GMATE2000 SERIES
MFC CONTROLLER

USER'S MANUAL

Document Number:LOKASDN003A
2002.02.01

MODEL NO: GMATE2000-5CH
COMPUTER CONTROLLED 5CH
MFC READOUTS & POWER SUPPLY

MANUFACTURER
주식회사 로 카 스
LOKAS AUTOMATION CORP.
TEL: 042-863-8301~3
FAX: 042-863-8304

GMATE2000 시스템 사양

1) **PROCESSOR**
   - PIC16C74A One-chip microprocessor
   - TIME DIVISION:0.1ms

2) **메모리**
   - 프로그램 메모리 : 4kbyte
   - 데이터 메모리 : 192byte
   - EEPROM : 64 X 16 WORD

   채널 명, FULL RANGE, 단위,

3) **ADC: 11 Multichannel**
   - RESOLUTION:8bit
   - SAMPLING TIME: (500 회/채널 x 11 채널) / 0.5sec

4) **표시장치: 40 x 4 LCD Display**
   - SET 값 표시: 6DIGIT(소수점 포함)
   - FLOW 값 표시: 6DIGIT(소수점 포함)
   - 단위 표시: C=SCCM, L=SLM, S=초(sec), M=분(min)
   - GAS NAME 표시: 최대 6 자의 문자 및 숫자

4) **입력장치**:
   - Parameter 설정 key : 4ea
   - 기능 설정 key : 4ea
   - 채널 On/Off key : 6ea
   - 기타 :1ea

5) **REMOTE CONTROL & OPERATION**
   - Analog input : 0-5VDC, 5 채널
   - Analog Output : 0-5VDC, 5 채널
   - Control input : TTL H/L, (H=STOP, L=RUN)

6) **사용전압**: 208VAC-230VAC, 50-60Hz, 70VA, 단상
7) **사용온도**: 0 - 45℃
8) **장비크기**: W269.5 X H132.5 X D300mm **(19 inch Rack Half size)**

목 차

MODEL NO: GMATE2000-5CH
COMPUTER CONTROLLED 5CH
MFC READOUTS & POWER SUPPLY

1. 특징

GMATE2000 은 컴퓨터 제어방식으로 제작된

국내 유일의 MFC 제어 장치로서

채널명/Full Range/단위 등의 기록 및 표시,

TIME FLOW 제어 및 PURGE 제어,

MFC 와 사용 GAS 가 서로 다를 경우

CONVERSION FACTOR 로 산출된 RANGE 값을 입력하면

실제의 유량 제어가 가능할 뿐만 아니라,

적산 값 표시기능,

REMOTE 제어 등의 다양하고 유용한 기능을 기본 사양으로 갖추고

있습니다.

2. 기능

2.1 유량제어 : TIME FLOW 제어와 NORMAL FLOW 제어가 있으며 START 후에도 각 채널별로 SET 값 변경 및 ON/OFF 가 가능하며 ITG SW 를 ON 하면 시작 시점에서부터 현재까지의 적산값을 표시합니다

- TIME FLOW: 원하는 채널의 GAS FLOW 가 설정된 시간 동안 수행됩니다.
- NORMAL FLOW: 사용자가 시작/종료 및 채널 ON/OFF 또는 SET 값 변경을 자유롭게 할 수 있습니다.

2.2 PURGE: TIME PURGE 제어와 NORMAL PURGE 제어가 있으며 ON 상태의 채널만 선택적으로 수행하며, START 후에는 채널 ON/OFF 는 작동되지 않습니다.

- TIME PUGRE : ON 채널에 대해서 설정 시간 동안 수행 후 자동 종료 됩니다. 사용자에 의한 임의 STOP 기능이 있습니다.
- NORMAL PURGE: 사용자가 채널 선택과 START/STOP 을 제어합니다.

2.3 REMOTE 제어 : 모든 채널 SW(TIMER 포함)를 OFF 상태로 하면 REMOTE 제어 모드(MODE)로 전환되어 외부 장치로부터 제어 신호를 받습니다. 이때 외부 장치와의 입/출력 신호는 아날로그 입/출력 값과 START/STOP 두 종류가 있습니다.

2.4 유량적산: FLOW START 와 동시에 각 채널별 FLOW 량을 적산하여 그 값을 내부 메모리에 기억합니다. ITG SW 가 ON 이면 적산값을 표시하며,OFF 이면 FLOW 값을 표시합니다.

STOP(IDLE) 상태에서 ITG sw 와 VIW SW 를 ON 하면 START 시의 TOTAL 적산값을 미리 볼 수 있습니다.

< Time Base Flow Control Mode 에서만 적산량이 계산 됩니다.>

2.5 CONVERSION FACTOR 적용 제어: CONVERSION FACTOR 에 대한 FULL RANGE 값을 입력하면 MFC 와 사용 GAS 가 서로 다를 경우에도 실제의 유량 제어 및 표시가 가능 합니다.

CONVERSION FACTOR 를 사용한 FULL RANGE 계산방식

Full range (FlowGas)=(C.F Flow gas/C.F MFC gas) x Full range (MFC)

ex 1)사용 MFC: N2,100SCCM 이고

FLOW GAS: He 일 때

Full range (He)= 1.40/1.00 X 100SCCM N2=**140SCCM**

ex 2)사용 MFC: He,150SCCM 이고

FLOW GAS: O2 일 때

Full range (O2)= 0.98/1.40 x 150SCCM He=**105SCCM**

3. 출력화면

3.1 화면구성

N2	AIR	O2	SIH4	BCL3	TIMER
10.00L	000.0c	00.00c	500.0c	500.0c	0000s
10.00L	--- c	--- c	500.0c	500.0c	0120s
Local	Control mode: Normal				Running

AIR,O2,TIMER 는 OFF 상태임.

내용설명

N2	채널 1 의 사용 GAS 명	TIMER	:TIME 채널
10.00L	SET 값 및 단위(10SLM)	0000s	:TIME SET 값 및 단위(초)
10.00L	FLOW 값	0120s	:RUNNING TIME

1)채널명: 각 채널의 사용 GAS 명을 최대 6 자의 알파벳 문자 및 숫자로 구성된 기호로 입력하며 출력 화면의 첫 번째 줄에 표시됩니다.

2)단 위: 각 채널의 유량 표시 단위를 하나의 약자로 입력하며 출력 화면의 두 번째/세번째 줄에 SET 값/FLOW 값과 함께 표시됩니다.

종류: C= SCCM (분당 몇 CC 가 흐른다)

L= SLM (분당 몇ℓ 가 흐른다)

3)SET/FLOW 값: 화면의 두번째/세번째 줄에 5DIGIT 로 표시되며 소수점은 FULL RANGE 에 따라 자동으로 설정 됩니다.

4)TIME SET/진행 값: 화면의 두번째/세번째 줄에 4DIGIT 로 표시되며 설정 범위는 10 초 단위로 2550 초 까지, 1 분 단위로 255 분까지 가능 합니다.

3.2 적산값보기:

ITG sw 를 ON 하면 FLOW 값 표시 항에 START 후 현재까지의 적산 유량이 표시 됩니다. ON/OFF 에 따라 FLOW 값 또는 적산값을 교대로 표시합니다.

3.3 FULL RANGE 일시 보기: VIW=ON & ITG=OFF

VIW sw 를 ON 하면 메모리에 기록되어 있는 현재의 정보를
즉 채널명/ 단위/FULL RANGE 를 언제든지 표시하여 줍니다.
VIW sw 는 PUSH 버튼이므로 누르고 있는 동안만 ON 상태입니다.

N2	AIR	O2	SIH4	BCL3	TIMER
00300L	00500C	00050C	00500C	00025C	---M
----	----	----	----	----	----

Local Control mode: Normal Running

3.4 TOTAL 적산 값 일시 보기: ITG=ON & VIW=ON

채널 SET 값과 TIME SET 값의 곱하기 공식으로 산출하며 START 시의 TOTAL 적산량을 미리 볼 수 있습니다. (TIMER 가 OFF 상태이면 0 이 표시된다.)

N2	AIR	O2	SIH4	BCL3	TIMER
00000L	00000C	03749C	01254C	00237C	0016M
----	----	----	----	----	----

Local Control mode: Normal Running

N2,AIR 는 OFF 상태를 나타냄.

- **최대 적산 표시량은 단위에 관계없이 65,535 까지 입니다.**

4. 데이터 입력

입력화면

```
   N2  |   AIR  |    O2  |  SIH4  |  BCL3  | TIMER
00300L | 00500C | 00050C | 00500C | 00025C | ---M
 ----  |  ----  |  ----  |  ----  |  ----  |  ----
SELECT CH. : 1  2  3  4  5  TIME   SAVE    EXIT
```

4.1 들어가기: STOP(IDLE)상태에서만 가능

SET KEY 를 누르면 위와 같은 입력 화면이 나타납니다.

이때 커서의 위치는 MAIN 메뉴 항의 1.에 있게 됩니다.

[SELECT: 1. 2. 3. 4. 5. TIME. SAVE. EXIT]

1:CH1 **2**: CH2 **3**: CH3 **4**:CH4 **5**:CH5 **TIME**:TIMER **SAVE**: 저장 **EXIT**:종료

4.2 입력채널선택: ENT sw

ENT 하면 커서 위치의 메뉴가 선택됩니다. 이때 커서는 해당 채널의 첫번째 입력 항목인 채널 명으로 이동합니다.

MOV sw 는 커서 이동에 사용됩니다. 한번 누를 때 마다 커서가

1 -2-3 -4 -5-TIME-SAVE-EXIT-**(다시)1 의 순서로** 메뉴 이동합니다.

4.3 입력항목선택: ENT sw

4.3.1 입력항목의 종류로는 1.채널명 2.단위 3.FULL RANGE 가 있고,

TIMER 채널은 1.단위가 있습니다.

4.3.2 항목 이동은 ENT sw 로 이루어지며 (push 버튼)한번씩 누를 때 마다

채널명 - 단위 - RANGE - (다시)채널 명의 순서로 커서가 항목 이동 합니다.

4.4 입력:

4.4.1 채널 명 입력:

1)커서위치: 5.2 에서 채널명이 선택될 때 커서는 첫번째 글자에 위치 합니다. 이 위치의 내용을 입력할 수 있는 상태입니다.

2)입력 : 현재 커서 위치에서 해당채널의 SET 볼륨을 좌 또는 우로 돌리면 알파벳 대/소문자와 숫자/ SPACE 가 차례로 바뀌어 나타납니다.
원하는 글자를 찾고 난후 커서의 위치를 옆으로 이동하면 됩니다.
(SPACE 는 그 자리를 비워 놓을 때 사용합니다)

3)다음 글자 위치로 커서 이동: 이때의 커서 이동은 **MOV** sw 로 합니다.
누를 때 마다 한글자 옆으로 이동합니다.
원하는 위치에서 위 2)의 방법으로 새로운 채널 명을 입력합니다.

- **입력을 중단 또는 포기하고 MAIN 메뉴로 복귀하고자 하면 SET sw 를 누르면 됩니다.**

4)항목 이동: 채널 명 입력을 마친 후 **ENT** 하면 다음 입력 항목인 **단위** 가 선택 됩니다. 이때 **한번 더 ENT** 하면 **RANGE 로 항목 이동**합니다.

4.4.2 단위 입력:

1)CHG sw 를 누르면 **C** 와 **L** 이 교대로 나타납니다.
2)원하는 단위가 표시 되면 **ENT** 하여 항목 이동 하거나
3)**SET** 하여 MAIN 메뉴로 복귀합니다.

4.4.3 RANGE 입력:

1)RANGE 입력 항목이 선택되면 커서는 첫번째 자리에 위치하지만 입력은 이 커서 위치와 무관합니다.

2)일의 자리와 십의 자리 입력: TIME SET 볼륨을 좌/우로 돌리면 0-99 까지 차례로 변합니다. 원하는 일의자리와 십의자리 값을 찾은 후,

3) 백의 자리와 천의 자리 입력: 해당 채널의 SET 볼륨을 좌/우로 돌리면 0-50 까지 차례로 변합니다.

- **최대 입력 범위는 단위에 관계없이 5000 까지 입니다.**

원하는 값을 찾은 후 **ENT** 하여 **다른 입력 항목을 계속 수정**하거나

4) **SET** 하여 **MAIN 메뉴**로 복귀합니다

4.5 저장하기 :

MAIN 메뉴에서 SAVE 선택 후 ENT 하면 입력한 전체 데이터가 저장됩니다. 이때 계속 MAIN 메뉴가 나타나 있습니다.

- 다른 채널을 선택하면 계속 입력할 수 있습니다

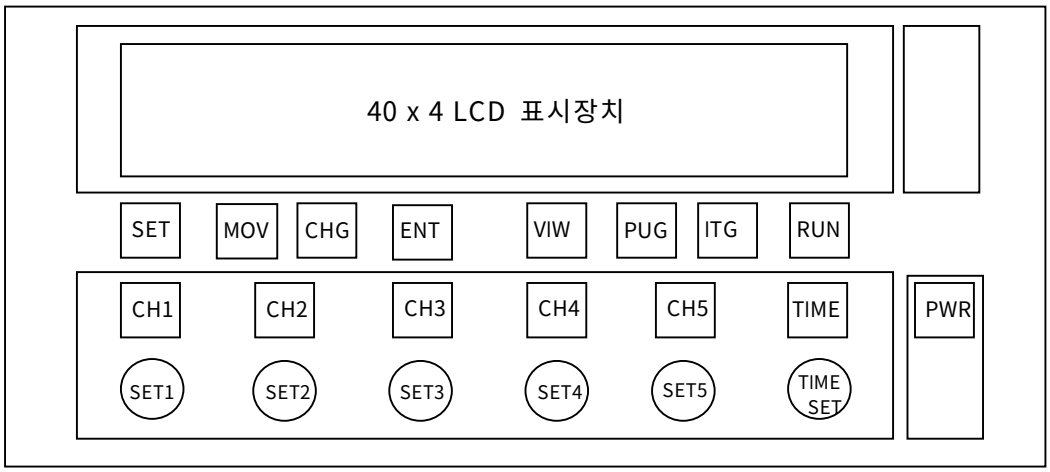
4.6 종료하기:

MAIN 메뉴에서 EXIT 선택 후 ENT 하면 입력이 종료되며 출력 화면이 나타납니다.

4.7 확인하기:

출력 화면에서 VIW 하면 새로 입력된 데이터가 표시됩니다.

5. OPERATION KEY



- OPERATION KEY :

  RUN : 제어 시작 또는 중지

  ITG : 적산값 보기

  PUG: PURGE 선택

  VIW : 채널 데이터 보기

- 데이터 입력 KEY:

  SET : 정보 입력화면 들어가기/메인 메뉴(MAIN MENU) 복귀

  MOV: 커서이동

  CHG: 커서위치 내용변경(단위)

  ENT : 메뉴 또는 입력 항목 선택

- 채널 ON/OFF : CH1-5: 채널 ON/OFF

  TIME : TIMER ON/OFF

- SET 값 조절용 볼륨:

  1) TIME, 채널 SET 값 설정. 5K,1%, 10 회전 가변저항기

  2) 데이터 입력 시 데이터찾기

6. OPERATION

(요 약)

*** 기능선택**

TIME SW	PUG SW	기 능
OFF	OFF	NORMAL FLOW CONTROL
ON	OFF	TIME FLOW CONTROL
OFF	**ON**	NORMAL PURGE
ON	**ON**	TIME PURGE

***DISPLAY 선택**

VIW SW	ITG SW	기 능
OFF	OFF	현재의 FLOW 값
OFF	**ON**	RUNNING 상태=현재의 적산값. IDLE 상태= 이전 적산값
ON	OFF	채널 데이터 출력화면(FULL RANGE 보기)
ON	**ON**	토탈(TOTAL) 적산값 미리보기

***시작 과 종료**

START	STOP(사용자)	TIME BASE RUN 의 경우
1.RUN=ON	1.RUN=ON	AUTO STOP
START ? **YES** (CHG=ON, **NO**)	STOP ? **YES** (CHG=ON, **NO**)	
3. ENT=ON	3. ENT	

***참고**

OPERATION TYPE	TIME SET 값 변경	채널 ON/OFF	SET 값 변경
NORMAL FLOW RUNNING 시	OFF	가능	가능
NORMAL PURGE RUNNING 시	OFF	불가	최대값 고정
TIME FLOW RUNNING 시	불가	가능	가능
TIME PURGE RUNNING 시	불가	불가	최대값 고정

6.1 NORMAL OPERATION :

시작하기

1) 원하는 채널 SW 를 ON 한 후 10-TURN 볼륨을 사용하여 SET 값 설정 후

2) RUN KEY 를 누르면 화면에 다음의 메시지가 나타난다.

[NORMAL FLOW CONTROL-START ?] [YES]

ENT KEY 를 누르면 시작된다.

[원하지 않을 경우 위에서 CHG KEY 를 사용하여 [NO]를 선택 한 후 ENT KEY 누르면 대기상태로 된다.]

종료하기

3) RUN KEY 를 누르면 화면에 다음의 메시지가 나타난다.

[NORMAL FLOW CONTROL-STOP ?] [YES]

ENT KEY 를 누르면 종료된다.

[원하지 않을 경우 위에서 CHG KEY 를 사용하여 [NO]를 선택 한 후 ENT KEY 누르면 RUNNING 상태를 그대로 유지한다]

6.2 TIME BASE OPERATION:

시작하기

1) 원하는 채널 SW 를 ON 한 후 10-TURN VOLUME 을 사용하여 SET 값 설정,

2) TIMER 채널의 SET 조절 볼륨을 이용하여 원하는 시간을 설정한다.

(채널과 SET 값 설정을 완료한 후)

3)RUN KEY 를 누르면 화면에 다음의 메시지가 나타난다.

[TIME BASE FLOW CONTROL-START ?] [YES]

ENT KEY 를 누르면 시작된다.

[원하지 않을 경우 위에서 CHG KEY 를 사용하여 [NO]를 선택 한 후 ENT KEY 누르면 대기상태로 된다]

종료하기

4) 설정 시간에 도달하면 자동으로 종료된다.

임의종료

RUNNING 중간(설정 시간 도달 전)에 사용자의 판단으로 종료하고자 할 때는

5) RUN KEY 를 누르면 화면에 다음의 메시지가 나타난다.

[TIME BASE FLOW CONTROL-STOP ?] [YES]

ENT KEY 를 누르면 종료된다.

원하지 않을 경우 위에서 CHG KEY 를 사용하여 [NO]를 선택 한 후

ENT KEY 누르면 RUNNING 상태를 그대로 유지한다.

6.3 PURGE

설정 채널의 SET 값을 최대로 하여 PURGE 기능을 수행하며,

TIME 설정 시에는 특정 시간 동안 PURGE 후 자동으로 종료한다.

시작하기:

1) 채널 설정 및 PURGE SW 를 ON 한다.

2) RUN KEY 를 누르면 LCD DISPLAY 상에 다음의 메시지가 나타난다.

[TIME BASE PURGE CONTROL - START ?] [YES]

ENT KEY 를 누르면 시작한다.

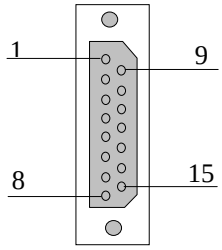
원하지 않을 경우 위에서 [NO]를 선택 한 후

ENT KEY 누르면 대기상태로 된다.

3) TIME 설정을 하지않은 경우의 중지하기는 사용자가 직접 임의 종료 하여야 한다.

7. MFC CONNECTION:

노이즈 필터 회로가 내장 되었으며, 500 회 이상의 ADC 결과를 평균 하여 표시함으로 입/출력 신호의 흔들림을 최소화 하였습니다.

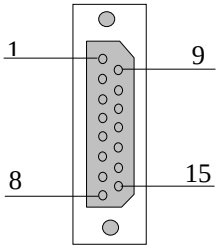


PIN DESCRIPTION

PIN NO	NAME	I/O
1.2.3.4.7.14	SPARE	
5.6.12.13	GROUND	OUTPUT
8	-15V DC POWER	OUTPUT
9	SETPOINT	OUTPUT
10	FLOW	INPUT
11	VALVE ON/OFF	OUTPUT
15	+15V DC POWER	OUTPUT

8. REMOTE CONNECTION :

외부 장치로부터 SET 값과 RUN/STOP 신호를 입력 받으며, 외부 장치에 FLOW 값을 출력한다



PIN DESCRIPTION

PIN NO	NAME	I/O
1	SETPOINT CH1(0-5VDC)	INPUT
2	SETPOINT CH2(0-5VDC)	"
3	SETPOINT CH3(0-5VDC)	"
4	SETPOINT CH4(0-5VDC)	"
5	SETPOINT CH5(0-5VDC)	"
6.7.9	SPARE	
8	RUN/STOP RUN=TTL LOW STOP= TTL HIGH	DIGITAL I/O
10	FLOW OUTPUT CH1 (0-5VDC)	OUTPUT
11	FLOW OUTPUT CH2 (0-5VDC)	"
12	FLOW OUTPUT CH3 (0-5VDC)	"
13	FLOW OUTPUT CH4 (0-5VDC)	"
14	FLOW OUTPUT CH5 (0-5VDC)	"
15	SIGNAL GND	

9. REMOTE 제어방법

9.1 Remote Mode 설정하기

1) 모든 CH 의 Remote Flow Set 값을 "0"으로 한다

2) GMate2000A 의 모든 "CH Switch 와 Timer Switch"를 Off 한다.
→ GMate2000A 의 제어 Mode 가 "Remote"로 전환된다.

9.2 Remote Mode 에서 RUN 하기

1) Remote IO 콘넥터의 8 번(Signal)과 15 번(Gnd)을 연결한다.
→ Remote Running 상태가 된다.

2) Remote Flow Set 값을 설정한다
→ Flow 가 시작한다.

9.3 Remote Mode 에서 STOP 하기

1) 모든 CH 의 Remote Flow Set 값을 "0"으로 한다

2) Remote 콘넥터의 8 번(Signal)과 15 번(Gnd) 연결을 끊는다

CONVERSION TABLE

	Name :	Symbol	Density	Heat capacity	Conversion
			pn [g/l]	cp-cal [cal/g.K]	factor
			0°C, 1 atm	20°C, 1 atm	20°C, 1 atm
1	Acetylene(Ethyne)	C_2H_2	1.172	0.438	0.61
2	Air	Air	1.293	0.241	1.00
3	Allene (Propadiene)	C_3H_4	1.832	0.392	0.43
4	Ammonia	NH_3	0.7693	0.542	0.77
5	Argon	Ar	1.784	0.125	1.40
6	Arsine	AsH_3	3.524	0.133	0.67
7	Boron trichloride	BCl_3	5.227	0.145	0.41
8	Boron trifluoride	BF_3	3.044	0.202	0.51
9	Bromine pentafluoride	BrF_5	7.803	0.156	0.26
10	Butadiene (1,3-)	C_4H_6	2.504	0.405	0.31
11	Butane	C_4H_{10}	2.705	0.457	0.25
12	Butene (1-)	C_4H_8	2.581	0.415	0.29
13	Butene (2-) (Cis)	C_4H_8	2.503	0.387	0.32
14	Butene (2-) (Trans)	C_4H_8	2.503	0.421	0.30
15	Carbonylfluoride	COF_2	2.983	0.194	0.54
16	Carbonylsulfide	COS	2.724	0.175	0.65
17	Carbon dioxide	CO_2	1.977	0.213	0.74
18	Carbon disulfide	CS_2	3.397	0.152	0.60
19	Carbon monoxide	CO	1.251	0.25	1.00
20	Chlorine	Cl_2	3.271	0.118	0.82
21	Chlorine trifluoride	ClF_3	4.125	0.118	0.40
22	Cyanogen	C_2N_2	2.374	0.275	0.48
23	Cyanogen chloride	CICN	2.743	0.185	0.61
24	Cyclopropane	C_3H_6	1.924	0.375	0.43
25	Deuterium	D_2	0.1798	1.73	1.00
26	Diborane	B_2H_6	1.248	0.577	0.43

27	Dibromo difluoromethane	Br_2CF_2	9.361	0.17	0.20
28	Dichlorosilane	SiH_2Cl_2	4.506	0.17	0.41
29	Dimethylamine	C_2H_6NH	2.011	0.417	0.37
30	Dimethylpropane (2,2-)	C_5H_{12}	3.219	0.462	0.21
31	Dimethylether	C_2H_6O	2.105	0.378	0.39
32	Disilane	Si_2H_6	2.857	0.352	0.31
33	Ethane	C_2H_6	1.355	0.468	0.49
34	Ethylene (Ethene)	C_2H_4	1.261	0.414	0.60
35	Ethylene oxide	C_2H_4O	1.965	0.303	0.52
36	Ethylacetylene (1-Butyne)	C_4H_6	2.413	0.401	0.32
37	Ethylchloride	C_2H_5	2.878	0.263	0.41
38	Fluorine	ClF_2	1.696	0.202	0.91
39	Freon-11	CCl_3F	6.129	0.145	0.35
40	Freon-113	$C_2Cl_3F_3$	8.36	0.174	0.21
41	Freon-1132A	$C_2H_2F_2$	2.887	0.224	0.44
42	Freon-114	$C_2Cl_2F_4$	7.626	0.177	0.23
43	Freon-115	C_2ClF_5	7.088	0.182	0.24
44	Freon-116	C_2F_6	6.157	0.208	0.24
45	Freon-12	CCl_2F_2	5.543	0.153	0.37
46	Freon-13	$CClF_3$	4.72	0.165	0.40
47	Freon-13B1	$CBrF_3$	6.767	0.126	0.36
48	Freon-14	CF_4	3.946	0.18	0.44
49	Freon-21	$CHCl_2F$	4.592	0.154	0.44
50	Freon-22	$CHClF_2$	3.936	0.168	0.47
51	Freon-23	CHF_3	3.156	0.2	0.49
52	Freon-C318	C_4F_8	9.374	0.222	0.15
53	Germane	GeH_4	3.45	0.16	0.57
54	Helium	He	0.1786	1.24	1.40
55	Helium (3-)	3He	0.1346	1.61	1.44
56	Hydrogen	H_2	0.08991	3.44	1.01
57	Hydrogen bromide	HBr	3.645	0.087	0.98
58	Hydrogen chloride	HCl	1.639	0.192	0.99
59	Hydrogen cyanide	HCN	1.206	0.345	0.75
60	Hydrogen fluoride	HF	0.8926	0.363	0.96
61	Hydrogen iodide	HI	5.799	0.0553	0.97
62	Hydrogen selenide	H_2Se	3.663	0.109	0.78

63	Hydrogen sulfide	H_2S	1.536	0.246	0.82
64	Isobutane	C_4H_{10}	2.693	0.457	0.25
65	Isobutylene (Isobutene)	C_4H_8	2.599	0.429	0.28
66	Krypton	Kr	3.749	0.0576	1.44
67	Methane	CH_4	0.7175	0.568	0.76
68	Methylacetylene	C_3H_4	1.831	0.399	0.43
69	Methylbromide	CH_3Br	4.236	0.118	0.63
70	Methylchloride	CH_3Cl	2.301	0.212	0.64
71	Methylfluoride	CH_3F	1.534	0.29	0.70
72	Methylmercaptan	CH_3SH	2.146	0.272	0.53
73	Molybdenum hexafluoride	MoF_6	9.366	0.156	0.21
74	Mono-ethylamine	$C_2H_5NH_2$	2.011	0.436	0.36
75	Monomethylamine	CH_3NH_2	1.419	0.424	0.52
76	Neon	Ne	0.9001	0.239	1.45
77	Nitric oxide	NO	1.34	0.239	0.97
78	Nitrogen	N_2	1.25	0.249	1.00
79	Nitrogen dioxide	NO_2	2.053	0.205	0.74
80	Nitrogen trifluoride	NF_3	3.182	0.204	0.48
81	Nitrosyl chloride	NOCl	2.984	0.17	0.61
82	Nitrous oxide	N_2O	1.978	0.221	0.71
83	Oxygen	O_2	1.429	0.222	0.98
84	Oxygen difluoride	OF_2	2.417	0.204	0.63
85	Ozone	O_3	2.153	0.207	0.70
86	Pentane	C_5H_{12}	3.219	0.455	0.21
87	Perchlorylfluoride	ClO_3F	4.653	0.172	0.39
88	Perfluoropropane	C_3F_8	8.663	0.22	0.16
89	Performa- ethylene	C_2F_4	4.523	0.206	0.33
90	Phosgene	$COCl_2$	4.413	0.149	0.47
91	Phosphine	PH_3	1.53	0.27	0.75
92	Phosphorous pentafluoride	PF_5	5.694	0.183	0.29
93	Propane	C_3H_8	2.012	0.456	0.34
94	Propylene (Propene)	C_3H_6	1.915	0.408	0.40
95	Silane	SiH_4	1.443	0.362	0.60
96	Silicon tetrafluoride	SiF_4	4.683	0.192	0.35
97	Sulfurylfluoride	SO_2F_2	4.631	0.175	0.38
98	Sulfur dioxide	SO_2	2.922	0.157	0.68

99	Sulfur hexafluoride	SF_6	6.626	0.181	0.26
100	Sulfur tetrafluoride	SF_4	4.821	0.192	0.34
101	Trichlorosilane	$SiHCl_3$	6.044	0.157	0.33
102	Trimethylamine	C_3H_9N	2.637	0.424	0.28
103	Tungsten hexafluoride	WF_6	13.29	0.092	0.25
104	Vinylbromide	C_2H_3Br	4.772	0.141	0.46
105	Vinylchloride	C_2H_3Cl	2.865	0.229	0.48
106	Vinylfluoride	C_2H_3F	2.09	0.305	0.49
107	Xenon	Xe	5.899	0.0367	1.44