

KRO-4000S

Power Supply & Readout Unit

INSTRUCTION MANUAL



manual version 2.00

Feb, 2021





CAUTION

본 제품을 인도 받았을 때, 제품이 손상되었거나 부품이 빠져 있는지 확인하십시오.

본 제품을 처음 설치할 경우 Manual 을 충분히 숙지하신 후에 실시하여 주십시오.

이상이 발생했을 경우, 신속하게 운전을 정지하고 전원을 차단하여 주십시오.

목차

1	General Information	5
1.1	Introduction	5
1.1.1	Feature.....	5
1.1.2	Specifications.....	6
1.1.3	Dimension.....	7
1.2	Ordering information	9
2	Installation.....	10
2.1	Environmental Requirements.....	10
2.2	Interconnection	10
2.2.1	MFC Pin Assignment	10
2.2.2	I/O Pin Assignment	11
2.2.3	RS-232C Pin Assignment	12
3	Operation	13
3.1	Overview (MFC Control).....	13
3.1.1	Display & Key Description	13
3.1.2	Power ON 화면과 초기화면	14
3.1.3	Set-point 값 설정하기	14
3.1.4	Flow ON/OFF.....	14
3.1.5	Safety ON/OFF	15
3.2	System Flow Chart.....	16
3.3	Setup Menu	17
3.3.1	Function (Setup Menu Display)	17
3.3.2	Control Mode 1. (Local, Remote) Selection	17
3.3.3	Full Scale Select	17

3.3.4	Address Select	18
3.3.5	Unit Select	18
3.3.6	Decimal Point Select.....	19
3.3.7	Flow Error Rate Select.....	19
3.3.8	Auto Zero Adjust.....	19
3.3.9	Relay High & Low	20
3.3.10	Relay On/Off.....	20
3.3.11	Memory Clear	21
4	Communication & Protocol.....	22
4.1	Communication	22
4.2	Protocol.....	23
4.3	Example.....	25

1 GENERAL INFORMATION

1.1 INTRODUCTION

1.1.1 Feature

Model KRO-4000S (Power Supply & Readout Unit - Programable Controller)은 MFC 에 안정된 전원을 공급하고 설정 값(Set-point Value)과 유량 값(Flow Value)을 Display 하며 MFC 를 정확하게 제어하는 장치입니다.

공급하고 있는 전원은 ± 15 VDC (Option: +24V) 이고, 각각의 채널은 독립된 전원으로 운영 됩니다. 이것은 서로 다른 용량의 MFC 가 연동 될 때 발생하는 전압 불균형 현상을 감소시키고 외부 전원의 간섭을 최소화합니다.

전면은 판독 및 조작이 용이하도록 FND Display 와 버튼 Key, Rotary Switch 로 구성되어 있습니다.

Remote 기능으로 TTL Interface 와 Analog 입출력 및 RS-232C 기능이 Option 으로 있어 다양한 외부기기와 통신할 수 있습니다.

고 정밀 A/D, D/A Converter 가 내장 되어있고 주어진 설정 값(Set-point Value)과 측정된 유량 값(Flow Value)을 4Digit - 7Segment 로 Display 하여 판독에 용이합니다. 또한, 기기 보정(Calibration) 시 기존에 사용하던 가변저항을 없애고 Digital 값으로 저장하여 외부의 온도 변화에 민감하지 않고 동작의 재현성(Repeatability)과 재생산성(Reproduction)을 갖습니다.

Micro Processor 로 Program 화 되어 다양한 기능과 Option 이 내장되어 다각적인 Processor 로 접근이 가능하고 범용적으로 사용할 수 있습니다.

1.1.2 Specifications

KRO-4000S	
Display Resolution	4 Digit - 7 Segment, Adjustable Decimal Location
Display Repeatability	± 0.1% of Full Scale
Input to The KRO-4000S Controller	0 to 5 Volts For Full Scale of MFC, (Option: 4-20mA)
Output Signal	0 to 5 Volts into > 10 KΩ, (Option: 4-20mA)
Output Power	± 15 VDC (0.5 Amp), (Option: +24VDC)
Units of Display	SCCM, SLM, %
Decimal Point	User Selectable Range "0.0.0.0"
Remote Control	I/O - 9 Pin D-Sub (Male) Set-point Control : 0 to 5 Volts for Full Scale of Analog Signal (Option: 4-20mA) Flow On/Off Control : Digital Input - TTL Flow Out Signal : 0 to 5 Volts for Full Scale of MFC (Option: 4-20mA) Trip Point (Optional) : 1 Relay Per Flow Channel (Standard) (Max. +24VDC @ 1A)
RS-232C Input / Output (Optional)	9600 Baud, 8-N-1, Available through The Accessory Connector User Selectable Address, (Optional)
Ratio Control (Optional)	
Sequence Control	3 Program ,16 Step
Operating Voltage	220VAC (50/60Hz)

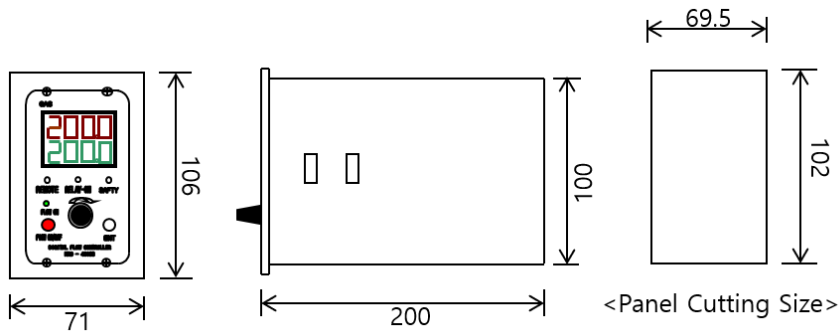


Caution

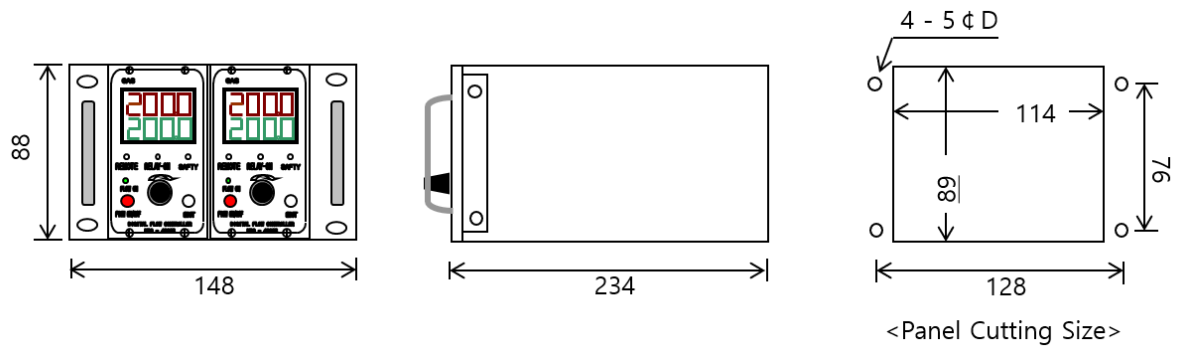
KRO-4000S 는 기본사양으로 220VAC 50/60Hz 에서 작동하도록 제조되었습니다. 다른 전원부를 사용하는 경우 당사로 문의하여 주십시오. 또한, 장비 설치 시 외관에 손상이 있는지 확인하시고, Manual 상의 규정된 방법으로 전기적인 연결과 Ground 를 해야 합니다. 부적절한 사용으로 인해 발생하는 어떠한 문제에 대해서도 KMB Tech 에는 아무런 책임을 지지 않습니다.

1.1.3 Dimension

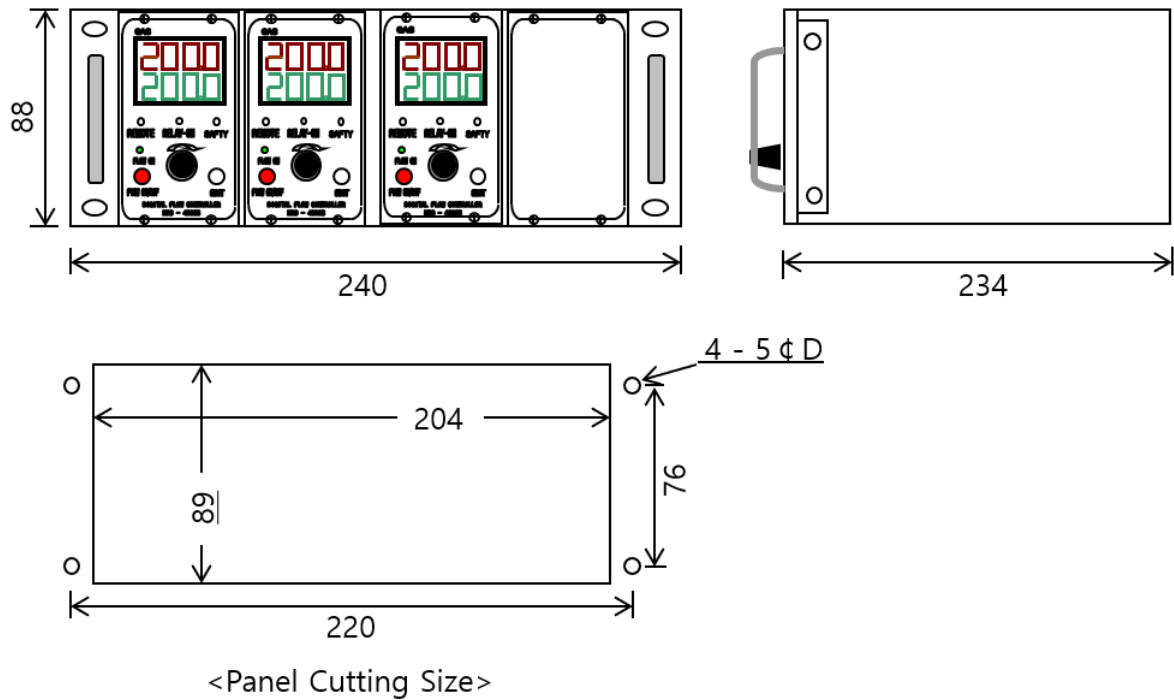
1.1.3.1 Model KRO-4000S 1CH 전용

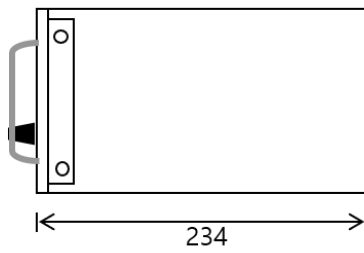
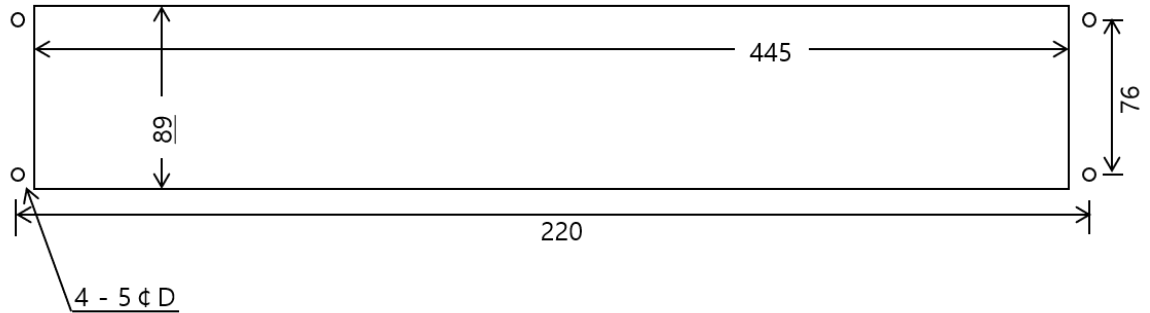
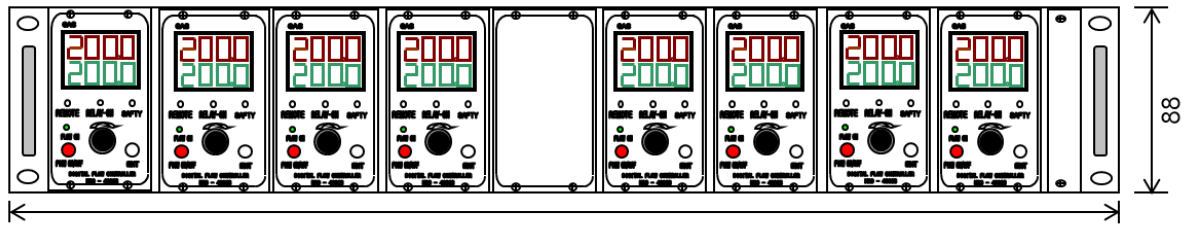


1.1.3.2 Model KRO-4000S 1/2 Half Rack (1~2CH)



1.1.3.3 Model KRO-4000S Half Rack (1~4CH)



1.1.3.4 Model KRO-4000S Full Rack (1~8CH)

1.2 ORDERING INFORMATION

KRO - 400 ① S - ② CH - ③

① In/Out Signal

0: Standard

1: Standard + RS232C

2: Standard + RS485C

3: Standard + Accumulation Control

4: Standard + Ratio Control

5: Standard + Sequence Control

6: Standard + Input / Output Signal (4 - 20 mA)
(No Power Loop)

7: Standard + Other Function

Purge 기능 추가 시 당사로 문의바랍니다.

② Channel No. 1 to 8

③ Rack Type

F: Full Rack

H: Half Rack

1/2 H: 1/2 Half Rack

S: Single (1 Channel)

2 INSTALLATION

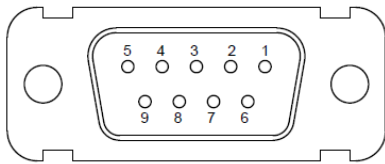
2.1 ENVIRONMENTAL REQUIREMENTS

KRO-4000S Controller 사용 시 다음 항목이 요구됩니다.

Normal Operating Temperature Range	0 to 50 °C
Warm-up Time	< 5 min
Operating Humidity	0 to 95 %
정격 전원 사용	220 VAC (60 Hz), 기타 Option
* 원활한 동작과 인체의 안전을 위해 System Ground 가 필요합니다.	
* 기기 내의 청결 상태를 유지하여 주십시오.	

2.2 INTERCONNECTION

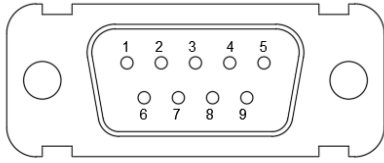
2.2.1 MFC Pin Assignment



Model KRO-4000S MFC Connector - 9 Pin Female D-Sub Connector

Name	Pin No	FUNCTION
GND	1	Ground
GND	2	Ground
-15 vdc	3	MFC -15VDC 전원출력
GND	4	Ground
+15 vdc	5	MFC +15VDC 전원출력 (+24 VDC : Option)
Set-point Signal	6	Output 0-5 VDC (4-20mA: Option)
Flow Signal	7	Input 0-5 VDC (4-20mA: Option)
GND	8	Ground
GND	9	Chassis Ground

2.2.2 I/O Pin Assignment

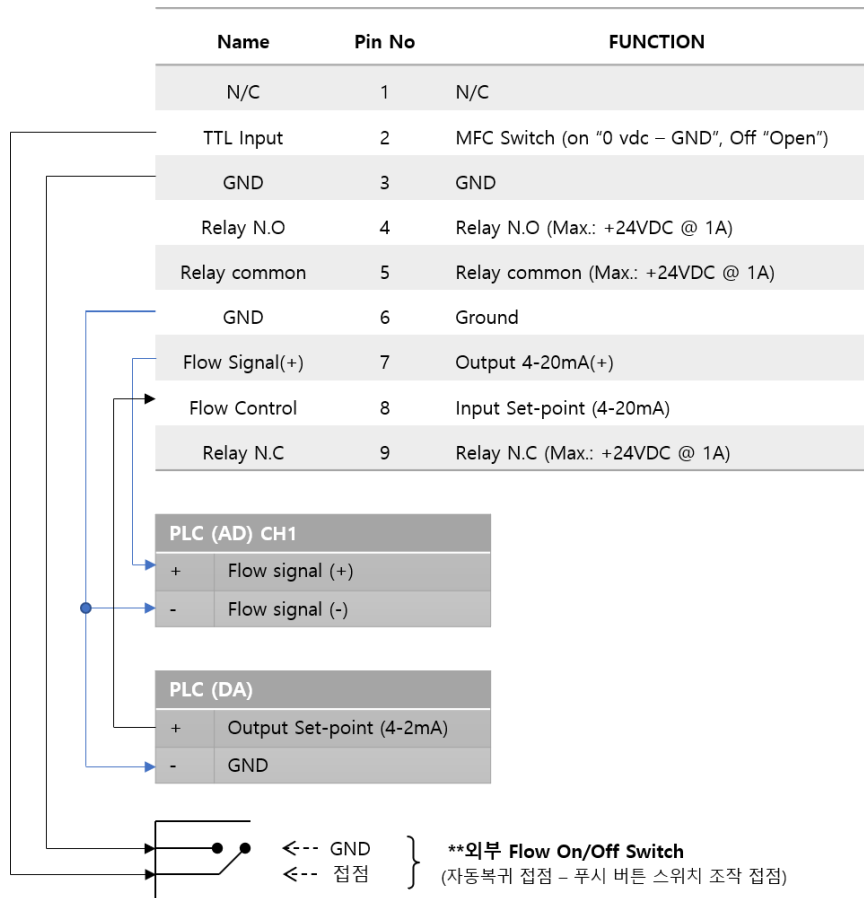


Model KRO-4000S I/O Connector - 9 Pin Female D-Sub Connector

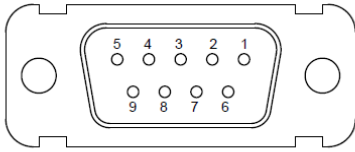
2.2.2.1 Signal 0 – 5 VDC

Name	Pin No	FUNCTION
N/C	1	N/C
TTL Input	2	MFC Switch (on "0 vdc – GND", Off "Open")
GND	3	GND
Relay N.O	4	Relay N.O (Max.: +24VDC @ 1A)
Relay common	5	Relay common (Max.: +24VDC @ 1A)
GND	6	Ground
Flow Signal	7	Flow out (0-5VDC)
Flow Control	8	Input 0-5 vdc
Relay N.C	9	Relay N.C (Max.: +24VDC @ 1A)

2.2.2.2 Signal 4-20mA



2.2.3 RS-232C Pin Assignment



Model KRO-4000S RS-232C Connector - 9 Pin Female D-Sub Connector

Name	Pin No	FUNCTION
N/C	1	N/C
T/X	2	Transmit data
R/X	3	Receive data
N/C	4	N/C
GND	5	Ground
N/C	6	N/C
N/C	7	N/C
N/C	8	N/C
N/C	9	N/C

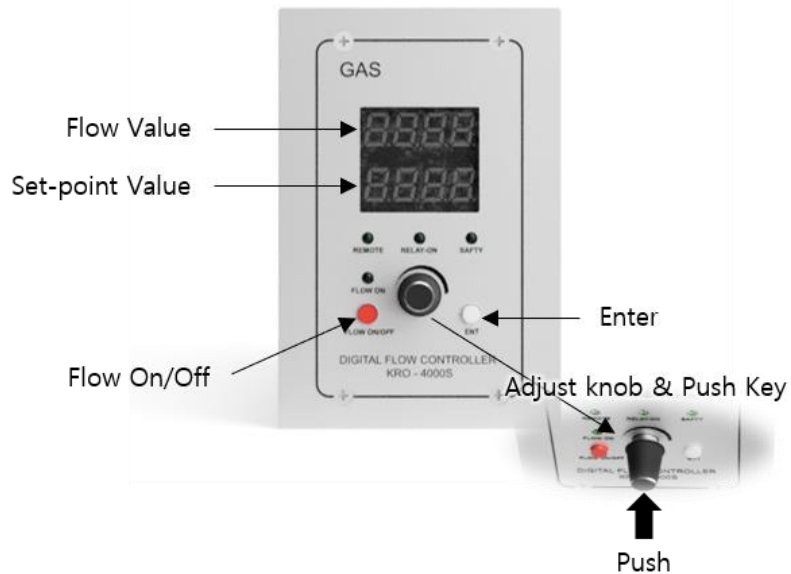
**** PC 와 연결 시 2,3,5 번 Pin 을 1:1 로 연결하십시오.**

3 OPERATION

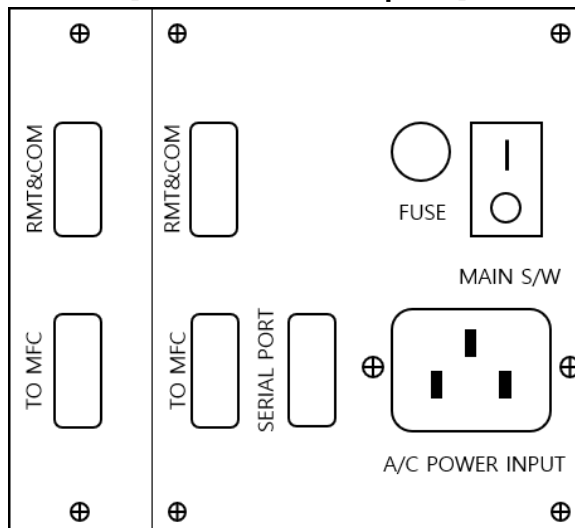
3.1 OVERVIEW (MFC CONTROL)

3.1.1 Display & Key Description

[Front Panel Description]



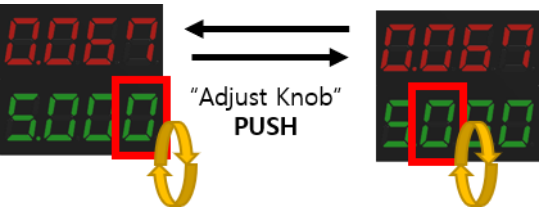
[Rear Panel Description]



3.1.2 Power ON 화면과 초기화면

- 1CH 과 2CH 의 경우 전원을 인가하면 Power ON 이 됩니다.
- 3CH 이상의 경우 MAIN S/W 를 ON 하여 주십시오.
- 처음 Power ON 을 하면 제품명과 제품 version 이 3 초간 표시되고 그 후 [초기화면] 이 나타납니다.

3.1.3 Set-point 값 설정하기

1	 Set-Point값 [초기화면]에서 "ENT"버튼을 누르면 하단 Display 의 숫자가 깜빡입니다.
2	"Adjust knob"를 돌려 원하는 Set-point 값으로 설정합니다.  ** "Adjust Knob"를 PUSH 하면 자릿수를 변경하여 Set-point 값을 설정할 수 있습니다.
3	원하는 값이 지정되면 다시 "ENT"버튼을 누릅니다. 해당 Set-point 값이 설정되고 [초기화면]으로 돌아갑니다.

3.1.4 Flow ON/OFF

1	[초기화면]에서 "FLOW ON/OFF"버튼을 누릅니다.
2	Flow ON 상태가 되면 ● (FLOW ON)에 녹색등이 들어옵니다.
3	 Flow Value Set-point Value Flow Value: Flow ON 시에 MFC 의 신호를 읽어 표시합니다. Set-point Value: 설정된 Set-point 값을 표시합니다.
4	다시 "FLOW ON/OFF"버튼을 누르면 OFF 상태로 전환됩니다.

3.1.5 Safty ON/OFF

1	Switch 를 조작할 수 없도록 설정하는 기능입니다. [초기화면]에서 "Adjust Knob"를 3 초간 누릅니다.
2	 Safty 설정 화면이 나타나고 "Adjust Knob"를 돌려 On/Off 를 선택합니다. ON: Switch 를 조작할 수 없도록 합니다. (●SAFTY 에 녹색등 ON) OFF: SAFTY 기능을 끕니다.
3	"ENT"버튼을 누르면 설정이 완료되고 [초기화면]으로 돌아갑니다.

3.3 SETUP MENU

3.3.1 Function (Setup Menu Display)

Front Display	
Function	Main Mode 와 Function Mode 를 구분합니다.
Hardware Action	Main Mode 에서 "Adjust Knob"를 3 초 동안 누르고 있으면 Function Mode 로 전환됩니다. "ENT"버튼을 누르면 다음 Menu 로 넘어갑니다.

3.3.2 Control Mode 1. (Local, Remote) Selection

Front Display					
Function	① Local Mode: 기기버튼을 사용하여 조작하고 통신(RS-232C)을 사용하여 조작할 수 있는 모드입니다. ② Remote Mode: 외부의 신호를 이용하여 조작할 수 있는 모드입니다. <table border="1"> <tr> <td>Remote 1</td><td>외부 Flow On/Off 입력 -> I/O 3pin</td></tr> <tr> <td>Remote 2</td><td>외부 I/O - "RMT & COM" (9 pin) Control - 외부 S.V (Set-point Value) Reading -> I/O 8pin - 외부 Flow On/Off 출력 -> I/O 1pin</td></tr> </table>	Remote 1	외부 Flow On/Off 입력 -> I/O 3pin	Remote 2	외부 I/O - "RMT & COM" (9 pin) Control - 외부 S.V (Set-point Value) Reading -> I/O 8pin - 외부 Flow On/Off 출력 -> I/O 1pin
Remote 1	외부 Flow On/Off 입력 -> I/O 3pin				
Remote 2	외부 I/O - "RMT & COM" (9 pin) Control - 외부 S.V (Set-point Value) Reading -> I/O 8pin - 외부 Flow On/Off 출력 -> I/O 1pin				
Hardware Action	① Function (Setup Menu)에서 "ENT"버튼을 1 회 누릅니다. ② Remote Control 시 In/Out Signal - I/O "RMT & COM" 8pin: 0 to 5 vdc Input Signal - I/O "RMT & COM" 3pin: Switch (On "Open", Off " GND") Input ③ "ENT"버튼 (One Touch) -> Menu 진행 (Full Scale Select)				
Note	- 외부 Set-Point 값을 읽으면 전면 Display 하단에 표시됩니다. - 외부 Switch On 되면 전면의 ● Remote 가 점등되고 Flow ON 되어 제어됩니다. - "Flow On/Off" 버튼을 누르면 설정 변경 없이 [초기화면]으로 나갑니다.				

3.3.3 Full Scale Select

Front Display	
Function	① 각 Channel 에 연결된 MFC 의 Full Scale 값을 입력하는 모드입니다.

	② 연결된 MFC 의 최대 유량치를 나타낸 것으로 그 이상의 유량은 Flow 할 수 없습니다. <i>** MFC 에서 다른 Gas 를 Flow 할 때 MFC 의 Gas Conversion Factor 의 수식을 이용하여 Full Scale 값을 변경합니다.</i> <i>** Full Scale 설정 최소값 0020 ~ 최대값 5000</i>
Hardware Action	① Control Mode 에서 "ENT"버튼을 누르면 진입합니다. ② "Adjust Knob"를 돌려 원하는 Full Scale 를 입력한다. ③ "ENT"버튼 -> Menu 진행 (Address Select)
Note	"Flow On/Off "버튼을 누르면 설정 변경 없이 [초기화면]으로 나갑니다.

3.3.4 Address Select

Front Display	
Function	① Serial 통신(RS-232C or RS-485)을 사용할 때 각 Channel 의 주소를 설정합니다. ② 기기의 전면에서 좌측 첫번째 Channel 주소를 1 번으로 합니다. 이후의 Channel 은 중복없이 순차적으로 입력합니다.
Hardware Action	① Full Scale Mode 에서 "ENT"버튼을 누르면 진입합니다. ② "Adjust Knob"를 돌려 원하는 Address 를 선택합니다. ③ "ENT"버튼 -> Menu 진행 (Address Select)
Note	"Flow on/off "버튼을 누르면 설정 변경 없이 [초기화면]으로 나갑니다.

3.3.5 Unit Select

Front Display	
Function	① 사용하는 MFC 유량 단위를 설정합니다. ② SCCM: Standard Cubic Centimeters per Minute = mL/Min SLM: Standard Liters per Minute = L/Min %: Percentage
Hardware Action	① Address Mode 에서 "ENT"버튼을 누르면 진입합니다. ② "Adjust Knob"를 돌려 원하는 단위를 선택합니다. ③ "ENT"버튼 -> Menu 진행 (Decimal Point)
Note	"Flow on/off " 버튼을 누르면 설정 변경 없이 [초기화면]으로 나갑니다.

3.3.6 Decimal Point Select

Front Display	
Function	소수점자리를 변경하는 모드입니다.
Hardware Action	① Unit Mode 에서 "ENT"버튼을 누르면 진입합니다. ② "Adjust Knob"를 돌려 원하는 소수점 위치를 지정한다. ③ "ENT"버튼 -> Menu 진행 (Flow Error Rate Select)
Note	"Flow on/off " 버튼을 누르면 설정 변경 없이 [초기화면]으로 나갑니다.

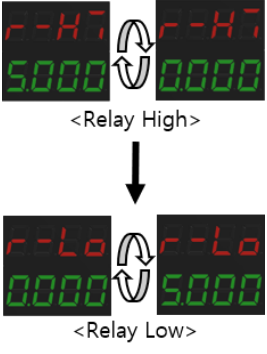
3.3.7 Flow Error Rate Select

Front Display	
Function	① Set-Point 값과 측정되는 유량(Flow Value)에 차이가 발생하는 경우 에러 경고등(● Safety lamp 점등)이 켜지도록 설정하는 기능입니다. ② "0"-> Error Rate Off "1"-> P.V, S.V 값이 $\pm 1\%$ 이상 차이 날 때 "2"-> P.V, S.V 값이 $\pm 2\%$ 이상 차이 날 때 "3"-> P.V, S.V 값이 $\pm 3\%$ 이상 차이 날 때 "4"-> P.V, S.V 값이 $\pm 4\%$ 이상 차이 날 때 "5"-> P.V, S.V 값이 $\pm 5\%$ 이상 차이 날 때 ** Error Rate 는 Flow ON 한 후 20sec 경과 후 동작합니다. ** Flow Value 가 Set-point Value 에 도달한 이후에는 실시간 표시됩니다.
Hardware Action	① Decimal Point Select 에서 "ENT"버튼을 누르면 진입합니다. ② "Adjust Knob"를 돌려 원하는 Error Rate 를 설정합니다. ③ "ENT"버튼 -> Menu 진행 (Address Select)
Note	"Flow on/off " 버튼을 누르면 설정 변경 없이 [초기화면]으로 나갑니다.

3.3.8 Auto Zero Adjust

Front Display	
Function	① MFC Auto Zeroing 기능입니다. ** 충분한 Warm-up 후 진행하십시오.
Hardware Action	① Flow Error Mode 에서 "ENT"버튼을 누르면 진입합니다. ② "Adjust Knob"를 돌려 On/Off 를 설정합니다. ③ "ENT"버튼 -> Menu 진행 (Relay High)
Note	"Flow on/off " 버튼을 누르면 설정 변경 없이 [초기화면]으로 나갑니다.

3.3.9 Relay High & Low

Front Display	
Function	① 유량 값(Flow Value)를 기준으로 Relay 의 출력 신호를 설정합니다. 외부 I/O - "RMT & COM" (4,5,9 pin) Relay Control ② Reading 된 P.V (Flow Value) 값이 설정한 Relay Hi-Low 범위에 들어오면 -> N/O, 범위에 들어오지 않으면 -> N/C ** Note: Full Scale 변화 시 Relay 수치도 같이 변화됩니다.
Hardware Action	① Zero Adjust Mode 에서 "ENT"버튼을 누르면 진입합니다. ② "Adjust Knob"를 돌려 원하는 수치를 설정합니다. ex) Relay Hi : "80.0" -> [ENT] -> Relay Low : "40.0" 위와 같이 입력을 시킬 경우 - P.V (Flow Value) -> "50.0" - Relay N/O->I/O 4, 5pin 단락 - P.V (Flow Value) -> "30.0" - Relay N.C->I/O 5, 9pin 단락 ③ "ENT"버튼 -> Menu 진행 (Memory Clear)
Note	"Flow on/off " 버튼을 누르면 설정 변경 없이 [초기화면]으로 나갑니다.

3.3.10 Relay On/Off

Front Display	
Function	① Relay On/Off 기능
Hardware Action	① Relay High & Low Mode 에서 "ENT"버튼을 누르면 진입합니다. ② "Adjust Knob"를 돌려 On/Off 를 선택합니다. ③ "ENT"버튼 -> Menu 진행 (Control Mode)
Note	"Flow on/off " 버튼을 누르면 설정 변경 없이 [초기화면]으로 나갑니다.

3.3.11 Memory Clear

Front Display	
Function	Memory 를 초기화하는 기능입니다. <i>**Note: 입력된 값이 지워질 수 있으므로 사용 시 주의하십시오.</i>
Hardware Action	① Relay High & Low Mode 에서 "ENT"버튼을 누르면 진입합니다. ② "Adjust" Key 를 이용하여 On/Off 를 입력한다. ③ "ENT" 버튼을 누르면 다음 Menu 로 진행합니다. (Control Mode)
Note	① "Flow On/Off"버튼을 누르면 초기화/면으로 나갑니다. ② Memory clear 실행 시 설정되는 초기값 - Full Scale -> "5.000" - S.V (Set-point) -> "0.000" - Safety -> "off" - Unit-> "SCCM" - Control Mode -> "Local" - Address -> "1" - Decimal Point -> "0.000" - Error Rate -> "0" - Zero Adjust -> "off" - Relay Hi -> "5.000" - Relay Low -> "0.000" - Memory Clear -> "off"

4 COMMUNICATION & PROTOCOL

4.1 COMMUNICATION

Baud Rate	9600 bps
Data Bit	8 Bit
Parity Bit	None
Stop Bit	1 Stop Bit
Command and Data	Hexa-code
Data Form	(Address), (Command), (High Data), (Low Data)
Receive Check Sum	(High Data) + (Low Data) Ex) Oct (1750) -> Hex (03E8) Check Sum -> 03 + E8 = EB

1) 기기의 각 채널마다 주소(Address)를 지정합니다.

Ex) 4 Channel 을 사용할 경우 전면 좌측 채널부터 1 번지 -> 2 번지 -> 3 번지 -> 4 번지로 지정

2) 주소(Address) 번지 전송 시 -> 0x = Address-1

Ex) 2 Channel 주소 Data 송수신 시 -> 0x = 01

3) Data 송수신 속도를 너무 빠르게 하면 오동작을 할 수도 있습니다. Data 송신 후 Check Sum 을 확인하십시오. (Delay Time: 0.2-0.3 sec)

Ex) (Address) (Delay time) (Command) (Delay time) (High Data) (Delay time) (Low Data)

4.2 PROTOCOL

		Send Message				Receive Message																																								
Flag	I.N	Send Buffer				Receive Buffer																																								
Flow Test On	e1	<table><tr><td>00 01</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>02 03</td><td>e1</td><td>Set Flow High</td><td>Set Flow Low</td><td>...</td></tr><tr><td>04 05</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>06 07</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	00 01					02 03	e1	Set Flow High	Set Flow Low	...	04 05					06 07						<table><tr><td colspan="2">Check Sum</td><td rowspan="2">...</td></tr><tr><td>Set Flow High</td><td>Set Flow Low</td></tr></table>	Check Sum		...	Set Flow High	Set Flow Low																	
00 01																																														
02 03	e1	Set Flow High	Set Flow Low	...																																										
04 05																																														
06 07																																														
Check Sum		...																																												
Set Flow High	Set Flow Low																																													
Flow Test Off	e0	<table><tr><td>0x</td><td>e0</td><td>Set Flow High</td><td>Set Flow Low</td><td>...</td></tr></table>	0x	e0	Set Flow High	Set Flow Low	...		<table><tr><td colspan="2">Check Sum</td><td rowspan="2">...</td></tr><tr><td>Set Flow High</td><td>Set Flow Low</td></tr></table>	Check Sum		...	Set Flow High	Set Flow Low																																
0x	e0	Set Flow High	Set Flow Low	...																																										
Check Sum		...																																												
Set Flow High	Set Flow Low																																													
Full Scale	e2	<table><tr><td>0x</td><td>e2</td><td>Full Scale High</td><td>Full Scale Low</td><td>...</td></tr></table>	0x	e2	Full Scale High	Full Scale Low	...		<table><tr><td colspan="2">Check Sum</td><td rowspan="2">...</td></tr><tr><td>Full Scale High</td><td>Full Scale Low</td></tr></table>	Check Sum		...	Full Scale High	Full Scale Low																																
0x	e2	Full Scale High	Full Scale Low	...																																										
Check Sum		...																																												
Full Scale High	Full Scale Low																																													
Status	e3	<table><tr><td>0x</td><td>e3</td><td>Status High</td><td>Status Low</td><td>...</td></tr></table>	0x	e3	Status High	Status Low	...		<table><tr><td colspan="2">Check Sum</td><td rowspan="2">...</td></tr><tr><td>Status High</td><td>Status Low</td></tr></table>	Check Sum		...	Status High	Status Low																																
0x	e3	Status High	Status Low	...																																										
Check Sum		...																																												
Status High	Status Low																																													
Relay High	e4	<table><tr><td>0x</td><td>e4</td><td>Relay High High</td><td>Relay High Low</td><td>...</td></tr></table>	0x	e4	Relay High High	Relay High Low	...		<table><tr><td colspan="2">Check Sum</td><td rowspan="2">...</td></tr><tr><td>Relay High High</td><td>Relay High Low</td></tr></table>	Check Sum		...	Relay High High	Relay High Low																																
0x	e4	Relay High High	Relay High Low	...																																										
Check Sum		...																																												
Relay High High	Relay High Low																																													
Relay Low	e5	<table><tr><td>0x</td><td>e5</td><td>Relay Low High</td><td>Relay Low Low</td><td>...</td></tr></table>	0x	e5	Relay Low High	Relay Low Low	...		<table><tr><td colspan="2">Check Sum</td><td rowspan="2">...</td></tr><tr><td>Relay Low High</td><td>Relay Low Low</td></tr></table>	Check Sum		...	Relay Low High	Relay Low Low																																
0x	e5	Relay Low High	Relay Low Low	...																																										
Check Sum		...																																												
Relay Low High	Relay Low Low																																													
Accu 16 Low	ea	<table><tr><td>0x</td><td>ea</td><td>Accu 16 Low High</td><td>Accu 16 Low Low</td><td>...</td></tr></table>	0x	ea	Accu 16 Low High	Accu 16 Low Low	...		<table><tr><td colspan="2">Check Sum</td><td rowspan="2">...</td></tr><tr><td>Accu 16 Low High</td><td>Accu 16 Low Low</td></tr></table>	Check Sum		...	Accu 16 Low High	Accu 16 Low Low																																
0x	ea	Accu 16 Low High	Accu 16 Low Low	...																																										
Check Sum		...																																												
Accu 16 Low High	Accu 16 Low Low																																													
Accu 16 high	eb	<table><tr><td>0x</td><td>eb</td><td>Accu 16 High High</td><td>Accu 16 High Low</td><td>...</td></tr></table>	0x	eb	Accu 16 High High	Accu 16 High Low	...		<table><tr><td colspan="2">Check Sum</td><td rowspan="2">...</td></tr><tr><td>Accu 16 High High</td><td>Accu 16 High Low</td></tr></table>	Check Sum		...	Accu 16 High High	Accu 16 High Low																																
0x	eb	Accu 16 High High	Accu 16 High Low	...																																										
Check Sum		...																																												
Accu 16 High High	Accu 16 High Low																																													
Total Information Return Command	f6	<table><tr><td>0x</td><td>f6</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td></tr></table>				0x	f6	...	...	...	<table><tr><td>0x</td><td>e0 or e1</td><td>Flow High</td><td>Flow Low</td><td>Set Flow High</td><td>Set Flow Low</td><td>Full Scale High</td><td>Full Scale Low</td></tr><tr><td colspan="8">Check Sum</td></tr><tr><td>Status High</td><td>Status Low</td><td>Relay High High</td><td>Relay High Low</td><td>Relay Low High</td><td>Relay Low Low</td><td colspan="2">Check Sum</td></tr><tr><td colspan="7">Check Sum</td><td></td></tr></table>				0x	e0 or e1	Flow High	Flow Low	Set Flow High	Set Flow Low	Full Scale High	Full Scale Low	Check Sum								Status High	Status Low	Relay High High	Relay High Low	Relay Low High	Relay Low Low	Check Sum		Check Sum							
0x	f6	...	...	...																																										
0x	e0 or e1	Flow High	Flow Low	Set Flow High	Set Flow Low	Full Scale High	Full Scale Low																																							
Check Sum																																														
Status High	Status Low	Relay High High	Relay High Low	Relay Low High	Relay Low Low	Check Sum																																								
Check Sum																																														

Note

0x = (Address -1)

* Status

NULL	SCCM	SLM	PER	POI NT-3	POI NT-2	POI NT-1	POI NT-0	REMO TE	ADJ O ON	RCON ON	ACON ON		ERA TE	ERA TE	ERA TE
------	------	-----	-----	-------------	-------------	-------------	-------------	------------	-------------	------------	------------	--	-----------	-----------	-----------

		Send Message	Receive Message																															
Flag	I.N	Send Buffer	Receive Buffer																															
	f0	<table><tr><td>0x</td><td>f0</td></tr></table>	0x	f0	<table><tr><td rowspan="2">0x</td><td rowspan="2">e0 e1</td><td colspan="4">flow high</td><td colspan="4">flow low</td><td rowspan="2">check sum</td></tr><tr><td colspan="8">checksum</td></tr></table>										0x	e0 e1	flow high				flow low				check sum	checksum								
0x	f0																																	
0x	e0 e1	flow high				flow low				check sum																								
		checksum																																
	f1	<table><tr><td>0x</td><td>f1</td></tr></table>	0x	f1	<table><tr><td rowspan="2">0x</td><td rowspan="2">e0 e1</td><td colspan="4">Set flow high</td><td colspan="4">Set flow low</td><td rowspan="2">check sum</td></tr><tr><td colspan="8">checksum</td></tr></table>										0x	e0 e1	Set flow high				Set flow low				check sum	checksum								
0x	f1																																	
0x	e0 e1	Set flow high				Set flow low				check sum																								
		checksum																																
	f2	<table><tr><td>0x</td><td>f2</td></tr></table>	0x	f2	<table><tr><td rowspan="2">0x</td><td rowspan="2">e0 e1</td><td colspan="4">Full Scale high</td><td colspan="4">Full Scale low</td><td rowspan="2">check sum</td></tr><tr><td colspan="8">checksum</td></tr></table>										0x	e0 e1	Full Scale high				Full Scale low				check sum	checksum								
0x	f2																																	
0x	e0 e1	Full Scale high				Full Scale low				check sum																								
		checksum																																
	f3	<table><tr><td>0x</td><td>f3</td></tr></table>	0x	f3	<table><tr><td rowspan="2">0x</td><td rowspan="2">e0 e1</td><td colspan="4">Status high</td><td colspan="4">Status low</td><td rowspan="2">check sum</td></tr><tr><td colspan="8">checksum</td></tr></table>										0x	e0 e1	Status high				Status low				check sum	checksum								
0x	f3																																	
0x	e0 e1	Status high				Status low				check sum																								
		checksum																																
	f4	<table><tr><td>0x</td><td>f4</td></tr></table>	0x	f4	<table><tr><td rowspan="2">0x</td><td rowspan="2">e0 e1</td><td colspan="4">Relay High high</td><td colspan="4">Relay High low</td><td rowspan="2">check sum</td></tr><tr><td colspan="8">checksum</td></tr></table>										0x	e0 e1	Relay High high				Relay High low				check sum	checksum								
0x	f4																																	
0x	e0 e1	Relay High high				Relay High low				check sum																								
		checksum																																
	f5	<table><tr><td>0x</td><td>f5</td></tr></table>	0x	f5	<table><tr><td rowspan="2">0x</td><td rowspan="2">e0 e1</td><td colspan="4">Relay Low high</td><td colspan="4">Relay Low low</td><td rowspan="2">check sum</td></tr><tr><td colspan="8">checksum</td></tr></table>										0x	e0 e1	Relay Low high				Relay Low low				check sum	checksum								
0x	f5																																	
0x	e0 e1	Relay Low high				Relay Low low				check sum																								
		checksum																																
	fc	<table><tr><td>0x</td><td>fc</td></tr></table>	0x	fc	<table><tr><td rowspan="2">0x</td><td>e 0</td><td>Acc high2</td><td>Acc high1</td><td>Acc high0</td><td>Acc low</td><td>Sacc high2</td><td>Sacc high1</td><td>Sacc high0</td><td>Sacc low</td><td rowspan="2">check sum</td></tr><tr><td>e</td><td colspan="8">checksum</td></tr></table>										0x	e 0	Acc high2	Acc high1	Acc high0	Acc low	Sacc high2	Sacc high1	Sacc high0	Sacc low	check sum	e	checksum							
0x	fc																																	
0x	e 0	Acc high2	Acc high1	Acc high0	Acc low	Sacc high2	Sacc high1	Sacc high0	Sacc low	check sum																								
	e	checksum																																
	fa	<table><tr><td>0x</td><td>fa</td></tr></table>	0x	fa	<table><tr><td rowspan="2">0x</td><td>e 0</td><td colspan="2">Acc high2</td><td colspan="2">Acc high1</td><td colspan="2">Acc high0</td><td colspan="2">Acc low</td><td rowspan="2">check sum</td></tr><tr><td>e</td><td colspan="8">checksum</td></tr></table>										0x	e 0	Acc high2		Acc high1		Acc high0		Acc low		check sum	e	checksum							
0x	fa																																	
0x	e 0	Acc high2		Acc high1		Acc high0		Acc low		check sum																								
	e	checksum																																
	fb	<table><tr><td>0x</td><td>fb</td></tr></table>	0x	fb	<table><tr><td rowspan="2">0x</td><td>e 0</td><td colspan="2">Sacc high2</td><td colspan="2">Sacc high1</td><td colspan="2">Sacc high0</td><td colspan="2">Sacc low</td><td rowspan="2">check sum</td></tr><tr><td>e</td><td colspan="8">checksum</td></tr></table>										0x	e 0	Sacc high2		Sacc high1		Sacc high0		Sacc low		check sum	e	checksum							
0x	fb																																	
0x	e 0	Sacc high2		Sacc high1		Sacc high0		Sacc low		check sum																								
	e	checksum																																

4.3 EXAMPLE

1	1 channel 에 Flow-value reading
Ex	00f0
2	3 channel 에 Flow-value reading
Ex	02f0
3	1 channel 에 set-value "1000"을 보내면서 ON 하는 경우...
Ex	00e103e8
4	1 channel 에 Set-value "0000"을 보내면서 OFF 하는 경우...
Ex	00e00000
5	4 channel 에 set-value "2000"을 보내면서 ON 하는 경우...
Ex	03e107d0
6	3 channel 에 Set-value "0000"을 보내면서 OFF 하는 경우...
Ex	02e00000
7	1, 2 channel 동시에 set-value "1000"을 보내면서 ON 하는 경우...
Ex	00e103e8 --> check sum 확인 or 100msec delay time 후 ---> 01e103e8
8	1, 2, 3, 4 channel 동시에 set-value "500"을 보내면서 ON 하는 경우...
Ex	00e101f4 --> check sum 확인 or 100msec delay time 후 --> 01e101f4 --> check sum 확인 or 100msec delay time 후 --> 02e101f4 --> check sum 확인 or 100msec delay time 후 --->03e101f4 --> check sum 확인 or 100msec delay time 후 다른 명령....
9	1 channel 에 적산(Acc.)값을 "99999999" 입력하는 경우....
Ex	00ea05f5 --> check sum 확인 or 100msec delay time 후 ---> 00ebe0ff --> check sum 확인 "99999999" -> Hex(05F5E0FF)

****NOTE**

****각 명령의 다음 명령은 최소 200msec 이상의 delay time 을 규칙적으로 부여합니다.**

****Data Type 은 Hex 값입니다.**