

기술 자료

# PMAC Detail Gather Manual

USER Manual

PMAC Detail Gather

2009

## 목 차

### **1. Quick Plot 의 개요**

- 1.1 Plot Title
- 1.2 Motors to Gather
- 1.3 Define Gather Buffer
- 1.4 Begin Gathering
- 1.5 Upload Data

### **2. Possible Choices**

- 2.1 Add to Left
- 2.2 Add to Right
- 2.3 Left Plot Axis
- 2.4 Right Plot Axis
- 2.5 Remove Item

### **3. Horizontal Axis**

### **4. Plot Data**

### **5. Detail Plot**

- 5.1 Item to Gather
- 5.2 Specify a Variable to Gather
- 5.3 Scaling and Processing
- 5.4 Scaling and Processing for One Item

### **6. Item to Plot**

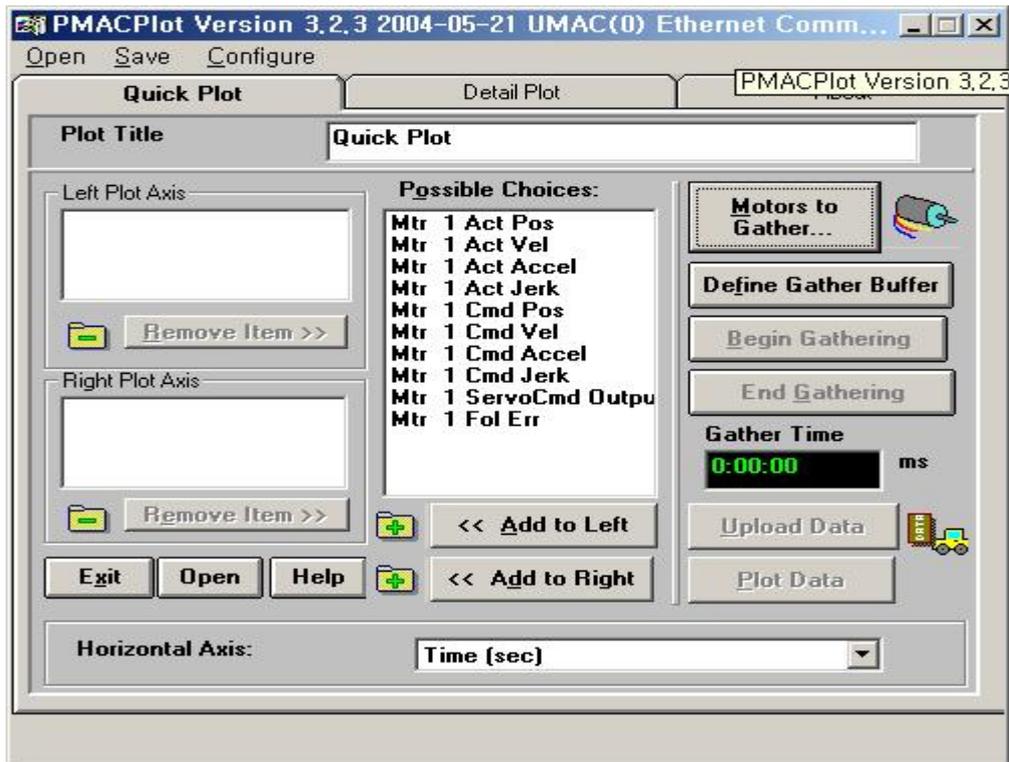
- 6.1 Configure a Plot Dialog Box

### **7. Example**

- 7.1 Example-1
- 7.2 Example-2
- 7.3 Example-3

## 1. Quick Plot 개요

Dialog box 로 만들어 데이터를 획득하고 쉽게 볼 수 있도록 만들어져 있습니다. 그러나 UMAC Memory 부분 또는 Motor Parameters 에 대해서는 데이터를 획득할 수 없습니다.

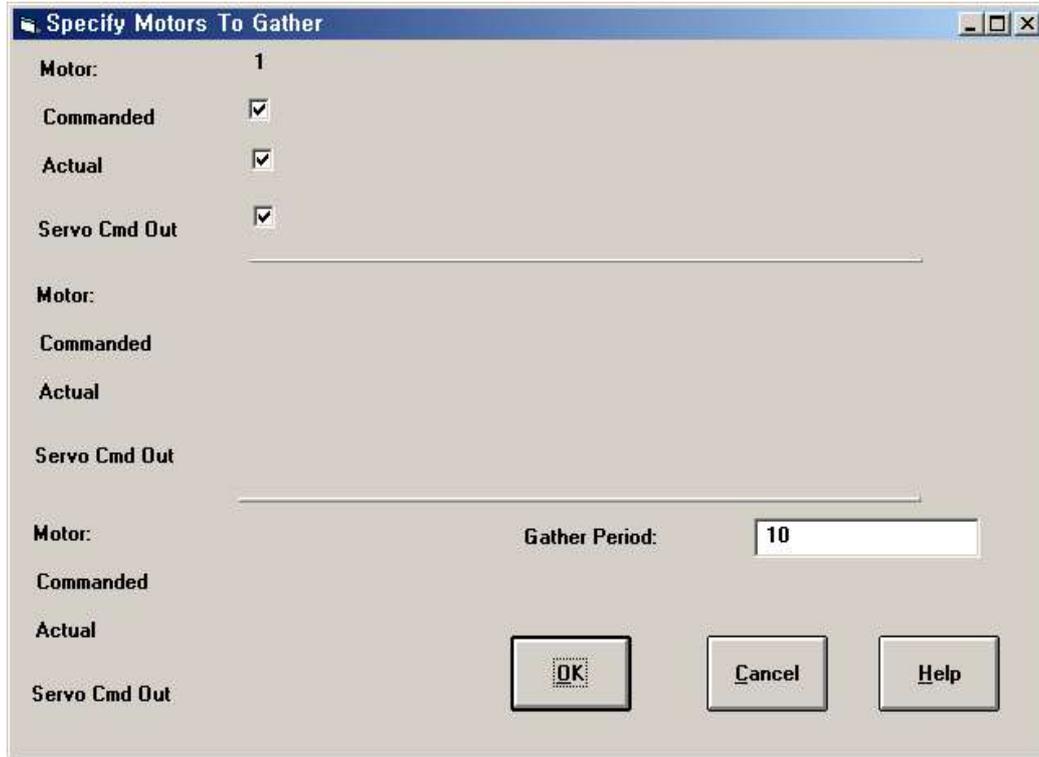


### 1.1 Plot Title

Plot Title 은 Plot 에 Title 을 직접 작성할 수 있는 부분입니다.

### 1.2 Motors to Gather

Motors to Gather 버튼을 클릭하면 Motor 에서의 어떤 정보를 Gather 할 것인지 선택할 수 있습니다. Motor 의 Command encoder values, actual encoder Values 그리고 servo command out put 을 선택할 수 있습니다. 그리고 Gather Period ( 15049 )은 선택한 아이템의 데이터를 주기적으로 모으는 것을 말합니다. 단위는 Servo Cycles 입니다. UMAC 에서 1 Servo Cycles 는 442.74  $\mu$ sec 입니다. 따라서 Gather Period 가 1 이면, 매번 442.74  $\mu$ sec 마다 데이터를 Gather 할 것입니다. 만약 zero 또는 negative 값을 넣게 되면 1 이상의 값을 넣으라는 경고 창이 뜹니다.



### 1.3 Define Gather Buffer

Motors 에서 Gather data 을 선택합니다. 만약 이 버튼을 클릭하지 않으면 Data Gather 를 할 수 없습니다.

### 1.4 Begin Gathering

Gathering data 를 시작할 준비가 되었을 때, 이 버튼을 누릅니다. 경과 시간은 Gather Time 에 표시됩니다.

### 1.5 End Gathering

충분히 Data 를 Gathered 한 후, 이 버튼은 Data gathering 을 정지할 때 사용합니다. Gather Time 은 정지상태로 변할 것입니다. 이 후에, Data를 업로드 할 수 있습니다.

### 1.6 Upload Data

Data 를 Gathered 한 후, 이 버튼을 누르면 UMAC의 메모리에 존재하는 Gathered 된 Data 를 PC 메모리 쪽으로 업로드 시켜줍니다.

## 2. Possible Choices

Plotting 하기 전에 Data 로써, 어떤 Item 을 Plot 에서 볼 것인지를 표시하였습니다. Possible Choices 는 Left Plot Axis 또는 Right Plot Axis 선택하는 부분으로써 중요한 부분입니다. 적어도 하나의 Item 을 선택하여야 Plotted 가 됩니다.

Gather Data로 결정한 Motor 를 선택하였으면 Plot 을 설정할 수 있습니다.

### **2.1 Add to Left**

이 추가버튼은 Possible Choices 에서 Left Plot Axis 을 선택하는 부분입니다. 4 개의 Items을 추가할 수 있습니다. 이것은 Left Plot Axis가 정반대되는 부분도 4 개의 Items 만이 Plot 이 가능하다는 것을 의미합니다. 전체 8 개의 Items에서 4 개의 Items 은 별도로 Vertical Axis를 동시에 Plotted 할 수 있습니다.

### **2.2 Add to Right**

이 추가버튼은 Possible Choices 에서 Right Plot Axis 을 선택하는 부분입니다. 나머지는Add to Right 부분과 동일합니다.

### **2.3 Left Plot Axis**

이 부분은 리스트 된 Items 이 Left Plot Axis 에 표시된 것을 보여주는 것입니다.

### **2.4 Right Plot Axis**

이 부분은 리스트 된 Items 이 Right Plot Axis 에 표시된 것을 보여주는 것입니다.

### **2.5 Remove Item**

이 버튼은 Plot Axis 에서 선택된 Item 을 제거하는 것입니다.

## **3. Horizontal Axis**

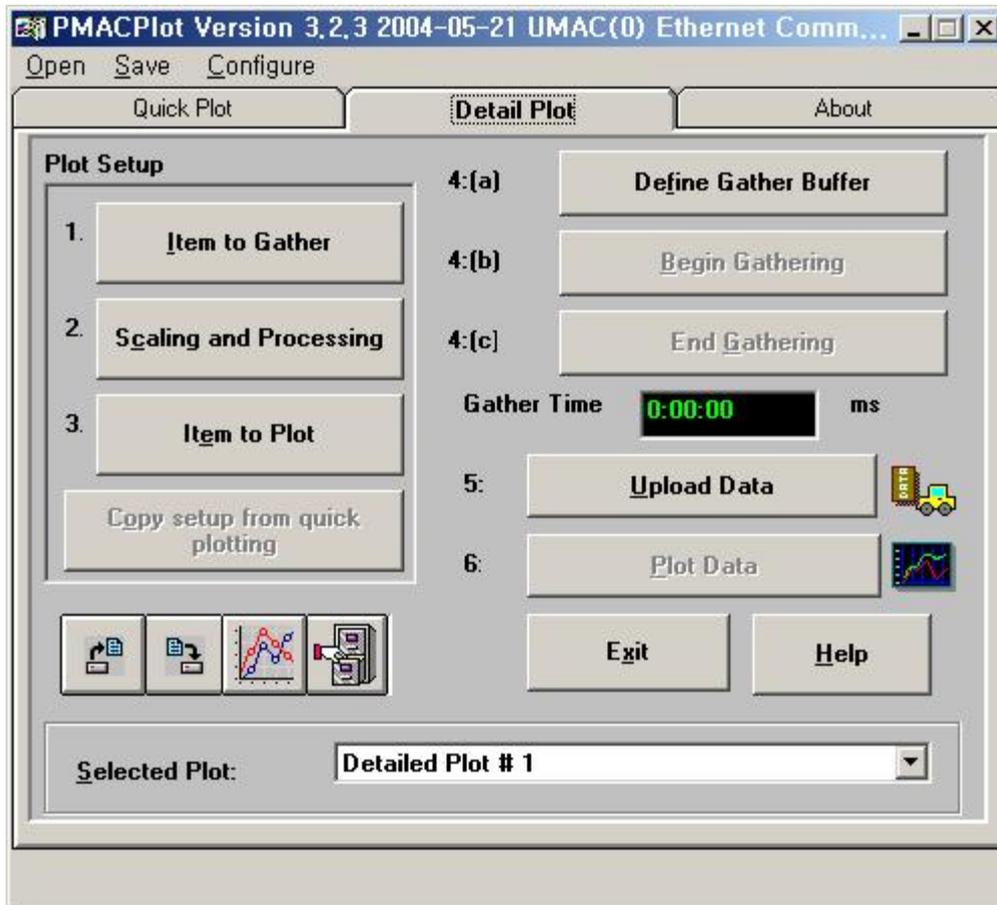
이 리스트 박스는 Horizontal Axis 의 Item 을 Plotted 하는데 사용됩니다. 거의, Horizontal Axis 는 Time 입니다. 그러나 다른 Items 을 Horizontal Axis로 선택할 수 있습니다. 예를 들어 Motor's Commanded Position 을 Vertical Axis 그리고 또 다른 Motor's Commanded Position 을 Horizontal Axis로 선택할 수 있습니다.

## **4. Plot Data**

이 버튼을 클릭하면 알맞게 만들어진 Plot을 보여줍니다. 이 Plot 창은 사이즈와 스케일을 새로운 사이즈에 알맞게 자동적으로 변환이 가능합니다.

## **5. Detail Plot**

Quick Plotting (Plotting Position, Velocity, Acceleration, Jerk, 그리고 하나 또는 많은 Motor의 Command Output )과는 대조적으로, Detailed Plotting 은 많은 정보가 담고 있는 내용을 어떻게 Plot을 통해서 볼 것인지가 주어집니다. 일반적으로 Detail Plot을 사용하면 I/O Bit, 다양한 내부 Registers(Status Registers, UMAC Accessory Boards A/D Registers 등), DPRAM Registers, M-, P-, Q-변수, 그리고 가상의 UAMC's Memory를 Plot 할 수 있습니다.

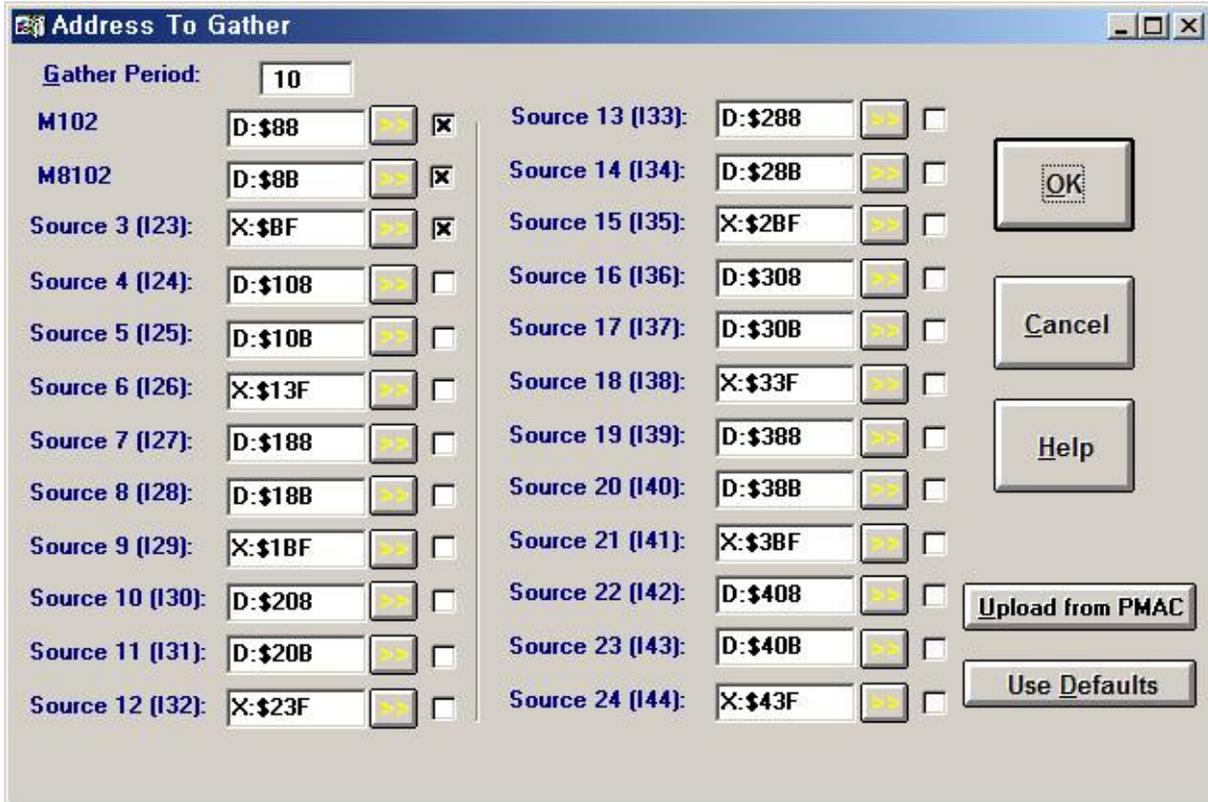


Detailed Plot 을 하기 위해서는 기본적인 단계가 필요합니다.

1. UMAC에서 Gather 할 Addresses(일명 Sources)을 선택합니다. 전체 24 개의 Sources 가 있으며, Gathered 할 수 있습니다.
2. Sources 선택하고 Scaled and Processed에서 미분 (속도, 가속도, 기타 등등 얻을 수 있습니다.) 또는 Bit-Masked 그리고 기타 등등 할 수 있습니다. 이러한 과정의 Sources 를 Items 라고 부릅니다. 전체 24 개의 Items 가 있습니다.
3. 선택한 Items (Plot Curves) 에는 Plot (예를 들어, Items 1, 2: Motor 1, 2 의 Command 그리고 Actual Position)이 포함되어 있습니다. 따라서 Plot 에서는, 4 개의 Items을 가지고 있으므로 Left Vertical Axis 2 개 그리고 Right Vertical Axis 2 개를 선택할 수 있습니다.
4. UMAC에서 Data Gathering을 사용하기 위해서 DEFINE GATHER, GATHER 그리고 END GATHER 명령을 시작합니다. 이러한 명령은 On-line 명령에서도 Motion/PLC Programs 에서 사용 가능합니다. (예를 들어, CMD “GATHER” 그리고 CMD “END GATHER”)
5. 실행한 이후에 Plot된 결과를 Gathered Data하여 업로드 합니다.

### 5.1 Item to Gather

이 창은 UMAC Addresses를 열거하여 Gathered 되는데 사용됩니다. 이 Addresses 는 Gather Sources를 표시합니다. 전체 Source 는 24 개이며, 동시에 24 개를 크로스 마크(X) 체크하여 Gather 할 수 있습니다.

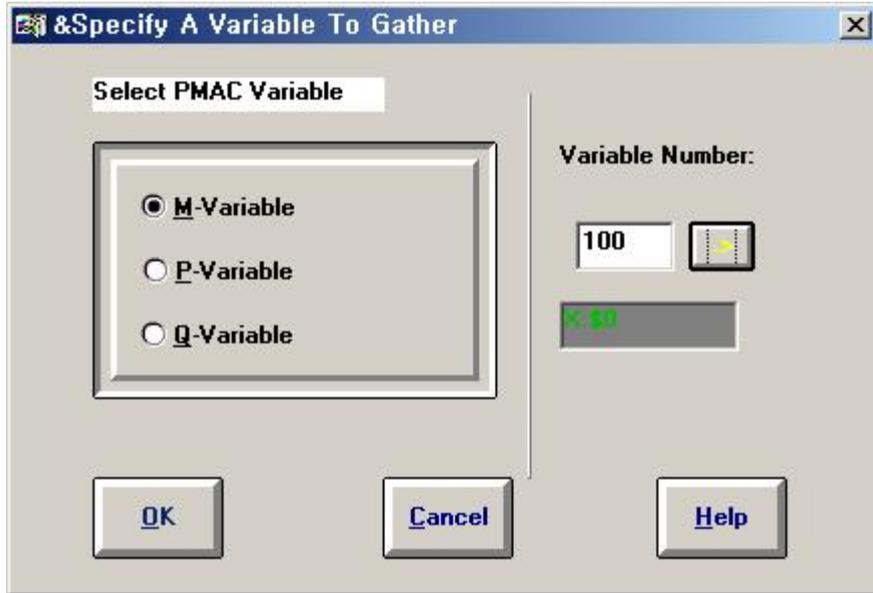


그리고 24 개의 입력부분이 있습니다. UMAC Address 형태(X, Y, L, D, DP 또는 F 형태의 Addresses )는 다양합니다. 크로스 마크(X) 어떠한 Source 부분을 Gathered 할 것인지를 표시하는 부분입니다.

### 5.2 Specify a Variable to Gather (>>)

각각 Address 옆 부분에 표시된 (>>) 버튼입니다. 이 버튼을 클릭하면 작은 Dialog Box 가 생성되며, M-, P-, 또는 Q- 변수를 선택하여 Gather 할 수 있습니다. OK 버튼을 눌렀을 때, 선택된 Address 변수의 Source 부분에 일치하는 값이 복사됩니다. 이러한 특징 때문에 PMAC's Memory Map Address 를 몰라도 쉽게 Gathering 을 할 수 있습니다.

예를 들어서 M-변수 100 을 Gather 하기 위해서, M-변수를 선택하고, 변수(100) 값을 넣고, (->)버튼을 클릭하면 Address M100 의 값이 생성됩니다.

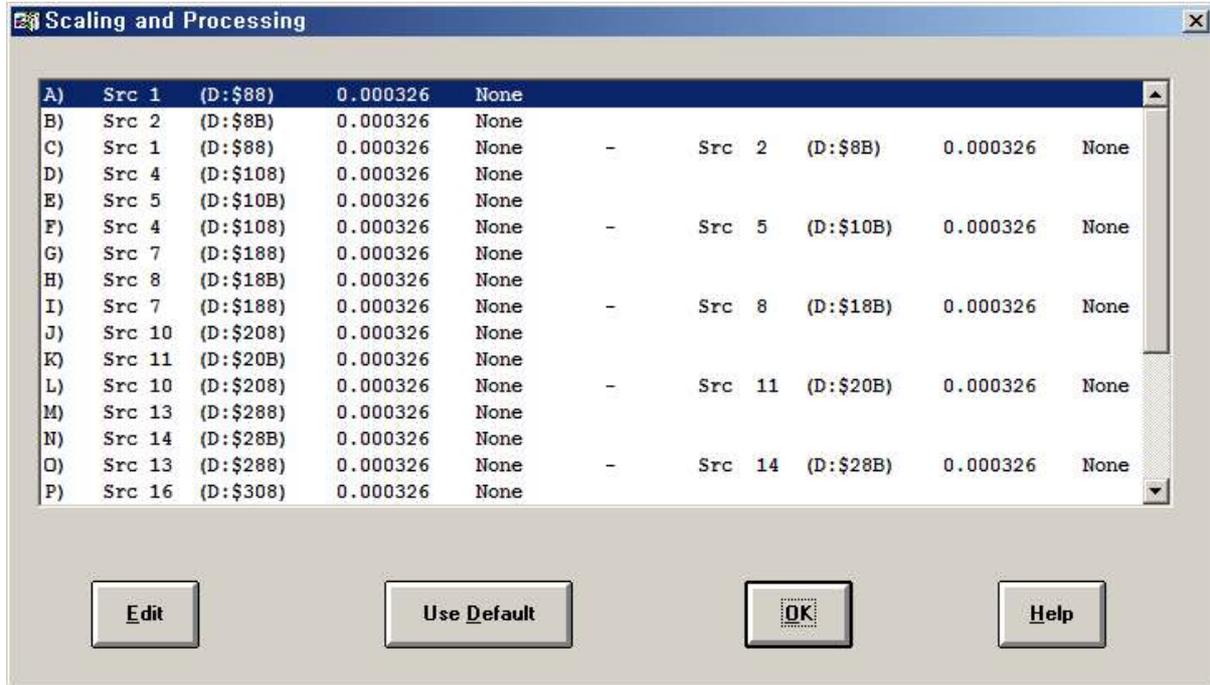


Upload From PMAC 버튼을 클릭하면 UMAC's Memory (I-변수 I21 에서 I44)로부터 Gather Sources 된 것을 Upload 시켜줍니다. Use defaults 버튼은 모든 Sources 를 Default Address 값으로 만듭니다.

### 5.3 Scaling and Processing

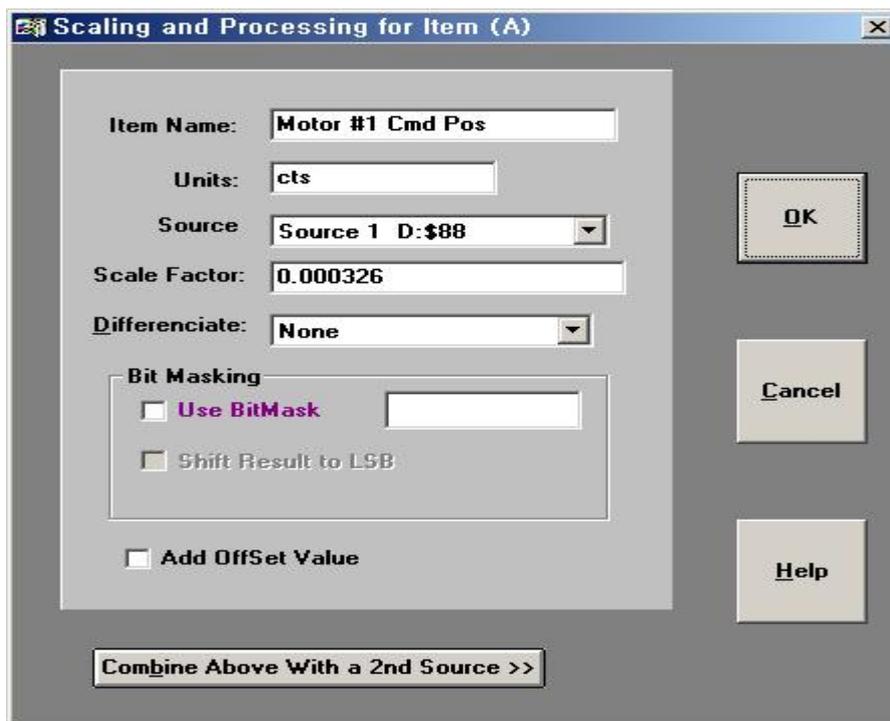
이번 창은 Scale 과 Process Source를 어떻게 선택하며 사용하는지 알려줍니다. 여기서 Processed Sources 는 Items을 나타냅니다. 그리고 매번 PMAC을 Gathered 하기 위해서는 Scale 값이 꼭 필요합니다.

예: 만약 Motor를 통해서 Position Register 을 Gathering 하려면, encoder counts 단위의 data 얻고, Position Gathered 된 값을 가지고, 나누기( $32 \times I_{xx}08$ ; Position Scale Factor,  $xx=$ Motor Number)를 해주어야 합니다.  $I_{xx}08$ 의 기본값은 96 이고, Gathered 된 값에  $32 \times 96$  또는 3072 를 나누어 주어야 합니다. 따라서 PmacPlot 에서는 항상 Scale Factor를 곱해주어야 합니다. (곱하기 0.0003256 //그래서 아래와 같은 값이 나오는 것입니다.)



24 개의 Item (A부터 X까지 표시된 것입니다.)중에서 하나를 선택하여 마우스로 더블 클릭하거나, 또는 Edit 버튼을 클릭합니다. 그럼 Dialog Box 가 나타납니다.

### 5.4 Scaling and Processing for One Item



#### 5.4.1 Item Name

이 부분은 이름 또는 Item 제목을 넣는 부분이며, 이것은 Plot의 제목에 나타납니다.

### **5.4.2 Units**

이 부분은 Item 의 단위부분이며, Plot의 도표에 나타날 것 입니다.

### **5.4.3 Source**

Item 에서 사용을 원하는 Source 을 선택하는 List Box 입니다. 여기서는 Source 1 에서 24 까지 선택할 수 있습니다. 이전에 명확하게 Address 로 선택된 Source 가 괄호 안에 보일 것입니다. 만약 Source 에서 다음 번째에 별표가 보이면, 이것은 Gathered로 선택되지 않은 것을 나타냅니다.

### **5.4.4 Scale Factor**

Scale Factor 에서는 변형되지 않은 Data Samples 에 곱하여 명확한 Source로 사용할 경우에 이용합니다. Plotting Position, Velocity, Acceleration 또는 Jerk 가 Count 단위일 경우, Scale Factor 설정이 필요합니다.

Ixx08(Motor xx Position Scale Factor)의 기본값은 96 입니다. 따라서, 이 Scale Factor 는  $1/(32*96)$  또는 0.00032 와 같습니다. 만약 선택한 Source 가 또 다른 Position, Acceleration, 또는 Jerk 인 경우, Scale Factor 을 다른 값을 사용해야 합니다. (일반적으로 1 을 사용합니다.)

### **5.4.5 Differentiate**

Differentiate (미분)사용할 것인지 아닌지를 List Box 에서 선택합니다. Differentiation을 Velocity(Once), Acceleration(Twice), and Jerk(Tree Times) 로 사용합니다. 대부분의 경우, None 으로 설정합니다.

### **5.4.6 Bit Masking**

하나의 Source 에서 Bit-masked 하려는 값을 조건으로 지정할 수 있습니다. 대부분 이 방법은 정확한 Bits Number 값을 사용해야 합니다. Use Bit Mask 버튼을 클릭하고 Bit Mask 할 값을 넣어야 합니다. (Hex 값으로 \$ 정의하여 사용합니다.)

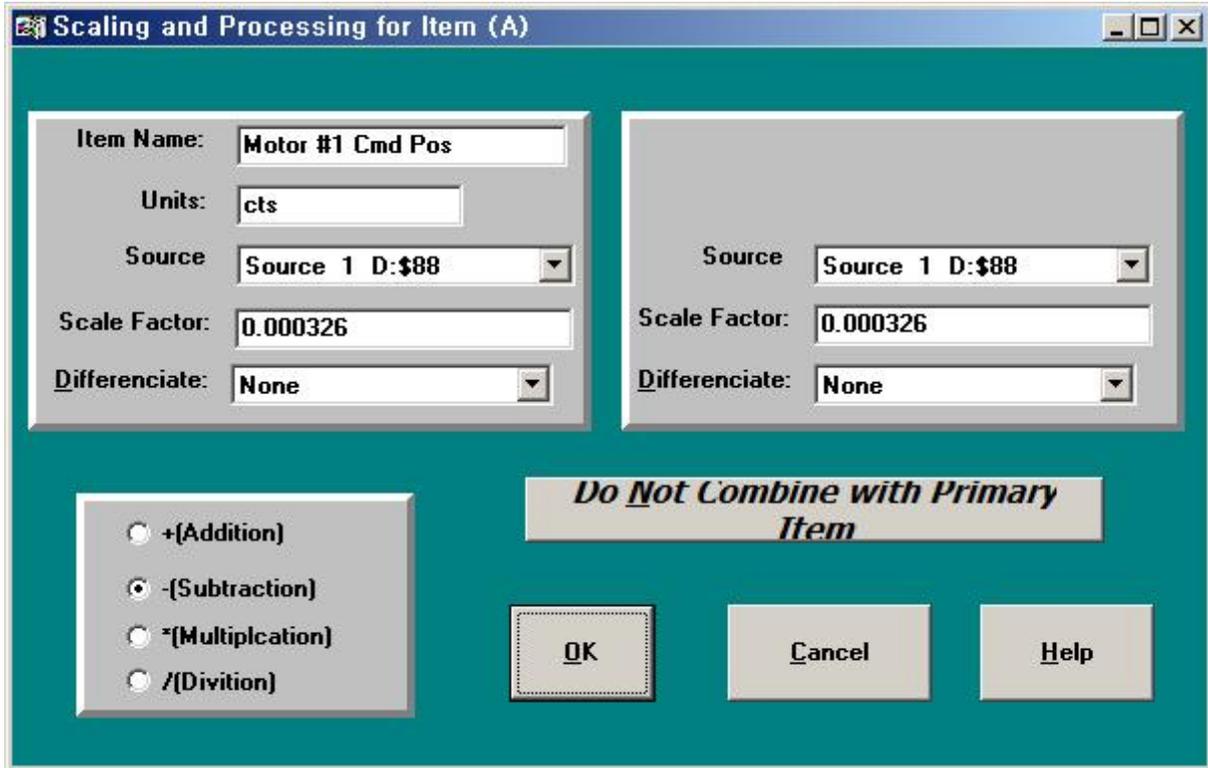
Source Address 하려는 Bit Masking 은 24bit(X or Y)를 가지고 있습니다. 또한 Shift Result to LSB 체크박스에 체크를 하면 Masked된 결과가 오른쪽으로 이동합니다. Source 내부의 값은 Unsigned Data로 처리될 것 입니다. Mask 는 Hex 값 내부에 7 Digit 보다 클 수 없습니다.

### **5.4.7 Combine above with a 2nd Source**

이 버튼을 선택하면 서로 다른 Dialog Box가 열리고, 두 개의 Scaled Source 을 결합할 수 있습니다. 일반적으로 Following Error 와 같은 Item처럼 사용하며, 서로 다른 Sources (Command Position and Actual Position)에서 계산하고 Plotted 하기 위해서 필요합니다.

### **5.4.8 Scaling and Processing for Two Items**

Dialog Box 에서는 두 개의 Gathered Source 을 수학적으로 작동하고 이행할 수 있습니다. Dialog Box 내부의 Item 은 이전에 설명한 Dialog Box 와 같은 기능을 합니다. 그리고 두 개의 Source 와 Scale Factor 은 명확하여야 합니다.



#### 5.4.9 Combining Operation

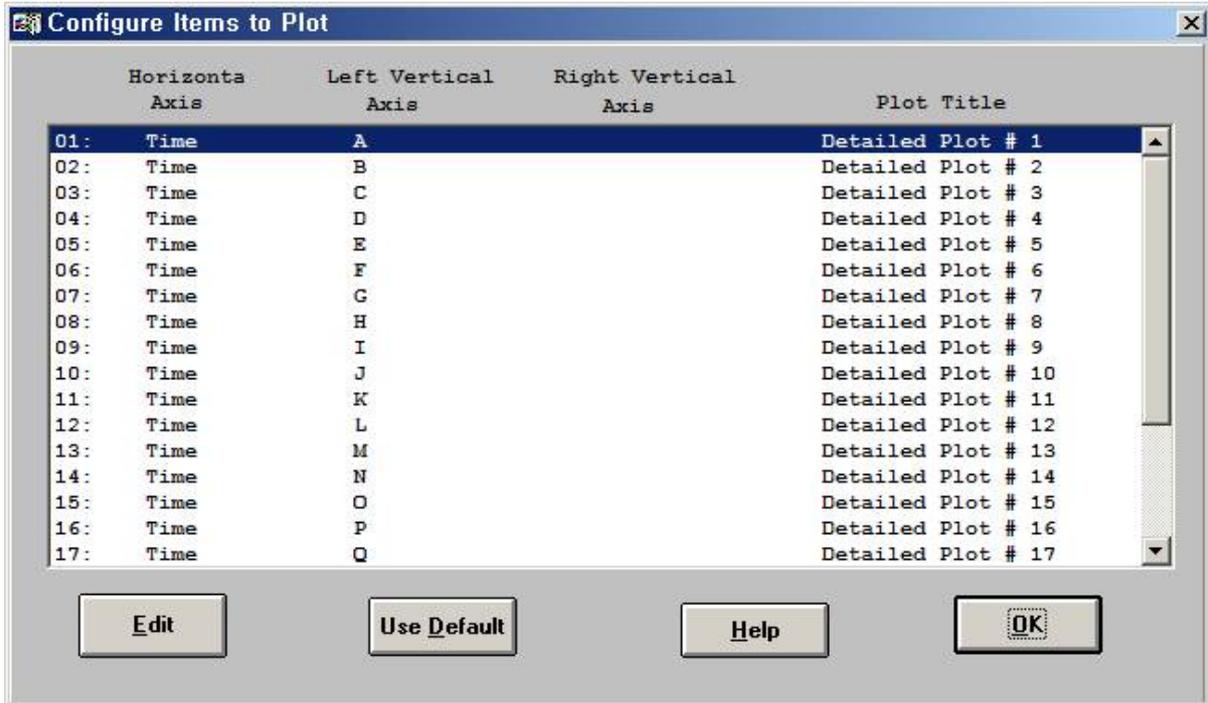
이것은 두 개의 Sources 을 어떻게 결합할 것인지를 선택하는 부분입니다. 이것을 작동한 후 Source를 개별로 Scaled 할 수 있습니다.

#### 5.4.10 Do not combine with Primary Item

이 버튼을 누르면 두 개의 Source 가 결합되어 있는 것 대신 단 하나의 Source 를 가지는 이전의 Dialog Box 가 열리게 됩니다.

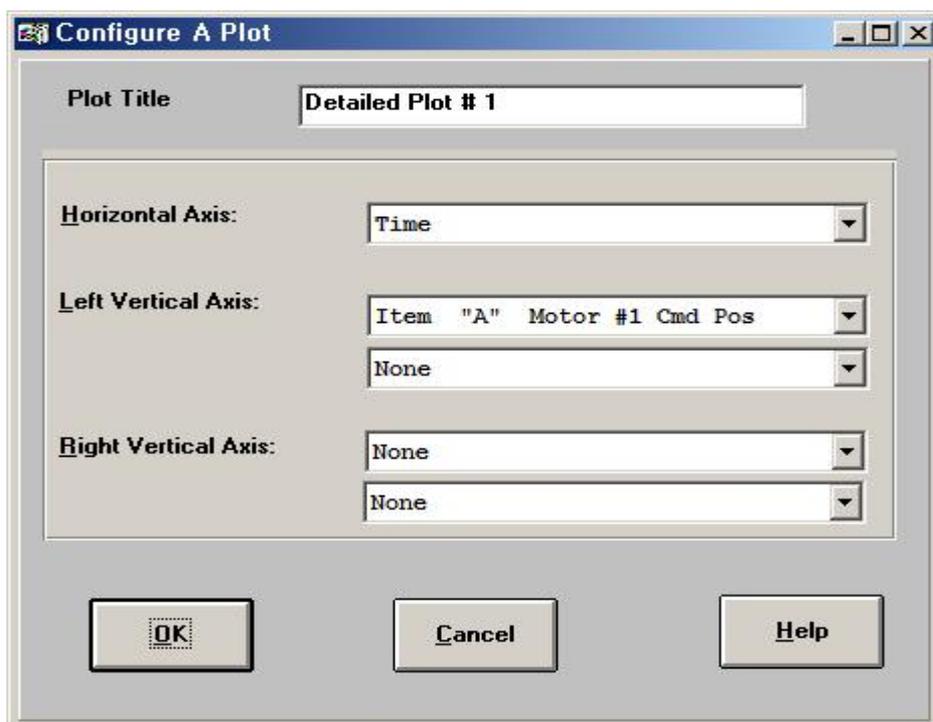
### 6. Item to Plot

이 Dialog Box를 이용하면 Scaled 와 Processing Items 에서 사용하는 Plotting이 가능합니다. 위에서 24 개까지 지정이 가능합니다. 각각 Plot은 4 개의 Plot Items으로 구성되어 있습니다.



24 개의 Plots 중에서 하나를 선택하여 더블 클릭을 하거나, 또는 그것을 굵게 표시하고 Edit 버튼을 누릅니다. 그럼 Dialog Box 가 나타납니다.

### 6.1 Configure a Plot Dialog Box



### **6.1.1 Plot Title**

이 부분을 기입하면 윗부분에 Plot 끝났을 때 Plot title에 표시됩니다.

### **6.1.2 Horizontal Axis**

이 List Box는 어떠한 Item 을 Plotted 하여 Horizontal Axis로 사용할 것인지를 선택하는 부분입니다. 대부분, 시간으로 Plotted 되어 있습니다. 그리고 Plot 은 Item 중에서 하나가 Plotted (Horizontal Axis) 이면, 다른 Item(다른 Left 또는 Right Vertical Axis)으로 발생합니다.

예를 들어, 만약 Data Gathering Program 에서 두 Motor 를 움직여서 원을 만드는 명령을 실행했다면, Time 대 각각의 Motor 를 Plotting 하면 Sine Wave 가 Plots 된 결과를 볼 수 있을 것입니다. 만약 하나의 Motor 대 다른(Horizontal Axis 중에서 하나의 Motor 선택) 것, Circle 영역을 Plot 할 것입니다.

### **6.1.3 Left Vertical Axis**

위의 내용은 **2.3 Left Plot Axis**와 동일합니다.

### **6.1.4 Right Vertical Axis**

위의 내용은 **2.4 Right Plot Axis**와 동일합니다.

### **6.1.5 Define Gather, Begin Gather, End Gather**

위의 내용은 **1.3 Define Gather Buffer**, **1.4 Begin Gathering**, **1.5 End Gathering**와 동일합니다.

### **6.1.6 Upload Data**

위의 내용은 **1.6 Upload Data**와 동일합니다.

### **6.1.7 Plot Data**

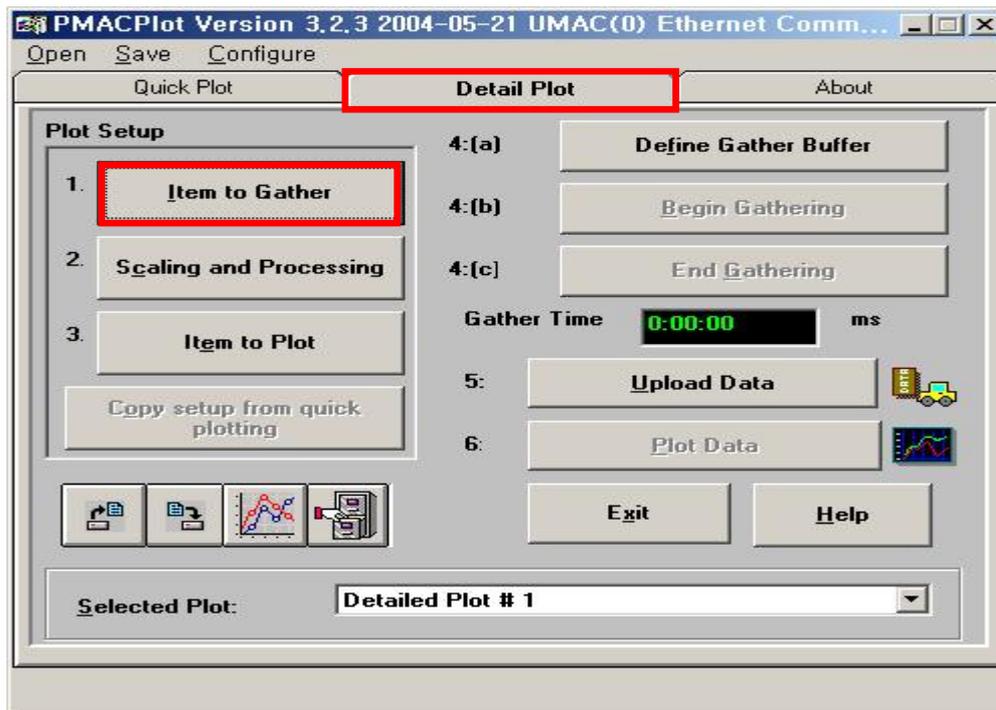
위의 내용은 **4. Plot Data**와 동일합니다.

## 7. Example

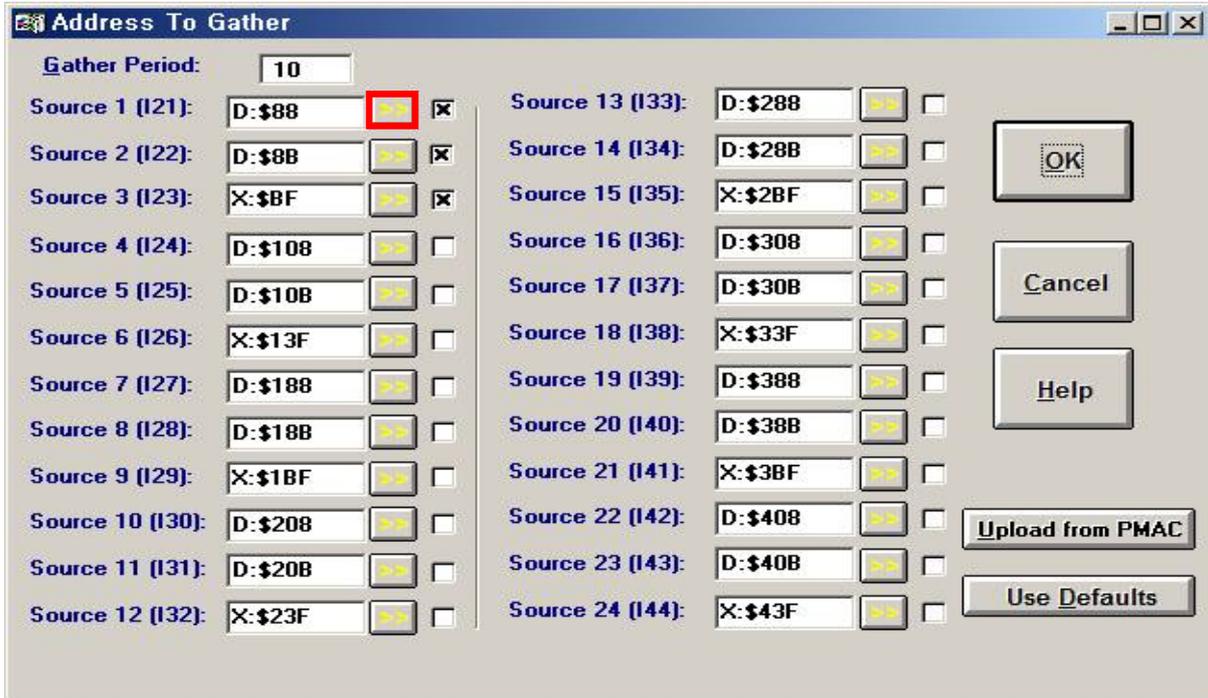
### 7.1 Example-1

Detail Gather를 사용하여 M100(Servo cycles)이 증가하는 것을 Gathering 해보도록 하겠습니다.

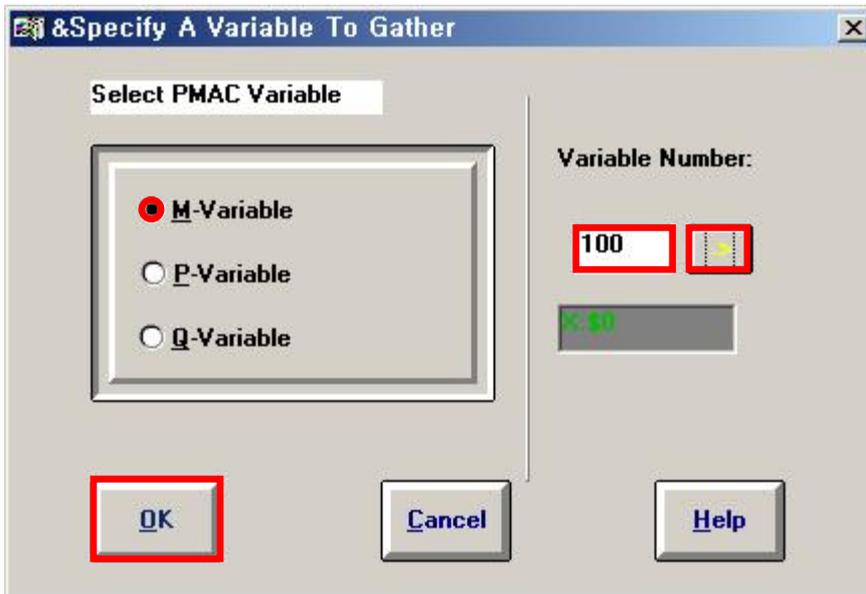
#### 7.1.1 Item to Gather



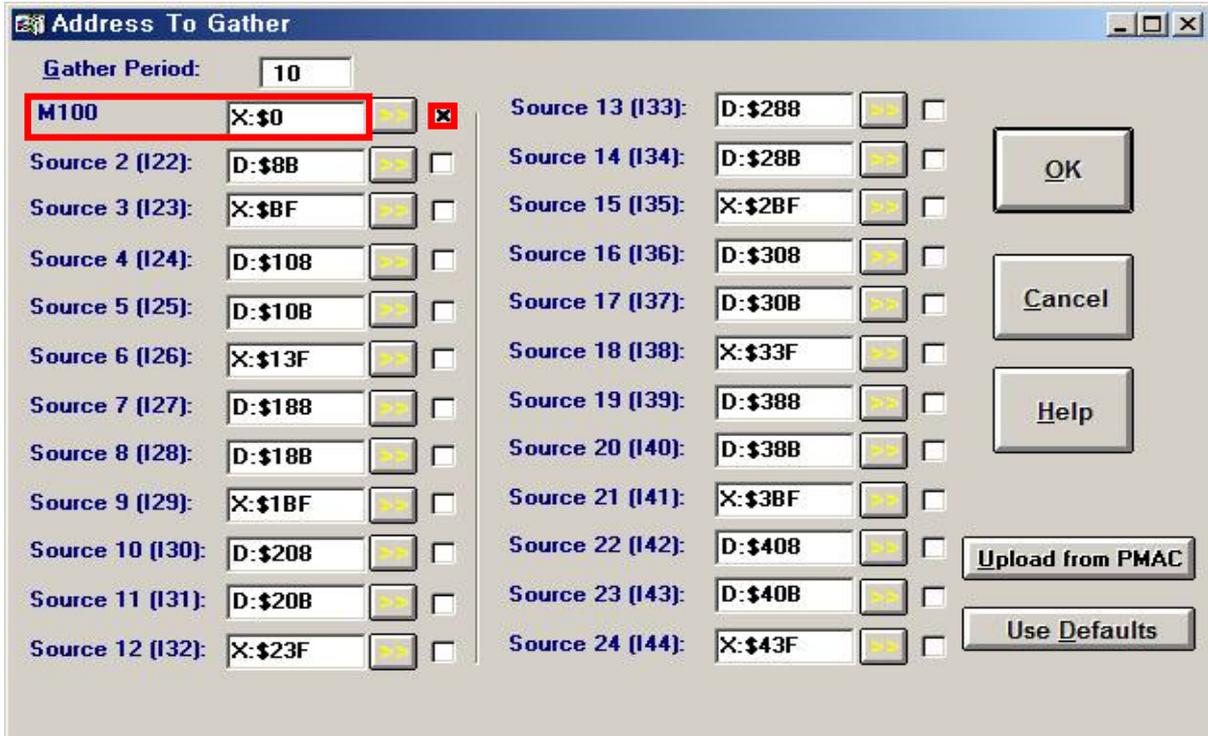
- ☞. Detail Plot 버튼을 클릭  
Item to Gather 버튼을 클릭.



☞. (>>) 표시 버튼을 클릭.

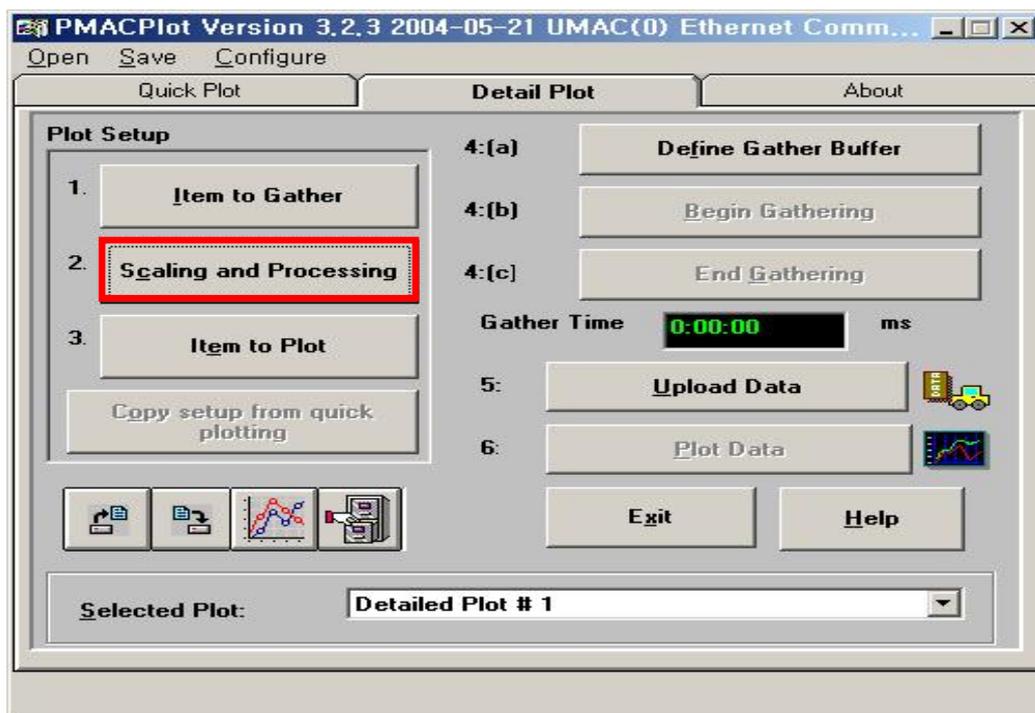


☞. M-Variable 클릭  
 Variable Number: 100 입력  
 (>) 표시 버튼 클릭(5.2 내용 참고)  
 OK 버튼 클릭.

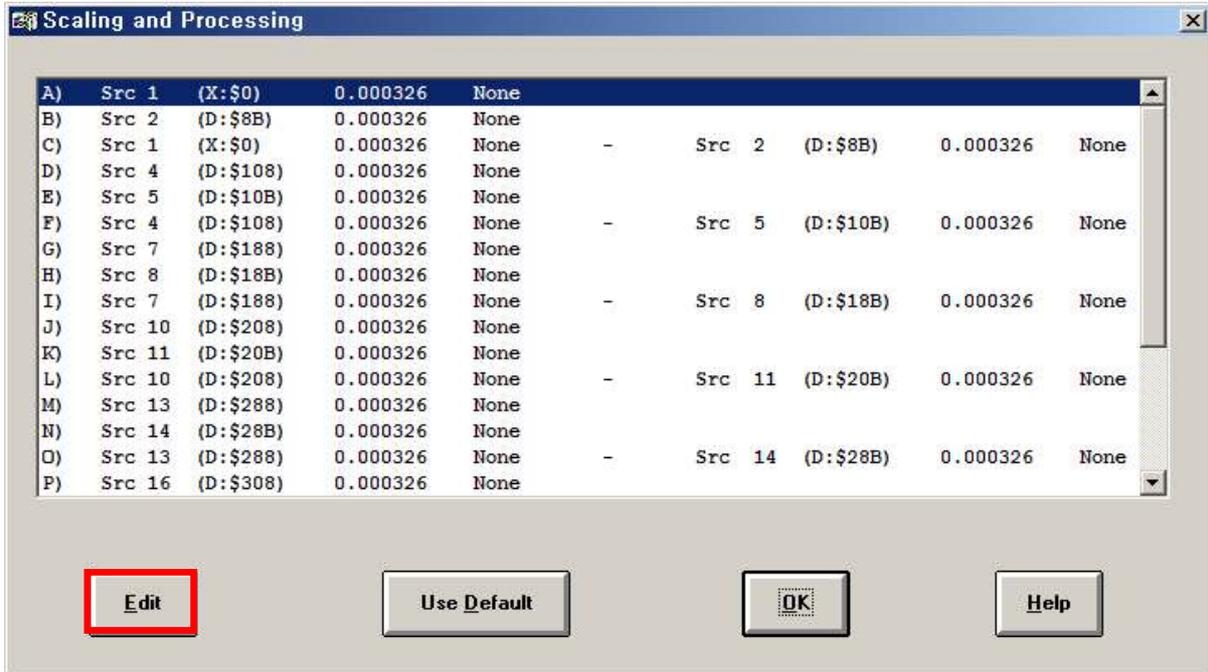


☞ 나타내려고 하는 Source 값에만 (x) 표시 클릭하고 나머지는 제거 (5.1 내용 참고), OK 버튼을 클릭.

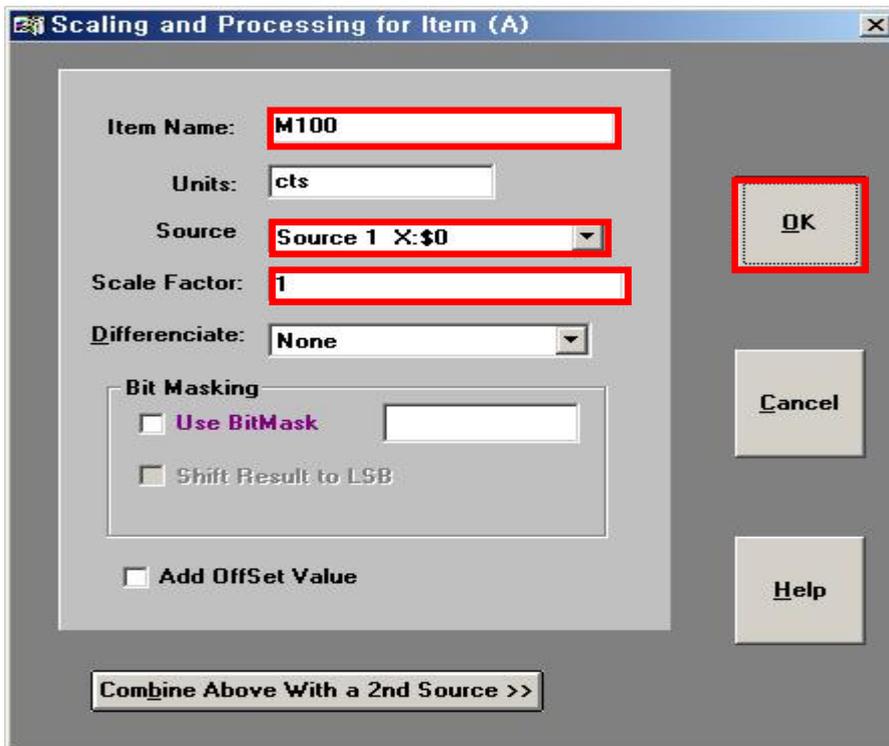
### 7.1.2 Scaling and Processing



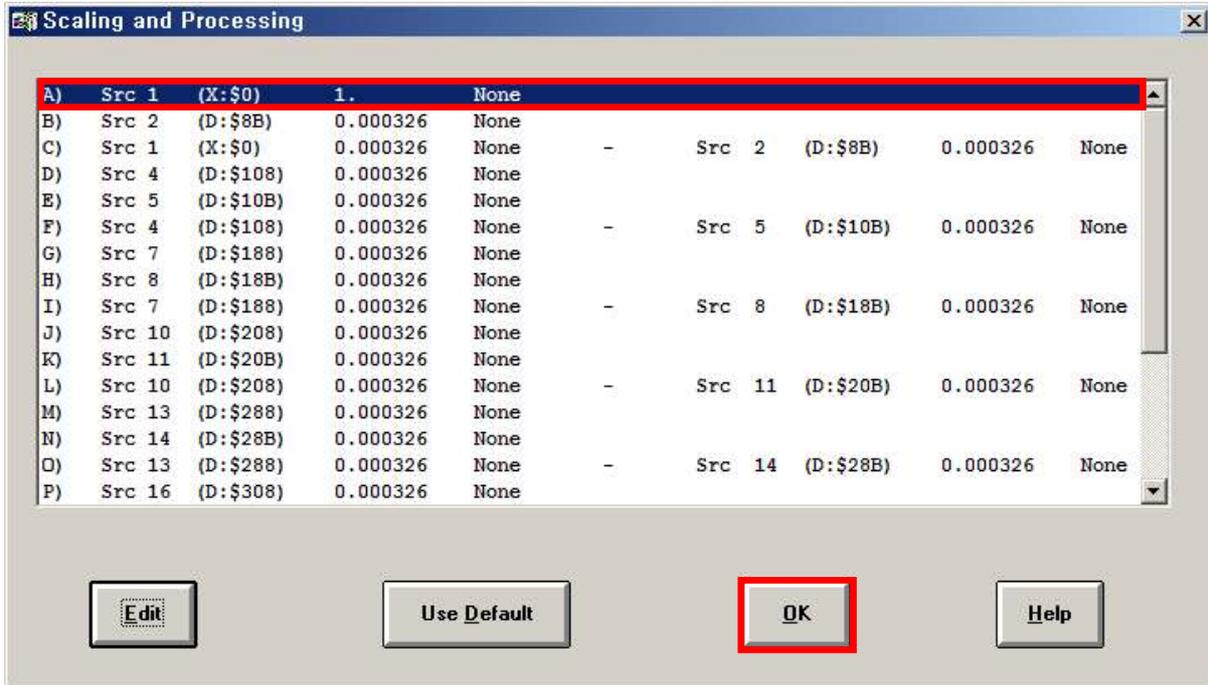
☞ Scaling and Processing 버튼 클릭.



☞ Edit 버튼 클릭 or A부분을 더블 클릭.

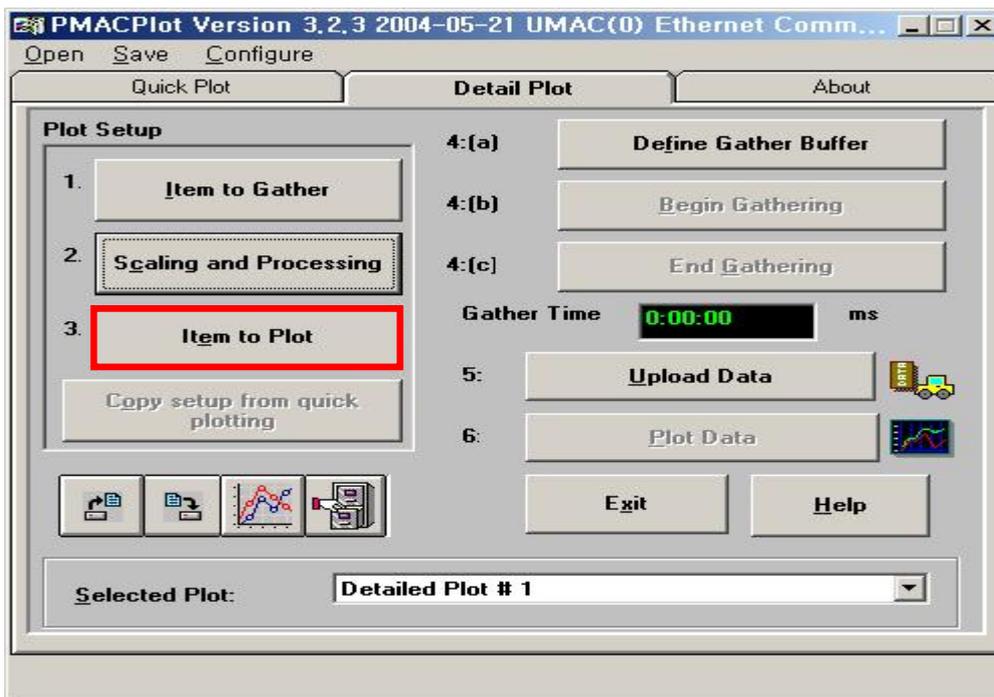


☞ Item Name: M100 입력  
 Source: Source 1 X:\$0 선택  
 Scale Factor: 1 입력(5.4.4 내용 참고)  
 OK 버튼 클릭.

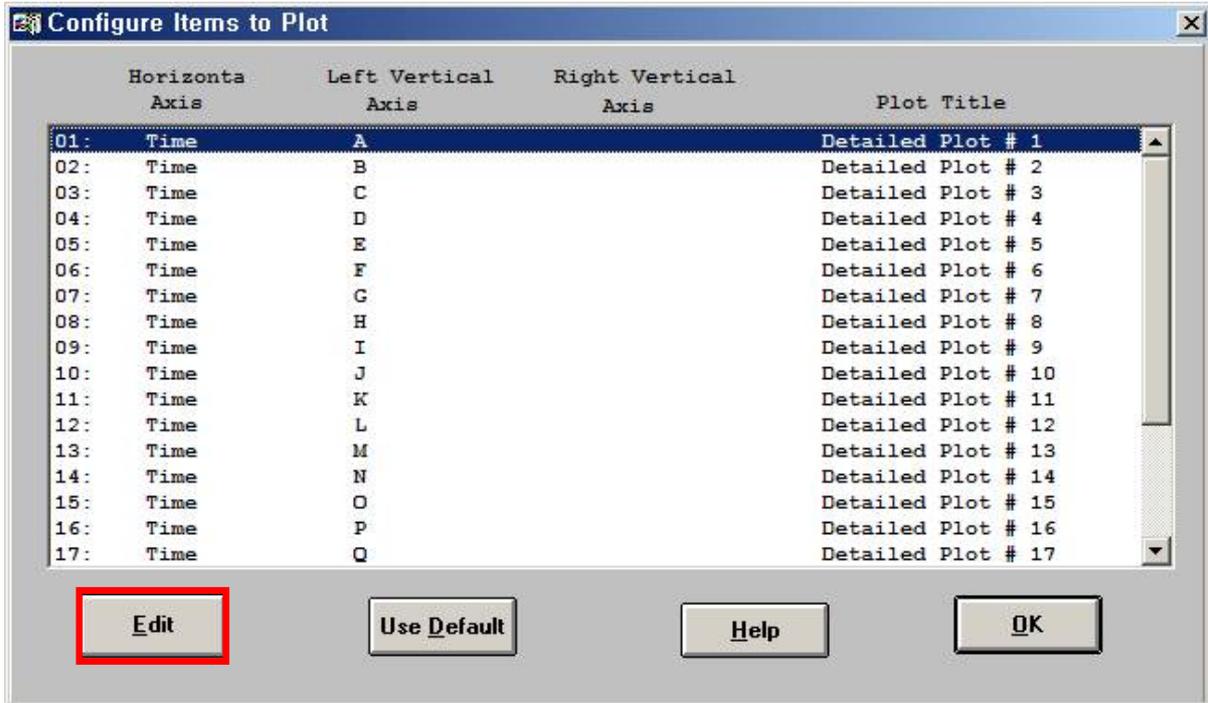


☞ 위와 같이 바뀐 것을 확인, OK 버튼 클릭.

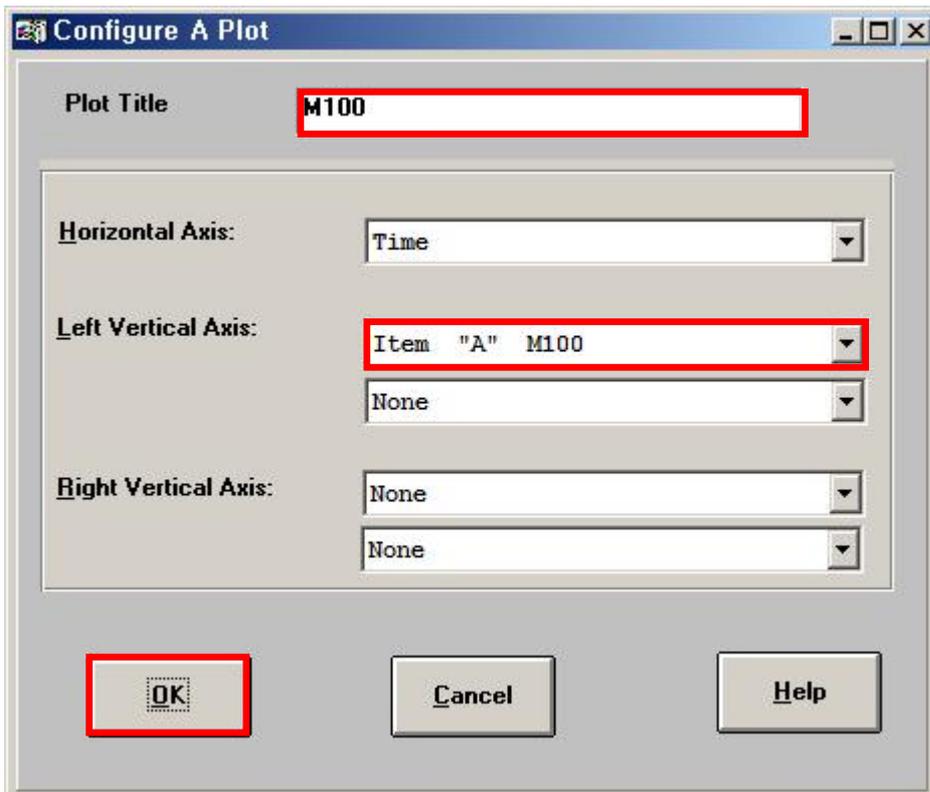
### 7.1.3 Item to Plot



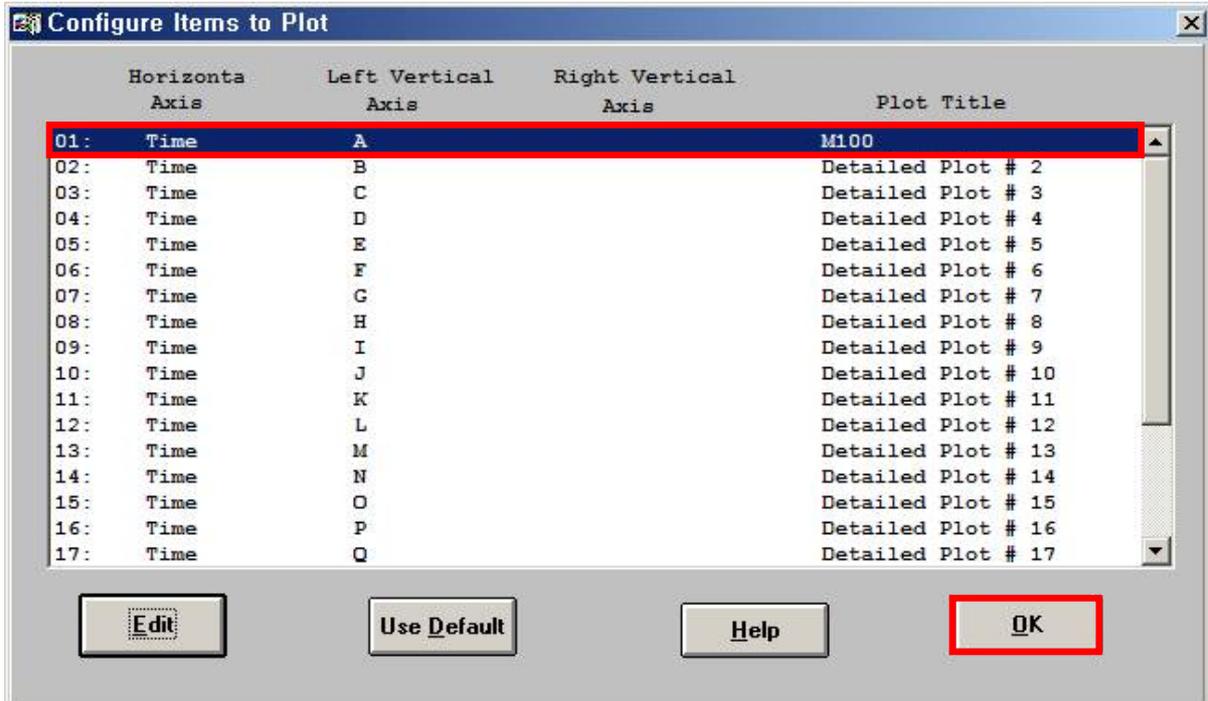
☞ Item to Plot 버튼 클릭.



☞ . Edit 버튼 클릭.

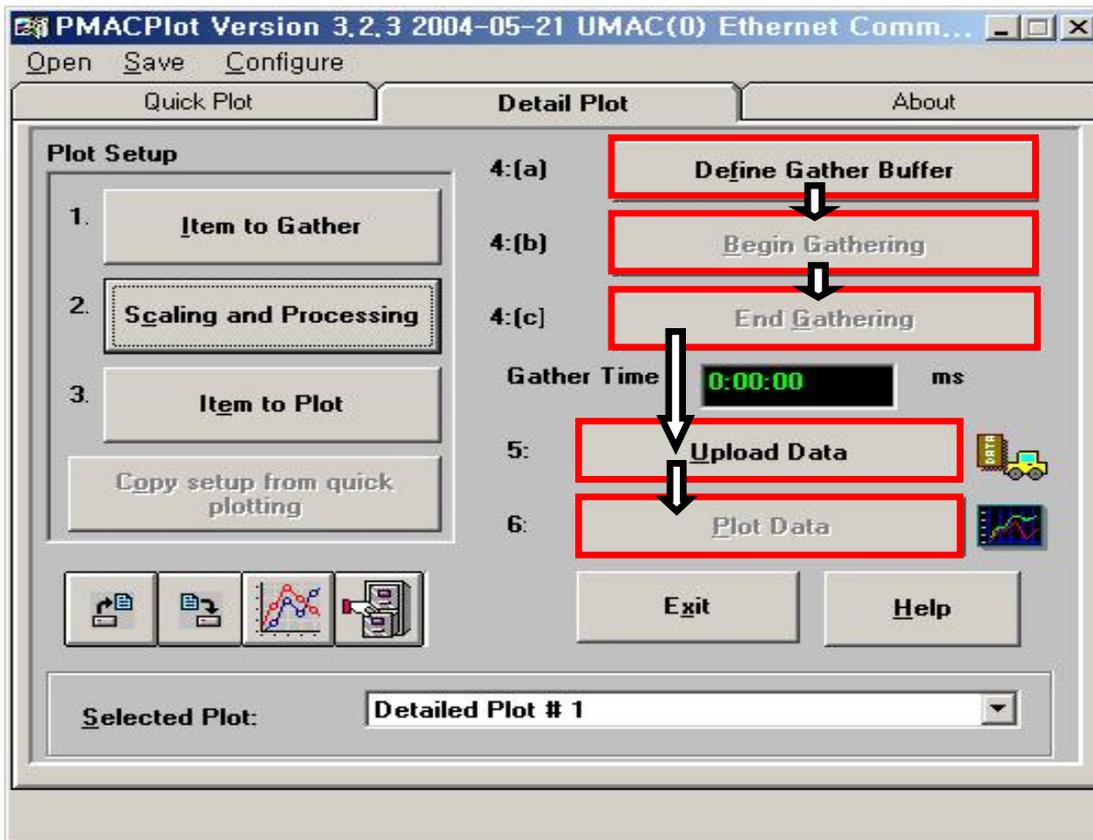


☞ . Plot Title: M100 입력  
 Left Vertical Axis: Item "A" M100 선택  
 OK 버튼 클릭.



☞ 위와 같이 바뀐 것을 확인, OK 버튼 클릭.

### 7.1.4 Gather

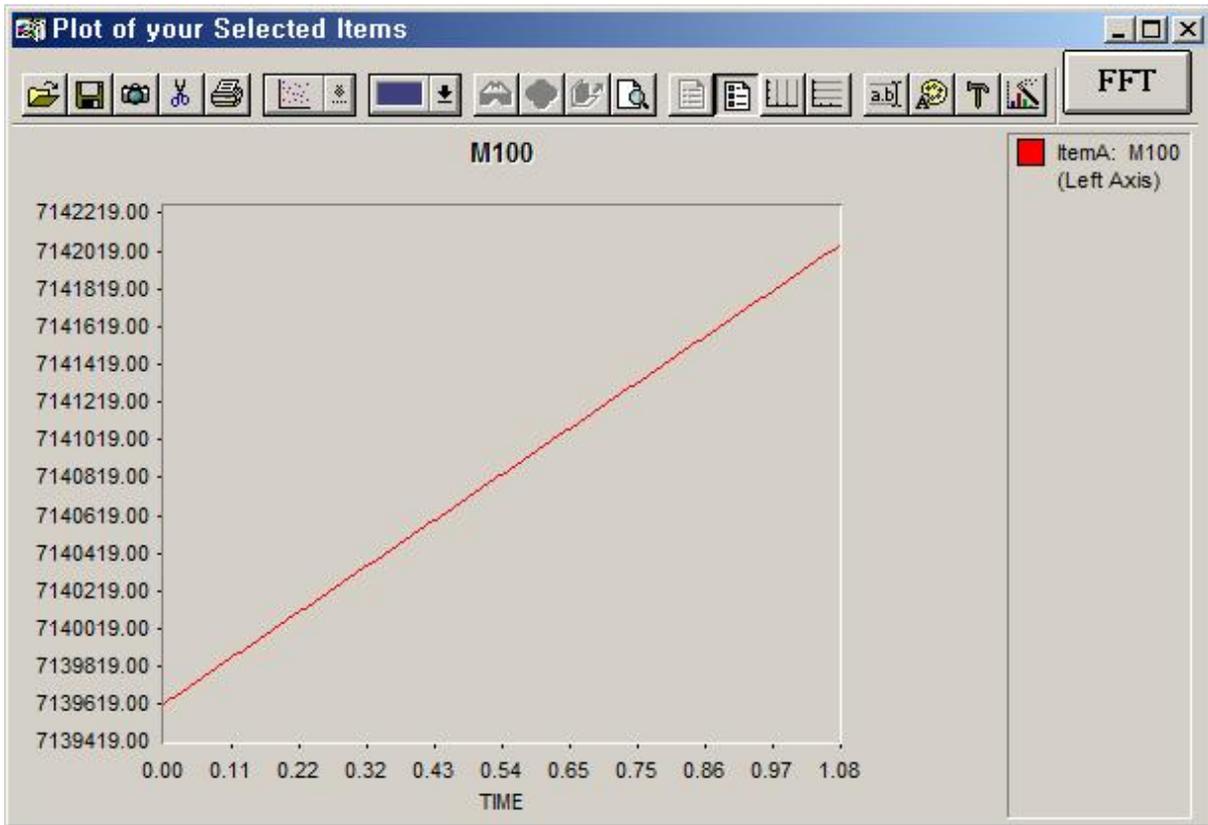


☞ 순서대로 버튼을 클릭합니다.

- 1) Begin Gathering 버튼 클릭 (1.4 내용 참고)

- 2) End Gathering 버튼 클릭(아래의 Plot은 Gather Time: 약 1000~2000ms 정도로 측정한 결과입니다. (1.5 내용 참고))
- 3) Upload Data 버튼 클릭 (1.6 내용 참고)
- 4) Plot Data 버튼 클릭. (1.7 내용 참고)

### 7.1.5 Plot

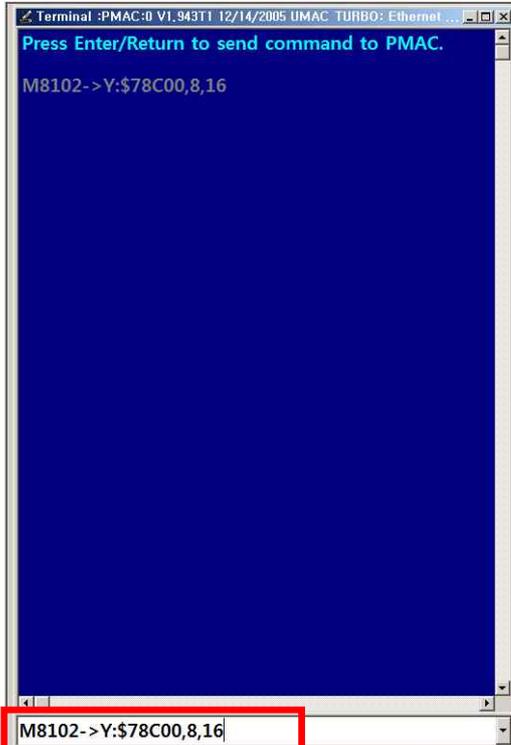


☞. Servo cycles (M100) 일정한 기울기로 증가하는 것을 확인할 수 있습니다.

## 7.2 Example-2

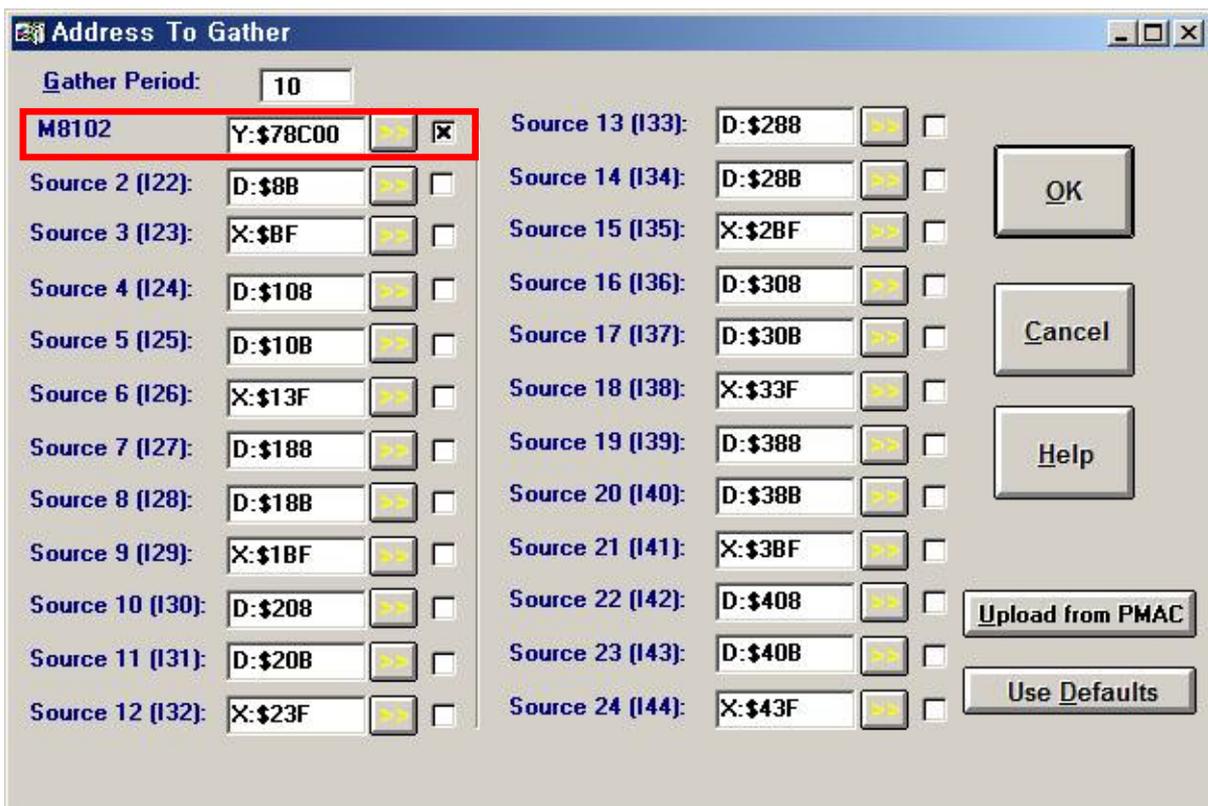
ACC-28E(Hi Resolution A/D Converter, 16bit) 입니다. 따라서 M8102-> Y:\$78C00,8,16 로 정의하고, Detail Gather를 사용하여 16-bit Analog Input(M8102)을 Gathering 해보도록 하겠습니다.

### 7.2.1 Terminal



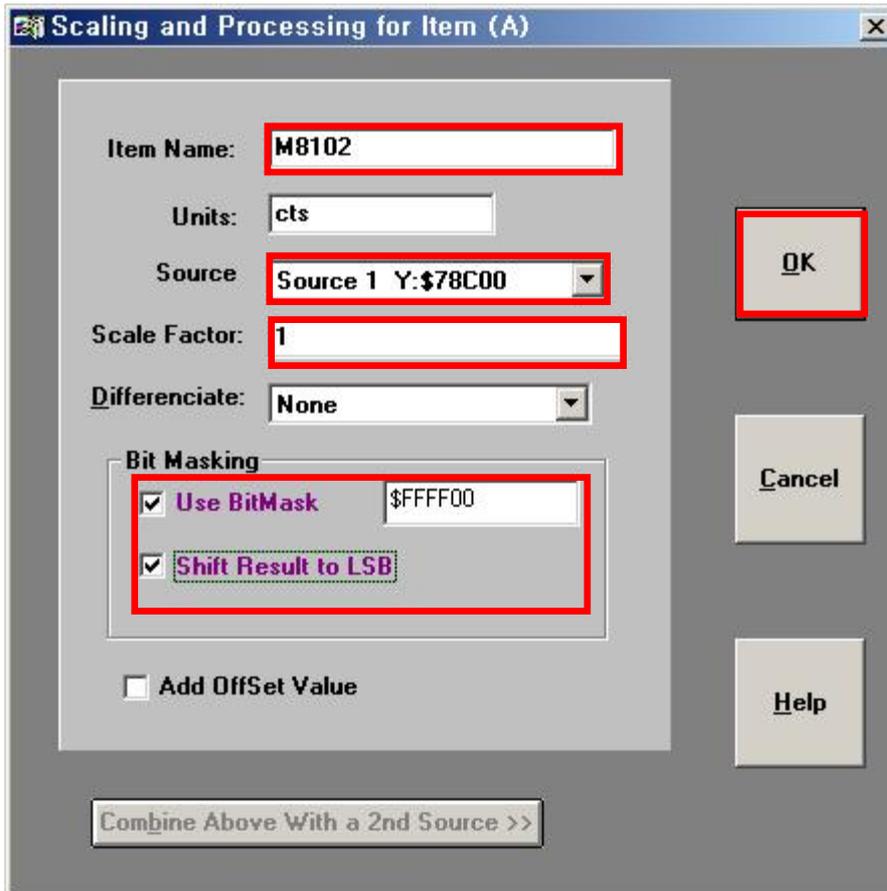
☞ ACC-28E는 Base Address를 \$78C00 을 가지므로, 임의의 M-변수에서 하나를 선택합니다. 여기서는 M8102->Y:\$78C00,8,16 로 정의시킵니다.

### 7.2.2 Item to Gather



☞ 7.1.1 과 동일한 순서로 실행하며, 위와 같은 창이 나오면 동일하게 만듭니다.

### 7.2.3 Scaling and Processing



☞ 7.1.2 와 동일한 순서로 실행하며, 위와 같은 창이 나오면 동일하게 만듭니다.

<참고>

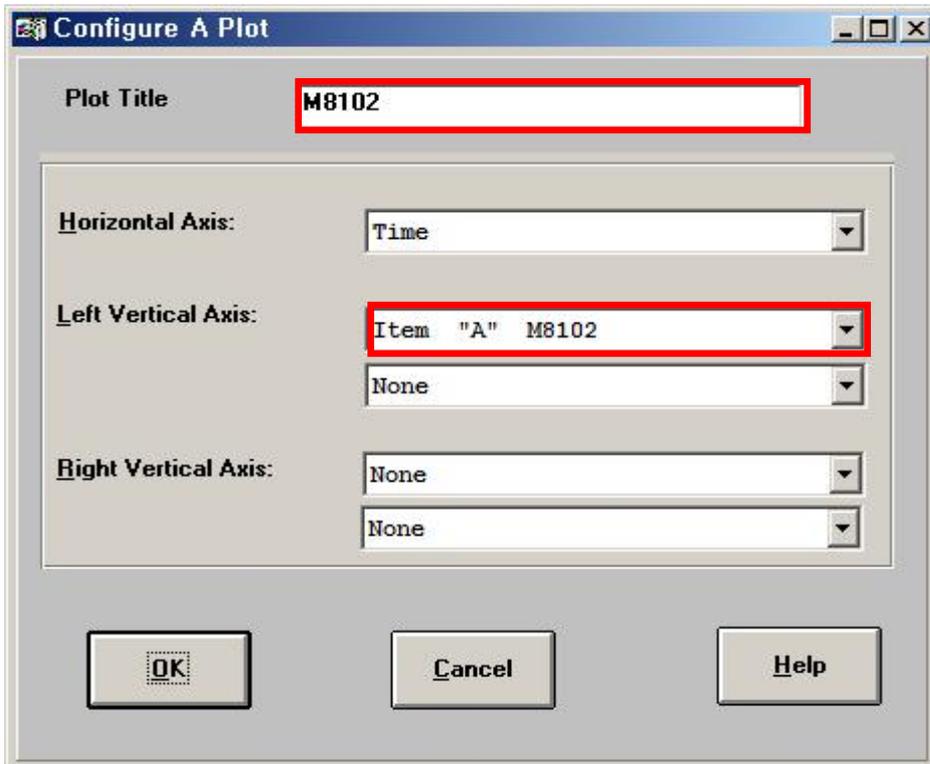
2 진수	0001	0010	0011	.....	1111
10 진수	1	2	3	.....	15
16 진수	\$1	\$2	\$3	.....	\$F

여기서 얻으려고 하는 Data는 ACC-28E에서 상위 16Bit 값입니다. 따라서 24Bit 중에서 상위 16Bit 값을 Bit Masking해야 합니다. 표기는 Hex 코드로 해야 하므로 \$FFFF00 값을 입력합니다. 그리고 Shift Result to LSB을 이용하여 입력한 값 중에서 Bit Masking 한 값을 이동시켜 원하는 값을 얻을 수 있습니다. (\$FFFF00->\$00FFFF)



위 방법은 signed가 적용이 안 됩니다. signed적용을 위해서는 Bit Masking을 사용하지 않고 Scale Factor에 사용하지 않는 bit에 해당하는 값으로 나눠준다.  
예) 24bit중 상위 16bit 사용(하위 8bit 사용하지 않음)  
Scale Factor에  $1 / 2^8 = 1/4096$  값을 넣습니다.

#### 7.2.4 Item to Plot

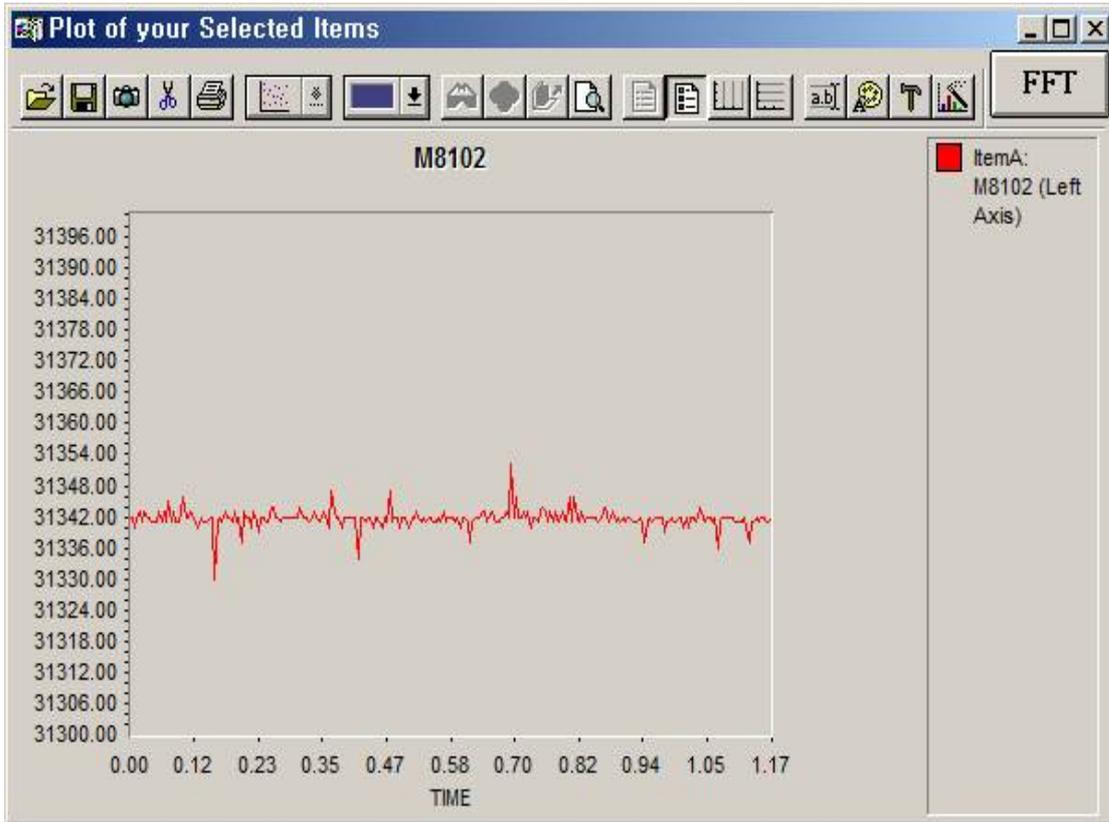


☞ 7.1.3 와 동일한 순서로 실행하며, 위와 같은 창이 나오면 동일하게 만듭니다.

#### 7.2.4 Gather

7.1.4 Gather과 동일한 순서로 실행합니다.

### 7.1.5 Plot

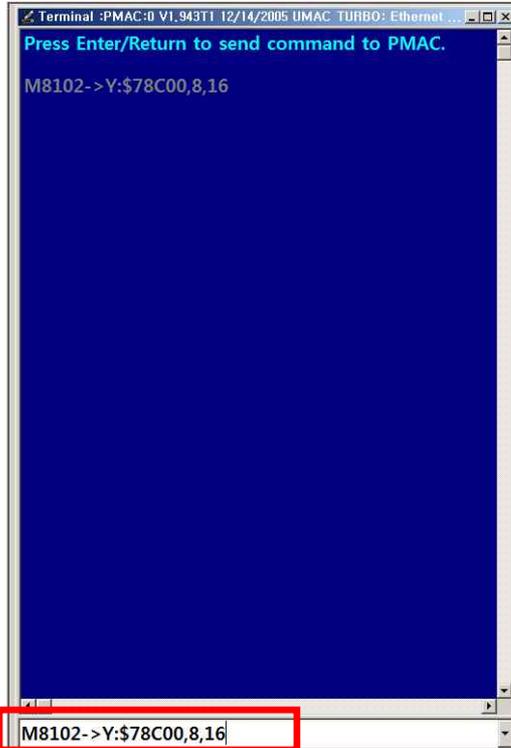


☞. 16-bit Analog Input(M8102)값이 약 31342 에서 위, 아래로 움직이는 것을 확인할 수 있습니다.

### 7.3 Example-3

Detail Gather 를 사용하여 ACC-24E2A(DAC1A+, AGND) 와 ACC-28E를 연결하여 입력 값이 정확하게 따라가는지를 Gathering 해보도록 하겠습니다.

#### 7.3.1 Terminal



☞ . ACC-28E는 Base Address를 \$78C00 을 가지므로, 임의의 M-변수에서 하나를 선택합니다. 여기서는 M8102->Y:\$78C00,8,16 로 정의시킵니다.

### 7.3.2 PLC 프로그램 작성

```
CLOSE
DEL GAT
END GAT

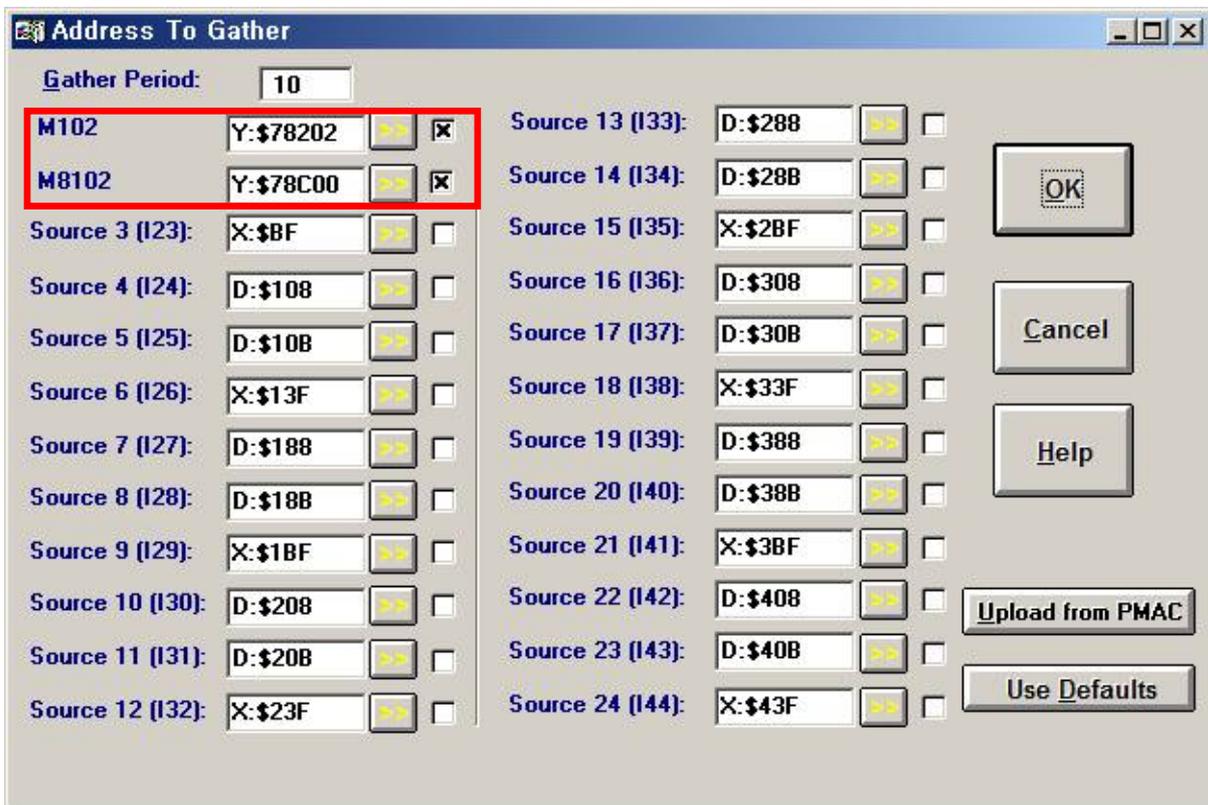
P1=0
I5=3

OPEN PLC 3 CLEAR
WHILE(1=1)
M102=SIN(P1)*(I169/10)           ; OUT1A COMMAND VALUE (DAC or PWM)
                                ; Ixx69- Motor xx Output Command Limit)
P2=M8102                         ; M8102->Y:$78C00,8,16
I5111=5*8388608/I10              ;PLC Timer Delays
WHILE(I5111>0)
ENDWHILE
P1=P1+1
```

ENDWHILE  
CLOSE

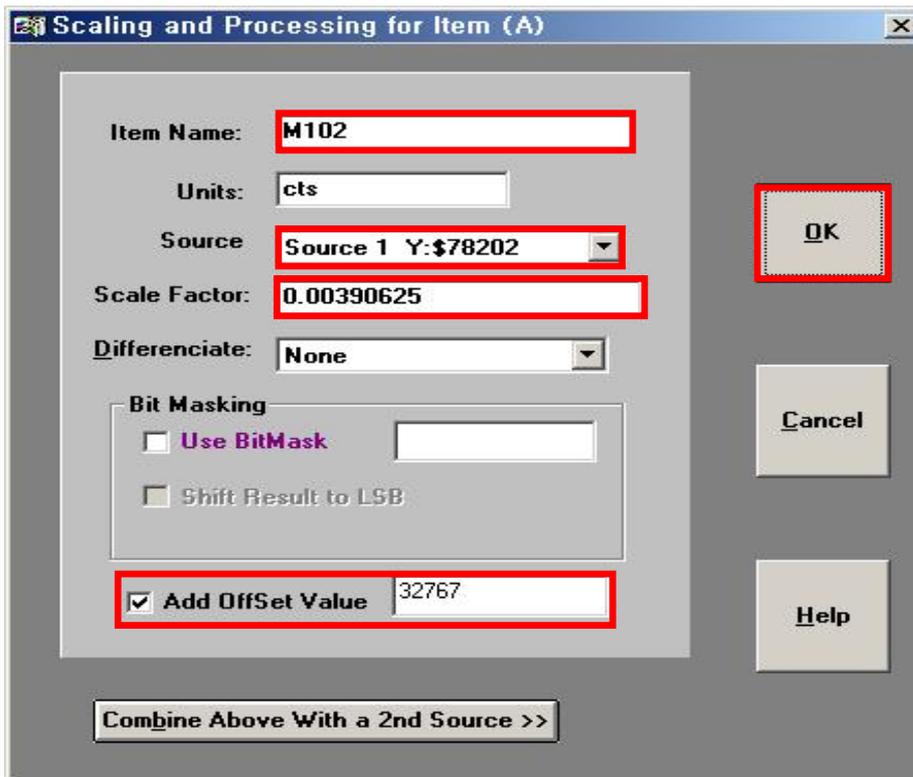
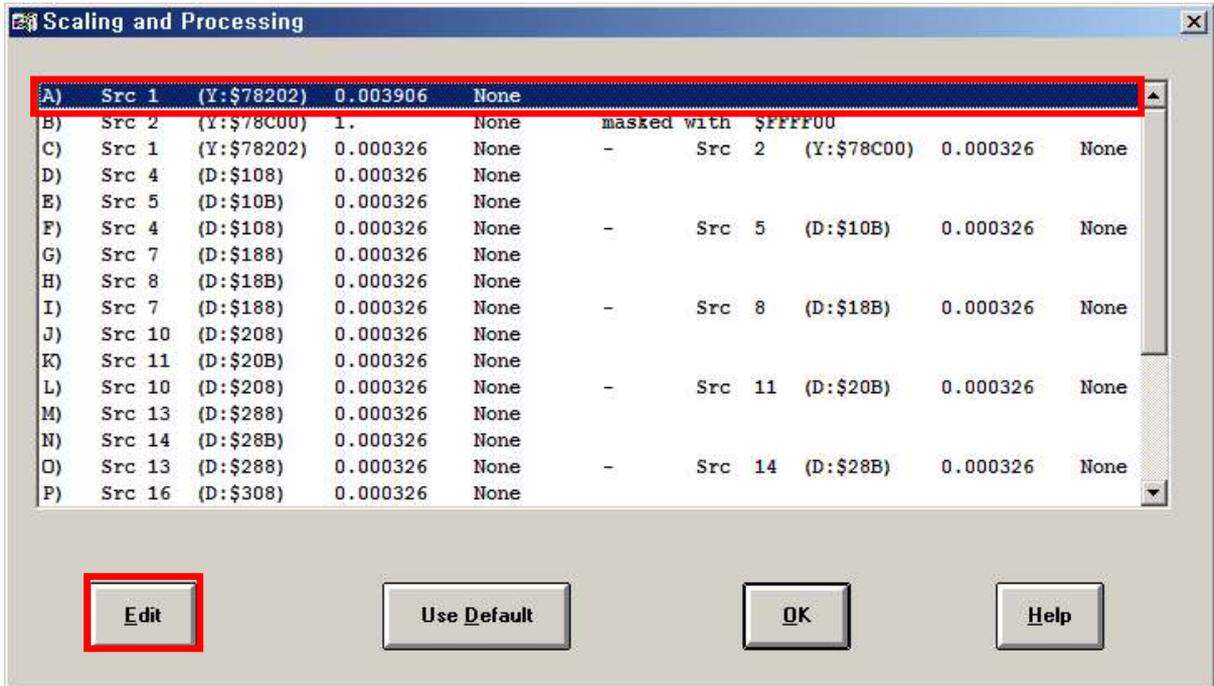
☞ 위에서 설명한 것과 같이 입력 값이 정확하게 따라가는지를 확인하기 위해서, 임의로 PLC 프로그램으로 SIN 파형을 만듭니다. 그리고 M102(OUT1A COMMAND VALUE (DAC or PWM))값을 출력하기 위해서 I7mn0=8, I7mn6=3 으로 설정하여야 합니다.

### 7.3.2 Item to Gather

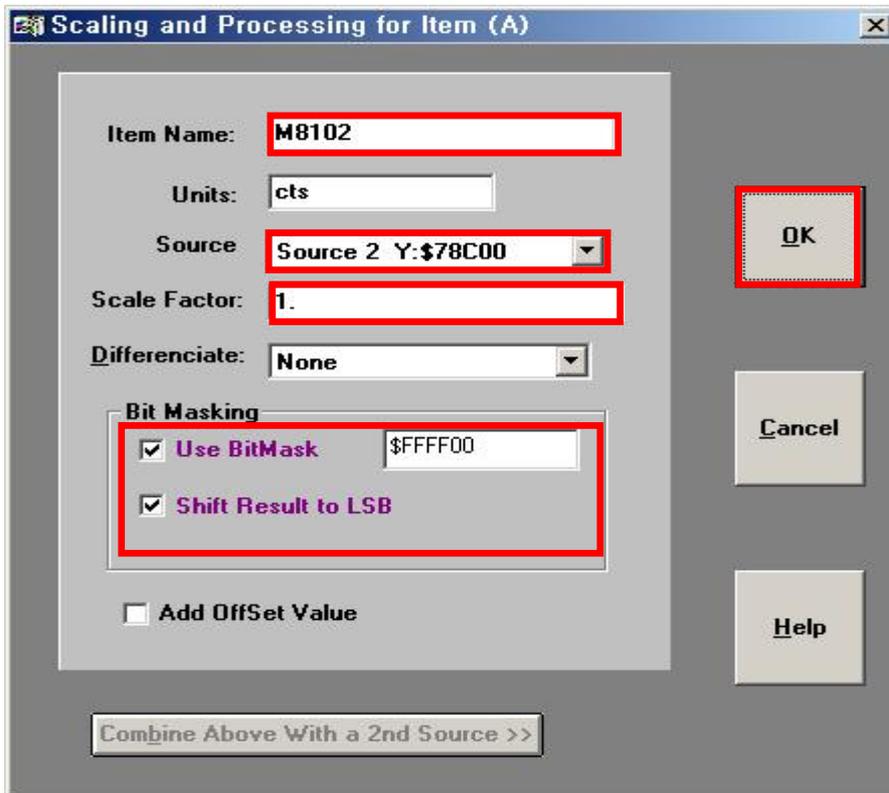
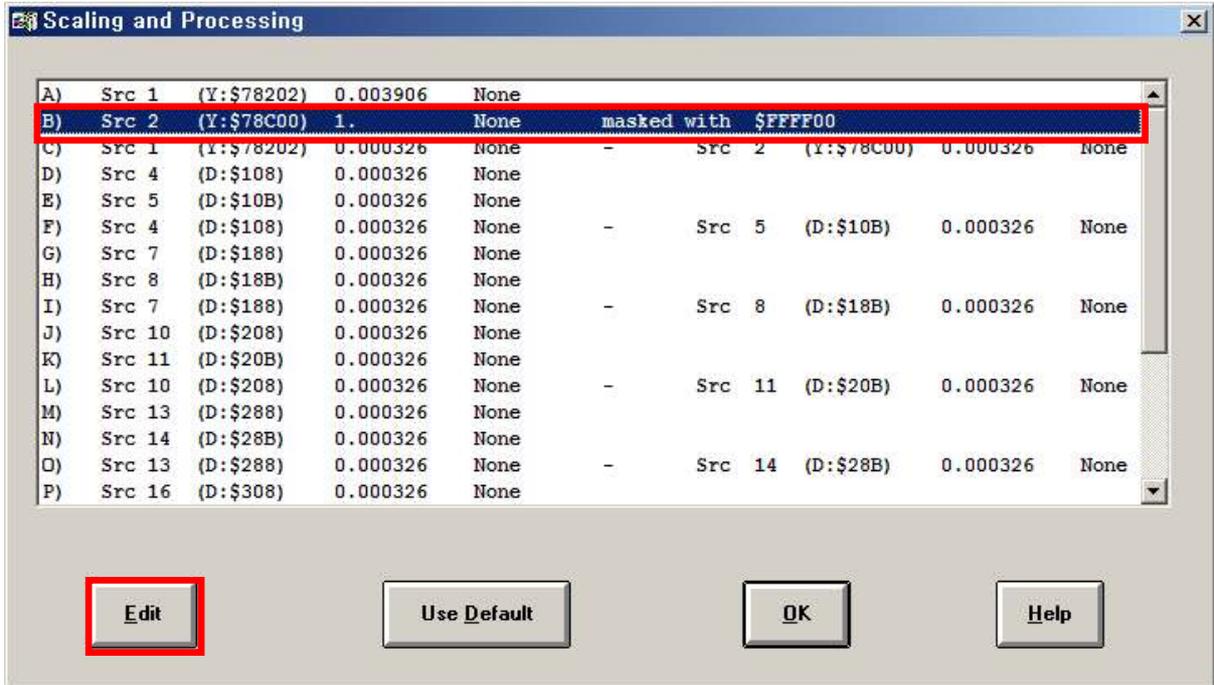


☞ 7.1.1 와 동일한 순서로 실행하며, 위와 같은 창이 나오면 동일하게 만듭니다.

7.3.2 Scaling and Processing



☞ 7.1.2 와 동일한 순서로 실행하며, 위와 같은 창이 나오면 동일하게 만듭니다.



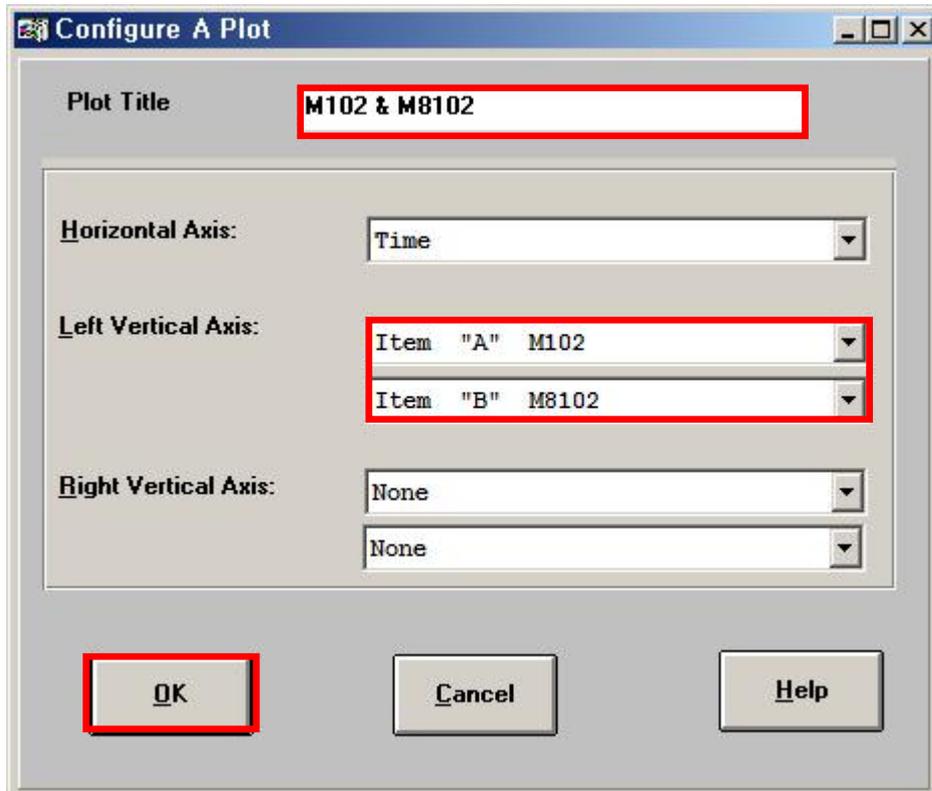
☞ 7.1.2 와 동일한 순서로 실행하며, 위와 같은 창이 나오면 동일하게 만듭니다. (7.2.3 Bit Masking 내용 참고)

<참고>

여기서 M102 는 Scale Factor: 0.00390625 값으로 입력합니다. 그 이유는 ACC-24E2A (M102) 의 범위는 Signed: -32768~+32767 이고, ACC-28E(M8102)의

범위는 Unsigned: 0~+65535 입니다. 그러므로 각각 나타내는 범위가 다릅니다. 따라서 M8102 의 Scale Factor: 1 로 정의하고, M102 을 동일한 범위로 만들기 위해서 Scale Factor:  $1/256(=1/2^8)$ 의 값을 입력하면 됩니다. 간단하게 식으로 표현하면  $2^{16}: 1 = 2^8: X$ ,  $X=1/2^8$  가 되는 것을 알 수 있습니다. (5.4.4 내용 참고) 그리고 M102 와 M8102 사이에는 일정하게 Offset 값을 가지는 것을 알 수 있습니다. 따라서 일정한 Add Offset Value: 32767 값을 입력합니다.

### 7.3.3 Item to Plot



☞ 7.1.3 와 동일한 순서로 실행하며, 위와 같은 창이 나오면 동일하게 만듭니다.

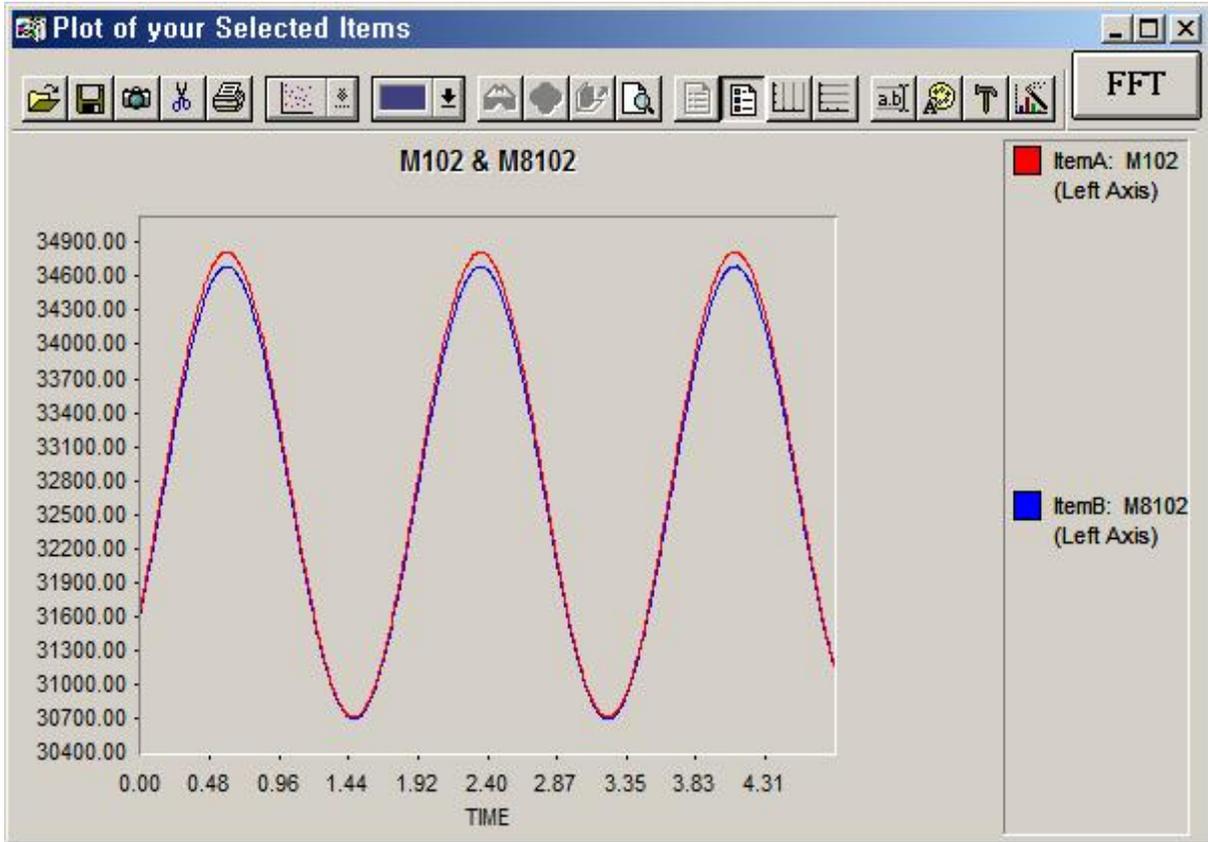
### 7.3.4 PLC 프로그램 실행

7.3.2 에서 작성한 PLC 프로그램을 다운로드 한 다음, 프로그램을 실행시킵니다. (Terminal 창에서 PLC 프로그램을 실행시킨 후 바로 On-line 명령을 사용하여 Gathering을 할 수도 있습니다. 5 내용 참고)

### 7.3.5 Gather

PLC 프로그램을 실행한 상태에서 7.1.4 Gather과 동일한 순서로 실행합니다.

### 7.3.6 Plot



☞ 위와 같이 ACC-24E2A(DAC1A+, AGND) 와 ACC-28E를 연결하여, 입력 값이 거의 동일하게 Sin 파형을 따라가며 Gathering 된 것을 확인할 수 있습니다.