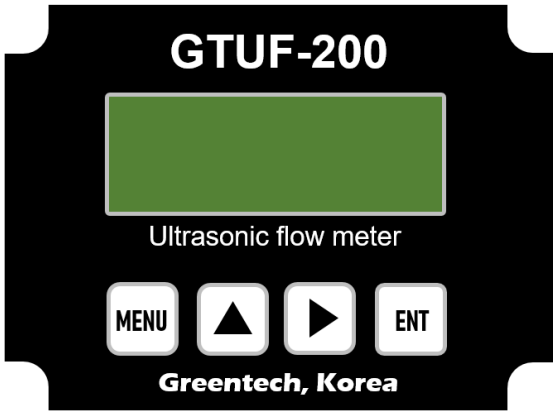
프로그램 조정 메뉴얼

GTUF200_ 클램프온 방식 초음파 유량계

(본 메뉴얼은 당사의 초음파 유량계의 전체 내용이 포함되어 있음으로 납품되는 제품 사양에 따라 일부 기능이 적용되지 않을 수 있습니다)

디스플레이 및 버튼 기능 안내



디스플레이: 백라이트 설정 및 대비(Contrast) 조절이 가능한 2×20 캐릭터 LCD입니다.

MENU 메뉴 진입: 메뉴 화면으로 들어갈 때 사용합니다.

▲ 위로/선택: 메뉴를 위로 이동하거나 숫자(0-9), 기호(+, -)를 선택할 때 사용합니다.

▶ 아래로/이동: 메뉴를 아래로 이동하거나 커서를 다음 칸으로 옮길 때 사용합니다.

ENT 확인/진입: 메뉴 입력을 완료하거나 하위 메뉴(Submenu)로 들어갈 때 사용합니다.

4. 조작 방법(Operation)

GTUF200_ 클램프 방식 초음파 유량계는 사용자 메뉴는 **M00, M01, M02 … M99**까지 번호가 매겨진 약 100개의 서로 다른 메뉴 창으로 구성되어 있습니다.

메뉴 진입 방법: 먼저 **MENU** 키를 누른 후, 이어서 두 자릿수 번호를 누르십시오.

예를 들어 **M35** 메뉴로 가려면, 정확한 키 입력 순서는 **MENU**35입니다.

인접한 메뉴 간에 이동하려면 16키 키보드에서는 **▲**와 **▶** 을 누르십시오.

메뉴 번호	기능 (Function)
M00	유량 및 순 합산 값(NET totalizer) 표시. 만약 순 합산 기능이 꺼져 있으면(M34 참조), 화면에 표시되는 값은 기능이 꺼지기 전의 값입니다. 메뉴 M31에서 모든 적산 단위를 선택하십시오.
M01	유량 및 유속 표시.
M02	유량 및 순(+)방향 적산값(POS totalizer) 표시. 만약 양방향 합산 기능이 꺼져 있으면, 화면에 표시되는 값은 기능이 꺼지기 전의 값입니다.
M03	유량 및 음(-)방향 합산 값(NEG totalizer) 표시. 만약 역방향 합산 기능이 꺼져 있으면, 화면에 표시되는 값은 기능이 꺼지기 전의 값입니다.

M04	날짜, 시간, 유량 표시. 날짜 및 시간 설정 방법은 MENU 60에서 확인할 수 있습니다.
M05	에너지율(순간 열량) 및 총 에너지(열량) 표시.
M06	온도 표시 (입구 T1, 출구 T2).
M07	아날로그 입력(AI3/AI4)의 현재 값과 그에 해당하는 온도, 압력 또는 액체 수위 값 표시.
M08	모든 상세 오류 코드 표시. 작동 상태 및 시스템 오류 코드를 표시합니다. 'R'은 정상(Normal)을 의미하며, 그 외의 코드는 상세 내용(제5장)을 참조하십시오.
M09	오늘 하루의 총 순방향 적산 유량(Total NET flow) 표시.
M10	배관의 외경(Outer perimeter) 입력 화면. 배관의 외경(Outer diameter)을 알고 있다면 이 메뉴를 건너뛰고 메뉴 11로 가서 외경을 입력하십시오.
M11	배관의 외경(Outer diameter) 입력 화면. 유효 범위: 0 ~ 18000mm. 참고: M11에서 외경을 입력하거나 M10에서 외둘레를 입력하는 것 중 하나만 수행하면 됩니다.
M12	배관의 벽 두께(Pipe wall thickness) 입력 화면. 이 메뉴를 건너뛰고 대신 M13에서 내경(Inner diameter)을 입력할 수도 있습니다.
M13	배관의 내경(Inner diameter) 입력 화면. 만약 배관의 외경과 벽 두께가 정확하게 입력되었다면 내경은 자동으로 계산되므로, 이 창에서 아무것도 변경할 필요가 없습니다.
M14	**배관 재질 선택창.** 표준 재질(재질 내 음속을 입력할 필요 없음): (0) 탄소강 (1) 스테인리스강 (2) 주철 (3) 연성주철 (4) 구리 (5) PVC (6) 알루미늄 (7) 석면 (8) 유리섬유 (9) 기타 (M15에서 해당 재질의 음속 입력 필요)
M15	**배관 재질의 음속 입력 화면.** (비표준 재질을 사용할 경우에만 해당)
M16	**라이너(내장재) 재질 선택창.** 라이너가 없는 경우 'None'을 선택하십시오. 표준 라이너 재질(음속 입력 필요 없음): (0) 없음 (1) 타르 에폭시 (2) 고무 (3) 모르타르 (4) 폴리프로필렌 (5) 폴리스티롤 (6) 폴리스티렌 (7) 폴리에스테르 (8) 폴리에틸렌 (9) 에보나이트 (10) 테플론 (11) 기타 (M17에서 라이너 음속 입력 필요)
M17	**비표준 라이너 재질의 음속 입력 화면.**
M18	**라이너 두께 입력 화면.** (라이너가 있는 경우)
M19	**배관 내벽의 ABS(절대) 거칠기 두께 입력 화면.**
M20	**유체 종류 선택창.** 표준 유체(음속 입력 필요 없음): (0) 물 (1) 해수 (2) 등유 (3) 가솔린 (4) 연료유 (5) 원유 (6) 프로판(-45℃) (7) 부탄(0℃) (8) 기타 유체 (M21 에서 음속, M22 에서 점도 입력 필요) (9) 디젤유 (10) 피마자유 (11) 땅콩유 (12) #90 가솔린 (13) #93 가솔린 (14) 알코올 (15) 온수(125℃)
M21	**비표준 유체의 음속 입력 화면.** (M20에서 8번 '기타'를 선택한 경우에만 사용)
M22	**비표준 유체의 점도 입력 화면.** (M20에서 8번 '기타'를 선택한 경우에만 사용)
M23	**트랜스듀서(센서) 타입 선택 화면.** (총 22 가지 유형 제공) 0. Standard-M (중형) 1. Insertion Type C (삽입형 C) 2. Standard-S (소형)

	3. User Type (사용자 정의) 4. Standard B 5. Insertion Type B / 6. Standard-L (대형) 7. JH-Polysonics / 8. Standard-HS (휴대용 소형) 9. Standard-HM (휴대용 중형) / 10~12. Standard M1, S1, L1 13. PI-Type / 14~15. FS410, FS510 (FUJI 유량계용) 14.FS410 (FUJI 유량계용 중형 트랜스듀서) 15.FS510 (FUJI 유량계용 대형 트랜스듀서) 16.외벽 부착식(Clamp-on) TM-1 (중형 트랜스듀서) 17. Insertion TC-1 18~20. Clamp-on TS-1 (소형), 21. TL-1 (대형) / 22~23. Clamp-on M2, L2 * **User Type** 선택 시: 센서를 설명하는 4 개의 웨지(wedge) 파라미터 추가 입력 필요 * **PI-Type** 선택 시: 4개의 PI 타입 트랜스듀서 파라미터 추가 입력 필요
M24	**초음파센서 설치(Mounting) 방법 선택창.** 네 가지 방법을 선택할 수 있습니다: (0) V법 (1) Z법 (2) N법 (3) W법
M25	**초음파센서 설치 간격(Spacing) 또는 거리 표시.**
M26	(1) 전원이 켜질 때 플래시 메모리에서 파라미터를 로드할지 결정하는 스위치입니다. 기본 설정은 로드하는 것이며, 이 스위치가 꺼져 있으면 시스템 RAM 의 파라미터를 사용합니다. (RAM 에 문제가 있다면 다시 플래시 메모리에서 로드합니다.) (2) 현재 파라미터를 플래시 메모리에 저장하여 고정시키고, 전원을 켤 때마다 기본값으로 로드되게 하는 기능입니다.
M27	**내부 플래시 메모리에 저장하거나 복구하는 창.** 최대 9 개의 서로 다른 배관 파라미터 설정을 저장할 수 있습니다. 위/아래 키로 주소 번호를 변경하고 'ENT' 키를 누른 뒤, 다시 위/아래 키로 저장(Save) 또는 로드(Load)를 선택합니다.
M28	신호 상태가 불량할 때 **마지막 정상 값(Last good value)을 유지(Hold)할지 여부**를 결정합니다. 기본 설정은 'YES'입니다.
M29	**공관(Empty signal) 임계값 설정 화면** 신호가 이 임계값보다 낮으면 배관이 비어 있는 것으로 간주하며, 유량 합산을 중지합니다. 배관이 비어 있어도 센서가 정상보다 작은 신호를 수신하여 기기가 정상 작동하는 것처럼 오인하는 것을 방지하기 위함입니다. 입력 값은 반드시 정상 신호 강도보다 낮아야 합니다. 노이즈가 심할 경우를 대비해 M.5에서 'Q' 임계값도 입력해야 합니다.
M30	**단위계(Unit system) 선택 화면** 영미식(English) 또는 미터법(Metric) 간의 변환은 적산(totalizers) 단위에 영향을 주지 않습니다.
M31	**유량 단위 선택창.** 0. 루베: 세제곱미터(m3) 1. 리터(L) 2. 미국 갤런(gal) 3. 영국 갤런(igl) 4. 백만 미국 갤런(mgl) 5. 세제곱피트(cf) 6. 미국 액체 배럴(bal) 7. 오일 배럴(ob) 시간 단위(일, 시, 분, 초)에 따라 총 32개의 유량 단위를 선택할 수 있습니다.

M32	**적산(Totalizers) 단위 선택 화면.** 선택 가능한 단위는 M31과 동일합니다.
M33	**적산 승수(Multiplying factor) 설정 화면.** 승수 범위는 0.001에서 10000까지입니다. 공장 출고 기본값은 1입니다.
M34	**순방향 적산(NET totalizer)** 켜기 또는 끄기.
M35	**순(+)방향 적산(POS totalizer)** 켜기 또는 끄기.
M36	**역(-)방향 적산(NEG totalizer)** 켜기 또는 끄기.
M37	(1) 적산 **리셋 (Totalizer reset)** (2) **공장 출고 기본값 복구.** 마침표(.) 키를 누른 후 백스페이스(Backspace) 키를 누르십시오. ※ 주의: 복구 전 현재 파라미터 값을 메모해 두는 것이 좋습니다.
M38	**수동 적산.** 간편한 교정을 위해 사용됩니다. 아무 키나 눌러 시작하고, 다시 아무 키나 눌러 수동 합산을 정지합니다.
M39	**언어 선택.** 영어 LCD가 디스플레이 장치로 사용될 경우 시스템에 의해 자동으로 변경될 수도 있습니다.
M40	**유량 댐퍼(Damper).** 안정적인 값을 얻기 위한 필터 기능입니다. 설정 범위는 0~999초이며, 0은 댐핑 없음을 의미합니다. 공장 기본값은 10초입니다.
M41	**저유량(또는 제로 유량) 컷오프.** 무의미한 누적 합산을 방지하기 위해 일정 유량 이하는 0으로 처리합니다.
M42	**영점 교정 / 설정.** 설정하는 동안 배관 내 유체가 흐르지 않도록 확인하십시오.
M43	**영점 값 삭제.** 설정된 영점 값을 지우고 고정된(기본) 영점 값으로 복구합니다.
M44	**유량 편차(Bias) 설정.** 일반적으로 이 값은 0이어야 합니다.
M45	**유량 스케일 팩터(Scale factor).** 기본값은 '1'입니다. 별도의 교정을 수행하지 않은 경우 이 값을 '1'로 유지하십시오.
M46	**네트워크 주소 식별 번호(IDN).** 13, 10, 42, 38, 65535 를 제외한 정수를 입력할 수 있습니다. 네트워크 환경의 각 장치는 고유한 IDN을 가져야 합니다. 통신 관련 장을 참조하십시오.
M47	**시스템 잠금(Locker).** 시스템 파라미터가 수정되는 것을 방지합니다. 비밀번호를 잊어버린 경우 시리얼 입력을 통해 'LOCK0' 명령을 보내거나, MODBUS 프로토콜의 REGISTER 49-50에 0을 입력하여 잠금을 해제할 수 있습니다.
M48	**선형성 보정(Linearity correcting) 데이터 입력.** 이 기능을 사용하여 유량계의 비선형성을 보정합니다. 보정 데이터는 정밀한 교정을 통해 얻어야 합니다.
M49	**시리얼 포트 입력 내용 표시.** 이 디스플레이를 확인하여 통신 상태가 양호한지 알 수 있습니다. **내장 데이터 로거(Data logger) 스위치.**
M50	최대 22개의 항목을 선택할 수 있습니다. 기능을 켜려면 'YES'를 선택한 후 출력하려는 항목들을 모두 활성화하십시오.
M51	**출력 예약 기능 설정 화면(데이터 로거 또는 열전식 프린터).** 시작 시간, 시간 간격, 출력 횟수를 포함합니다. 출력 횟수에 8000 보다 큰 숫자를 입력하면 항상 출력을 유지합니다. 최소 시간 간격은 1초, 최대는 24시간입니다.
M52	**데이터 로깅 방향 제어.** (1) 'Send to RS485' 선택 시: 데이터 로거에서 생성된 모든 데이터가 RS-232/RS485 인터페이스를 통해 전송됩니다. (2) 'To the internal serial BUS' 선택 시: 데이터가 내부 시리얼 버스로 전송되며, 열전사 프린터나 4-20mA 아날로그 출력 모듈을 연결할 수 있습니다.
M53	**아날로그 입력(AI5) 표시.**

	현재 값과 그에 해당하는 온도, 압력 또는 액체 수위 값을 표시합니다.
M54	**OCT(OCT1) 출력을 위한 펄스 폭(Pulse width) 설정.** 최소 6ms, 최대 1000ms입니다.
M55	**아날로그 출력(4-20mA 전류 루프 또는 CL) 모드 선택.** (0) 4-20mA 출력 모드 (범위 설정) (1) 0-20mA 출력 모드 (버전-15 전용) (2) RS232 시리얼 포트 제어 0-20mA (3) 4-20mA 대응 유체 음속 (4) 20-4-20mA 모드 (5) 0-4-20mA 모드 (버전-15 전용) (6) 20-0-20mA 모드 (버전-15 전용) (7) 4-20mA 대응 유속 (8) 4-20mA 대응 열류량(Heat flow rate)
M56	**4mA 또는 0mA 출력값 설정.** M55 설정에 따라 4mA 또는 0mA 출력 전류에 해당하는 값을 설정합니다.
M57	**20mA 출력값 설정.** 20mA 출력 전류에 해당하는 값을 설정합니다.
M58	**전류 루프(Current loop) 검증.** 전류 루프가 정확하게 교정되었는지 확인합니다.
M59	**현재 전류 루프 회로의 출력 표시.**
M60	**시스템 날짜 및 시간 설정.** 수정을 위해 'ENT'를 누르십시오. 수정이 필요 없는 자릿수는 마침표(.) 키를 눌러 건너뛸 수 있습니다.
M61	**버전 정보 및 전자 일련번호(ESN) 표시.** 각 유량계의 고유 번호이며 기기 관리에 사용할 수 있습니다.
M62	**RS-232/RS485 설정.** 유량계에 연결된 모든 장치는 시리얼 구성이 일치해야 합니다. 구성 가능 항목: 보드 레이트(300~19200 bps), 패리티, 데이터 비트(항상 8), 정지 비트(1).
M63	**통신 프로토콜 선택.** 공장 기본값은 'MODBUS ASCII'입니다. (Meter-BUS, Fuji 확장 프로토콜 등 지원) MODBUS-RTU를 사용하려면 'MODBUS_RTU'를 선택해야 합니다.
M64	**AI3 값 범위.** 4mA 및 20mA 입력 전류에 해당하는 온도/압력 값을 입력합니다. 표시 값은 단위가 없으므로 어떤 물리적 파라미터로도 표현될 수 있습니다.
M65	**AI4 값 범위.** 4mA 및 20mA 입력 전류에 해당하는 온도/압력 값을 입력하는 데 사용됩니다.
M66	**AI5 값 범위.** 4mA 및 20mA 입력 전류에 해당하는 온도/압력 값을 입력하는 데 사용됩니다.
M67	**주파수 출력 기능의 주파수 범위(하한 및 상한) 설정 화면.** 유효 범위는 0Hz~9999Hz 이며, 공장 기본값은 0-1000Hz 입니다. ※ 버전-12/13/14는 시리얼 확장 버스에 하드웨어 모듈을 장착해야 하며, 버전-15는 주문 시 주파수 기능을 명시해야 회로가 포함됩니다.
M68	주파수 출력의 **하한 주파수에 해당하는 최소 유량값** 설정 화면.
M69	주파수 출력의 **상한 주파수에 해당하는 최대 유량값** 설정 화면.
M70	**LCD 디스플레이 백라이트 제어.** 입력한 초(second)만큼 키를 누를 때마다 백라이트가 켜집니다. 50,000초 이상의 값을 입력하면 백라이트가 항상 켜져 있습니다.
M71	**LCD 대비(Contrast) 제어.** 값을 입력하여 화면을 더 어둡게 하거나 밝게 조절합니다.
M72	**작동 타이머.** 'ENT' 키를 누른 후 'YES'를 선택하여 초기화할 수 있습니다.
M73	**알람 #1(Alarm#1)의 유량 하한값 설정 화면.** 유량이 설정값보다 낮으면 알람 #1이 'ON' 됩니다.
M74	**알람 #1(Alarm#1)의 유량 상한값 설정 화면.** 유량이 설정값보다 높으면 알람 #1 이 'ON' 됩니다. 유량계에는 두 개의 알람이 있으며 부저, OCT 출력, 릴레이 등으로 출력할 수 있습니다. (예: OCT 출력을 원할 경우 M78에서 설정)
M75	**알람 #2(Alarm#2)**의 유량 하한값 설정 화면.
M76	**알람 #2(Alarm#2)**의 유량 상한값 설정 화면.

M77	적절한 입력 소스가 선택되면, 트리거 이벤트가 발생할 때 부저가 울립니다. 사용 가능한 트리거 소스는 다음과 같습니다: 1. 신호 없음 (No Signal) 2. 신호 불량 (Poor Signal) 3. 준비되지 않음 (Not Ready (No*R)) 4. 역방향 흐름 (Reverse Flow) 5. AO 100% 초과 (AO Over 100%) 6. FO 120% 초과 (FO Over 120%) 7. 알람 #1 (Alarm #1) 8. 역방향 알람 #2 (Reverse Alarm #2) 9. 배치 컨트롤러 (Batch Controller) 10. POS 적산 펄스 (POS Int Pulse) 11. NEG 적산 펄스 (NEG Int Pulse) 12. NET 적산 펄스 (NET Int Pulse) 13. 에너지 POS 펄스 (Energy POS Pulse) 14. 에너지 NEG 펄스 (Energy NEG Pulse) 15. 에너지 NET 펄스 (Energy NET Pulse) 16. 매질 속도 >= 임계값 (MediaVel => Thresh) 17. 매질 속도 < 임계값 (MediaVelo < Thresh) 18. RS485 를 통한 ON/OFF (ON/OFF via RS485) 19. 일일 타이머 (Daily Timer (M51)) 20. 시간 예약 알람 #1 (Timed alarm #1) 21. 시간 예약 알람 #2 (Timed alarm #2) 22. 배치 총량 가득 참 (Batch Total Full) 23. M51 에 의한 타이머 (Timer by M51) 24. 배치 90% 완료 (Batch 90% Full) 25. 키 입력 소리 켬 (Key Stroking ON) 26. 부저 비활성화 (Disable BEEPER)
M78	**OCT (오픈 컬렉터 트랜지스터 출력) / OCT1 설정** 적절한 입력 소스를 선택하면, 트리거 이벤트 발생 시 OCT 회로가 닫힙니다(Close). 사용 가능한 트리거 소스는 다음과 같습니다. 1. 신호 없음 (No Signal) 2. 신호 불량 (Poor Signal) 3. 준비되지 않음 (Not Ready (No*R)) 4. 역방향 흐름 (Reverse Flow) 5. AO 100% 초과 (AO Over 100%) 6. FO 120% 초과 (FO Over 120%) 7. 알람 #2 (Alarm #2) 8. 역방향 알람 #2 (Reverse Alarm #2) 9. 배치 컨트롤러 (Batch Controller) 10. POS 적산 펄스 (POS Int Pulse) 11. NEG 적산 펄스 (NEG Int Pulse) 12. NET 적산 펄스 (NET Int Pulse) 13. 에너지 POS 펄스 (Energy POS Pulse) 14. 에너지 NEG 펄스 (Energy NEG Pulse) 15. 에너지 NET 펄스 (Energy NET Pulse) 16. 매질 속도 >= 임계값 (MediaVel => Thresh) 17. 매질 속도 < 임계값 (MediaVelo < Thresh)

	18. RS485 를 통한 ON/OFF (ON/OFF via RS485) 19. 일일 타이머 (Daily Timer (M51)) 20. 시간 예약 알람 #1 (Timed alarm #1) 21. 시간 예약 알람 #2 (Timed alarm #2) 22. 배치 총량 가득 참 (Batch Total Full) 23. M51 에 의한 타이머 (Timer by M51) 24. 배치 90% 완료 (Batch 90% Full) 25. 유량 펄스 (Flow Rate Pulse) 26. OCT 비활성화 (Disable OCT)
M79	**릴레이(Relay) 또는 OCT2 설정.** 적절한 소스를 선택하면 이벤트 발생 시 릴레이가 닫힙니다. (선택 항목은 M78 과 유사) * **사양:** SPST(단극 단투) 타입이며, 최대 110VAC / 0.5A(저항 부하) 정격입니다. 큰 부하나 유도 부하 제어 시 보조 릴레이 사용을 권장합니다. * **참고:** 이전 버전(version7)과의 호환성을 위해 'RELAY'라는 명칭을 사용하지만, 실제로는 OCT 출력입니다.
M80	**내장 배치 컨트롤러(Batch controller) 트리거 신호 선택.** (0) 키 입력 (ENT 키로 시작) (1) 시리얼 포트 (2~7) AI3/AI4/AI5 라이징/폴링 에지 (8) 주기적 타이머 (M51 설정 기준) (9) 일일 타이머 (M51 설정 기준) * **작동:** 항목 8 번 선택 시 M51 타이머에 의해 주기적으로 배치가 시작됩니다. 합산이 완료되면 OCT 나 릴레이로 신호를 보내 펌프 등을 정지시킬 수 있습니다. * **예시:** 매일 20:00~06:00 사이 총 유량이 100m^3를 초과할 때 알람을 울리려면: - M51 시작 시간: 20:00:00 / 간격: 10:00:00 / 횟수: 9999(항상) - M80에서 9번 선택 / M81에서 100 입력
M81	**내장 배치 컨트롤러 유량 설정(dose).** 배치 유량 값을 설정합니다. 컨트롤러의 출력은 OCT 또는 RELAY 출력 회로로 보낼 수 있습니다. ※ M80 과 M81 은 배치 컨트롤러 구성을 위해 함께 사용해야 합니다. ※ 참고: 측정 주기가 500ms이므로, 1%의 정밀도를 얻으려면 각 배치(dose)당 유량이 60초 이상 유지되어야 합니다.
M82	**일간, 월간, 연간 유량 합산 및 열에너지 적산값 확인.** 최근 64일, 최근 32개월, 최근 2년 동안의 적산값과 에러 기록이 RAM에 저장됩니다. 'ENT'와 'UP', 'Down' 키를 사용하여 확인하십시오.
M83	**자동 수정 기능 (오프라인 상태 자동 보상).** 'YES' 선택 시 활성화, 'NO' 선택 시 비활성화됩니다. 활성화 시, 유량계가 꺼져 있던(오프라인) 시간 동안 측정되지 않은(손실된) 평균 유량을 추정하여 합산값에 추가합니다. (추정 방식: 오프라인 직전과 직후의 유량 평균값 × 오프라인 시간)
M84	**열에너지 단위 설정.** 0. GJ 1. KC 2. KWh 3. BTU
M85	**온도 소스 선택.** 0. T1, T2 로부터 입력 (공장 기본값) 1. AI3, AI4로부터 입력
M86	**비열(Specific Heat) 값 선택.** 공장 기본값은 'GB'입니다. 이 설정에서 유량계는 국제 표준에 따라 물의 엔탈피를 계산합니다. 유체가 물이 아닌 경우, '1. Fixed Specific Heat'를 선택하고 해당 유체의 비열 값을 입력하십시오.
M87	**에너지 적산(Energy totalizer)** 켜기 또는 끄기.
M88	**열에너지 적산 승수(Multiplying factor) 선택.**

	공장 기본값은 '1'입니다.
M89	1. **온도 차이(Temperature difference)** 표시. 2. **최저 온도 차이** 입력 화면.
M8.	**열량계(Heat meter) 설치 위치 선택.** 열량계 기능이 켜져 있을 때: 1. 입구(Inlet) 2. 출구(Outlet) 중 설치된 위치를 선택합니다.
M90	**신호 강도 S 및 신호 품질 Q 표시.** * 신호 강도(S): 상류/하류 각각 00.0~99.9 로 표시되며, 값이 클수록 신호가 강하고 신뢰도가 높습니다. * 신호 품질(Q): 00~99로 표시되며 클수록 좋습니다. 정상 작동을 위해 최소 50 이상이어야 합니다.
M91	**시간비(Time Ratio) 표시.** 실제 측정된 총 전달 시간과 계산된 시간 사이의 비율을 표시합니다. 배관 파라미터가 정확하고 센서가 잘 설치되었다면 이 값은 **100±3%** 이내여야 합니다. 범위를 벗어나면 설정을 점검하십시오.
M92	**추정된 유체 음속 표시.** 이 값이 실제 유체의 음속과 현저한 차이가 난다면, 입력된 배관 파라미터와 센서 설치 상태를 다시 확인해야 합니다.
M93	총 전달 시간(Transit Time) 및 델타 시간(전달 시간 차이)을 표시합니다.
M94	유량 측정 프로그램에서 사용되는 레이놀즈 수(Reynolds number)와 관 계수(Pipe factor)를 표시합니다. 관 계수는 선평균 속도와 단면 평균 속도의 비율을 기반으로 계산됩니다.
M95	(1) 순방향 및 역방향 에너지 누계기를 표시합니다. (2) 이 창에 진입하면 순환 디스플레이 기능이 자동으로 시작됩니다. 각 창은 8 초간 표시되며 순서는 다음과 같습니다: M95 > M00 > M01 > M02 > M02 > M03 > M04 > M05 > M06 > M07 > M08 > M90 > M91 > M92 > M93 > M94 > M95 이 기능을 통해 수동 조작 없이 주요 정보를 확인할 수 있습니다. 중지하려면 아무 키나 누르거나 다른 창으로 전환하세요.
M96	(명령어) 열전식 프린터의 용지를 5줄 앞으로 보냅니다.
M97	(명령어) 배관 파라미터를 출력합니다. 기본값은 내부 시리얼 버스(프린터)로 전송되며, 시리얼 통신 포트로 설정을 변경할 수 있습니다.
M98	(명령어) 진단 정보를 출력합니다. 기본값은 내부 프린터로 전송되며, 시리얼 통신 포트로 변경 가능합니다.
M99	(명령어) 현재 디스플레이 창을 복사(캡처)합니다. 기본값은 내부 프린터로 전송됩니다. 이 기능을 사용하면 수동으로 화면을 출력하거나 통신을 통해 화면 데이터를 얻을 수 있습니다.
M+0	기록된 32개의 전원 On/Off 일시와 당시의 유량을 확인합니다.
M+1	유량계의 총 가동 시간을 표시합니다. 백업 배터리 제거 시 0으로 초기화됩니다.
M+2	마지막 전원 종료(Power-off) 날짜와 시간을 표시합니다.
M+3	마지막 전원 종료 시점의 유량을 표시합니다.
M+4	전원 On/Off 반복 횟수를 표시합니다.
M+5	현장용 공학 계산기입니다. 모든 값은 단정밀도로 계산됩니다. 유량 측정 중에도 사용 가능하며, 물의 밀도와 PT100 온도 정보도 포함되어 있습니다.
M+6	유체 음속 임계값을 설정합니다. 추정 음속(M92)이 이 값을 초과하면 알람이 발생하며 부저, OCT 또는 릴레이로 전송됩니다.

	유체 재질이 바뀔 때 알람을 주는 용도로 사용됩니다.
M+7	이번 달의 총 누적 유량을 표시합니다. (지난 시간에 대해서만 해당)
M+8	올해의 총 누적 유량을 표시합니다. (지난 시간에 대해서만 해당)
M+9	초 단위의 총 비가동 시간을 표시합니다. 백업 배터리가 있으면 전원이 꺼진 시간도 실패 타이머에 포함됩니다.
M.2	제로 포인트(영점) 고정 메뉴입니다. 비밀번호로 보호됩니다.
M.5	Q 값(신호 품질) 임계값을 설정합니다. 현재 Q 값이 설정치보다 낮으면 유량은 0 으로 강제 설정됩니다. 노이즈가 심하거나 배관에 공기가 섞인 환경에서 유용합니다. **기능 설명**
M.8	오늘과 이번 달의 최대 유량을 표시합니다.
M.9	시리얼 포트 테스터로, 매초 CMM 명령을 출력합니다.
M-0	하드웨어 조정 창 진입 메뉴입니다. (제조업체 전용)
M-1	4-20mA 출력 조정 설정입니다.
M-2	AI3 입력에 대한 4mA 캘리브레이션(교정)입니다.
M-3	AI3 입력에 대한 20mA 캘리브레이션(교정)입니다.
M-4	AI4 입력에 대한 4mA 캘리브레이션(교정)입니다.
M-5	AI4 입력에 대한 20mA 캘리브레이션(교정)입니다.
M-6	AI5 입력에 대한 4mA 캘리브레이션(교정)입니다.
M-7	AI5 입력에 대한 20mA 캘리브레이션(교정)입니다.
M-8	PT100 온도 센서의 저온 영점(Lower Temperature Zero) 설정입니다.
M-9	PT100 온도 센서의 고온 영점(Higher Temperature Zero) 설정입니다.
M-A	50°C에서의 온도 캘리브레이션(교정)입니다.
M-B	84.5°C에서의 온도 캘리브레이션(교정)입니다.

측정 파라미터(매개변수)의 빠른 설정

정확한 측정 파라미터 입력은 측정 정밀도와 신뢰도에 큰 영향을 미칩니다.
배관의 실제 둘레와 벽 두께를 직접 측정하여 입력하는 것을 권장합니다.
배관 두께 측정에는 초음파 두께 측정기를 사용할 수 있습니다.

파라미터 설정은 **메뉴 10(Menu 10)부터 메뉴 29(Menu 29)**까지 진행됩니다.
각 항목을 하나씩 차례대로 완료해 주십시오.

>>> 측정 전 다음 파라미터들을 반드시 입력해야 합니다:
배관 외경 (Outer diameter) - 단위: mm
배관 두께 (Pipe thickness) - 단위: mm
배관 재질 (Pipe material)
라이닝(내장재) 파라미터: 두께 및 음속 (라이닝이 있는 경우)
유체 종류 (Liquid type)
센서(트랜스듀서) 종류 (Transducer type)
센서(트랜스듀서) 설치 방식 (Transducer mounting type)

>> 파라미터 설정은 일반적으로 아래 단계를 따릅니다:
1. MENU MENU 11 키를 눌러 **M11** 창에 진입한 후, **배관 외경(Outer diameter)**을 입력하고 ENT 키를 누릅니다.

2. ▶ 키를 눌러 M12 창에 진입하여 **배관 두께(Pipe thickness)**를 입력하고 ENT 키를 누릅니다.

3. ▶ 키를 눌러 **M14** 창에 진입한 후, ENT 키를 눌러 옵션 선택 모드로 들어갑니다.

▲ 키와 ▶ 키를 사용하여 **배관 재질(Pipe material)**을 선택하고 ENT 키를 누릅니다.

4. ▶ 키를 눌러 **M16** 창에 진입한 후, ENT 키를 눌러 옵션 선택 모드로 들어갑니다.

▲ 키와 ▶ 키를 사용하여 **라이닝 재질(Liner material)**을 선택하고 ENT 키를 누릅니다. (라이닝이 없는 경우 **"No Liner"**를 선택하십시오.)

5. ▶ 키를 눌러 **M20** 창에 진입한 후, ENT 키를 눌러 옵션 선택 모드로 들어갑니다.

▲ 키와 ▶ 키를 사용하여 해당되는 **유체 종류(Liquid)**를 선택하고 ENT 키를 누릅니다.

6. ▶ 키를 눌러 **M23** 창에 진입한 후, ENT 키를 눌러 옵션 선택 모드로 들어갑니다.

▲ 키와 ▶ 키를 사용하여 적절한 **센서 종류(Transducer type)**를 선택하고 ENTENT 키를 누릅니다.

7. ▶ 키를 눌러 **M24** 창에 진입한 후, ENT 키를 눌러 옵션 선택 모드로 들어갑니다.

▲ 키와 ▶ 키를 사용하여 적절한 **센서 설치 방식(Mounting method)**을 선택하고 ENT 키를 누릅니다.

8. ▶ 키를 눌러 **M25** 창에 진입하여 계산된 **센서 설치 거리(Installation distance)**를 확인합니다.

9. 모든 상수를 변경한 후 반드시 MENU 26키를 눌러 커서를 1`에 가도록 하고 ENT 버튼을 눌러 설정한 파라미터를 저장하여야 합니다.