

AFC 770

Mass Flow Controller

(주)아토백

ATOVAC Co., Ltd.

176-11, Mapyeong-dong, Cheoin-gu, Yongin-si, Gyeonggi-do, Korea

Tel : 82-31-526-0526

Fax : 82-70-8650-0526

Web site : <http://www.atovac.com>

e-mail : atovac@atovac.com

WARRANTY

(주)아토백에서 생산하는 Mass Flow Controller(AFC770)는 보증수리기간을 1년으로 한다. 단, 사용자의 부주의로 인한 고장일 경우 보증수리기간에 관계없이 유상 수리를 원칙으로 한다.

실 사용자는 제품에 하자가 있거나 이상한 증상을 발견하였을 경우 임의로 제품을 분해 할 수 없으며, 임의로 제품을 분해 할 경우 보증수리기간은 자동으로 말소되므로 당 사에 문의하여 적절한 조치 및 무상 수리를 받도록 한다.

그리고 제품에 대한 정보 및 자료들은 Internet Home Page를 통해 제공 받을 수 있다.

AFC500/600
08/2012

AFC 770

Mass Flow Controller



IMPORTANT

장비를 Install하거나 Operation하기 전에 꼭 이 Manual을 숙지 하시기 바랍니다.

이 장비의 규정된 방법에 따라 전기적인 Connection과 Grounding을 해야 하므로 부적절한 사용으로 인해 발생하는 문제에 대해서는 소비자께서 직접 책임을 지셔야 하므로 이 Manual의 지시대로 따라 주시기 바랍니다.

CAUTION

이 장비를 인도 받았을 때, 전달 도중 장비나 외관에 손상을 입었는지 확인 하십시오.

AFC 770 Mass Flow Controller는 기본적으로 +/- 15VDC (Option 24VDC) 에서 동작하도록 되었습니다.

SAFETY WARNING

임의로 Mass Flow Controller를 분해 하지 마십시오.

※ NOTE : 당사의 제품과 Manual을 더 향상시키기 위하여 항상 노력하고 있습니다. 사용 중에 발생하는 어떠한 불편한 점이라도 알려 주시면 좋은 정보로 활용 하도록 하겠습니다

Tel : 031)526-0526

web site : <http://www.atovac.com>

Fax : 070)8650-0526

e-mail : atovac@atovac.com

Customer Support

기본적으로 본 제품에 대한 수리는 당사에서만 가능하므로, 제품에 하자가 발생할 경우에는 당사로 연락을 주시고 필요한 조치를 받으십시오.

보내실 곳 : 경기도 용인시 처인구 마평동 176-11번지(용인시 처인구 중부대로
1758번길 63-4) 아토백

CONTENTS

Chapter One: General Information	Page
Introduction	6
Product Specifications	7
CHAPTER Two : Installation	
Unpack & Unpacking Check List	9
Installation	9
Drawing	10
Installation Environment	11
Electrical Connections	12
Labels	
CHAPTER Three : Operation	
How to Start Up the MFC	14
CHAPTER Four : Gas Correction Factors	
Common Gases	15
CHAPTER Five : RS485 Communication	
	20

Chapter One : General Information

Introduction

AFC 770 Mass Flow Controller는 Gas Bottle 에서 나오는 Gas를 고객이 원하는 일정한 유량의 값으로 흐르게 하기 위한 장치이다.

단위로는 SCCM(Standard Cubic Centimeter per Minutes)을 사용한다.

AFC 770 Mass Flow Controller 는 일반적으로 산업용을 포함하여 반도체 공정, FPD,LED등 모든 공정에 사용할 수 있도록 설계되어 있다.

Control 범위로는 51 SLM 부터 500 SLM 까지 가능하며 , User 필요에 따라 Range 를 설정하여 사용하면 된다.

AFC 770 Mass Flow Controller 는 Full Scale의 1% 에 해당하는 오차를 가지고 있으며, Warm-up 시간이 거의 필요하지 않도록 설계되어 있다.

AFC 770 Mass Flow Controller는 9 Pin D-sub Male Connector로 되어 있으며, GMC1200 과 같은 MFC Power Supply & Display Unit 과 함께 사용할 수 있다.

Fitting은 1/2 Swagelok 또는 1/2 VCR mail Type이며 Viton Seal을 기본으로 사용하며 옵션에 따라 Kalrez 으로 제작이 가능하다.

Product Specifications

Full Scale (N2 equivalent)	50 ~ 500 SLM
Max, Inlet Pressure	150 Psig
Normal Operating Pressure Differential	45 to 75 PSID
Control Range	2% to 100% of Full Scale
Accuracy	+ /- 2.0% of Full Scale
Resolution	0.1% of Full Scale
Warm-up Time	<2 Min
Controller Settling Time	<3 Seconds(to within 2% of set point)
Normal Operating Temperature Range	0 °C to 50 °C
Input Voltage Required	+ /- 15 VDC(±5%)@ 200 mA + 13~30 VDC(±5%)@ 300 mA(Option)
Set Point Command Signal	0 to 5 VDC (Option 4~20 mA)
Output Signal	0 to 5 VDC (Option 4~20 mA)
Connector Type	9 Pin D-SUB Male
REMOTE MODE	RS485 , RS232
Wetted Materials	316L S.S ., Viton, Kalrez(optional)
Leak Integrity (External: scc/sec He) Through Closed Valve	<1 x 10 ⁻⁹ <1.0% F.S
Fittings(Male)	1/2 Swagelok, 1/2 VCR

Table 1 : AFC 770 Specifications

Chapter Two : Installation

Unpack

당사에서는 본 제품의 포장 시 최대한 주의하여 포장하고 있으나 간혹 내용물의 분실이나 운송 중 파손이 발생할 수도 있으니 사용자께서는 물건을 인수 후 내용물의 상태를 확인하시기 바랍니다.

내용물에 하자가 있을 경우에는 바로 당사에 연락 하여 조치를 받을 수 있도록 하십시오.

Unpacking Check List

- AFC 770 Unit
- Manual (this book)
- Optional Items

Installation

제품의 개봉은 가급적이면 Clean Room 시설이 된 곳에서 개봉을 한다.

Gasket의 필요유무를 확인한 후 필요 시 Gasket을 준비한다.

제품 Case의 Gas Flow 방향을 확인 후 연결한다.

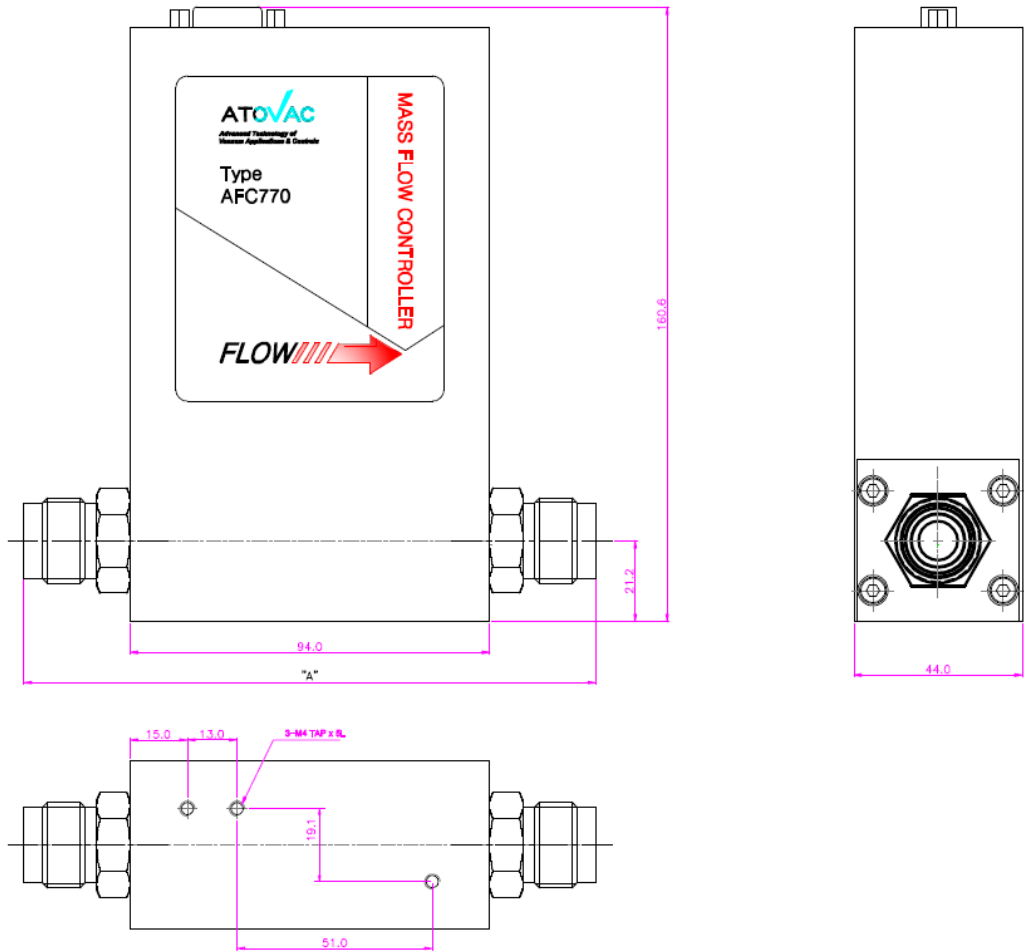
Interface Cable(Controller to MFC) 을 연결하여 사용한다.

Gas Bottle 의 압력(45 to 75 PSID)을 확인 후 사용한다.

Drawing

PIN ASSIGNMENT (D-SUB 9Pin Male)

PIN	DESCRIPTION	PIN	DESCRIPTION
1.	—	6.	Set Point Input
2.	Flow Signal Output	7.	Signal Ground
3.	16-24 VDC	8.	RS485_Tx
4.	Power Ground	9.	RS485_Rx
5.	No Connection		—



Fitting	'A' (mm)
1/4" LOK	136
3/8" LOK	136
1/2" LOK	136
1/4" VCR	149.4
1/2" VCR	149.4

Figure 1 : AFC 770 Drawing

Installation Environment

Operating Environmental Requirements

- 사용 주변 온도 : 15 ~ 50°C (59 ~ 122°F)
- 공기 순환이 잘 되는 곳
- 습도가 낮고 건조 한곳
- 제품의 안정된 동작 및 안전을 위하여 Chassis Grounding이 필요함.

Electrical Connections

MFC Pin-out	
Pin No.	Assignment
1	No Connection
2	Flow Signal Output
3	+ 15VDC (15 ~ 24 VDC Option)
4	Power Ground
5	-15VDC (Option 사용 시 No Connection)
6	Set-point Input
7	Signal Ground
8	RS485_TX(+)
9	RS485_RX(-)
9-pin, D-sub Connector (male)	

Table 2 : MFC Pin-out

Labels

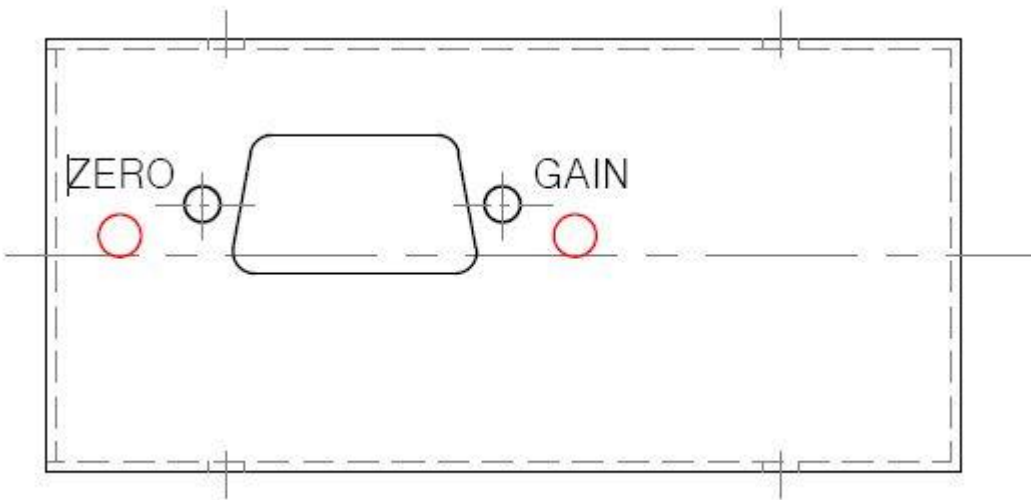
Serial Number Label은 AFC 770 의 아래 부분에 부착되어 있으며 Model Number, Serial Number 등이 기록되어 있다.

Model # : AFC770	Gas : N2
Serial # : M1270212100	Range : 100 SLM
ATOVAC.CO.LTD	www.atovac.com

Chapter Three : Operation

How To Start Up the MFC

1. Leak Test 를 실시
2. Interface Cable 연결(MFC to Power Supply)
3. Zero Setting
 - Gas 를 공급한 후 Bottle 의 압력을 Setting 한다
 - Set-point(Pin 6 & 7) 에 0.000VDC 공급한다.
 - Zero Port를 이용하여 Display가 0.000 VDC 가 되도록 조절한다.



4. 이상이 없을 경우, 원하는 유량만큼 Set-Point에 전압을 인가하여 사용한다.

Chapter Four : Gas Correction Factors

Common Gases.

Acetic Acid	$C_2H_4F_2$	0.4155
Acetic Acid, Anhydride	$C_4H_6O_3$	0.2580
Acetone	C_3H_6O	0.3556
Acetonitril	C_2H_3N	0.5178
Acetylene	C_2H_2	0.6255
Air	Air	1.0015
Allene	C_3H_4	0.4514
Ammonia	NH_3	0.7807
Argon	Ar	1.4047
Arsine	AsH_3	0.7592
Benzene	C_6H_6	0.3057
Boron Trichloride	BCl_3	0.4421
Boron Trifluoride	BF_3	0.5431
Bromine	Br_2	0.8007
Bromochlorodifluoromethane	$CBrClF_2$	0.3684
Bromodifluoromethane	$CHBrF_2$	0.4644
Bromotrifluoromethane	$CBrF_3$	0.3943
Butane	C_4H_{10}	0.2622
Butanol	$C_4H_{10}O$	0.2406
Butene	C_4H_8	0.3056
Carbon Dioxide	CO_2	0.7526
Carbon Disulfide	CS_2	0.6160
Carbon Monoxide	CO	1.0012
Carbon Tetrachloride	CCl_4	0.3333
Carbonyl Sulfide	COS	0.6680
Chlorine	Cl_2	0.8451
Chlorine Trifluoride	ClF_3	0.4496
Chlorobenzene	C_6H_5Cl	0.2614
Chlorodifluoroethane	$C_2H_3ClF_2$	0.3216
Chloroform	$CHCl_3$	0.4192
Chloropentafluoroethane	C_2ClF_5	0.2437
Chloropropane	C_3H_7Cl	0.3080

Cisbutene	C ₄ H ₈	0.3004
Cyanogen	C ₂ N ₂	0.4924
Cyanogen Chloride	ClCN	0.6486
Cyclobutane	C ₄ H ₈	0.3562
Cyclopropane	C ₃ H ₆	0.4562
Deuterium	H ₂ ²	1.0003
Diborane	B ₂ H ₆	0.5063
Dibromodifluoromethane	CB ₂ F ₂	0.3590
Dichlorodifluoromethane	CHCl ₂ F	0.4481
Dichloromethane	CH ₂ Cl ₂	0.5322
Dichloropropane	C ₃ H ₆ Cl ₂	0.2698
Dichlorosilane	H ₂ SiCl ₂	0.4716
Diethyl Amine	C ₄ H ₁₁ N	0.2256
Diethyl Ether	C ₄ H ₁₀ O	0.2235
Diethyl Sulfide	C ₄ H ₁₀ S	0.2255
Difluoroethylene	C ₂ H ₂ F ₂	0.4492
Dimethylamine	C ₂ H ₇ N	0.3705
Dimethyl Ether	C ₂ H ₆ O	0.4088
Dimethyl Sulfide	C ₂ H ₆ S	0.3623
Divinyl	C ₄ H ₆	0.3248
Ethane	C ₂ H ₆	0.4998
Ethane, 1-chloro-1,1,2,2-tetrafluoro-	C ₂ HClF ₄	0.2684
Ethane, 1-chloro-1,2,2,2-tetrafluoro-	C ₂ HClF ₄	0.2719
Ethanol	C ₂ H ₆ O	0.4046
Ethylacetylene	C ₄ H ₆	0.3256
Ethyl Amine	C ₂ H ₇ N	0.3694
Ethylbenzene	C ₈ H ₁₀	0.2001
Ethyl Bromide	C ₂ H ₅ Br	0.4124
Ethyl Chloride	C ₂ H ₅ Cl	0.4212
Ethyl Fluoride	C ₂ H ₅ F	0.4430
Ethylene	C ₂ H ₄	0.6062
Ethylene Dibromide	C ₂ H ₄ Br ₂	0.3173
Ethylene Dichloride	C ₂ H ₄ Cl ₂	0.3475
Ethylene Oxide	C ₂ H ₄ O	0.5308
Ethyleneimine	C ₂ H ₄ N	0.4790
Ethylidene Dichloride	C ₂ H ₄ Cl ₂	0.3506
Ethyl Mercaptan	C ₂ H ₆ S	0.3654
Fluorine	F ₂	0.9115
Formaldehyde	CH ₂ O	0.7912
Freon 11	CCl ₃ F	0.3535

Freon 12	CCl_2F_2	0.3712
Freon 13	CClF_3	0.3792
Freon 14	CF_4	0.4422
Freon 22	CHClF_2	0.4857
Freon 23	CHF_3	0.5282
Freon 114	$\text{C}_2\text{Cl}_2\text{F}_4$	0.2327
Furan	$\text{C}_4\text{H}_4\text{O}$	0.3889
Helium	He	1.4005
Heptafluoropropane	C_3HF_7	0.1987
Hexamethyldisilazane	$\text{C}_6\text{H}_{19}\text{NSi}_2$	0.1224
Hexamethyldisiloxane	$\text{C}_6\text{H}_{18}\text{OSi}_2$	0.1224
Hexane	C_6H_{14}	0.1828
Hexafluorobenzene	C_6F_6	0.1733
Hexene	C_6H_{12}	0.1918
Hydrazine	N_2H_4	0.5506
Hydrogen	H_2	1.0038
Hydrogen Bromide	HBr	1.0028
Hydrogen Chloride	HCl	1.0034
Hydrogen Cyanide	CHN	0.7772
Hydrogen Fluoride	HF	1.0039
Hydrogen Iodide	HI	0.9996
Hydrogen Selenide	H_2Se	0.8412
Hydrogen Sulfide	H_2S	0.8420
Isobutane	C_4H_{10}	0.2725
Isobutanol	$\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$	0.2391
Isobutene	C_4H_8	0.2984
Isopentane	C_5H_{12}	0.2175
Isopropyl Alcohol	$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$	0.2931
Isoxazole	$\text{C}_3\text{H}_3\text{NO}$	0.4333
Ketene	$\text{C}_2\text{H}_2\text{O}$	0.5732
Krypton	Kr	1.4042
Methane	CH_4	0.7787
Methanol	CH_4O	0.6167
Methyl Acetate	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$	0.3083
Methyl Acetylene	C_3H_4	0.4430
Methylamine	CH_5N	0.5360
Methyl Bromide	CH_3Br	0.6358
Methyl Chloride	CH_3Cl	0.6639
Methylcyclohexane	C_7H_{14}	0.1853
Methyl Ethyl Amine	$\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$	0.2692

Methyl Ethyl Ether	C ₃ H ₈ O	0.2844
Methyl Ethyl Sulfide	C ₃ H ₈ S	0.2743
Methyl Fluoride	CH ₃ F	0.7247
Methyl Formate	C ₂ H ₄ O ₂	0.3975
Methyl Iodide	CH ₃ I	0.6514
Methyl Mercaptan	CH ₄ S	0.5409
Methylpentene	C ₆ H ₁₂	0.2037
Methyl Vinyl Ether	C ₃ H ₆ O	0.3435
Neon	Ne	1.4043
Nitric Oxide	NO	0.9795
Nitrogen	N ₂	1.0000
Nitrogen Dioxide	NO ₂	0.7604
Nitrogen Tetroxide	N ₂ O ₄	0.3395
Nitrogen Trifluoride	NF ₃	0.5406
Nitromethane	CH ₃ NO ₂	0.4653
Nitrosyl Chloride	NOCl	0.6357
Nitrous Oxide	N ₂ O	0.7121
n-Pentane	C ₅ H ₁₂	0.2121
Octane	C ₈ H ₁₈	0.1386
Oxygen	O ₂	0.9779
Oxygen Difluoride	F ₂ O	0.6454
Ozone	O ₃	0.7022
Pentaborane	B ₅ H ₉	0.1499
Pentane	C ₅ H ₁₂	0.2175
Perchloryl Fluoride	ClFO ₃	0.4155
Perfluorocyclobutane	C ₄ F ₈	0.1711
Perfluoroethane	C ₂ F ₆	0.2530
Perfluoropropane	C ₃ F ₈	0.1818
Phenol	C ₆ H ₆ O	0.2489
Phosgene	COCl ₂	0.4812
Phosphine	PH ₃	0.7859
Phosphorus Trifluoride	PF ₃	0.4973
Propane	C ₃ H ₈	0.3499
Propyl Alcohol	C ₃ H ₈ O	0.3061
Propyl Amine	C ₃ H ₉ N	0.2860
Propylene	C ₃ H ₆	0.4048
Pyradine	C ₅ H ₅ N	0.3222
Radon	Rn	1.4043
Sec-butanol	C ₄ H ₁₀ O	0.2327
Silane	SiH ₄	0.6809

Silicone Tetrafluoride	SiF ₄	0.3896
Sulfur Dioxide	SO ₂	0.6878
Sulfur Hexafluoride	SF ₆	0.2701
Sulfur Tetrafluoride	SF ₄	0.3752
Sulfur Trifluoride	SF ₃	0.4368
Sulfur Trioxide	SO ₃	0.5397
Tetrachloroethylene	C ₂ Cl ₄	0.2926
Tetrafluoroethylene	C ₂ F ₄	0.3395
Tetrahydrofuran	C ₄ H ₈ O	0.3271
Tert-butanol	C ₄ H ₁₀ O	0.2298
Thiophene	C ₄ H ₄ S	0.3538
Toluene	C ₇ H ₈	0.2448
Transbutene	C ₄ H ₈	0.2053
Trichloroethane	C ₂ H ₃ Cl ₃	0.3133
Trichloroethylene	C ₂ HCl ₄	0.3423
Trichlorotrifluoroethane	C ₂ Cl ₃ F ₃	0.2253
Triethylamine	C ₆ H ₁₅ N	0.1619
Trimethyl Amine	C ₃ H ₉ N	0.2822
Tungsten Hexafluoride	WF ₆	0.2453
Uranium Hexafluoride	UF ₆	0.1859
Vinyl Bromide	C ₂ H ₃ Br	0.4768
Vinyl Chloride	C ₂ H ₃ Cl	0.4956
Vinyl Fluoride	C ₂ H ₃ F	0.5716
Water Vapor	H ₂ O	0.7992
Xenon	Xe	1.4042
Xylene, m-	C ₈ H ₁₀	0.2036
Xylene, o-	C ₈ H ₁₀	0.1953
Xylene, p-	C ₈ H ₁₀	0.2028

Chapter Five : RS 485 Communication

Baud Rate : 57600

Character length(Data Bit) : 8

Parity bit : None

Start & Stop Bit : 1

Device ID	SetPoint	Reading	
		Err(%)	FullScale
0	100	5	200

*Checksum 계산 방법 : Check Sum 을 제외한 모든 Data 의 각 Byte 를 XOR

연산한다.

Write		Start	Device ID		Command		Data Type		Data								Check Sum		End	전송 코드	
			ASCII	:	0	0	0	1	0	7	4	2	C	8	0	0	0	0			4
Point		10 진수	58	48	48	48	49	48	55	52	50	67	56	48	48	48	48	52	49	13	
(Send)		16 진수	0x3A	0x30	0x30	0x30	0x31	0x30	0x37	0x34	0x32	0x43	0x38	0x30	0x30	0x30	0x30	0x34	0x31	0xD	

Write Set		Start	Device ID		Command		Data Type		Data								Check Sum		End	응답 코드	
			ASCII	:	0	0	8	1	0	7	4	2	C	8	0	0	0	0			4
Point		10 진수	58	48	48	56	49	48	55	52	50	67	56	48	48	48	48	52	57	13	
(Receive)		16 진수	0x3A	0x30	0x30	0x38	0x31	0x30	0x37	0x34	0x32	0x43	0x38	0x30	0x30	0x30	0x30	0x34	0x39	0xD	

Data : IEE754 를 이용하여 변환: 42C80000->100.0

Read		Start	Device ID		Command		Data Type		Data								Check Sum		End	전송 코드	
			ASCII	:	0	0	0	2	0	0											3
Point		10 진수	58	48	48	48	50	48	48									51	56	13	
(Send)		16 진수	0x3A	0x30	0x30	0x30	0x32	0x30	0x30									0x33	0x38	0xD	

Read Set		Start	Device ID		Command		Data Type		Data								Check Sum		End	응답 코드	
			ASCII	:	0	0	8	2	0	7	4	2	C	8	0	0	0	0			4
Point		10 진수	58	48	48	56	50	48	55	52	50	67	56	48	48	48	48	52	65	13	SetPointValue
(Receive)		16 진수	0x3A	0x30	0x30	0x38	0x32	0x30	0x37	0x34	0x32	0x43	0x38	0x30	0x30	0x30	0x30	0x34	0x41	0xD	100

Data : IEE754 를 이용하여 변환: 42C80000->100.0

Read		Start	Device ID		Command		Data Type		Data								Check Sum		End	전송 코드	
			ASCII	:	0	0	0	3	0	0											3
Flow		10 진수	58	48	48	48	51	48	48									51	57	13	
(Send)		16 진수	0x3A	0x30	0x30	0x30	0x33	0x30	0x30									0x33	0x39	0xD	

	16 진수	0x3A	0x30	0x30	0x30	0x33	0x30	0x30		0x33	0x39	0xD	
--	-------	------	------	------	------	------	------	------	--	------	------	-----	--

Read Flow (Receive)	Start	Device ID		Command		Data Type		Data								Check Sum		End	응답 코드	
	ASCII	:	0	0	8	3	0	7	4	1	2	0	0	0	0	0	0	3	1	\r
10 진수	58	48	48	56	51	48	55	52	49	50	48	48	48	48	48	48	51	49	13	Flow Value
16 진수	0x3A	0x30	0x30	0x38	0x33	0x30	0x37	0x34	0x31	0x32	0x30	0x30	0x30	0x30	0x30	0x33	0x31	0xD		10

Data : IEE754 를 이용하여 변환: 41200000->10.0

Read Reading Error (Send)	Start	Device ID		Command		Data Type		Data								Check Sum		End	전송 코드
	ASCII	:	0	0	3	7	0	0									3	E	\r
10 진수	58	48	48	51	55	48	48									51	69	13	
16 진수	0x3A	0x30	0x30	0x33	0x37	0x30	0x30									0x33	0x45	0xD	

Read Reading Error (Receive)	Start	Device ID		Command		Data Type		Data								Check Sum		End	응답 코드	
	ASCII	:	0	0	B	7	0	7	4	0	0	0	0	0	0	0	4	C	\r	:00B707400000004C
10 진수	58	48	48	66	55	48	55	52	48	48	48	48	48	48	48	52	67	13	Reading Err(%)	
16 진수	0x3A	0x30	0x30	0x42	0x37	0x30	0x37	0x34	0x30	0x30	0x30	0x30	0x30	0x30	0x30	0x34	0x43	0xD		2

Data : IEE754 를 이용하여 변환: 40000000->2.0

Write Reading Error (Send)	Start	Device ID		Command		Data Type		Data								Check Sum		End	응답 코드
	ASCII	:	0	0	3	8	0	7	4	0	A	0	0	0	0	0	4	3	\r
10 진수	58	48	48	51	56	48	55	52	48	65	48	48	48	48	48	52	51	13	
16 진수	0x3A	0x30	0x30	0x33	0x38	0x30	0x37	0x34	0x30	0x41	0x30	0x30	0x30	0x30	0x30	0x34	0x33	0xD	

Write Reading Error (Receive)	Start	Device ID		Command		Data Type		Data								Check Sum		End	응답 코드
	ASCII	:	0	0	B	8	0	7	4	0	A	0	0	0	0	0	3	2	\r
10 진수	58	48	48	66	56	48	55	52	48	65	48	48	48	48	48	51	50	13	
16 진수	0x3A	0x30	0x30	0x42	0x38	0x30	0x37	0x34	0x30	0x41	0x30	0x30	0x30	0x30	0x30	0x33	0x32	0xD	

Data : IEE754 를 이용하여 변환: 5->40A00000

Read MFC Status (Send)	Start	Device ID		Command		Data Type		Data								Check Sum		End	전송 코드
	ASCII	:	0	0	4	0	0	0									3	E	\r
10 진수	58	48	48	52	48	48	48									51	69	13	
16 진수	0x3A	0x30	0x30	0x34	0x30	0x30	0x30									0x33	0x45	0xD	

Read MFC Status (Receive)	Start	Device ID		Command		Data Type		Data								Check Sum		End	전송 코드
	ASCII	:	0	0	C	0	0	2	0								7	B	\r
10 진수	58	48	48	67	48	48	50	48								55	66	13	Data 0 : Normal
16 진수	0x3A	0x30	0x30	0x43	0x30	0x30	0x32	0x30								0x37	0x42	0xD	Data 1 : Power Fail

MFC		Start	Device ID		Command		Data Type		Data							Check Sum		End	전송 코드	
		ASCII	:	0	0	0	4	0	0	0	1							3	F	\r
On/Off (Send)	10 진수	58	48	48	48	52	48	48	48	49							51	70	13	Data 00 : OFF
	16 진수	0x3A	0x30	0x30	0x30	0x34	0x30	0x30	0x30	0x31							0x33	0x46	0xD	Data 01 : ON

MFC		Start	Device ID		Command		Data Type		Data							Check Sum		End	전송 코드	
		ASCII	:	0	0	8	4	0	7	0	1								3	0
On/Off (Receive)	10 진수	58	48	48	56	52	48	55	48	49							51	48	13	
	16 진수	0x3A	0x30	0x30	0x38	0x34	0x30	0x37	0x30	0x31							0x33	0x30	0xD	

Serial		Start	Device ID		Command		Data Type		Data							Check Sum		End	전송 코드	
		ASCII	:	0	0	0	5	0	0	0	1								3	E
Mode On/Off (Send)	10 진수	58	48	48	48	53	48	48	48	49							51	69	13	Data 00 : Serial OFF
	16 진수	0x3A	0x30	0x30	0x30	0x35	0x30	0x30	0x30	0x31							0x33	0x45	0xD	Data 01 : Serial ON

Serial		Start	Device ID		Command		Data Type		Data							Check Sum		End	전송 코드	
		ASCII	:	0	0	8	5	0	7	0	1								3	1
Mode On/Off (Receive)	10 진수	58	48	48	56	53	48	55	48	49							51	49	13	
	16 진수	0x3A	0x30	0x30	0x38	0x35	0x30	0x37	0x30	0x31							0x33	0x31	0xD	

Write	Device	ID		Start	Device ID		Command		Data Type		Data							Check Sum		End	전송 코드
				ASCII	:	0	0	7	0	0	2	0	0								3
On/Off (Send)	10 진수	58	48	48	55	48	48	50	48	48							51	70	13		
	16 진수	0x3A	0x30	0x30	0x37	0x30	0x30	0x32	0x30	0x30							0x33	0x46	0xD		

Write	Device	ID		Start	Device ID		Command		Data Type		Data							Check Sum		End	전송 코드
				ASCII	:	0	0	F	0	0	2	0	0								4
On/Off (Receive)	10 진수	58	48	48	70	48	48	50	48	48							52	69	13		
	16 진수	0x3A	0x30	0x30	0x46	0x30	0x30	0x32	0x30	0x30							0x34	0x45	0xD		

*Write Device ID 는 1 채널만 연결 후 설정해야 한다.

Read	Device	ID		Start	Device ID		Command		Data Type		Data							Check Sum		End	전송 코드
				ASCII	:	0	0	7	1	0	0										3
On/Off (Send)	10 진수	58	48	48	55	49	48	48									51	67	13		
	16 진수	0x3A	0x30	0x30	0x37	0x31	0x30	0x30									0x33	0x43	0xD		

Read	Device		Start	Device ID		Command		Data Type		Data							Check Sum		End	전송 코드	
			ASCII	:	0	0	F	1	0	2	0	0									4
On/Off (Send)	10 진수	58	48	48	55	49	48	48									51	67	13		
	16 진수	0x3A	0x30	0x30	0x37	0x31	0x30	0x30									0x33	0x43	0xD		

ID	10 진수	58	48	48	70	49	48	50	48	48							52	70	13
(Receive)	16 진수	0x3A	0x30	0x30	0x46	0x31	0x30	0x32	0x30	0x30							0x34	0x46	0xD

Device ID : Data 2byte

Write		Start	Device ID		Command		Data Type		Data							Check Sum		End	전송 코드	
Gas	ASCII	:	0	0	3	2	4	2	A	I	R						6	7	\r	:003242AIR67
Name	10 진수	58	48	48	51	50	52	50	65	73	82						54	55	13	
(Send)	16 진수	0x3A	0x30	0x30	0x33	0x32	0x34	0x32	0x41	0x49	0x52						0x36	0x37	0xD	

Write		Start	Device ID		Command		Data Type		Data							Check Sum		End	전송 코드	
Gas	ASCII	:	0	0	B	2	4	2	A	I	R						1	6	\r	:00B242AIR16
Name	10 진수	58	48	48	66	50	52	50	65	73	82						49	54	13	
(Receive)	16 진수	0x3A	0x30	0x30	0x42	0x32	0x34	0x32	0x41	0x49	0x52						0x31	0x36	0xD	

Data: 최대 3Byte String

Read		Start	Device ID		Command		Data Type		Data							Check Sum		End	전송 코드	
Gas	ASCII	:	0	0	3	1	0	0									3	8	\r	:00310038
Name	10 진수	58	48	48	51	49	48	48									51	56	13	
(Send)	16 진수	0x3A	0x30	0x30	0x33	0x31	0x30	0x30									0x33	0x38	0xD	

Read		Start	Device ID		Command		Data Type		Data							Check Sum		End	전송 코드	
Gas	ASCII	:	0	0	B	1	4	2	A	I	R						1	5	\r	:00B142AIR15
Name	10 진수	58	48	48	66	49	52	50	65	73	82						49	53	13	
(Receive)	16 진수	0x3A	0x30	0x30	0x42	0x31	0x34	0x32	0x41	0x49	0x52						0x31	0x35	0xD	

Data: 최대 3Byte String

Write		Start	Device ID		Command		Data Type		Data							Check Sum		End	응답 코드	
Full	ASCII	:	0	0	3	4	0	7	4	3	4	8	0	0	0	0	3	1	\r	:0034074348000031
Scale	10 진수	58	48	48	51	52	48	55	52	51	52	56	48	48	48	48	51	49	13	
(Send)	16 진수	0x3A	0x30	0x30	0x33	0x34	0x30	0x37	0x34	0x33	0x34	0x38	0x30	0x30	0x30	0x30	0x33	0x31	0xD	

Write		Start	Device ID		Command		Data Type		Data							Check Sum		End	응답 코드	
Full	ASCII	:	0	0	B	4	0	7	4	3	4	8	0	0	0	0	4	0	\r	:00B4074348000040
Scale	10 진수	58	48	48	66	52	48	55	52	51	52	56	48	48	48	48	52	48	13	
(Receive)	16 진수	0x3A	0x30	0x30	0x42	0x34	0x30	0x37	0x34	0x33	0x34	0x38	0x30	0x30	0x30	0x30	0x34	0x30	0xD	

Data : IEE754를 이용하여 변환: 200->43480000

Read		Start	Device ID		Command		Data Type		Data							Check Sum		End	전송 코드	
Full	ASCII	:	0	0	3	3	0	0									3	A	\r	:0033003A
Scale	10 진수	58	48	48	51	51	48	48									51	65	13	

(Send)	16 진수	0x3A	0x30	0x30	0x33	0x33	0x30	0x30		0x33	0x41	0xD	
---------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	--	------	------	-----	--

Read	Start	Device ID		Command		Data Type		Data								Check Sum	End	응답 코드		
Full	ASCII	:	0	0	B	3	0	7	4	3	4	8	0	0	0	0	4	7	r	:00B3074348000047
Scale	10 진수	58	48	48	66	51	48	55	52	51	52	56	48	48	48	48	52	55	13	Full Scale Value
(Receive)	16 진수	0x3A	0x30	0x30	0x42	0x33	0x30	0x37	0x34	0x33	0x34	0x38	0x30	0x30	0x30	0x30	0x34	0x37	0xD	200

Data : IEE754를 이용하여 변환: 43480000->200.0