

USER MANUAL

AxisLink-Analog



Axis-Link Slave Board

Sep 21, 2012

제품개요

본 매뉴얼은 "AxisLink-Analog" 보드를 사용하는데 필요한 내용을 포함하고 있습니다. "AxisLink-Analog" 보드는 UMAC에 장착된 "AxisLink-Master" 보드와 함께 사용되는 슬레이브 보드입니다.

"AxisLink-Analog" 보드는 외부의 Analog 신호를 UMAC으로 전달하거나 UMAC을 통해 외부로 Analog 신호를 내보낼 때 사용됩니다. "RS422" 통신방식을 이용하여 신호를 전달하며 다수의 AxisLink 보드들과 함께 사용이 가능합니다.

적용 가능한 모델은 UMAC, Clipper, Cruiser가 있으며 연결되는 모델에는 반드시 AxisLink-Master 보드가 장착되어 있어야 합니다.

보드 구성

전기적 사양

전원	: DC 24[v] 1[A]
DAC	: -10[v] ~ +10[v]
ADC	: -10[v] ~ +10[v]

점퍼설정


JUMPER	Description	DEFAULT	Note
JP1, JP2	ADC Input 선택 1-2 : Bipolar Convert 2-3 : Uni-polar Convert	1-2 Bipolar	Jumper pin 1 to 2 for Unipolar convert. Jumper pin 2 to 3 for Bipolar convert.

JUMPER	Description	DEFAULT	Note
E1	종단 저항 구성 점퍼	Open	AxisLink Slave(I/O 또는 Analog) 보드의 맨 마지막 보드는 Short처리 할 것

JUMPER	Description	DEFAULT	Note
E2	1-2 : Forced Reset 2-3: Power On Reset	2-3	

I/O 구성

PWR (2 PIN TERMINAL BLOCK)

PIN	Symbol	Function	Description	Note
1	P24V	Input	+24[v] Supply	 (적색 부분이 PIN 1임)
2	N24G	Input	+24[v] Grount	

J_ADC (PCB_Side : DSUB 9Pin Female ,Cable_Side DSUB 9pin Male)

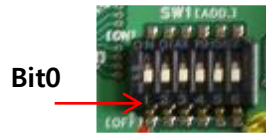
PIN	Symbol	Function	Description	Note
1	VSSA	Output	-5V reference output	
2	VREF	Output	DC 4.096[v] precision reference	
3	ADC2(-)	Input	A-D Conv. Channel 2(-)	
4	AGND	Output	Analog Ground	
5	ADC1(+)	Input	A-D Conv. Channel 1(+)	
6	ADDA	Output	+5V reference output	
7	AGND	Input	Analog Ground	
8	ADC2(+)	Input	A-D Conv. Channel 2(+)	
9	ADC1(-)	Input	A-D Conv. Channel 1(-)	

J_DAC (8 PIN TERMINAL BLOCK)

PIN	Symbol	Function	Description	Note
1	CHGND	Input	Shield	
2	DAC1(+)	Output	DAC1(+) Output	+/-10V, ref to AGND
3	DAC1(-)	Output	DAC1(-) Output	-/+10V; ref to AGND
4	AGND	Output	Analog Reference Voltage	
5	DAC2(+)	Output	DAC2(+) Output	+/-10V, ref to AGND
6	DAC2(-)	Output	DAC2(-) Output	-/+10V; ref to AGND
7	AGND	Output	Analog Reference Voltage	
8	CHGND	Input	Shield	

Dip Switch 설정

Dip Switch 1과 2을 이용해 AxisLink-Analog 보드를 작동시키는데 필요한 설정을 합니다.
 각 Switch의 1번이 Bit0이 됩니다.



SW1:

- AxisLink-Master 보드와의 통신속도를 설정합니다. Master 보드의 BCR Register에서 설정한 Baud Rate와 일치하도록 Switch를 조정합니다.

SW2:

- 여러 개의 AxisLink-Slave 보드(Analog, I/O 보드)를 연결할 경우 Switch 2를 이용해 각 Slave 보드의 ID를 설정합니다. Slave 보드의 ID에 따라 Slave Address가 달라집니다.
- Slave 보드의 Data, Control Register의 Address는 Base Address + Slave ID + Offset에 의해 결정됩니다. (Axis Link에 관련된 Register 설정은 Master Board User Manual을 참조하시기 바랍니다)

Master System Control Register Address = Base Address + X:\$C0

Master System Status Register Address = Base Address + X:\$C1

Master Basic Control Register Address = Base Address + X:\$C7

Slave Status Register Address = Base Address + Slave ID*2 + Y:\$00

Slave CH1_Output Register Address = Base Address + Slave ID*2 + Y:\$40

Slave CH2_Output Register Address = Base Address + Slave ID*2 + Y:\$41

Slave CH1_Input Register Address = Base Address + Slave ID*2 + Y:\$80

Slave CH2_Input Register Address = Base Address + Slave ID*2 + Y:\$81

Base Address는 Master Board의 SW4의 설정에 따라 달라집니다.

- Link 내에 중복되는 Slave Address가 존재할 경우 같은 주소를 갖는 Slave 보드들은 통신이 이루어지지 않습니다.

SW1 Dip Switch Setting(Baud Rate 설정)

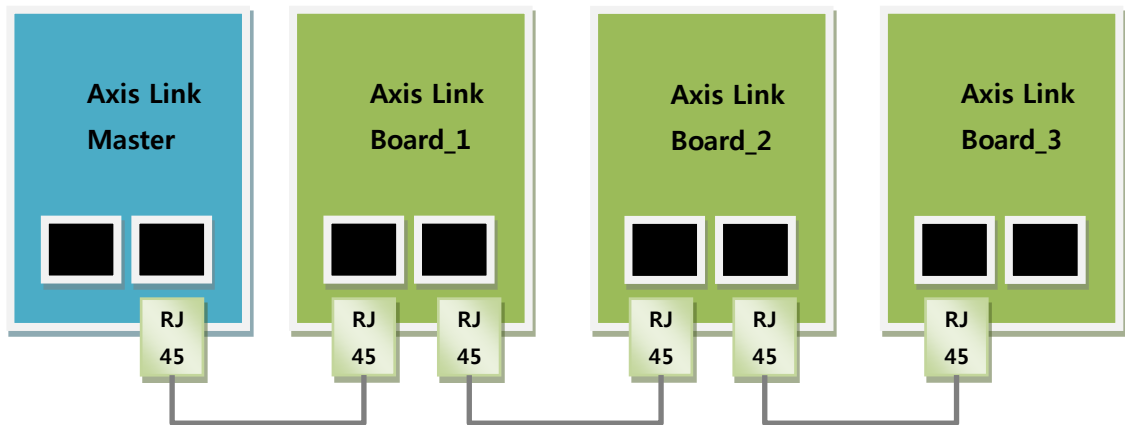
NO	Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Description	Remark
1	OFF	OFF			Baud Rate 설정	12Mbps(Default)
2	ON	OFF				6M bps
3	OFF	ON				3M bps
4	ON	ON				1.5M bps

NO	Board ID	Bit0	Bit1	Bit2	Bi3	Bit4	Bit5	Slave Address
1	1번 Board	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	Don't Care	Base Add + \$42,\$43
2	2번 Board	OFF	ON	OFF	OFF	OFF		Base Add + \$44,\$45
3	3번 Board	ON	ON	OFF	OFF	OFF		Base Add + \$46,\$47
4	4번 Board	OFF	OFF	ON	OFF	OFF		Base Add + \$48,\$49
5	5번 Board	ON	OFF	ON	OFF	OFF		Base Add + \$4A,\$4B
6	6번 Board	OFF	ON	ON	OFF	OFF		Base Add + \$4C,\$4D
7	7번 Board	ON	ON	ON	OFF	OFF		Base Add + \$4E,\$4F
8	8번 Board	OFF	OFF	OFF	ON	OFF		Base Add + \$50,\$51
9	9번 Board	ON	OFF	OFF	ON	OFF		Base Add + \$52,\$53
10	10번 Board	OFF	ON	OFF	ON	OFF		Base Add + \$54,\$55
11	11번 Board	ON	ON	OFF	ON	OFF		Base Add + \$56,\$57
12	12번 Board	OFF	OFF	ON	ON	OFF		Base Add + \$58,\$59
13	13번 Board	ON	OFF	ON	ON	OFF		Base Add + \$5A,\$5B
14	14번 Board	OFF	ON	ON	ON	OFF		Base Add + \$5C,\$5D
15	15번 Board	ON	ON	ON	ON	OFF		Base Add + \$5E,\$5F
16	16번 Board	OFF	OFF	OFF	OFF	ON		Base Add + \$60,\$61
17	17번 Board	ON	OFF	OFF	OFF	ON		Base Add + \$62,\$63
18	18번 Board	OFF	ON	OFF	OFF	ON		Base Add + \$64,\$65
19	19번 Board	ON	ON	OFF	OFF	ON		Base Add + \$66,\$67
20	20번 Board	OFF	OFF	ON	OFF	ON		Base Add + \$68,\$69
21	21번 Board	ON	OFF	ON	OFF	ON		Base Add + \$6A,\$6B
22	22번 Board	OFF	ON	ON	OFF	ON		Base Add + \$6C,\$6D
23	23번 Board	ON	ON	ON	OFF	ON		Base Add + \$6E,\$6F
24	24번 Board	OFF	OFF	OFF	ON	ON		Base Add + \$70,\$71
25	25번 Board	ON	OFF	OFF	ON	ON		Base Add + \$72,\$73
26	26번 Board	OFF	ON	OFF	ON	ON		Base Add + \$74,\$75
27	27번 Board	ON	ON	OFF	ON	ON		Base Add + \$76,\$77
28	28번 Board	OFF	OFF	ON	ON	ON		Base Add + \$78,\$79
29	29번 Board	ON	OFF	ON	ON	ON		Base Add + \$7A,\$7B
30	30번 Board	OFF	ON	ON	ON	ON		Base Add + \$7C,\$7D
31	31번 Board	ON	ON	ON	ON	ON		Base Add + \$7E,\$7F

연결

MASTER-SLAVE 연결

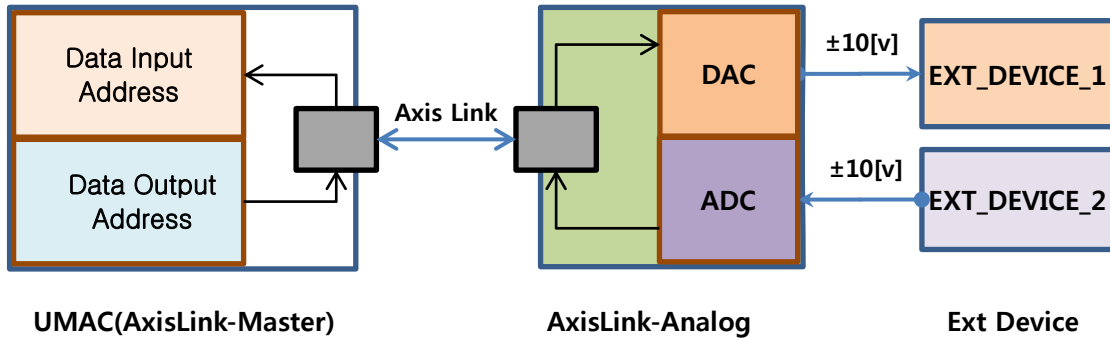
AxisLink는 Master와 Slave간에 "RJ45" Connector를 통해 "RS422" 통신을 합니다. 여러 개의 Slave 보드를 연결 시 아래와 같이 Daisy Chain을 구성하여야 합니다.



- 여러 개의 Slave는 서로 다른 Address를 가져야 하며 Slave Board의 Address는 **Dip Switch2**를 사용하여 설정합니다.
- 구성된 Daisy Chain의 마지막 Slave Board(위 예시의 Board3)에는 임피던스를 매칭시키기 위해 **종단저항**을 삽입하여야 합니다. 종단저항은 Slave Board의 점퍼(**E1**)를 Short시키면 삽입됩니다.
- 연결을 위해 사용되는 Ethernet Cable은 일반적으로 사용되는 Cross Type이 아닌 **Direct Type**을 사용하여야 합니다.

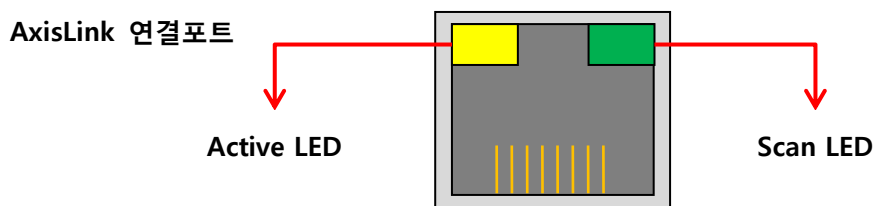
외부장치와의 연결

아래 Block Diagram은 AxisLink-Master 보드에서 AxisLink-Analog 보드를 거쳐 외부장치와 Analog 신호를 주고받는 과정을 나타낸 것입니다.



- UMAC의 DPRAM에 위치한 Register 값은 AxisLink-Master 보드를 통해 AxisLink-analog 보드와 송수신 됩니다.
- AxisLink-Analog 보드는 Master 보드와 AxisLink를 통해 Digital Data를 주고 받으며, 보드 내에 포함된 ADC, DAC를 통해 외부장치와 Analog 신호를 입출력 합니다.
- AxisLink-Analog에 연결된 외부장치의 입력범위는 $\pm 10[V]$ 보다 크거나 같아야 하고, 출력범위는 $\pm 10[V]$ 보다 작거나 같아야 합니다.

연결상태 확인



Scan Status LED(GREEN)

- AxisLink-Master 보드가 AxisLink-Slave 보드를 Scan시 켜지게 됩니다. Master 보드와 Slave 보드가 연결되면 켜져야 정상입니다.

Active Status LED(Yellow)

- AxisLink-Master 보드와 AxisLink-Analog 보드간에 Data를 주고 받을 때 켜집니다. Data의 이동이 없을 시에는 꺼져있다가 Data가 입출력 될 때만 켜져야 정상입니다.

ADC CONVERTING 방식 설정

Bipolar Convert

점퍼를 JP1 및 JP2의 1, 2번 핀에 연결하면 ADC가 Bipolar 방식으로 동작합니다. 외부 장치에서 Analog Board로 -10[v] ~ +10[v] Analog 전압을 입력하면 Analog Board는 16Bit Unsigned Data를 UMAC으로 전송하게 됩니다.

입력범위 : -10[v] ~ +10[v]

출력범위 : 0 ~ 65535($2^{16}-1$)

출력변환 : $\frac{(\text{input voltage}+10)[\text{v}]}{20[\text{v}]} \times (2^{16} - 1)$

Ex) 외부장치에서 Analog Board로 -2[v]를 입력했을 경우

$$\frac{-2 + 10}{20} \times 65535 = 262140 \text{ (HEX: 3FFC)}$$

UMAC에 정의된 Slave Board의 입력 주소로 HEX: 3FFC 값이 들어오게 됩니다.

Unipolar Convert

점퍼를 JP1 및 JP2의 2, 3번 핀에 연결하면 ADC가 Unipolar 방식으로 동작합니다. 외부 장치에서 Analog Board로 0[v] ~ +10[v] Analog 전압을 입력하면(-전압을 입력할 경우 동작하지 않습니다.) Analog Board는 16Bit Unsigned Data를 UMAC으로 전송하게 됩니다.

입력범위 : 0[v] ~ +10[v]

출력범위 : 0 ~ 65535($2^{16}-1$)

출력변환 : $\frac{\text{input votage}[\text{v}]}{10[\text{v}]} \times (2^{16} - 1)$

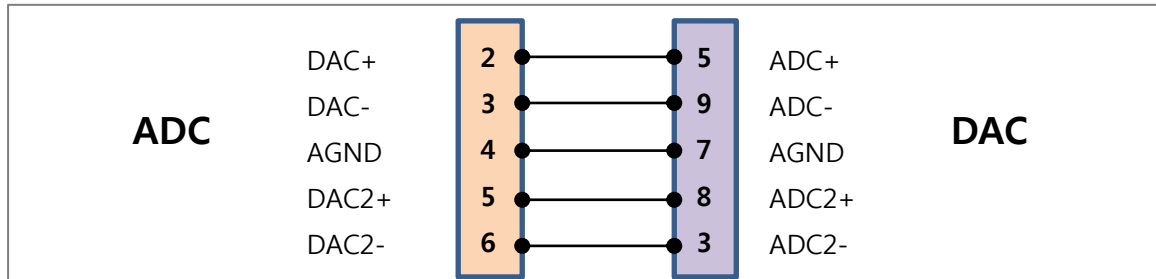
Ex) 외부장치에서 Analog Board로 5[v]를 입력했을 경우

$$\frac{5}{10} \times 65535 = 32768 \text{ (HEX: 8000)}$$

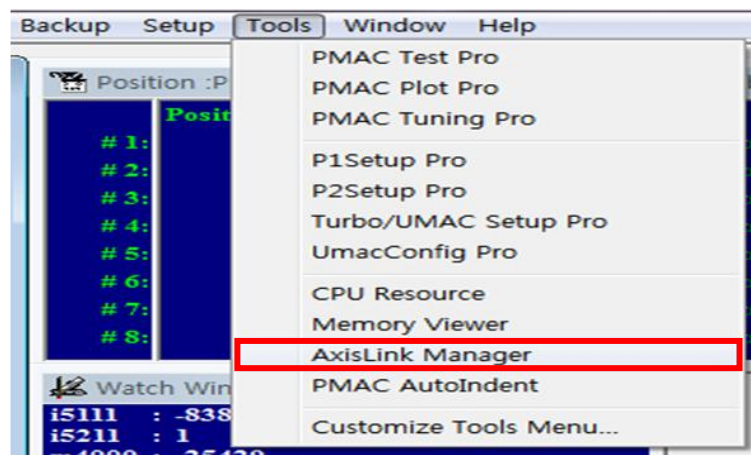
UMAC에 정의된 Slave Board의 입력 주소로 HEX: 8000 값이 들어오게 됩니다.

동작확인

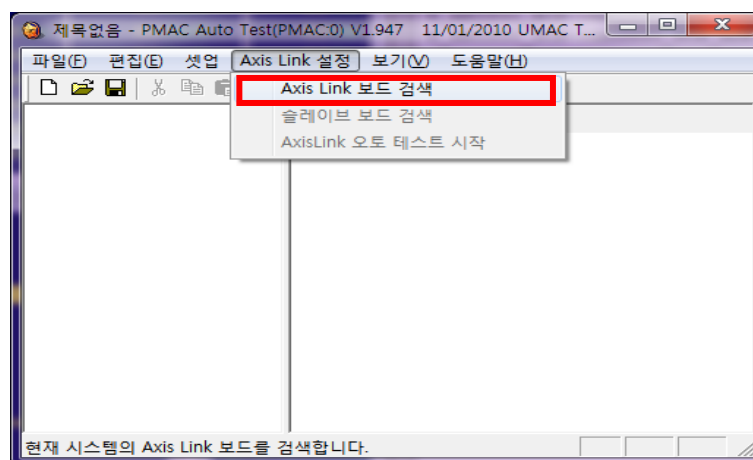
AxisLink-Analog 보드의 정상동작 여부를 확인하기 위해 다음과 같이 ADC와 DAC I/O를 연결하여 Loopback 실험을 진행합니다.



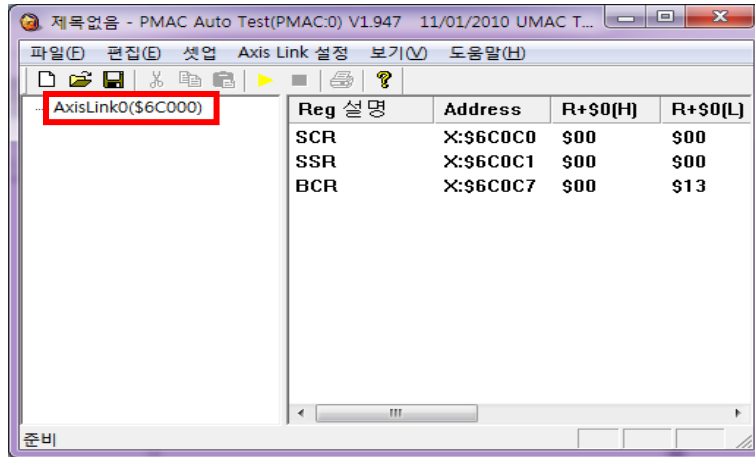
1. Pwin32를 실행시켜 **Tools** → **AxisLink Manager**로 진입합니다.



2. AxisLink Manager가 실행되면 **Axis Link 설정** → **Axis Link 보드 검색**을 실행 합니다.

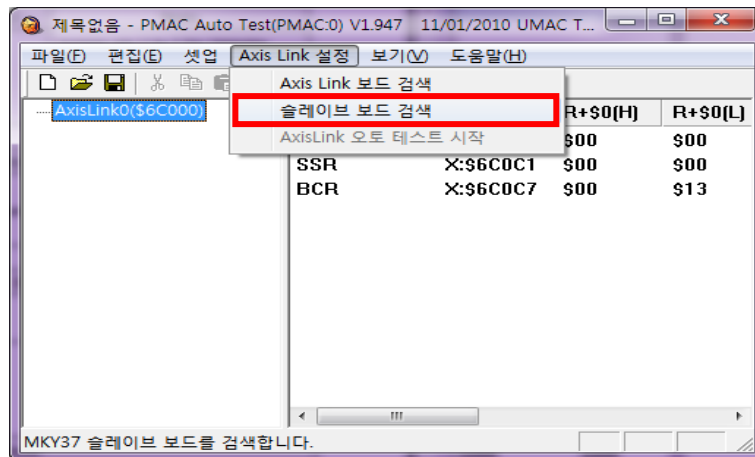


3. **Axis Link 보드 검색**이 완료되면 UMAC에 연결되어 있는 AxisLink-Master 보드가 표시됩니다.

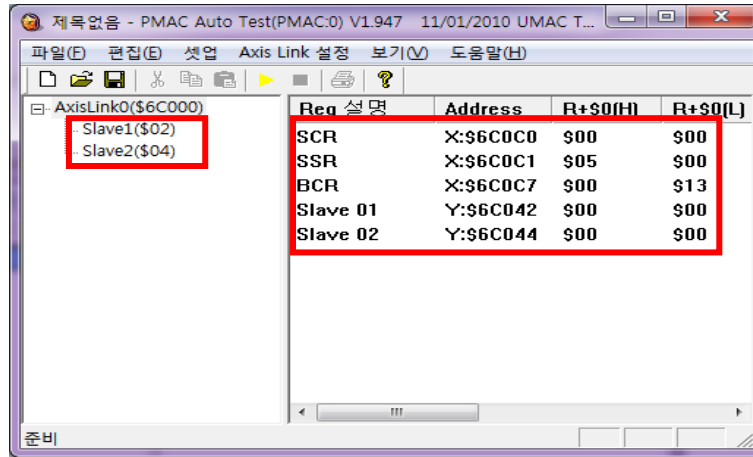


왼쪽 창의 **AxisLink#(\$####)**이 Master 보드의 Base Address가 됩니다. (Clipper의 경우 1개의 Master 보드가 있음에도 4개의 Master 보드가 검색됩니다. 검색된 보드의 첫 번째 Base Address로 사용하시면 됩니다)

4. **Axis Link 설정** → **슬레이브 보드 검색**을 실행합니다.



5. 슬레이브 보드의 검색이 완료되면 Master 보드에 연결되어 있는 AxisLink Slave 보드들이 표시됩니다.



왼쪽창의 **Slave#(\$##)**이 검색된 Slave 보드의 Slave ID 입니다.

오른쪽 창에 표시된 정보는 연결된 AxisLink 보드의 Register Address입니다.

Base Address = \$6C000

SCR(System Control REG) : \$6C000 + X:\$C0 = X:\$6C0C0

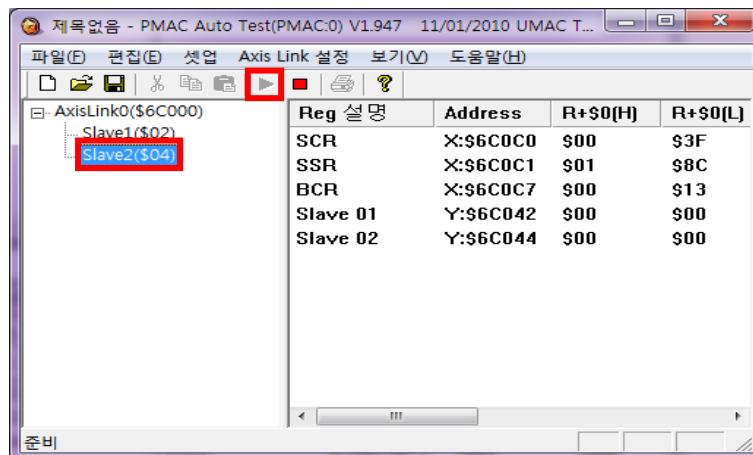
SSR(System Status REG) : \$6C000 + X:\$C1 = X:\$6C0C1

BCR(Basic Control REG) : \$6C000 + X:\$C7 = X:\$6C0C7

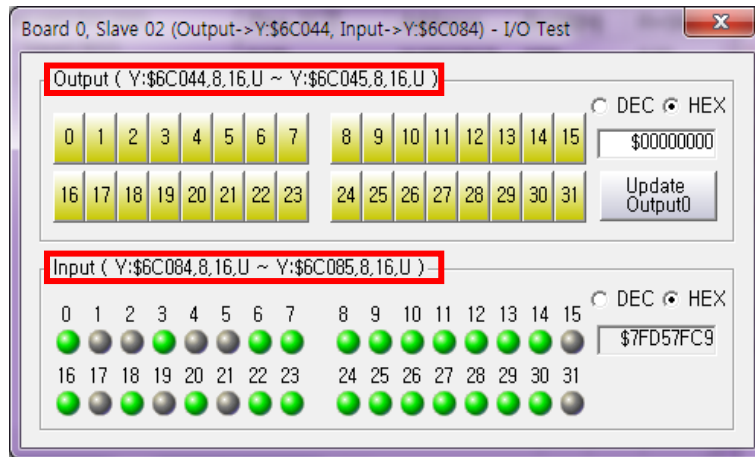
Slave CH1_Output REG : \$6C000 + 1*2 + Y:\$40 = Y:\$6C042

Slave CH1_Output REG : \$6C000 + 2*2 + Y:\$40 = Y:\$6C044

6. 상단의 Run 아이콘을 누르면 Axis Link가 동작되고 Stop 아이콘이 활성화 됩니다. 그 후 왼쪽 창에서 동작을 확인하고자 하는 Slave 보드를 더블클릭 합니다.



7. 동작을 확인할 Slave 보드가 선택되면 현재 입출력 상태를 표시해주는 창이 나타납니다.

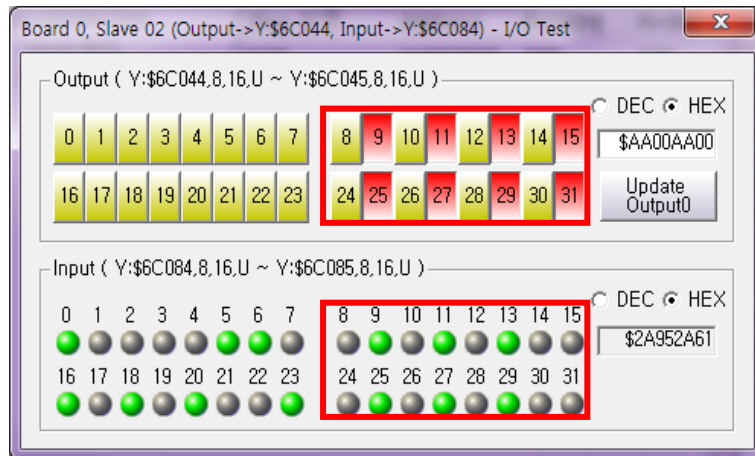


Output(Y:\$#####,8,16,U ~ Y:\$#####,8,16,U)은 CH1과 CH2의 출력주소입니다.

Input(Y:\$#####,8,16,U ~ Y:\$#####,8,16,U)은 CH1과 CH2의 입력주소입니다.

입출력의 0 ~ 15번 Bit는 1번채널, 16 ~ 31 Bit는 2번 채널을 나타냅니다.

8. 텍스트 입력박스에 숫자를 입력한 후 Update 버튼을 누르거나 사각박스를 클릭하면 현재 Slave로 나가는 출력 값을 변경할 수 있습니다. Input란에는 현재 입력되고 있는 Data가 표시됩니다.



입력되는 신호가 Analog 값을 변환시킨 값이기 때문에 출력 측의 Offset이나 Noise등에 의해 오차가 발생합니다. 때문에 동작을 확인할 때는 상위 8Bit에 대해 Loopback 검사를 실시합니다.


```
I5111 = 50*8388608/T10
```

```
While (I5111 > 0) ;메모리를 안정적으로 초기화 하기 위해 일정시간 기다립니다.
```

```
M_AXISIO_BCR = $13 ; Full duplex, 12Mbps
```

```
M_AXISIO_SCR = 2 ; Slave ID 2번까지 연속스캔을 사용할 경우
```

DISABLE PLC 1

CLOSE

```
//~~~~~//
```

```
#define P100 STEP_DEGREE
```

```
#define P101 DAC1_OUTPUT
```

```
#define P102 ADC1_INTPUT
```

OPEN PLC 2 CLEAR ; SIN형태의 DAC 출력을 내보내고 ADC로 읽어오는 PLC문

```
If (STEP_DEGREE < 360)
```

```
STEP_DEGREE =STEP_DEGREE+0.1
```

```
Else
```

```
STEP_DEGREE =0
```

```
EndIf
```

```
ADC1_INTPUT = M_AXISIO_ADC ; Read ADC
```

```
; DAC1_OUTPUT = 16383*sin(STEP_DEGREE)+16383 ; For Unipolar ADC
```

```
DAC1_OUTPUT = 32767*sin(STEP_DEGREE) ; For Bipolar ADC
```

```
M_AXISIO_DAC = DAC1_OUTPUT ; Write DAC
```

CLOSE