있습니다.

→보정 데이터 삭제

버튼을 클릭하면 그림 3-5의 a와 같은 확인 창이 표시 되며, 확인을 클릭할 경우, 연결된 장치의 보정 data를 모두 0의 값으로 설정합니다.
 (본 작업은 약 35~50초 정도의 시간이 소요 되며, 소요 시간은 작업 pc의 사양 또는 부하에 따라 다를 수 있습니다. 또한, 그림 3-5의 b와 같이 진행 상태 막대로 진행 상태를 표시합니다. 총 2회 진행 상태 막대가 채워 지면 작업이 완료된 것이며 그림 3-5의 d와 같은 확인 창이 표시 됩니다.)

→보정 데이터 쓰기


버튼을 클릭하면 그림 3-5의 a와 같은 확인 창이 표시 되며, 확인을 클릭할 경우, 현재 JTED manager에 열려 있는 보정 데이터를 장치에 기록 합니다.
 (본 작업은 보정 데이터 삭제 기능과 동일한 시간이 소요되며 그림 3-5의 c와 같이 진행 상태를 표시 합니다. 또한 작업이 완료되면 그림 3-5의 d와 같은 확인 창이 표시 됩니다.)

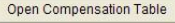


[그림 3-5] 보정 기능 버튼 관련1

→보정 데이터 열기

JTED manager를 사용하여 장치에 보정 데이터를 기록하기 위해서는 *.mem 또는 *.comp 형식의 파일이 필요합니다.


*.mem 파일은 binary 파일로써 장치에 기록하게 되는 data의 address와 data의 값을 바로 기록하는 형식의 파일로써  버튼의 기능을 사용하여 현재 연결된 장치의 보정 데이터를 *.mem 형식으로 저장할 수 있습니다.

*.comp 파일은 텍스트 파일로써 사용자가 data table을 작성하는 데에 있어서 편리 합니다.  버튼을 클릭하면 그림 3-6의 a와 같은 확인 창이 표시 되며 사용자는 열고자 하는 파일의 형식이 *.mem 인지, *.comp인지 확인하여 그 형식에 맞는 메뉴를 선택하여야 합니다. 확인 창에서 '예'를 선택하면 *.mem 형식의 파일을 열 수 있으며, '아니오'를 선택하면 *.comp 형식의 파일을 열 수 있습니다.


본 기능은 JTED manager의 보정 data에 파일에서 읽은 값을 기록하는 것으로 장치에 적용하기 위해서는 위의 보정 데이터 쓰기 기능을 실행하여야 합니다.

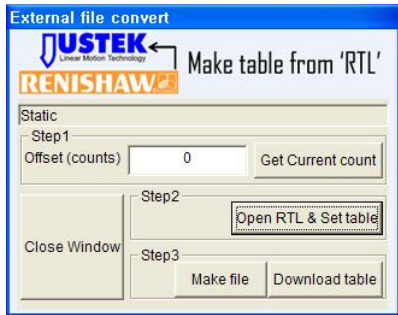
→*.mem 파일의 저장

위에서 설명하였듯이 JTED manager를 통해 연결되어 있는 장치의 현재 보정 data를 *.mem 형식의 파일로 저장할 수 있습니다.

 버튼을 클릭하면 File dialog가 표시되며 저장하고자 하는 이름과 경로를 선택, *.mem 형식의 파일로 현재 장치의 보정 data를 저장할 수 있습니다.

→보정 편의 기능, *.comp 형식으로의 자동 전환

 버튼을 클릭하면 그림 3-6과 같은 External file convert라는 dialog가 표시 됩니다. 본 기능은 RENISHAW laser interferometer에서 측정된 직선 위치 data를 JTED manager의 보정 data로 변환해 주는 것입니다. 보통의 경우 RENISHAW laser interferometer를 사용해 측정된 직선 위치 data의 파일 형식은 *.rtl로써 본 기능에서는 *.rtl 형식의 파일을 열고 간단한 과정을 통해 *.comp 형식의 파일로 변환하여 저장 또는 장치에 기록이 가능합니다.



[그림 3-6] External file convert dialog

작업의 과정은 다음과 같습니다.

1. 시스템과 JTED와의 옵션 설정
 - Get Current count 버튼을 시스템의 원점에서 클릭하면 자동으로 설정 됩니다.
2. *.rtl 파일의 열기
 - Open RTL & Set table 버튼을 클릭하면 파일 dialog가 표시 되며 해당 파일을 선택합니다. (Static란에 해당 파일의 경로 및 파일 명을 간단하게 표시 합니다.)
3. 보정 data 처리
 - Make file 버튼을 클릭하면 *.comp 파일로 data를 저장할 수 있으며, Download table 버튼을 클릭하면 장치에 data를 기록합니다. (Close Window 버튼을 클릭하면 화면이 사라지며, 작업은 중단 됩니다.)

◆ 초기화 방법 설정

; 사용자는 통신 명령 또는 외부 신호의 조건에 따라서, JTED manager와 연결된 장치의 신호 값(위치, pulse등)을 0의 값으로 설정할 수 있으며, 이 0의 위치는 위치 보정 또는 분주 기능의 원점이 됩니다.

본 기능은 통신 명령이 아닌 외부 신호에 따라서 신호의 초기화를 하고자 할 때에 그 방법을 설정하는 것입니다.

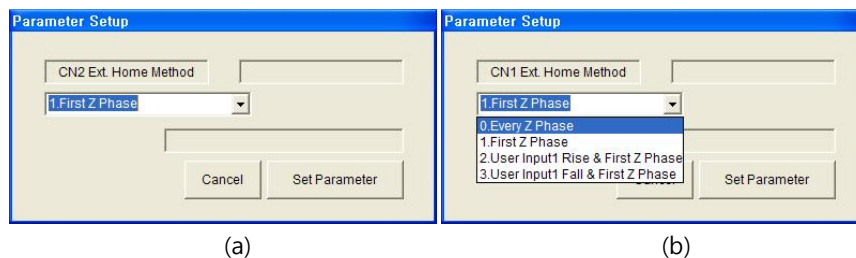
위의 그림 3-3에서 Ext. Home Method 아래에 있는 First Z phase 버튼을 확인하면 현재 설정 되어 있는 초기화 방법을 확인할 수 있으며, 그 종류는 아래와 같습니다.

- 초기화 방법

: 아래에서 설명한 Z상은 보통의 encoder scale에서 출력되는 Z 또는 C상(reference mark)을 말하는 것입니다. 또한, User Input1 신호는 JTED 기기 측면에 있는 U1+/U1- 단자를 말하는 것이며, U1+신호가 Low에서 High로 상태가 변하는 것을 Rise라 하고 High에서 Low로 상태가 변하는 것을 Fall이라 하였습니다.

- First Z phase : 장치의 전원이 On된 시점으로부터 첫 번째 Z상 신호에서만 초기화.
- Every Z phase : 매 Z상 신호 마다 초기화.
- User Input1 Rise & First Z Phase : User Input1 신호가 Rise되고 첫 번째 Z상에서만 초기화
- User Input1 Fall & First Z Phase : User Input1 신호가 Fall되고 첫 번째 Z상에서만 초기화

First Z phase 버튼을 클릭하면 그림 3-7 a와 같은 Parameter Setup dialog가 표시되고 콤보 박스를 클릭하면 그림 3-7 b와 같이 선택 메뉴가 펼쳐 집니다. 설정을 원하는 메뉴를 클릭하고 엔터키 또는 Set Parameter 버튼을 클릭하면 설정이 완료 됩니다.



[그림 3-7] 초기화 방법 설정 화면

◆ 신호 방식, 방향 설정

; JTED-100x의 모델은 그 입력 신호로 반드시 Analog 신호를 받도록 되어 있습니다. 따라서, JTED-100x 모델의 입력 신호는 Analog type으로 고정되어 있습니다. 하지만, JTED-50x의 모델은 그 입력 신호로 Digital(TTL) 신호를 받도록 되어 있으며 신호의 방식은 사용하는 시스템에 따라서 총 3가지의 형식의 신호를 설정할 수 있고 그 종류는 아래와 같습니다.

- 신호 방식

→ TTL A/B

: 보통의 encoder scale 신호로써 90°의 위상의 차이를 A+, B+ 신호와 이 두 신호의 반대의 상(180°의 위상의 차이)을 가지는 A-, B- 신호로 이루어져 있습니다.

→ TTL U/D (Up / Down, CW / CCW)

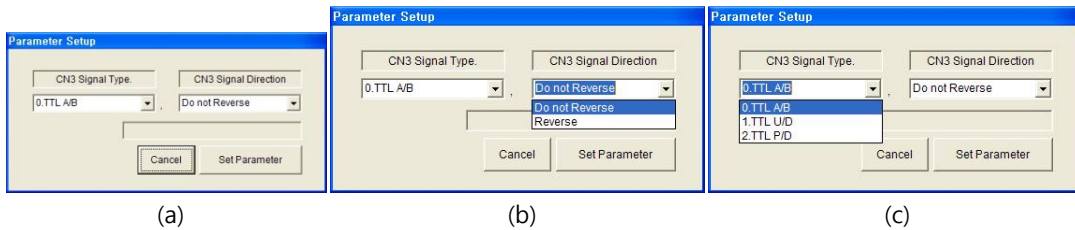
: 정 방향, 역 방향에 해당하는 U+, D+ 신호와 이 두 신호의 반대의 상(180도 위상의 차이)을 가지는 U-, D- 신호로 이루어져 있습니다.

→ TTL P/D (Pulse / Direction, Pulse / Sign)

: 정 방향, 역 방향을 정의하는 D+ 신호와 신호의 카운트에 사용되는 P+ 신호, 그리고 이 두 신호의 반대의 상(180도 위상의 차이)을 가지는 D-, P- 신호로 이루어져 있습니다.

모든 모델에 대해서 신호의 방향은 반전 또는 비 반전 상태로 설정할 수 있습니다.

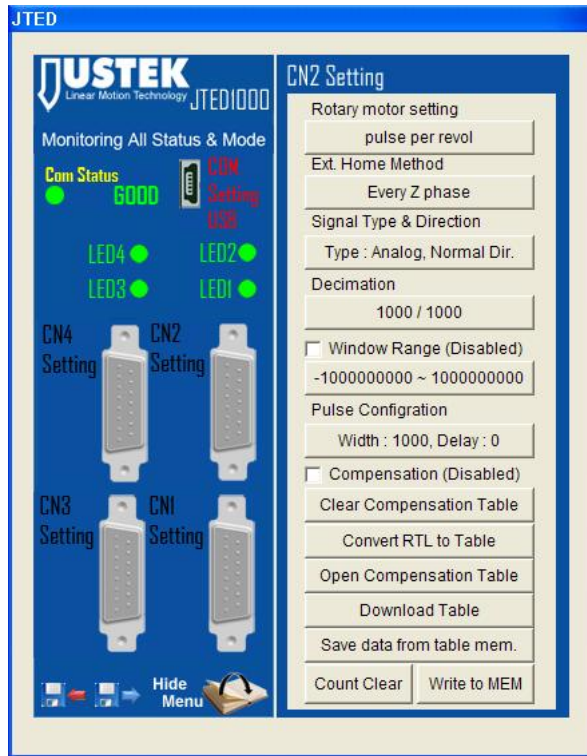
그림 3-3의 **Signal Type & Direction** 아래에 있는 **Type: Analog, Normal Dir.** 버튼을 확인하면 현재 설정된 신호 방식 및 방향을 확인할 수 있으며, 해당 버튼을 클릭하면 그림 3-8 a와 같은 화면이 표시 됩니다. 각 항목에 해당하는 콤보 박스를 클릭하면 그림 3-8 b, c와 같은 메뉴가 펼쳐 지고, 설정하고자 하는 각 메뉴를 선택하여 엔터키 또는 Set Parameter 버튼을 클릭하면 설정이 완료 됩니다.



[그림 3-8] 신호 방식 및 방향 설정 화면

ii. CN2 Setting

→ CN2는 모델에 따라서 출력 신호 또는 입력 신호가 될 수 있습니다. 따라서, 모델의 종류에 따라 각각의 모든 기능을 사용할 수 있습니다. (그림 3-9 CN2 setting 화면 참조)



[그림 3-9] CN2 setting 화면

◆ 보정 기능

; 본 기능은 JTEDI50x의 모델 중, 2개의 입력을 받을 수 있는 JTEDI502 모델에서만 유효하며, 그 사용 방법은 CN1의 보정 기능과 동일합니다.

◆ 초기화 방법 설정

; 본 기능은 JTEDI50x의 모델 중, 2개의 입력을 받을 수 있는 JTEDI502 모델에서만 유효합니다. 또한, 초기화의 방법 설정의 종류 중에서 UI1(User Input1)이 아닌 UI2(User Input2)를 사용하는 것을 제외하고 CN1의 설정 방법과 동일합니다.

◆ 신호 방식, 방향 설정

; CN1의 설정 방법과 동일합니다.

◆ 분주 기능

; 본 기능은 CN2 채널이 출력 신호로 사용될 경우에만 유효합니다.

그림 3-9 Decimation 의 아래에 있는 1000 / 1000 버튼을 확인하면 현재의 분주 기능의 설정 비를 확인할 수 있습니다. 해당 버튼을 클릭하면 그림 3-10 a와 같은 화면이 표시 됩니다. 분주와 관련해서 설정해야 하는 변수는 4가지로 다음과 같습니다.

1. 기준 입력 펄스 수

: 분주 설정의 기준이 되는 입력 펄스의 개수로 출력 펄스 수의 설정과 반드시 같거나 커야 하며, 설정의 단위는 counts 입니다.

2. 기준 입력 대비 출력 펄스 수

: 분주 설정의 기준 입력 펄스에 대해서 출력 되는 펄스의 총 개수로, 입력 펄스 수의 설정과 반드시 같거나 작아야 합니다. 설정 단위는 마찬가지로 counts 입니다.

3. 분주 오프셋

: 기준 입력에 오프셋을 주는 것으로 이 변수를 설정하면 다음과 같이 분주 기능이 동작합니다. (반드시 분주 오프셋의 설정 값은 기준 입력 펄스 수의 설정 보다 작아야 합니다.)

예) 분주 설정을 입력 펄스 1000 개에 대해 1개의 출력이 나가도록 설정하면 입-출력의 값을 0으로 초기화하고 입력 펄스를 줄 때, 첫 출력은 입력 펄스가 1000개 입력 되었을 때 출력 됩니다. 여기서, 분주 오프셋을 200으로 설정하고 다시 값을 0으로 초기화 한 후 입력 펄스를 주게 되면, 첫 출력은 입력 펄스 1000개가 아닌 800개가 되었을 때 출력 됩니다.

4. 변경 사항 적용 방법

: 분주의 설정을 변경하였을 경우, 변경한 내용에 대한 적용을 어느 시점부터 반영할 것인지 선택하는 변수로 설정한 시점부터 바로 적용하는 방법과 설정한 시점 이후의 첫 번째 초기화 시에 적용하는 방법 2가지로 설정이 가능합니다.

그림 3-10 CN3 Numerator 아래에 있는 입력란에 기준 입력 대비 출력 펄스 수를 1 ~ 2147483647 사이의 정수를 입력하고, CN3 Denominator 아래에 있는 입력란에 기준 입력 펄스 수를 마찬가지로 1 ~ 2147483647 사이의 정수를 입력합니다.

(2가지 변수 모두 반드시 양의 정수를 입력하여야 하며, 기준 입력 펄스 수가 반드시 출력의 펄스 수와 같거나 그보다 크게 설정 되어야 합니다.)

Division offset 아래에 있는 입력란에 분주 오프셋을 1 ~ 2147483647 사이의 정수를 입력합니다.

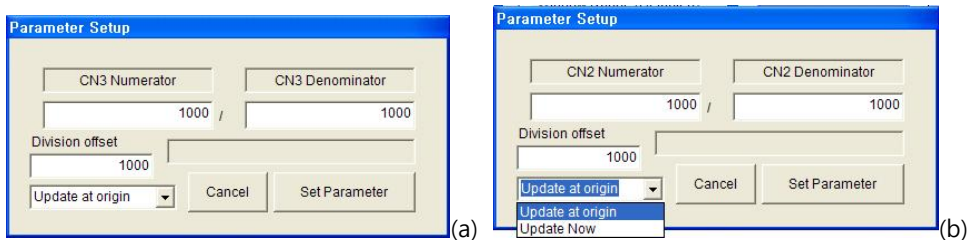
(이 변수는 기준 입력 펄스 수보다 반드시 작게 설정 되어야 합니다.)

Update at origin 콤보 박스를 클릭하면 그림 3-10 b와 같은 화면이 표시 됩니다.

설정하고자 하는 적용 방법을 선택합니다.

(Update at origin : 첫 초기화 완료부터 반영, Update Now : 바로 반영)

위의 모든 설정이 완료되면 엔터키 또는 Set Parameter 버튼을 클릭합니다.

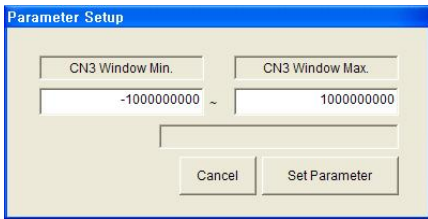


[그림 3-10] 분주 기능의 설정

◆ 윈도우 기능

; 본 기능은 CN2가 출력 신호로 사용될 경우에만 유효합니다.
 이 기능은 사용자의 사용 조건에 따라서 기능을 활성화 또는 비활성화 할 수 있으며, 그 설정 여부는 그림 3-9의 Window Range (Disabled) 가 표시하는 상태로 확인할 수 있습니다.
 (Window Range (Enabled) : 활성화 상태, Window Range (Disabled) : 비활성화 상태)
 위의 체크 메뉴 아래에 있는 버튼을 확인하면 현재 설정 되어 있는 윈도우 범위를 확인할 수 있습니다. 해당 버튼을 클릭하면 그림 3-11과 같은 화면이 표시 됩니다.
 윈도우 기능과 관련하여 설정해야 윈도우 범위의 최대값과 최소값을 설정하는 2개의 변수입니다.
 윈도우 기능이 활성화 되어 있는 상태에서 CN2의 출력 신호는 위의 2개의 변수에서 설정된 범위의 입력 신호가 들어올 경우에만 출력 됩니다. 2개 변수의 단위는 모두 counts 입니다.

그림 3-11 아래에 있는 입력란에 윈도우 범위의 최소값을 -2147483648 ~ 2147483647 사이의 정수로 설정 합니다. 마찬가지로 그림 3-11 아래에 있는 입력란에 윈도우 범위의 최대값을 -2147483648 ~ 2147483647 사이의 정수로 설정합니다.
 (반드시 윈도우 범위의 최대값이 윈도우 범위의 최소값의 설정보다 크게 설정 되어야 합니다.)
 엔터키 또는 Set Parameter 버튼을 클릭하면 설정이 완료 됩니다.



[그림 3-11] 윈도우 기능의 설정

◆ 펄스 폭, 지연 시간 설정

; 본 기능은 CN2가 출력 신호로 사용되고 또한 신호의 방식이 U/D 또는 P/D 일 경우에만 유효 합니다.

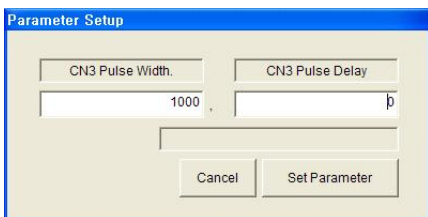
아래에 있는 버튼을 확인하면 현재 설정 되어 있는 펄스의 폭과 지연 시간을 확인할 수 있습니다.

Width 우측에 표시되는 값이 펄스 폭의 설정 값이며 단위는 20nsec 입니다. Delay 우측에 표시되는 값이 펄스의 지연 시간의 설정 값이며 단위는 nsec 입니다.

(따라서, 위의 그림 예에 나타난 설정은 2000nsec의 펄스 폭과 0nsec의 지연 시간입니다.)

해당 버튼을 클릭하면 그림 3-12와 같은 화면이 표시 됩니다.

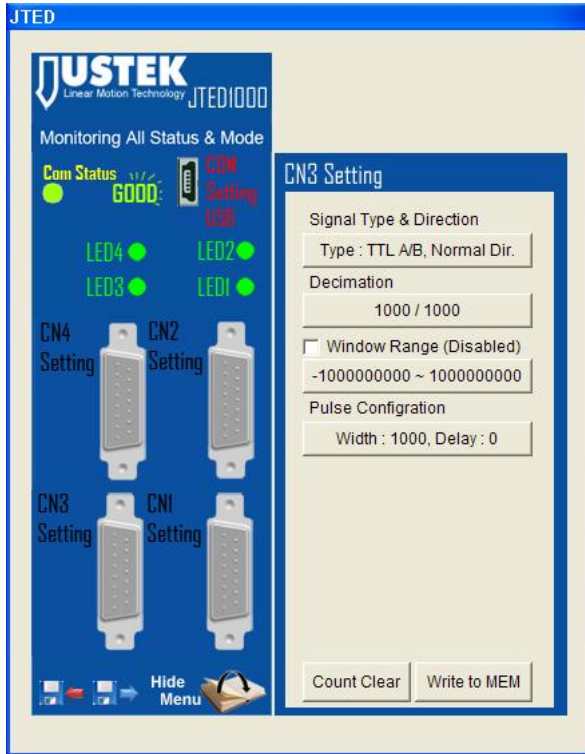
그림 3-12 아래에 있는 입력란에 펄스 폭을 0 ~ 8388607 사이의 정수로 입력합니다. 아래에 있는 입력란에 펄스 지연 시간을 0 ~ 127 사이의 정수로 입력합니다. 엔터키 또는 Set Parameter 버튼을 클릭하면 설정이 완료 됩니다.



[그림 3-12] 펄스 폭, 지연 시간의 설정

iii. CN3 Setting

→ CN3는 모든 JTED 모델에 있어서 출력 신호 채널이며, 본 채널의 기능은 대부분의 모델이 동일합니다. (그림 3-13 CN3 setting 화면 참조)

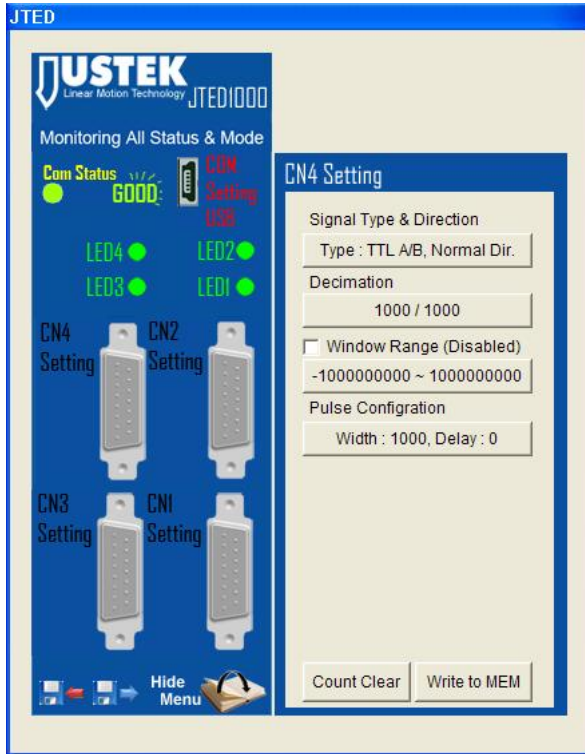


[그림 3-13] CN3 setting 화면

- ◆ 신호 방식, 방향 설정
; CN1의 설정 방법과 동일합니다.
- ◆ 분주 기능
; CN2의 설정 방법과 동일합니다.
- ◆ 윈도우 기능
; CN2의 설정 방법과 동일합니다.
- ◆ 펄스 폭, 지연 시간 설정
; 본 기능은 CN3 신호의 방식이 U/D 또는 P/D 일 경우에만 유효합니다.

iv. CN4 Setting

→ CN4 역시 모든 JTED 모델에 있어서 출력 신호 채널이며, 본 채널의 기능은 대부분의 모델이 동일합니다. (그림 3-13 CN3 setting 화면 참조)



[그림 3-14] CN4 setting 화면

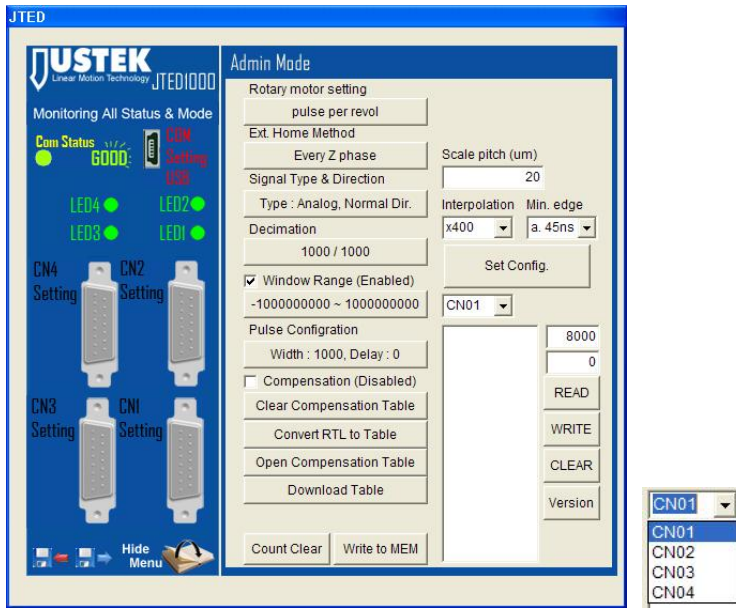
- ◆ 신호 방식, 방향 설정
; CN1의 설정 방법과 동일합니다.
- ◆ 분주 기능
; CN2의 설정 방법과 동일합니다.
- ◆ 윈도우 기능
; CN2의 설정 방법과 동일합니다.
- ◆ 펄스 폭, 지연 시간 설정
; 본 기능은 CN4 신호의 방식이 U/D 또는 P/D 일 경우에만 유효합니다.

v. 관리자 모드

; 본 모드는 관리자 수준의 사용자를 위한 기능으로써, JTED manager와 연결되는 모든 모델에 따라 설정할 수 있는 모든 기능들에 대한 설정이 가능하며, Address의 값을 바로 읽거나 쓰기가 가능합니다. (그림 3-15 Admin mode setting 화면 참조)

◆ 채널 기능

; 각 모델, 각 채널에 따라 설정할 수 있는 모든 기능들에 대해서 위의 ①~④의 내용과 동일하게 설정이 가능합니다. 또한, 설정하고자 하는 채널은 그림 3-15의 **CN01** 를 클릭하여 설정하고자 하는 채널을 펼쳐진 메뉴에서 선택하면 됩니다.



[그림 3-15] Admin mode setting 화면, 채널 선택 메뉴 확장

◆ 입력 신호 분해능 설정

; JTED manager의 기능 중, 몇몇 기능들은 입력되는 신호의 개수와 실제의 거리와의 관계인 분해능이 주어져야 하는 것들이 있습니다. 예를 들어 보정 data를 관리하기 위한 *.comp 파일에 기록되는 거리 또는 위치 오차의 값들은 단순한 count의 값이 아닌 um의 실제 거리의 값으로 기록되게 되어 있습니다. 따라서, 이러한 실제의 거리 값을 JTED의 신호 단위인 count로 변환 하기 위해서는 count와 실제 거리와의 관계인 분해능을 설정하여야 하는 것입니다. 또한, 이 설정은 JTED-100x와 JTED-50x에 입력되는 신호의 방식이 다른 이유로 설정하는 변수의 성질이 다릅니다. 예를 들어 JTED-100x와 같은 경우에는 analog 신호의 1주기의 실제 거리를 입력 하여야 하며, JTED-50x와 같은 경우에는 실제로 입력 되는 신호의 1 pulse의 실제 거리를 입력하면 됩니다.

1. JTED-100x 설정

: 그림 3-15 **Scale pitch (um)** 의 아래에 있는 입력란에 analog 신호의 1주기의 실제 거리를 um의 단위로 입력합니다. Set Config. 버튼을 클릭하면 설정이 완료 됩니다.

2. JTED-50x 설정

: 그림 3-15 **Resolution (nm)** 의 아래에 있는 입력란에 입력 신호의 1 pulse의 실제 거리를 nm의 단위로 입력합니다. Set Config. 버튼을 클릭하면 설정이 완료 됩니다.

◆ 체배 기능

; @에서 설명했던 체배 기능에 대해 실제로 설정하는 방법은 다음과 같습니다.

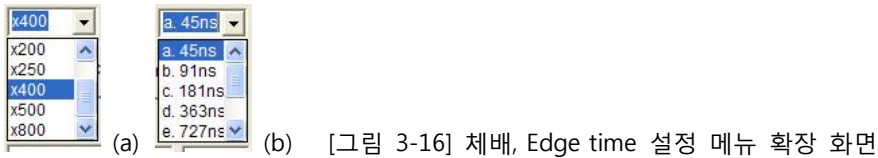
그림 3-15에서 **Interpolation** 아래에 있는 **x400** 를 클릭하면 그림 3-16 a와 같이 메뉴가 펼쳐 집니다. 설정하고자 하는 체배수를 클릭하여 선택한 후, 그림 3-15의 Set Config. 버튼을 클릭하면 설정이 완료 됩니다.

(본 설정이 올바르게 설정되지 않을 경우에는 시스템이 오작동을 유발할 수 있으니 주의 하시기 바랍니다.)

※ Minimum edge time 설정 기능

- 체배 되어 출력 되는 digital 신호의 minimum edge time을 설정할 수 있습니다.

설정 방법은 그림 3-15에서 **Min. edge** 아래에 있는 **a. 45ns** 를 클릭하여 그림 3-16 b와 같이 메뉴를 펼친 후, 설정하고자 하는 시간을 클릭하여 선택하고 그림 3-15의 Set Config. 버튼을 클릭하면 설정이 완료 됩니다.



(a) (b) [그림 3-16] 체배, Edge time 설정 메뉴 확장 화면

◆ Address Read/Write 기능

; 그림 3-15에서 그림 3-17에 포함되는 메뉴 및 버튼을 사용하여 Address에 실제로 설정되어 있는 값을 읽거나 또는 쓸 수 있습니다. 읽거나 쓰기가 가능한 Address는 16진수 값으로 0x8000에서 0x97FF까지이며, 각 Address에 할당된 기능은 xx 장을 참고하시기 바랍니다.

기본적으로 Address의 읽고 쓰기는 4byte의 단위로 가능합니다.

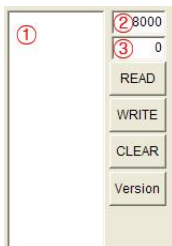
(예를 들어 1번째 byte에 0x10의 값을 쓰고자 할 경우, 0x8000의 Address에 0x00000010의 값을 쓰면 됩니다. 같은 방법으로 4번째 byte에 0xAB의 값을 쓰고자 할 경우, 0x8000의 Address에 0xAB000000의 값을 쓰면 되며, 첫 번째의 예의 값을 유지하고자 한다면, 두 번째의 예에서 0xAB000000의 값이 아닌 0xAB000010의 값을 쓰면 되겠습니다.)

마찬가지로 위의 두 예를 실행한 상태에서 0x8000의 Address를 읽게 되면 0xAB000010의 4byte 값이 응답 됩니다.)

Address의 값을 쓰거나 읽으려면 그림 3-17의 ②메뉴에 해당되는 Address를 16진수의 값으로 입력하고, ③메뉴에 쓰고자 하는 data의 값을 16진수의 값으로 입력합니다. 이 상태에서 ②메뉴에 쓰여진 Address의 값을 읽으려면 READ 버튼을 클릭하면 되고, ②메뉴에 쓰여진 Address의 값에 ③메뉴에 쓰여진 값을 쓰고자 하면 WRITE 버튼을 클릭하면 됩니다.

위와 같이 읽기 또는 쓰기의 기능을 실행하면 그 결과가 ①의 메뉴에 표시 됩니다.

(부가적인 기능으로 Version 버튼을 클릭하면 firmware의 버전을 확인할 수 있으며, CLEAR 버튼을 클릭하면 ①의 메뉴에 누적되어 있던 기록들이 삭제 됩니다.)



[그림 3-17] Address 메뉴

4. 유니플레이터의 파라미터 일람

유니플레이터의 파라미터 설정은 앞 장에서 설명한 JTED Manager를 통해서도 할 수 있지만, 사용자 프로그램과 시리얼 통신을 통해서도 가능합니다. 하지만 사용자 프로그램 내부에서 직접 유니플레이터의 파라미터를 조작할 필요가 있을 경우에는 시리얼 통신을 통하여 직접 유니플레이터의 메모리에 접근해야 합니다. 유니플레이터는 내부에 0x8000~ 0x80FF번지까지 파라미터 설정을 위한 1024byte의 메모리를 가지고 있습니다. 각 파라미터는 32bit(4byte)크기를 갖기 때문에, 유니플레이터는 총 256개의 파라미터를 갖습니다.

본 장에서는 유니플레이터의 파라미터 메모리 맵의 내용과 데이터 형식을 설명합니다. 통신 프로토콜에 대해서는 5장을 참조하시기 바랍니다.

A. 공통 파라미터(R/W)

i. 0x8000: 기본 입출력 설정

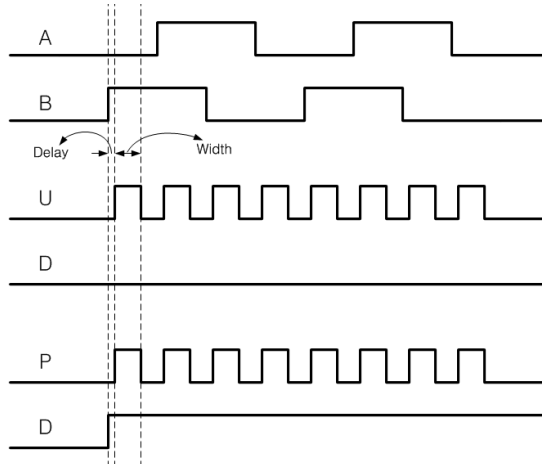
각 포트의 기본 설정 파라미터입니다. 포트마다 8bit로 구성되며 자세한 내용은 아래 그림과 같습니다.

28	24	20	16	12	8	4	0
CN4 설정값		CN3 설정값		CN2 설정값		CN1 설정값	

아래는 CN1 설정값을 자세히 나타낸 것입니다. 다른 포트도 구성은 동일합니다.

7	6	5	4	3	2	1	0
reserved	reserved	보정기능 0: OFF 1: ON	윈도우기능 0: OFF 1: ON	파형 00: A/B 01: Reserved 10: Up/Down 11: Pulse/Direction		방향 0: 정상 1: 반전	Fault 0: 정상 1: fault

Bit1은 방향을 설정하는 파라미터입니다. 기본 값은 0이며 JTED manager에서 인식하는 방향과 실제 모터의 방향이 반대일 경우 파라미터 값을 1로 바꾸어주면 됩니다. 모터의 방향과 같도록 설정하시기 바랍니다. Bit 2, bit 3은 입력 파형(CN2,3,4의 경우에는 출력 파형)을 설정하는 파라미터입니다. 유니플레이터가 지원하는 파형은 3가지이며 아래 그림과 같습니다.



이 파라미터의 설정이 잘 못될 경우 카운트가 안될 수도 있으므로, 사용하고자 하는 엔코더(장비)의 특성을 확인하고 설정하시기 바랍니다. JTED-1000시리즈의 경우에는 내부적으로 아날로그 신호를 A/B타입의 디지털 신호로 변환하기 때문에 항상 0으로 설정합니다.

Bit4는 윈도우 기능의 사용여부를 정하는 파라미터로, CN2, 3, 4 등 출력 포트에만 적용됩니다. 이 기능은 일반적으로 포트의 출력신호를 트리거로 사용하고자 할 때 사용합니다. 윈도우 기능을 활성화 시킬 경우(1), 윈도우로 정해진 구간(D. 출력 포트용 파라미터 참조) 안에서만 펄스가 출력됩니다. 활성화 되지 않은 경우(0)에는 항상 신호가 출력됩니다. 이 기능은 특정 구간 내에서만 트리거 신호를 사용하여 이미지를 캡처하거나 노즐을 작동하거나 하는 경우에 유용하게 사용될 수 있습니다. USB케이블을 통하여 온라인으로 변경하면서 사용할 수도 있습니다.

Bit5는 보정기능의 On/off를 변경할 수 있는 파라미터로 CN1(또는 JTED-502의 CN2)에만 적용되는 파라미터입니다. 즉, 입력 신호를 분주하기 전에 위치 보정의 적용 여부를 결정하는 파라미터입니다. 보정 기능이 있는 JTED기종에서만 활성화 되므로, 제품 주문시 해당 기능의 유무를 반드시 확인하시기 바랍니다. 보정을 On(1)할 경우에는 출력되는 모든 포트(아날로그 CN2출력 제외)에 위치 보정이 적용된 상태로 분주가 이루어 집니다.

ii. 0x8004: 체배수 설정(JTED-1000 시리즈 전용)

JTED-1000 시리즈 유니플레이터는 아날로그 엔코더를 입력 받아서 다양한 고분해능의 엔코더/트리거 신호를 생성할 수 있습니다. 이러한 유니플레이터의 분해능 변환 기능은 "체배"와 "분주"의 두단계를 거쳐 수행됩니다. 본 파라미터는 이 중 "체배" 설정값을 나타냅니다.

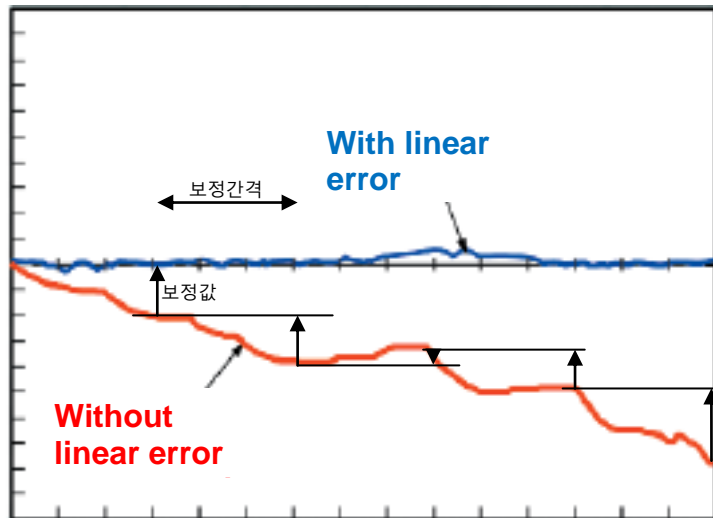
유니플레이터의 기본 체배수는 400체배로, 일반적인 20um피치의 아날로그 엔코더를 사용할 시에는 기본 분해능은 50nm로 최대 0.8m/s까지의 속도에 대응하도록 본 파라미터는 출하시 0x341로 설정되어 출하됩니다. 일반적으로 체배수를 작게 설정할 경우 최대 대응 속도는 높아지고, 반대로 체배수를 더 키울 경우 최대 대응 속도가 떨어지게 됩니다. 따라서 본 파라미터를 임의로 변경할 경우 심각한 성능 저하 또는 오동작의 원인이 될 수 있으므로, 본 파라미터 변경시에는 당사로 문의해주시기 바랍니다.

파라미터값	체배수(4체배 후)	최고 대응 속도(20um피치 엔코더 사용시)
0x340	X800	0.5m/s
0x341(default)	X400	1m/s
0x342	X200	2m/s
0x343	X100	2m/s

iii. 0x800C: 보정 설정 파라미터

본 파라미터는 실시간 위치 보정기능 설정 파라미터입니다. 8bit로 구성되어 있으며, 파라미터의 자세한 설명은 다음 표와 같습니다.

7	6	5	4	3	2	1	0
reserved	보정 간격 00: 2 ¹³ cnt 01: 2 ¹⁴ cnt 10: 2 ¹⁵ cnt 11: 2 ¹⁷ cnt		보정값 스케일링 00: 1x 01: 2x 10: 4x 11: 8x		최고 출력 주파수 설정 P=000~111 Fout=50/(3+P)MHz ⁷		



유니플레이터의 보정 테이블은 1024개의 데이터를 저장할 수 있습니다. 인접 보정 위치간의 간격은 bit6, bit5값을 조정하여 변경할 수 있습니다. JTED-1000시리즈의 경우 보정 간격은 아날로그 엔코더의 피치간격을 체배수로 나눈 값을 기준으로 계산하면 되고, JTED-500시리즈의 경우에는 입력 엔코더의 분해능을 기준으로 계산할 수 있습니다. 예를 들어 JTED-1000에서 20um피치의 아날로그 엔코더를 사용하고 체배수 설정은 x200으로, 보정 간격 설정을 "00"으로 한 경우 실제 보정 간격은 20/200x2¹³=0.8192mm가 되고, 보정 테이블 크기가 1024이므로 보정 가능한 영역은 0.8192x1024=약 0.84m가 됩니다. 장비의 스트로크가 이 값보다 크게 되면 올바른 보정 효과를 기대할 수 없으므로 보정 간격을 더 키우는 등의 방법으로 보정 가능 영역을 조절할 수 있습니다.

유니플레이터의 보정 테이블의 보정 값은 1byte 정수값을 갖습니다(-128~127). 보정 값은 누적된 값이 아니고 해당 구간에서 추가로 보정해야 하는 값을 나타냅니다. 만일 장비의 위치 오차가 매우 심하게 변동하는 경우 보정값이 이 범위를 벗어날 수도 있습니다. 이럴 경우에는 보정값 스케일링 파라미터(bit4, bit3)를 이용하여 보정값을 키우거나, 보정 간격을 줄여서 구간내의 보정값을 줄이는 등의 방법을 사용할 수 있습니다.

한편 유니플레이터의 출력 포트를 통해 상위 디바이스로 출력되는 위치 보정 펄스의 최대 출력 주파수 (bit2,bit1, bit0)를 조절 할 수 있습니다. 이는 상위 디바이스의 입력 주파수보다 높은 주파수로 유니플레이터가 위치 보정 펄스를 출력할 경우 펄스 유실이 발생할 수 있기 때문에 신중하게 설정하시기 바랍니다. 파라미터 값(P)와 최대 출력 주파수와의 관계는 아래 표를 참고하시기 바랍니다. 예를 들면 상위 디바이스로 최

⁷ P="111"인 경우에는 Fout=3Mhz로 고정

대 입력 주파수가 10Mhz인 모션 컨트롤러를 사용할 경우 파라미터는 2, 즉 "010"로 설정하면 됩니다.

보정테이블은 0x9000~0x97FF까지의 메모리 중 짝수번지만을 사용합니다. 앞서도 설명하였듯이 보정값은 1byte입니다. 유니플레이터와 시리얼 통신을 통해 메모리에 접근할 경우에는 4byte단위로 접근이 가능합니다. 따라서 유니플레이터의 보정 테이블의 첫 두 데이터가 각각 50(0x32), 100(0x64)일 경우 세팅은 다음과 같습니다.

0x9000=0x00640032 ← 첫 구간 보정값은 50(0x32), 두 번째 구간 보정값은 100(0x64), 누적량은 150

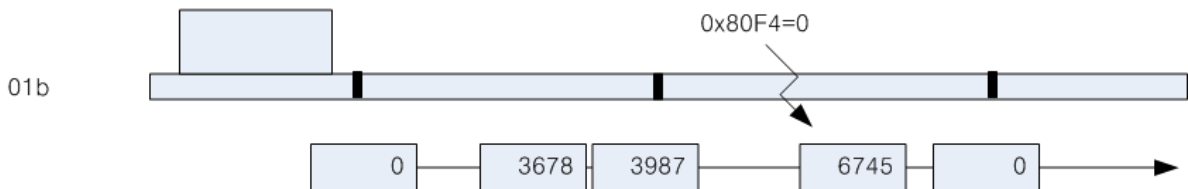
번지	0	1	2	3	4	5	6	7
0x9000	Data1	0	Data2	0	Data3	0	Data4	0
0x9008	Data5	0	Data6	0	Data7	0	Data8	0
.								
.								
.								
0x97F0	Data1021	0	Data1022	0	Data1023	0	Data1024	0

B. 이벤트 파라미터(W)

이벤트 파라미터는 유니플레이터가 특정 동작을 수행하도록 명령을 내릴 때 사용하는 파라미터입니다. 이벤트 파라미터는 모두 해당 번지에 "0"값을 적어 넣는 것으로 동작합니다. 쓰기 전용 파라미터 이므로, 파라미터에 쓰여진 값을 읽을 수는 없습니다.

i. 0x80F4: Z-pulse 캡처 준비

이 파라미터는 유니플레이터의 위치보정기/분주기의 기준 위치 카운터를 초기화 하기 위해 사용합니다. 0x8010값과 연계해서 사용하게 됩니다. 0x8010값이 00b가 아닐 경우 최초의 z-pulse에만 반응하게 되는데, z-pulse 캡처 준비 파라미터에 액세스를 하게 되면 다시 한번 초기화가 가능합니다. Multi-reference 타입의 엔코더를 사용하는 시스템에서 유용하게 사용할 수 있습니다. 다음 그림은 0x80F4의 기능을 사용하여 multi-reference 타입의 모터에서 위치 초기화를 하는 예 입니다.



ii. 0x80F8: 분주비 파라미터 적용(전 포트)

분주비를 바꾼 경우에, 바뀐 파라미터가 실제로 적용되게 하기 위해 이 이벤트를 이용합니다. 즉, 분주비 파라미터만 바꾸고 이 이벤트를 활성화 하지 않으면 기존의 분주비 값이 반영이 됩니다. 전체 포트에 분주비가 다시 설정되기 때문에 동기화를 하기에 유용합니다.

iii. 0x80FC: 위치 카운터 클리어

0x8010값에 상관 없이 임의의 위치에서 카운터를 클리어 하고 싶을 때 사용합니다. 카운트를 클리어할 때

영향을 받는 것은 위치 보정의 기준값과 펄스 출력 윈도우가 영향을 받을 뿐, 다른 영향은 없습니다.

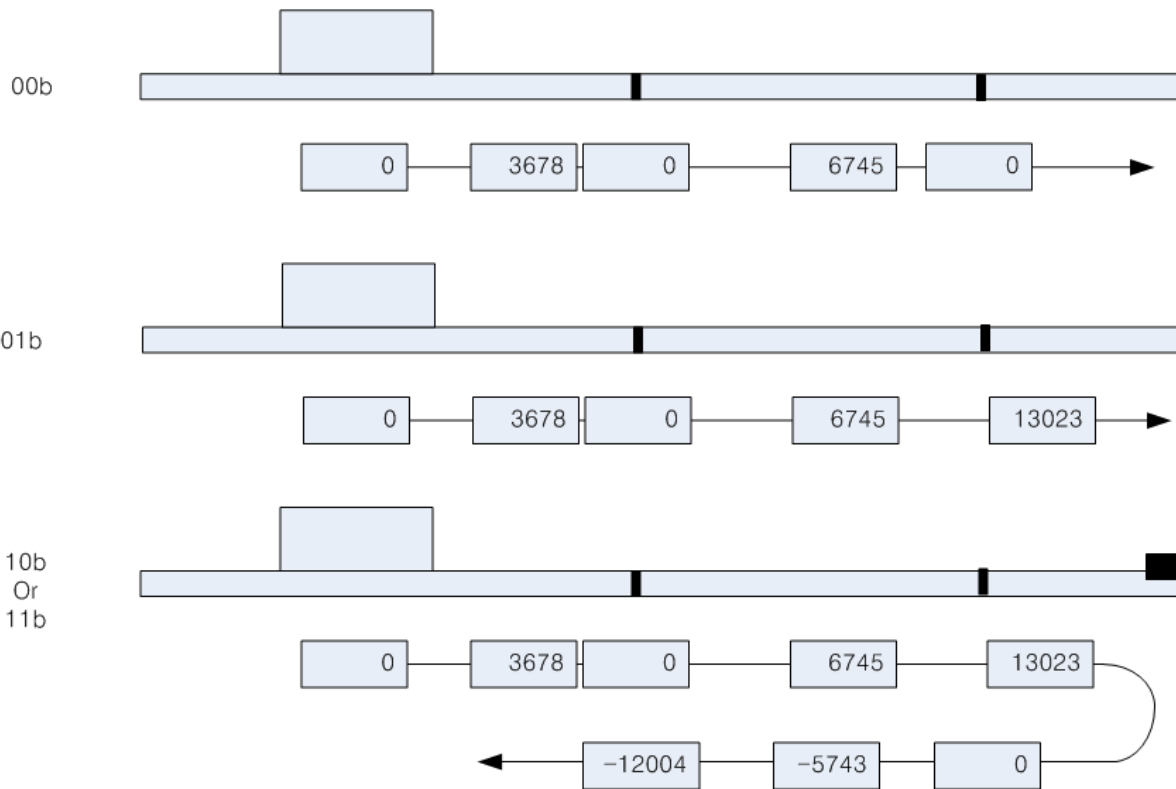
C. 입력포트용 파라미터

i. 0x8010: 위치 초기화 설정 파라미터

유니플레이터의 트리거 생성 기능이나 실시간 오차 보정을 사용하기 위해서는 유니플레이터의 내부 위치 카운터를 초기화 해주는 작업이 필요한 경우가 있습니다. 일반적으로 분주기능만을 위해서라면 초기 카운터는 동작에 영향을 주지 않지만, 위치 오차 보정의 경우에는 장비의 절대위치와 보정 값이 1-to-1 대응 관계가 있기 때문에 반드시 초기화를 하여야 합니다. 유니플레이터는 위치 카운터의 초기화를 위해 4가지 방법을 지원하는데 각각 0x8010 파라미터 값을 00b~11b 값 중에 하나로 설정이 가능합니다. 모든 설정에 대하여 s/w clear를 통해 임의의 위치에서 위치를 초기화 할 수 있으며, s/w clear를 사용하지 않을 경우에는 z-pulse 입력과 U1입력을 통하여 특정 위치에서 카운터를 초기화 할 수 있습니다. S/W clear는 0x80fc 이벤트 파라미터 설정 부분을 참고하시기 바랍니다.

각 설정별 동작은 다음 표를 참고하시기 바랍니다. 또한 아래 그림을 통하여 각 옵션에 따른 동작을 좀더 자세히 살펴 볼 수 있습니다.

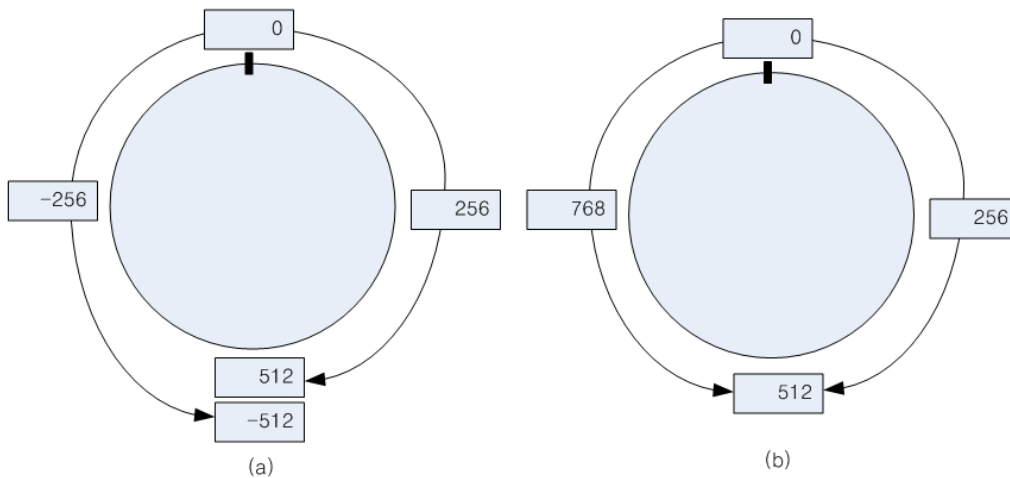
파라미터값	위치 초기화 방법(S/W clear시에는 무조건 초기화 됨)
00b	z-pulse 입력시마다 초기화(회전 모터, multi-reference type에 적용)
01b	최초의 z-pulse 입력시 초기화
10b	U1입력의 상승 엣지 후 최초의 z-pulse 입력시 초기화
11b	U1입력의 하강 엣지 후 최초의 z-pulse 입력시 초기화



ii. 0x8030: position roll-over 설정

회전형 모터를 사용할 경우에는 한 바퀴 회전할 때마다 위치값을 초기화 해 주어야 할 필요가 있습니다. 0x8010 파라미터를 이용할 경우에는 매 회전마다 발생하는 z-pulse를 이용하여 카운터 값을 초기화 시켜 줄 수도 있지만 고속으로 회전하는 회전형 모터의 경우에는 본 파라미터를 설정하여 사용하는 것이 좋습니다. 0x8030의 값은 한바퀴에 엔코더 펄스가 몇 개 들어오는지 써주면 됩니다. 1024 ppr(pulse per revolution)인 모터를 사용할 경우에는 이 값은 1024로 설정하면 됩니다. 특히 이 파라미터는 위치 보정시에 유용하게 사용할 수 있습니다.

다음 그림을 보면 (a)0x8010만을 이용하여 z-pulse로만 초기화 할 경우와 (b)0x8030 파라미터를 이용하여 회전 모터에 적용할 때 위치 카운터의 작동 차이를 쉽게 알 수 있습니다. 적절한 모드를 사용하시기 바랍니다.



D. 출력 포트용 파라미터

유니플레이터는 최대 3개까지의 출력 포트(CN2, 3, 4)를 갖습니다. 각 출력 포트는 각자의 설정 파라미터를 가지고 독립적으로 설정할 수 있습니다. 따라서 각 포트마다 출력 펄스 형태, 분주비, 오프셋등을 바꾸어 사용이 가능합니다.

유니플레이터는 앞서도 설명하였듯이 CN1으로 들어온 펄스(JTED-1000의 경우에는 아날로그 신호가 디지털로 체배된 펄스)를 각 포트마다의 입/출력 펄스 비율에 따라 분주비를 결정할 수 있습니다. 이러한 분주비 설정법에 따라 분수로 표시될 수 있는 모든 분주비로 사용이 가능합니다. 예를 들면 입력 10펄스 동안 3개의 출력 펄스가 필요할 경우가 있습니다. 이 경우 기존의 분주 장치로는 설정이 불가능한 3.333.. 분주의 설정도 간편하게 기준 입력 = 10, 기준 출력 = 3 으로 설정하면 내부적으로 3.333.. 분주로 처리가 되기 때문에 오차 누적이 없는 정확한 트리거 신호를 얻기에 적합합니다. 변경된 분주비의 적용은 분주비 update라는 이벤트를 발생시켜야만 가능한데, 이는 이벤트 파라미터인 0x80F8 파라미터 설명을 참고하시기 바랍니다.

i. 분주비 설정:

- 0x8040, 0x8070, 0x80A0: 기준 입력 펄스 수
- 0x8044, 0x8074, 0x80A4: 기준 출력 펄스 수

유니플레이터의 분주비를 설정하는 파라미터입니다. 기준 입력 펄스수의 입력 범위는 24bit 양수입니다. 공장 출하시 입/출력 펄스수의 기본 값은 1000으로 설정되어 있습니다. 따라서 공장 출하시 분주비는 1000/1000=1 즉 bypass상태가 됩니다.

입출력 기준 펄스수의 비율이 같으면 결과가 같으므로, $100/100=1000/1000=1/1$ 등 어떤 값으로 설정하여도 같은 결과를 얻을 수 있습니다.

ii. 윈도우 설정:

0x8048, 0x8078, 0x80A8: negative limit

0x804C, 0x807C, 0x80AC: positive limit

사용 어플리케이션에 따라서 일부 구간에서만 출력이 나가는 것이 필요할 때가 있습니다. 예를 들면 AOI장비 같은 경우에는 특정 등속구간에서만 이미지를 캡처해야 하는 경우도 있고, 잉크젯 장비의 경우처럼 등속 구간에서만 잉크를 분사시키기 위해 트리거 신호가 정지 위치 에서는 나오지 않도록 설정해야 할 경우 등 다양합니다.

본 파라미터를 사용하면 유니플레이터 내부 위치 카운터 기반으로 한 윈도우의 경계값을 설정할 수 있습니다. 예를 들어 2000~12000 구간에서만 펄스 출력을 하고 싶다면 해당 포트의 negative limit of window 파라미터를 2000으로, positive limit를 12000으로 설정하면 됩니다. 따라서 유니플레이터 내부의 위치 카운터가 장비의 위치와 서로 다르면 원치 않는 결과를 초래할 수 있으므로, 장비의 z-pulse등을 사용하여 위치 초기화를 병행 사용하여야 합니다.

iii. 0x8050, 0x8080, 0x80B0: 트리거 오프셋

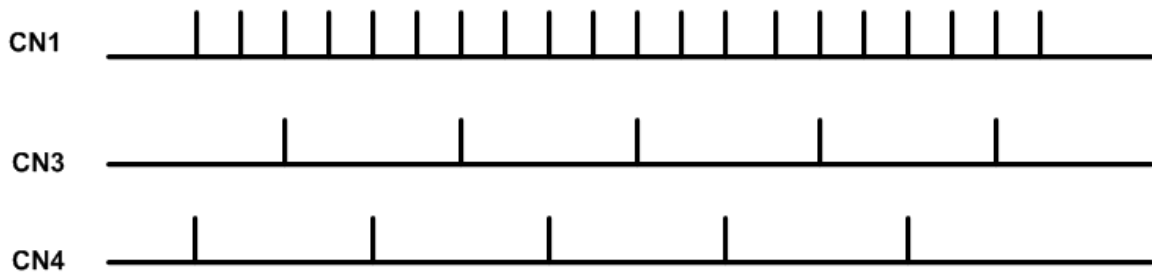
유니플레이터의 분주모듈은 내부 위치 카운터를 기반으로 작동합니다. 분주비가 10/1일 경우에는 입력 위치 기준으로 0, 10, 20, 30, 40, ... 에서 분주된 펄스가 생성됩니다. 그러나 어플리케이션에 따라서는 5, 15, 25, 35, ... 와 같이 분주 비는 같지만 원점으로부터 오프셋을 갖고 분주된 펄스를 원할 수 있습니다. 트리거 오프셋 이럴 경우에 사용하는 파라미터입니다. 트리거 오프셋 파라미터의 설정 공식은 다음과 같습니다.

트리거 오프셋 파라미터 = 오프셋 카운트 x 기준 출력 펄스 수

예를 들어 분주비를 4/1로 설정하고 CN3의 오프셋을 2 count로 설정하기 위해서는 트리거 오프셋 파라미터의 값은 $2 \times 1 = 2$ 로 설정하면 됩니다. 그러나 분주비를 400/100으로 설정한 경우에는 트리거 오프셋 파라미터의 값은 $2 \times 100 = 200$ 으로 설정하여야 합니다. 분주비가 같기 때문에 결과는 같습니다. 사용하기 전에 꼭 기준 입출력 펄스수 파라미터를 확인하시기 바랍니다.

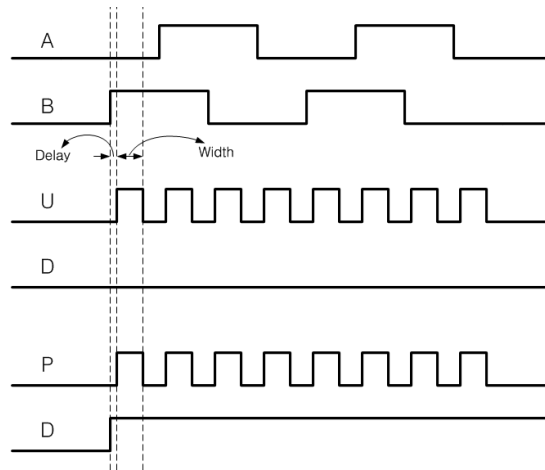
아래 그림은 CN3, CN4에 각각 분주비가 4/1이고 CN3의 오프셋이 2 count일 경우의 출력 펄스의 상태를 나타낸 것입니다.

트리거 오프셋 값의 적용은 분주비 설정과 마찬가지로 분주비 update이벤트(0x80F8)를 통해서만 반영이 가능하므로 사용시에 유의해 주시기 바랍니다.



iv. 0x8054, 0x8084, 0x80B4: pulse width and delay

유니플레이터는 출력 펄스형을 A/B, P/D(Pulse/Direction), U/D(Up/Down, CW/CCW) 등 다양한 형태의 출력을 지원합니다. P/D 또는 U/D 형태의 경우에는 펄스의 폭과 딜레이를 지정할 수 있습니다. 아래 그림은 출력 펄스 형 설정에 따른 출력 파의 차이를 나타냅니다.



28	24	20	16	12	8	4	0
딜레이 설정		펄스폭					

파라미터는 32bit로 구성되어 있으며, 상위 8bit는 딜레이, 하위 24bit는 펄스 폭 설정값입니다. 펄스 폭은 설정값 x 20ns 단위로 변경할 수 있습니다. 예를 들어 펄스 폭을 1ms로 할 경우에는 1ms/20ns=50000으로 설정하면 됩니다. 딜레이도 마찬가지로 설정값 x 20ns 단위로 설정이 가능합니다. 사용 환경에 맞추어 설정하시면 됩니다.

5. 유니플레이터 통신용 프로토콜

→본 장에서 설명하는 내용 중, 0x로 표현하는 숫자는 16진수를 뜻합니다.

또한, '&'는 And연산을 '|'는 Or연산을 '>>'와 '<<'는 시프트 연산을 뜻합니다.

A. Packet 형식

i. Send packet

; command의 종류에 따라 해당되는 return data가 응답됩니다.

◆ Packet 형식

command	data[0]	data[1]	data[2]	data[n]
---------	---------	---------	---------	------	------	---------

◆ Data

- size : byte

- range(n) : 0 ~ 1026

ii. Return packet

◆ Packet 형식

return	data[0]	data[1]	data[2]	data[n]
--------	---------	---------	---------	------	------	---------

B. 파라미터 쓰기

i. Send packet

◆ Packet 형식

s	address1	address2	data[0]	data[1]	data[2]	data[3]
---	----------	----------	---------	---------	---------	---------

parameter address = 설정하고자 하는 각 파라미터의 주소 (2byte)

address1 = parameter address & 0x00FF (하위 1byte)

address2 = (parameter address & 0xFF00) >> 8 (상위 1byte)

value = 각 파라미터에 설정하고자 하는 값 (4byte)

data[0] = value & 0x000000FF (최하위 byte)

data[1] = (value & 0x0000FF00) >> 8 (하위 2 번째 byte)

data[2] = (value & 0x00FF0000) >> 16 (하위 3 번째 byte)

data[3] = (value & 0xFF000000) >> 24 (최상위 byte)

각 파라미터에 대한 address와 설정 값 등에 대한 자세한 내용은 4장의 파라미터 일람을 참조하시기 바랍니다.

ii. Return packet

; 파라미터에 값을 쓰면 자동으로 적용한 내용을 return하게 되어 있습니다.

◆ Packet 형식

0xae	address1	address2	data[0]	data[1]	data[2]	data[3]
------	----------	----------	---------	---------	---------	---------

iii. 파라미터 쓰기 예제 (4 장의 파라미터 일람 참조)

ex1) cn3 신호 방식을 P/D 로 설정하기

```
parameter address = 0x8000
value → 3 번째 byte 의 2~3 bit 의 값을 11(binary)로 설정.
value = (old_value & 0xFFF3FFFF) | 0x000C0000
(old_value 는 기존의 설정 값)
data[0] = value & 0x000000FF
data[1] = (value & 0x0000FF00) >> 8
data[2] = (value & 0x00FF0000) >> 16
data[3] = (value & 0xFF000000) >> 24
```

◆ 전송 packet

s	0x00	0x80	data[0]	data[1]	data[2]	data[3]
---	------	------	---------	---------	---------	---------

ex2) cn4 분주 설정을 1000 개의 입력 신호에 대해 1 개의 신호를 출력하도록 하고 설정 값이 설정하는 시점부터 곧바로 반영되도록 설정하기

; 분주 설정은 기준 입력 펄스 수, 기준 출력 펄스 수 2 가지의 파라미터를 설정하여야 합니다. 또한, 설정한 값을 동작에 반영하기 위해서는 Update 명령을 주어야 하며, 이 Update 명령은 방식에 따라 2 가지로 나뉘어 집니다.

```
parameter address = 0x80A0, 0x80A4, 0x80F4(update 바로 하기)
(update 의 방법을 설정 후의 첫 번째 원점으로 설정하기 위해서는 0x80F4 대신 0x80F8)
value → 0x80A0 에 1000, 0x80A4 에 1 을 설정
value = 1000
data[0] = value & 0x000000FF
data[1] = (value & 0x0000FF00) >> 8
data[2] = (value & 0x00FF0000) >> 16
data[3] = (value & 0xFF000000) >> 24
```

◆ 전송 packet1 (기준 입력 펄스 수)

s	0xA0	0x80	data[0]	data[1]	data[2]	data[3]
---	------	------	---------	---------	---------	---------

```
value = 1
data[0] = value & 0x000000FF
data[1] = (value & 0x0000FF00) >> 8
data[2] = (value & 0x00FF0000) >> 16
data[3] = (value & 0xFF000000) >> 24
```

◆ 전송 packet2 (기준 출력 펄스 수)

s	0xA4	0x80	data[0]	data[1]	data[2]	data[3]
---	------	------	---------	---------	---------	---------

◆ 전송 packet3 (Update 바로 하기)

s	0xF4	0x80	0x0	0x0	0x0	0x0
---	------	------	-----	-----	-----	-----

C. 파라미터 읽기

i. Send packet

◆ Packet 형식

m	address1	address2
---	----------	----------

parameter address = 확인하고자 하는 각 파라미터의 주소 (2byte)

address1 = parameter address & 0x00FF (하위 1byte)

address2 = (parameter address & 0xFF00) >> 8 (상위 1byte)

각 파라미터에 대한 address 와 설정 값 등에 대한 자세한 내용은 4 장의 파라미터 일람을 참조하시기 바랍니다.

ii. Return packet

◆ Packet 형식

0xae	address1	address2	data[0]	data[1]	data[2]	data[3]
------	----------	----------	---------	---------	---------	---------

iii. 파라미터 읽기 예제

ex1) cn4 신호 방식 읽기

parameter address = 0x8000

◆ 전송 packet

m	0x00	0x80
---	------	------

◆ 회신 packet

0xae	0x00	0x80	data[0]	data[1]	data[2]	data[3]
------	------	------	---------	---------	---------	---------

cn4 type = (data[3] & 0x0C) >> 2

위의 cn4 type의 결과가 0x0 이면 A/B, 0x2 이면 U/D, 0x3이면 P/D가 됩니다.

ex2) cn3 윈도우 최대 값 읽기

parameter address = 0x80AC

◆ 전송 packet

m	0xAC	0x80
---	------	------

◆ 회신 packet

0xae	0xAC	0x80	data[0]	data[1]	data[2]	data[3]
------	------	------	---------	---------	---------	---------

cn4 윈도우 최대 값

= data[0] + (data[1]<<8) + (data[2]<<16) + (data[3]<<24)

D. 채널의 위치 읽기

i. 위치 값 호출

◆ 전송 packet

q	null
---	------

(address/data 없이 command 만 전송)

◆ 회신 packet

p	Data[0]	Data[1]	Data[2]	Data[3]	Data[4]
---	---------	---------	---------	---------	---------

* Data[n]의 size 는 4byte 로 return 을 제외하고 총 20byte 가 회신됩니다.

ii. 위치 값 해석

◆ cn1 위치 = Data[0] (4byte)

◆ cn2 위치 = Data[1] (4byte)

◆ cn3 위치 = Data[2] (4byte)

◆ cn4 위치 = Data[3] (4byte)

※ Data[4]는 각 채널의 상태를 표시합니다.

E. 연속 데이터 간편하게 쓰기

; 연속된 Address 의 값을 가지는 데이터를 1024 byte 의 size 로 설정이 가능합니다.

address1 = Address & 0x00FF

address2 = (Address & 0xFF00) >>8

i. 연속 데이터 쓰기

◆ 전송 packet

x	address1	address2	data[0]	data[1]	...	data[1023]
---	----------	----------	---------	---------	-----	------------

※ 데이터를 모두 정상적으로 장치에 쓰기 이전 까지는 다른 파라미터 또는 어드레스의 읽기/쓰기를 하지 말고 완료가 되길 기다려야 합니다.