

/ DUAL TYPE

FUS1010 DN/DNS MANUAL



목 차

제 1 장 서 론

1. 서론	1
2. 안전 수칙	1
3. 유량계 설치과정	1
4. 키패드 잠금 스위치	2
5. 유량계의 키패드	2
6. DUF2000DN 메뉴스크린의 이해	3
On-Line 도움말에 관한 설명	
7. 설치 메뉴(Installation Menu)의 사용법	3
7.1 메뉴로 들어가기 및 나가기	
7.2 데이터의 입력 방법	
7.3 유량계 타입의 설정	

제 2 장 설치 메뉴

1. 채널 설정 메뉴	10
1.1 Site 설정 불러오기	
1.2 측정 채널 잠금 및 해제하기	
1.3 Site 설정 만들기 및 이름 붙이기	
1.4 Site 보안 설정 및 해제하기	
1.5 Site 설정 삭제하기	
1.6 Site 설정 저장 및 다른 이름으로 저장하기	
2. 파이프 데이터 메뉴	15
2.1 파이프 클래스 선택하기	
2.2 파이프 사이즈 선택하기	
2.3 파이프 외경(in. or mm) 입력하기	
2.4 파이프 재질 선택하기	
2.5 파이프 두께 입력하기	
2.6 라이너 재질	

2.7 라이너 두께	
3. 적용 데이터 메뉴 -----	19
3.1 유체종류 선택하기	
3.2 파이프 온도 범위 선택하기	
3.3 파이프 배치	
4. 센서메뉴의 선택 및 설치 -----	23
4.1 센서 모델 선택하기	
4.2 센서 사이즈` 선택하기	
4.3 센서 설치방법 선택하기	
4.4 센서 거리 검토하기	
4.5 센서 거리 조정기능 사용법	
4.6 넘버 인덱스 메뉴 셀	
4.7 Ltn 메뉴 셀	
4.8 [Install Completed?] 사용법	
4.9 빈관기능(Empty Pipe) 설정 메뉴	
4.10 영점 조정하기	
5. 작동 조정 메뉴 -----	34
5.1 Damping 제어	
5.2 Dead Band 제어	
5.3 Memory/Fault	
6. 순간/적산 유량 단위 메뉴 -----	36
6.1 순간 유량 단위	
6.2 유량 시간 단위	
6.3 유량 표시 범위	
6.4 유량 표시 비율	
6.5 적산 유량 단위	
6.6 적산 비율(Totalizer Scale)	
6.7 적산치 분해능(Totalizer Resolution)	
6.8 Batch/Sample Total	
7. Data Span/ Set/ Cal 메뉴 -----	42
7.1 Span Data	

7.2 알람 레벨의 설정	
8. 스트립차트(Stripchart) 설정 메뉴 -----	46
8.1 데이터 선택	
8.2 데이터 디스플레이	
8.3 Time Base	
8.4 스트립차트 지우기	
9. 데이터로거 설정 메뉴 -----	50
9.1 데이터로거 모드	
9.2 데이터로거 데이터	
9.3 로그 시간 간격	
9.4 데이터로거 Events	
9.5 데이터로거 디스플레이	
10. 데이터 입출력 제어 메뉴 -----	55
10.1 아날로그 출력 설정	
10.2 릴레이 설정	
10.3 아날로그 입력 설정	
11. 진단 데이터 메뉴 -----	59
11.1 주진단 화면	
11.2 유량 데이터 메뉴	
11.3 적용 정보 메뉴(Application Info)	
11.4 유체 데이터 메뉴	
11.5 Site 설정 데이터 메뉴	
11.6 Test Facilities 메뉴	
11.7 문제 해결 방안	

제 3 장 하드웨어 설치 안내

1.센서의 설치 -----	71
1.1 1011 센서와 센서지지대의 구별	
1.2 Clamp-on 센서의 위치 선택하기	
1.3 Clamp-on 센서 장착 모드	

- 1.4 파이프의 사전준비
- 1.5 리플렉트 모드 장착- EZ Clamp 와 스페이서 바만 사용
- 1.6 다이렉트 모드 장착- EZ Clamp 와 스페이서 바만 사용
- 1.7 리플렉트 모드 장착- 센서지지대와 스페이서 바 사용
- 1.8 리플렉트 모드 장착- 스페이서바만 사용
- 1.9 다이렉트 모드 장착- 센서지지대, 스페이서 바, 스페이싱 가이드 사용
- 1.10 1012T 마운팅 트랙 사용하기
- 2. 온도 센서의 장착 ----- 91
 - 2.1 아날로그 입력 모듈에 온도 센서 배선하기
 - 2.2 Supply/ Return Connections
 - 2.3 아날로그 입력 모듈의 이해
 - 2.4 Clamp-on RTD 설치 이해
 - 2.5 듀얼 채널의 에너지 측정을 위한 RTD 입력의 병렬 연결

제 4 장 유량계 활용 환경에 대한 이해

- 1. 추천 단위 ----- 96
- 2. 테이블 설정(Table Setups) 메뉴 ----- 97
 - 2.1 파이프 테이블
 - 2.2 파이프 추가/수정하기
 - 2.3 파이프 삭제하기
- 3. 센서 타입 메뉴 ----- 100
- 4. 데이터로거 제어 메뉴 ----- 101
 - 4.1 데이터로거 디스플레이하기
 - 4.2 데이터로거 출력하기
 - 4.3 순환 메모리(CircularMemory)
 - 4.4 Est Log Time Left
 - 4.5 데이터로거 지우기
- 5. 메모리 제어 메뉴 ----- 104
 - 5.1 아날로그 출력 조정(Trim) 메뉴
 - 5.2 전류 출력 조정(Io1 & Io2)

5.3 전압 출력 조정(Vo1 & Vo2)	
5.4 Pgen 출력 조정(Pgen1 & Pgen2)	
6. RTD 교정 메뉴(선택사항) -----	107
6.1 데이터 입력에 의한 RTD 교정	
6.2 Ice Bath RTD 교정	
7. 시계 설정 메뉴 -----	109
7.1 날짜	
7.2 시간	
8. RS-232 설정 -----	110
8.1 데이터 선택	
8.2 Parity	
8.3 Data Bits	
8.4 Line Feed	
8.5 Network ID	
8.6 RTS Key Time	
9. Backlight -----	114
10. System Info -----	114
11. 그래픽 디스플레이 화면 -----	114

유량계 사용법 요약

유량계에 전원을 연결하고 ON/OFF 스위치를 iONi 위치에 놓으면 회사 전경이 나오고, 이때 iMENUi 키를 누르면 TOP MENU 화면이 나온다.

[Meter Type] 에서 i→i 키를 누르고 [Dual Channel Flow] 를 선택한 후 iENTi 키를 누른다.

[Channel 1] 또는 [Channel 2] 를 선택하고 i→i 키를 누른 뒤 **Clamp-on** 을 선택하고 iENTi 키를 누른다.

[Clamp on] 을 선택하고 iENTi 키를 누른다.

[Full Site Setup] 을 선택하고 i→i 키를 누른다.

[Channel Setup] 을 선택하고 i→i 키를 누른다.

[Create/Name Site] 를 선택한 후 i→i 키를 누르고 원하는 사이트 이름을 입력하고 iENTi 키를 누른다.

관 데이터 입력

다시 i←i 키를 누르고 [Pipe Data] 를 선택한 뒤 i→i 키를 누른다.

[Select Pipe class] 를 선택한 후 i→i 키를 누르고 [Metric SGP Steel] 을 선택한 후 iENTi 키를 누른다.

[Pipe OD <mm>] 를 선택한 후 i→i 키를 누르고 관 구경을 입력한 후 iENTi 키를 누른다.

[Pipe Material] 를 선택한 후 i→i 키를 누르고 관 재질을 입력한 후 iENTi 키를 누른다.

[Wall Thickness] 를 선택한 후 i→i 키를 누르고 관 두께를 입력한 후 iENTi 키를 누른다.

[Liner Material] 를 선택한 후 i→i 키를 누르고 라이너재질을 입력한 후 iENTi 키를 누른다.

[Liner Thickness] 를 선택한 후 i→i 키를 누르고 라이너두께를 입력한 후 iENTi 키를 누른다.

유량단위 설정

다시 \leftarrow 키를 누르고 **[Flow/Total Units]** 를 선택한 뒤 \rightarrow 키를 누른다.

[Flow Volume Units] 를 선택한 후 \rightarrow 키를 누르고 **[Cubic Meters]** 를 선택한 후 \rightarrow 키를 누른다.

[Flow Time Units] 를 선택한 후 \rightarrow 키를 누르고 HR 를 선택한 후 \rightarrow 키를 누른다.

[Total Volume Units] 를 선택한 후 \rightarrow 키를 누르고 **[Cubic Meters]** 를 선택한 후 \rightarrow 키를 누른다.

인스톨 메뉴

다시 \leftarrow 키를 누르고 **[Pick/Install Xdcr]** 을 선택한 뒤 \rightarrow 키를 누른다.

[Transducer Model] 을 선택한 후 \rightarrow 키를 누르고 **[1011 Universal]** 을 선택한 후 \rightarrow 키를 누른다.

[Transducer Size] 를 선택한 후 \rightarrow 키를 누르고 사용하려는 센서를 선택한 후 \rightarrow 키를 누른다.

[XdcrMount Mode] 를 선택한 후 \rightarrow 키를 누르고 센서부착방법을 선택한다.

[Reflect] = V 법 / [Direct] = Z 법

센서 부착법을 선택한 후 \rightarrow 키를 누르면 **[Ltn Value <mm>]** 에 센서 거리가 표시된다.

표시된 대로 센서를 설치한 후 **[Install Completed?]** 를 선택한 후 \rightarrow 키를 누르고 Install 을 선택한 후 \rightarrow 키를 누른다.

정상적으로 인스톨이 완료가 되면 화면에 **[Measured Vs m/s]** 와 사운드 스피드 숫자가 나타난다. 이때 \leftarrow 키를 1 회 누르면 Auto Zero 가 실행이 된다.

Auto Zero 가 정상적으로 실행이 되지 않으면 다시 \leftarrow 키를 누르고 \rightarrow 키를 누르면 Sitr Name 을 확인하는 화면이 나온다.

\rightarrow 키를 다시 한 번 누르면 유량이 화면에 표시된다.

영점조정

[Pick/Install Xdcr] 을 선택한 뒤 \rightarrow 키를 누른다

[Zero Flow Adjust] 를 선택한 후 \rightarrow 키를 누르면 다음에 메뉴들이 나온다.

1. Actual Zero : 파이프내에 유체가 완전히 정지되어 있을 때 활용할 수 있는 방법
2. ReversaMatic : 파이프내에 유체가 정지하지 않은 상태에서 활용할 수 있는 방법
3. AutoZero : 자동으로 영점을 잡는 방법.V 법에서만 실행가능하고 실행되지 않는 경우도 있다.
4. ZeroClr : 이것은 Actual Zero, ReversaMatic, AutoZero 로 조정한 영점을 원래에 상태로 환원하는 것이다.

Actual Zero 에 의한 영점작업

[Actual Zero] 를 선택한후 \rightarrow 키를 누르면 [Zero Flow CU M/HR] 과 0이 라는 숫자가 표시되는데 이때 \rightarrow 키를 누른다. 그러면 화면상단에 [Integrating 0 Press [ENT]] 라는 메시지와 함께 숫자가 카운팅된다. 숫자가 20 정도 카운팅이 되면 \rightarrow 키를 누른다. 그러면 영점조정이 끝난다.

Reversa Matic 에 의한 영점작업

[ReversaMatic] 을 선택한후 \rightarrow 키를 누르면 화면상단에 [ReversaMatic Active [2:----- :0]] 이라는 메시지와 함께 영점작업이 진행이 된다. 진행이 완료되면 [Reversa XDCRs Press [ENT]] 라는 메시지가 나타난다. 이때 설치되어있는 센서의 UP 과 DOWN의 위치를 바꾸어 설치를 한 후 설치가 완료되면 \rightarrow 키를 누른다. 그러면 다시 한 번 화면 상단에 [ReversaMatic Active [2:----- :0]] 이라는 메시지와 함께 영점작업 이 진행이 된다. 진행이 완료되면 [Reversa XDCRs Press [ENT]] 라는 메시지가 나타난다. 이때 설치되어있는 센서의 UP 과 DOWN의 위치를 다시 한번 바꿔준 후 \rightarrow 키를 누르면 Reversa Matic 에 의한 영점작업이 끝난다.

영점환원

[Zero Clr] 를 선택한 후 ;ENT; 키를 누른다.

데이터 저장 및 출력

[Meter Type] 에서 ;→; 키를 누르고 [Dual Channel Flow] 를 선택한 후 ;ENT; 키를 누른다

[Channel 1] 또는 [Channel 2] 를 선택하고 ;→; 키를 누른뒤 [Clamp-on] 을 선택한뒤 ;ENT; 키를 누른다.

[Clamp on] 을 선택하고 ;ENT; 키를 누른다.

[Full Site Setup] 을 선택하고 ;→; 키를 누른다.

[Datalogger Setup] 을 선택하고 ;→; 키를 누른다.

[Datalogger Mode] 를 선택하고 ;→; 키를 누르면 ;Off; ;Memory; ;RS-232 Output; 라는 명령들이 나온다.

1. Memory : 데이터를 유량계 메모리 안에 저장하는 방법
2. RS-232 Output : 데이터를 바로 프린터나 컴퓨터로 출력 시키는 방법

[Datalogger Data] 이 부분은 어떤 데이터를 저장할지 정하는 부분이다.

;→; 키를 누른 후 원하는 부분들에 화살표를 놓고 ;ENT; 키를 누른다.

참고로 보통 ;Site Id; ;date; ;Time; ;Average Flow; ;Total; 을 주로 저장한다.

지정을 다하고 나면 ;←; 키를 눌러 빠져 나오면 된다.

[Log Time Interval] 이 부분은 데이터를 저장할 시간을 정해주는 부분이다.

;→; 키를 누른 후 원하는 시간을 지정한 후 ;ENT; 키를 누른다.

저장된 데이터 출력

저장된 데이터를 출력하려면 초기메뉴로 돌아가야 한다.

유량계를 처음 켤 때 나오는 메뉴를 보면 [Meter Facilities] 메뉴가 있다.

;→; 키를 눌러 [Datalogger Control] 을 선택한 후 ;→; 키를 누르면 [Output Datalogger]

메뉴가 나온다. 프린터를 설치한 후 ;Yes;를 선택하면 데이터가 출력이 된다.

시간조정

[Meter Facilities] 메뉴에서 ;→; 키를 눌러 Clock Set 을 선택한 후 ;→; 키를 누르면 시간 조정을 할 수 있다.

제 1 장 서 론

1. 서론

DUF 2000 DN 설치형 유량계를 구매해주셔서 감사합니다. 고정설치를 위한 이 다목적 시간 전달차 유량계는 설치와 사용이 편리합니다. DUF 2000 DN 유량계는 컴퓨터화된 첨단 설비로, 혁신적인 Digitally Coded MultiPulse 기술과 유량계에서 제공되는 자동화된 대화식 설명 등의 뛰어난 성능 및 다양한 독자적 특징을 보유하고 있습니다. 본 사용설명서는 설치형 초음파 유량계 모델의 Dual Channel / Dual Path의 프로그래밍 및 사용을 위한 설명서입니다.

1 장에서는 DUF 2000 DN 유량계의 손쉬운 설치 방법에 대하여 소개해 드립니다.

우선, 시간차방식과 도플러방식(Reflexor), 그리고 Flow Tube 방식으로 설치하기 위한 설치 메뉴를 사용하는 방법을 소개하고, 유량계의 기본적인 설치방법에 대해 설명합니다. 설치방법에 관한 추가정보를 원하면 설명서 끝에 있는 그림을 참조하시기 바랍니다.

2. 안전 수칙

설치형의 DUF 2000 DN 모델은 외부의 직류나 교류 전원을 사용한다. 그러므로 설치 시 전기 안전수칙을 준수하도록 하고, 경험 있는 전기 기술자의 도움을 받도록 한다. 또한 전자 회로에 영향을 줄 수 있는 정전기 등에 유의한다. 장비의 안전한 운영은 전적으로 사용자의 책임이며, 안전수칙을 준수하지 않을 시의 어떠한 손해에 대해서도 책임을 지지 않는다.

이 설비가 위험한 환경에 사용될 경우(고압유체, 위험유체, 위험한 환경 등), 반드시 경험 있는 기술자가 설치 및 작동을 하도록 해야 한다.

설치 메뉴는 크게 신경 쓰지 않아도 되는데, 작동을 하려면 파이프 외경과 같은 필요한 데이터를 입력하는 메뉴 셀은 각별히 유의 해야 한다. 대부분의 경우에 5 분내에 프로그래밍을 할 수 있다.

3. 유량계 설치 과정

유량계 설치는 보통 다음과 같은 과정으로 수행한다.

- 현장 데이터를 수집한다(파이프 및 유체 데이터 등)
- 유량계 본체와 트랜스듀서(이하 '센서')의 장착위치를 정한다.
- 유량계 본체를 선정된 위치에 설치한다.
- 센서가 설치될 파이프에 사전 작업을 한다(녹 제거, 외부 보호재 갈아내기 등)
- 프로그램의 설치 메뉴에 접속해서 현장 이름을 입력한다. (1.7.3 참조)
- 파이프 관련 데이터를 입력한다. (2.2 참조)
- 센서 설치 프로그램을 입력한다. (2.4 참조)
- 파이프에 센서를 설치하고 센서와 본체를 연결한다. (3 장 참조)
- 센서 설치 프로그램을 완료한다. (2.4 참조)

4. 키패드 잠금 스위치

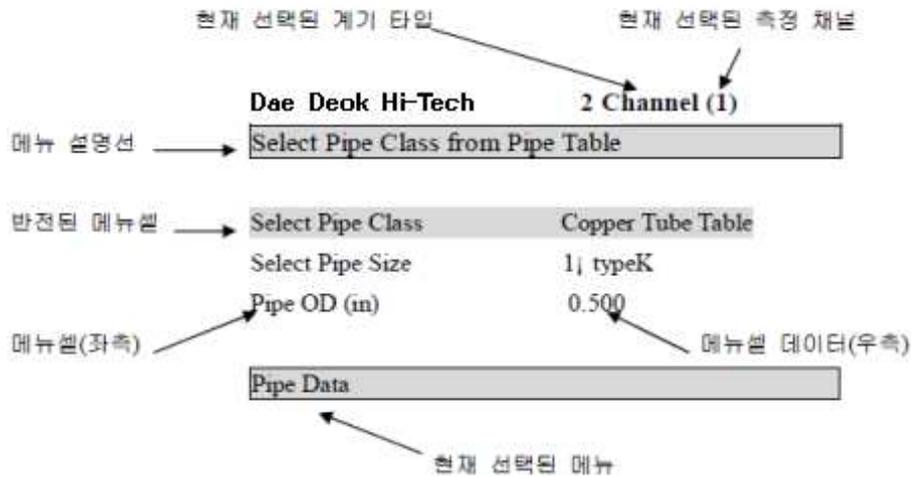
모든 DUF 2000 DN 유량계 모델은 함부로 설치 메뉴에 접근할 수 없도록 키패드 잠금 스위치가 내장되어 있다. 또한 패스워드 입력 선택이 가능하다 (채널 설정 참조). 키패드 잠금 스위치는 입출력 연결단자 바로 위에 있다.

5. 유량계의 키패드

DUF 2000 DN 전면에는 각종 기능키들을 포함한 32개의 키패드가 위치해 있다. (아래 표 참조). 이 키들은 현장 데이터의 입력, 검토, 수정에 사용된다. 특정 기능키들은 그래픽 디스플레이, 데이터로거, 토탈라이저를 조정할 때 사용된다. 키패드나 디스플레이가 없는 ;Blind Models;은 반드시 serial data port를 이용하여 설정해야 한다.

키 이름	용도
MENU	설치 메뉴를 (재)시작할 때
ENT	수치 데이터의 입력, 선택 목록에서 선택할 때
좌우 스위치	원하는 방향으로의 메뉴 이동 키
상하 스위치	좌우 스위치와 동일. 선택 목록과 화면 표시 방식을 변경
CLR	데이터를 지우거나 선택을 취소할 때 사용
HELP	메뉴에서 실시간 도움말을 제공
0-9 숫자	수치 데이터의 입력
소수점(.)	수치 데이터에서의 소수점
MATH OPERATOR	수치 입력에서 사칙연산을 할 수 있도록 함
F 키 (1?4)	적산 제어 및 특수 기능 키
F4 키	경고 : 시스템 RESET 키 (사용 금지)
CTL & ALT	변환 키
DATALOG	즉시 데이터로거 자료를 출력시킴
가감(+/-) 키	음수/양수의 변환

6. DUF 2000 DN 메뉴 스크린의 이해



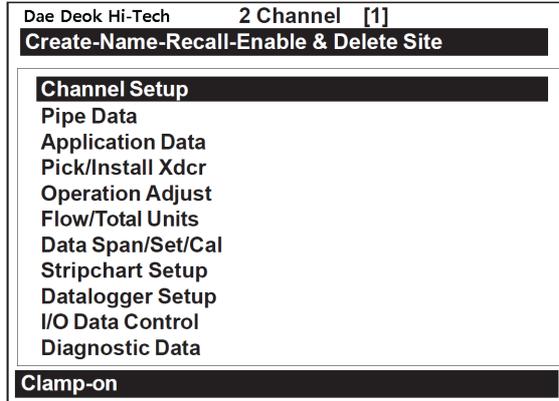
on-line help facility 에 대한 도움말

모든 메뉴셀은 디스플레이 스크린의 왼쪽에 나타난다. 사용자가 커서를 옮겨 메뉴셀이 반전될 때, 반전된 메뉴의 설명이 화면의 맨 위에 나타난다. 대개 이 설명은 해당 메뉴셀에 대한 충분한 정보를 제공한다. 자세한 설명이 필요할 경우에 Help 키를 누르면, 더 자세한 기능 설명을 볼 수 있다.

7. 설치 메뉴(Installation Menu) 의 사용법

여기서는 설치 메뉴에 접근하고, 벗어나는 방법과 현장 데이터를 입력하는 방법에 대하여

설명한다. 아래의 그림은 듀얼 채널 시스템의 제 1 채널의 주메뉴이다.



7.1 메뉴에 접근하기 및 벗어나기

유량계에 전원을 연결하면 회사 전경이 나오는데 이것은 현재 메모리에 저장된 현상이 없음을 나타낸다. 유량계의 소프트웨어 버전은 오른쪽 상단에 나타난다.

우선 키패드 잠금 스위치가 올바른 위치에 있는지 확인하고 <MENU>키를 누른다. 처음 설치 메뉴에 접근할 때는, 저장하거나 유량계를 끈 상태에서만 벗어나기가 가능하다.

<MENU>키를 누르면 커서는 유량계 타입을 설정하는 최초의 메뉴로 들어간다. 좌측은 듀얼 채널 시스템의 초기 메뉴이고, 우측은 싱글 채널 시스템의 초기 메뉴이다. 좌측의 [Meter Type]이 반전되면 우측 컬럼에 리스트가 반전된다. 그 밑에 있는 [Meter Facilities]는 전반적인 유량계의 옵션과 제어를 설정할 때 사용한다. [Meter Facilities] 밑에 있는 [Using The Menu] 에는 키패드 사용에 대한 설명이 요약되어 있다.

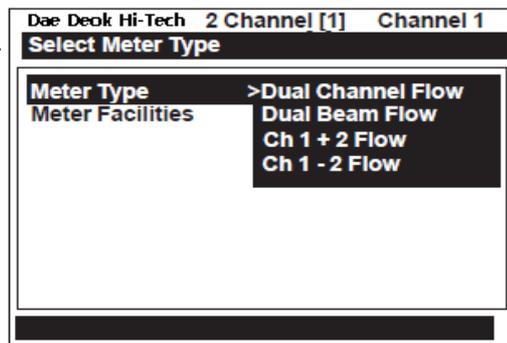
각각의 시스템은 좌측의 상위 메뉴와 우측의 하위 메뉴로 구성되어 있고, 우향 화살표를 누르면 하위 메뉴로 이동할 수 있다. 같은 위상의 메뉴로 이동할 때에는 상하 화살표를 사용하면 된다.

7.2 데이터의 입력 방법

메뉴 스크린에서 좌측 칼럼은 질문으로, 우측 칼럼은 그에 대한 대답으로 생각하면 된다.

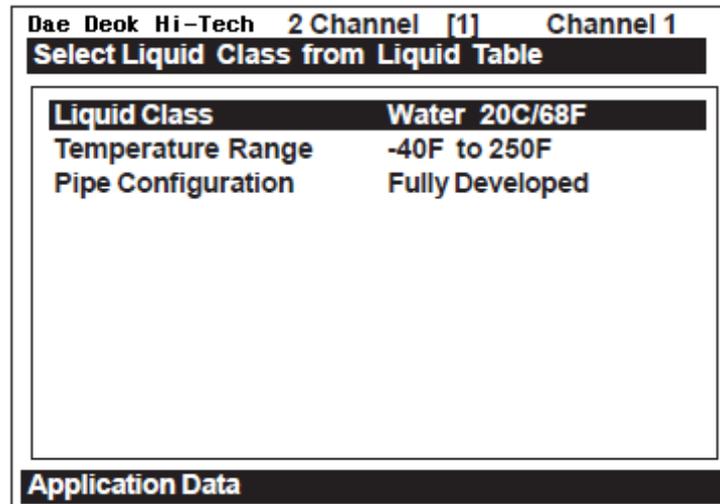
데이터를 입력하는 방법은 다음의 몇 가지가 있다.

- 가) 옵션 목록에서 하나의 선택
- 나) 옵션 목록에서 여러 개의 선택
- 다) 수치 데이터의 입력
- 라) 문자열의 입력

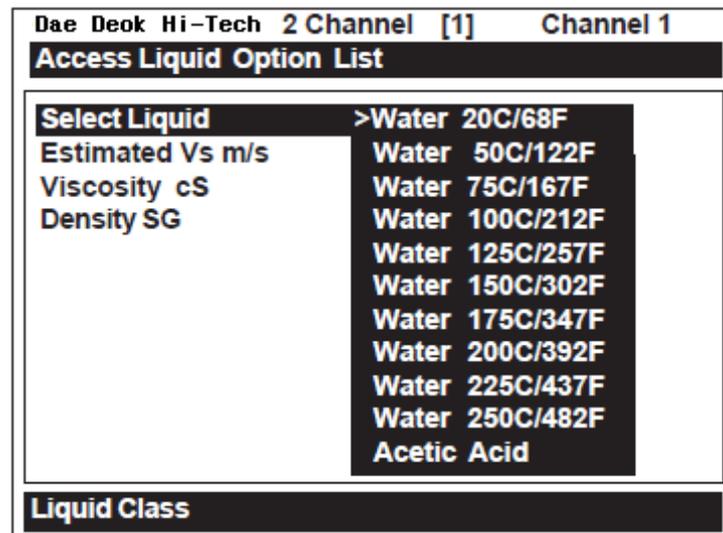


가) 옵션 목록에서 하나의 선택

아래 그림은 옵션 목록에서 유체를 선택하는 방법을 보여준다. [Application Data]메뉴는 왼쪽 하단에 반전되고, [Liquid Class]메뉴는 반전되면서 오른쪽 컬럼에 내용 [Water 20C/68F]이 나타난다.



<우향 화살표>를 누르면 왼쪽 컬럼에 [유체선택]메뉴가 나타난다. 다시 <우향 화살표>를 누르면 옵션 목록이 나타난다. 반전된 영역은 목록의 내용을 나타내며, 커서는 목록의 가장 위에 있는 항목을 가리킨다.



<상하 화살표>는 옵션 목록을 검색하는데, 한 번 누를 때마다 커서가 다음 항목으로 이동한다. 디스플레이 스크린은 크기에 한계가 있기 때문에 일부 옵션 목록은 디스플레이된 것보다 더 많은 항목을 포함할 수도 있다. 이럴 경우는 <하향 화살표>를 누르면 계속해서 다른 항목을 검색할 수 있으며, 목록의 마지막 항목에 오면 다시 처음 항목으로 돌아간다.

옵션 목록 사항을 선택하기 위해서는 커서를 항목으로 옮긴 다음 <ENT>키를 누르면 된다. 그러면 선택된 사항이 목록의 처음에 나타나고 옵션 목록에서 빠져 나와 다음 메뉴로 이동하게 된다. 다음 페이지의 그림을 살펴보자. 옵션 목록 항목으로 [Diesel Fuel]이 선택되었다. 이것은 오른쪽 컬럼에 나타나 있고, 반전된 영역은 다음 메뉴인 [Estimated Vs m/s]로 이동해 있다.

Dae Deok Hi-Tech 2 Channel [1] Channel 1	
Access Liquid Option List	
Select Liquid	20% Ethyl Glycl
Estimated Vs m/s	1600
Viscosity cS	2.00
Density SG	1.030
Liquid Class	

나) 옵션 목록에서 여러 개의 선택

일부 옵션 목록은 하나 이상의 선택을 할 수도 있다. 예를 들면, 데이터로거 데이터 옵션 목록은 데이터의 일부 혹은 전부를 선택할 수 있다. <상하 화살표>를 사용하여 목록의 커서를 이동할 수 있다. 항목을 선택하기 위해 <Ent>를 누르면 선택된 항목의 앞에 (+)표시가 나타난다. 커서는 다른 선택을 할 수 있도록 아직 남아있다. 이미 선택된 항목을 선택 해제하려면 커서를 선택된 항목으로 옮긴 후 <CLR>를 누르면 된다. 이제 옵션 목록 선택에서 벗어나려면 <왼쪽 화살표>를 사용한다.

Dae Deok Hi-Tech 2 Channel [1] 1	
Select Datalogger Data	
Datalogger Mode	+Site Id
Datalogger Data	+Date
Log Time Interval	+Time
Datalogger Events	Flow
Display Datalogger	+Average Flow
	Raw Flow
	Total
Liquid Class	

다) 수치 데이터의 입력

메뉴에서 수치 데이터를 요구할 경우, <우향 화살표>를 누른다 (=) 표시가 최근 입력된 숫

자 앞에 나타난다. 이제 숫자키와 소수점을 사용하여 새로운 데이터 값을 입력할 수 있다. 필요하다면 <+/->키를 사용할 수도 있다. 수치 데이터를 저장하려면 <ENT>를 누른다.

Dae Deok Hi-Tech 2 Channel [1] Channel 1	
Enter pipe Outer Diameter manually	
Select Pipe Class	Manual Entry
Select Pipe Size	N/A
Pipe OD (in)	= 0.500
Pipe Material	Steel
Wall Thickness	0.100
Liner Material	None
Liner Thickness	0.000
Pipe Data	

라) 문자열의 입력

모든 문자열은 숫자와 문자의 조합으로 이루어진다. 또한 인용부호와 파운드 표시 기호, 스페이스(공백)를 사용할 수도 있는데, 이러한 것들은 유량계에서 특정한 현장 설정이나 사용자 설정 테이블(user-modified table)을 확인하기 위한 것이다. 키패드에서는 문자키를 제공하지 않는다. 그러나 문자열을 포함하는 데이터의 입력이 요구될 때는, 메뉴의 오른쪽 컬럼에 8 자의 문자 입력 영역(eight-character entry field)이 제공된다. 문자 입력을 하려면 <우향 화살표>를 누른다. 첫번째 문자를 입력할 수 있는 위치로 커서가 이동되고, 설명란이(?)로 바뀐다. 첫번째 문자 입력란에 커서를 놓은 상태에서 <상하 화살표>를 사용하여 문자를 선택할 수 있다. 예를 들면, 아래에서 보는 바와 같이, 첫번째 문자란에서 <상향 화살표>를 누르면 철자가 나타난다: [A]. 오른쪽 화살표를 누르면 커서가 다음 칸으로 이동한다.

Dae Deok Hi-Tech Dual Path Channel 1	
Right Arrow & Enter Creates a new Site	
Recall Site Setup	
Channel Enable	No
Create/Name Site	?A■
Site Security	Off
Delete Site Setup	No Sites
Save/Rename Site	
Channel/Path Setup	

<좌우 화살표>를 이용하여 위치를 이동시킬 수 있다. 문자열에 숫자를 사용하고자 할 경우

에는 키패드에서 직접 입력할 수 있다. 문자열 선택이 끝나면 <ENT>를 누른다.

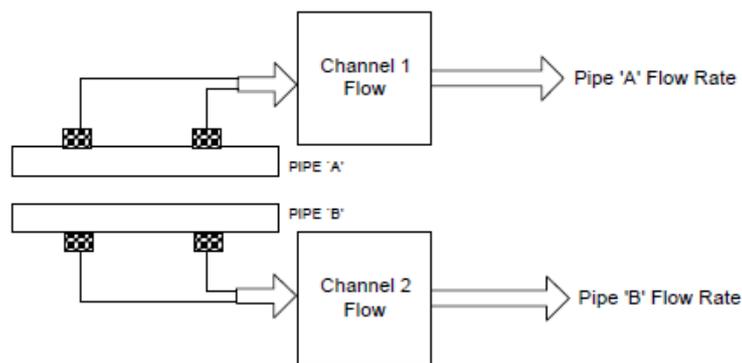
7.3 유량계 타입의 설정

지금부터가 ~C설치 메뉴를 입력하는 절차이다. 우선 유량계의 타입을 선택한다. 유량계는 선택된 유량계의 타입에 알맞은 설치 메뉴로 자동 설정된다. 다음은 듀얼 채널 시스템을 위한 유량계 타입에 대한 소개이다.

유의 : 싱글 채널 시스템에서는 유량계 타입에 대한 선택을 할 수 없다. 왜냐하면 유량계 타입의 선택은 두개의 독립적인 측정 채널을 필요로 하기 때문이다. 그러나, 선택적으로 적용되는 측정 기술을 이용하여 싱글 채널을 운용할 수 있다. 일부 4 채널 모델은 four-path 와 channel summing operation 을 제공한다.

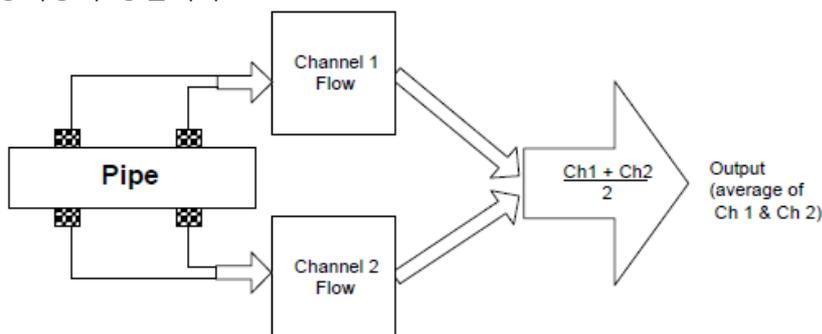
- 듀얼 채널

듀얼 채널은 동시에 운영되는 두개의 독립적인 측정 채널을 가지고 있다.



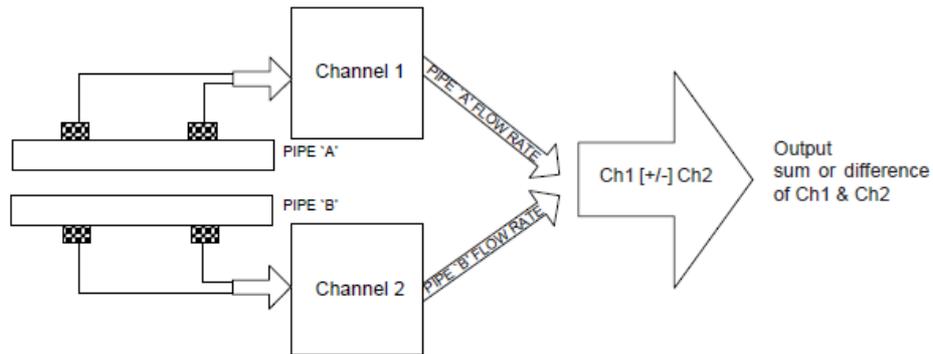
- 듀얼 패스

듀얼 패스는 연산된 세번째 채널로 보이며, 별도의 출력을 발생하기 위해 두개의 측정 채널을 사용한다. 결과적으로 발생하는 데이터는 두 채널의 평균값이다. 오직 외벽부착식 초음파유량계나 In-Line 방식 유량계만이 가능하다. 최고의 정밀도와 와류에 대한 진보된 유체보상기능이 장점이다.



- 채널 1 + 2 와 채널 1 ? 2

계산 과정을 통해 두개의 독립적인 파이프에 흐르는 유체와 열량의 합 혹은 차에 비례하는, 가상의 Channel 3 으로 데이터가 출력된다. 이를 위해 두개의 채널이 독립적으로 운용되어야 한다. 오직 외벽부착식이나 in-line 방식만이 지원된다.



채널 1 - 2 는 두개의 독립적인 파이프에 흐르는 유체와 energy flow 의 합 혹은 차에 비례하는, 가상의 Channel 3 으로 데이터가 출력된다. 사용자는 두개의 채널을 독립적으로 설정해야 한다. 오직 Clamp-on 이나 in-line transit-time operation 만이 지원된다.

제 2 장 설치 메뉴

DUF 2000 DN 모델을 프로그램하는 것은 특별한 기술이 필요한 것은 아니다. 하지만 본 사용설명서를 숙독하여 올바르게 유량계를 프로그램하고 센서를 설치할 수 있도록 한다. 다음 단락은 모든 meter 에 적용되는 일반적인 메뉴 설명이다. 작동모드(operatingmode)에 대한 자세한 설명은 Reflexor and Flow Tube 편을 참조하면 된다.

이 장에서는 DUF 2000 DN 모델의 설치 메뉴로 현장 설정 데이터를 입력하는 방법을 소개한다.

설명서에 사용되는 약속들

- < > : 키패드 키 (<MENU>, <ENT>, <Up Arrow>,etc.) (키의 그림이 나오면 누르는 의미이다)
- [] : 메뉴 혹은 메뉴 셀 이름 ([Pipe Data], [Channel Enable], etc.)
- 각 메뉴는 메인 스크린의 그림이나 표를 포함하고 있는데, 가장 오른쪽에 위치하는

컬럼은 메뉴 셀의 옵션 목록 선택 사항을 나타낸다.

설치 메뉴에 대한 일반적 유의 사항

- 데이터를 입력 혹은 편집하는 동안 전원이 꺼지면 입력된 데이터는 active memory 에 저장되지 않을 수도 있다.
- 현장 설정을 마친 직후에도 유량계를 작동할 수 있으나, 현장 이름을 만들어 설정내용을 저장할 것을 권장한다. [Recall Site Setup] 혹은 [Create/Rename Site] 를 불러내기 전에 현장 데이터를 항상 저장할 수 있다.
- 새로운 현장에서 유량계를 사용할 때는 기존의 현장 설정을 불러내어 편집하는 것은 바람직하지 않으므로, 반드시 [Create/Rename Site]로 부터 새로운 현장 설정을 하도록 한다. 이렇게 하면 모든 메뉴 셀이 기본설정 값이 되고 기존의 현장에서 사용되는 데이터들이 남아 있을 가능성이 적다.
- 본 유량계는 사용자가 개인의 현장 설정 기본값을 정할 수 있다. 현장 설정을 하고 원하는 대로 데이터 변수를 입력한 후에 [FASTSTRT]라는 이름을 사용하여 현장을 저장하면 된다.

1. 채널 설정 메뉴

채널 설정은 유량계 타입과 측정방식(measurement technology)를 고른 후에 가능하다. 사용자는 모든 현장 설정의 구성, 검토, 삭제 및 저장을 할 수 있다. 현장 보안(Site Security)을 적용할 경우, 패스워드를 입력하지 않으면 읽기 전용으로 설치 메뉴에 접근할 수 있다. 채널 잠금 스위치는 측정 채널의 잠금과 해제를 설정한다. 현장 이름 옵션 목록은 최근 선택된 유량계 타입과 일치하는 현장만을 보여준다.

1.1 현장 설정 불러오기

이 메뉴에서는 이전 현장을 불러내어 시스템을 재설치 할 수 있도록 해준다. 저장된 현장 이름의 목록에서 현장 이름을 검색하여 <ENT>를 누르면 선택된 현장 이름과 관련된 모든 데이터 변수들이 Active memory 로 이동한다.

현장 저장 메모리에 현장 설정이 존재하지 않을 경우, 메뉴 셀은 오른쪽 컬럼에 [No Site]라고 표시한다. 현장이름과 함께 현장 설정을 저장하면 이 옵션 목록에 이름이 추가된다. 최근 사용된 현장 설정이 목록의 처음에 온다. 센서 설치가 끝나고 필요한 하드웨어를 연결하면 시스템이 작동된다. 설치된 센서와 검토된 현장 데이터 변수가 동일해야 한다는 것을 명심

해야 한다.

CHANNEL SETUP MENU STRUCTURE

⇕	Channel Setup ⇨	Recall Site Setup ⇨	*Site Name List
		Channel Enable ⇨	⇕ Yes No
		Create/Name Site ⇨	*Site Name Entry/Edit
		Site Security ⇨	⇕ Off On
		Delete Site Setup ⇨	Site Name List
		Save/Rename Site ⇨	*Site Name Entry/Edit

This shows that the Meter Type is Dual Channel, operating with Channel 1 active.

This shows that the site setup [XYZ] is the active site.

Dae Deok Hi-Tech 2 Channel [1] XYZ

Scroll saved Site Setup list and Enter

Recall Site Setup	XYZ
Channel Enable	Yes
Create/Name Site	1
Site Security	Off
Delete Site Setup	1
Save/Rename Site	1

Channel Setup

Use this menu cell to create and name a site setup. Note that the cell retains the name of the most recently created site setup [XYZ].

Use this menu cell at any time to manually save the site data. Note that attempting to leave the menu after entering/editing any site data triggers a Save Site pop-up window automatically.

Use this menu cell to free up site storage memory by deleting obsolete site setups. Note that the cell retains the name of the most recently created site setup [XYZ]. This option list expands as you save more sites.

This cell shows that site setup [XYZ] is stored in memory, and can be recalled. This option list expands as you save more sites.

Use this menu cell to enable or disable Site Security. Provide a password to enable. Re-enter the password to disable.

저장된 현장 설정 불러오기

<우향 화살표>를 누르면 저장된 현장 이름의 목록이 나온다.

<하향 화살표>를 누르면 현장 이름으로 커서가 이동한다.

<ENT>를 누르면 사용자가 기존 센서 위치(추천)를 사용할 것인지를 묻는 창을 띄운다.

즉, 센서가 이전에 설치되었던 위치에 정확히 재장착되어야 한다는 의미이다.

기존 센서가 설치된 곳에 재장착할 수 없을 경우, <하향 화살표>를 누르면 [Original]에서 [New]로 창이 바뀐다.

<ENT>를 누르면 센서 고르기/설치 과정을 반복할 때까지 측정 채널이 잠금 상태가 된다.

1.2 측정 채널 잠금 및 해제하기

유량계 본체는 필요한 현장 설정 입력과 센서 설치 과정이 완료될 때까지 측정 채널을 잠금

상태에 두는데, 필요한 모든 현장 데이터가 입력되고 센서 설치 과정이 완료된 후에 자동으로 측정 채널의 잠금 상태를 해제한다. [현장 잠금 메뉴 셀은 센서의 설치가 완료된 후에 측정 채널을 잠금 혹은 해제하는 기능을 한다].

시스템은 일상적인 작동을 할 때는 인력을 필요로 하지 않는다. 오류(예-empty pipe)로 인하여 작동이 중단될 경우, 시스템은 오류를 해결한 후에 자동으로 작동을 복원한다. 채널 잠금 해제[No]키를 사용하여 현재 사용하지 않지만 작동 상태인 채널을 끈다. (예를 들면, 센서가 수리 중인 경우)

작동중인 채널을 잠그기

<우향 화살표>를 눌러 채널 잠금 해제 옵션 목록에 접근한다.

<상하향 화살표>를 눌러 커서를 [No]로 옮긴다.

<ENT>를 누르면 측정 채널 잠금 상태가 된다.

채널 잠금 해제하기

<우향 화살표>를 눌러 채널 잠금 해제 옵션 목록에 접근한다.

<상하향 화살표>를 눌러 커서를 [Yes]로 옮긴다.

<ENT>를 누르면 측정 채널 잠금 해제 상태가 된다.

1.3 현장 설정 만들기 및 이름 붙이기

새로운 현장 설정을 하기 위한 명령어이다. 이것이 일반적인 설치의 첫 번째 단계로서, 현장 만들기/이름 붙이기를 하면 시스템은 모든 메뉴 셀을 적절한 기본값으로 설정한다. 이 기본값들은 필요에 따라 편집이 가능하다.

새로운 현장 설정을 만들기 위해 반드시 현장 이름을 입력할 필요는 없다. <우향 화살표>를 눌러서 메뉴 셀 입력 영역에 접근한 다음 <ENT>를 누르면 간단히 새로운 현장을 만들 수 있다. 이렇게 하면 ;이름 없는; 현장 설정이 만들어진다. 그러나 유량계의 여러현장저장 기능(meter;s multi-site storage facility)를 사용하고자 한다면, 현장 저장 메모리에 저장하기 원하는 각 현장 설정마다 별도의 현장 이름을 입력해야 한다.

새로운 현장 설정 만들기과 이름 붙이기

<우향 화살표>를 누르면 첫번째 문자를 입력할 수 있는 위치로 커서가 이동한다.

<상하향 화살표>를 눌러 원하는 철자를 선택하고 <우향 화살표>를 눌러 다음 칸으로 이동한다.

이런 식으로 모든 문자(최대 8)를 선택하여 이름을 붙인다.

<ENT>를 누르면 새로운 현장 설정이 완성된다.

유의 : 현장이름으로 숫자나 소수점을 사용하려면 키패드를 이용하면 된다.

1.4 현장 보안 설정 및 해제하기

현장 보안이 설정되면 유량계는 시스템 작동을 방해하거나 영향을 미칠 수 있는 어떠한 활동을 하기 전에 패스워드를 입력하도록 요구한다. 설치메뉴에는 여전히 접근할 수 있으나 읽기 전용으로만 접속이 가능하다. 다시 말해, 현장 데이터를 검토할 수는 있지만 바꿀 수는 없다.

유의 : 보안이 설정되어 있을 시에는 F4 키로 재설정(reset)을 할 수 없다.

현장 보안은 주의 깊게 실행해야 한다. 일단 설정되고 나면 해제하는 유일한 방법은 현장보안 [Off] 명령뿐이다. 그러나 올바른 패스워드를 입력해야만 커서가 현장 보안 옵션 목록으로 이동할 것이다. 그러므로 패스워드를 잊어버리지 않는 것이 중요하다. 패스워드 없이 현장 보안을 해제하는 유일한 방법은 유량계를 콘트롤로트론사에 보내는 것 뿐이다. 그러나 공장에서 현장 보안을 삭제하는 과정에서 기존의 현장 데이터 역시 삭제될 것이다. 본 유량계는 이와 같은 기능을 하는 메뉴 잠금 해제 스위치도 제공한다는 것을 명심하자.

주의 : 안전한 장소에 패스워드의 사본을 보관할 것을 권장한다.

현장 보안 설정하기

<우향 화살표>를 누르면 현장 보안 옵션 목록에 접속한다.

<상하향 화살표>를 눌러 옵션 목록을 검색하여 [On] 에 오게 하고 <ENT>를 누르면 [Enter Code?]가 화면 맨 위에 나타난다.

숫자키나 <상하향 화살표>를 사용하여 원하는 철자를 선택하고, 다음 칸으로 이동하려면 <우향 화살표>를 누른다.

위의 문자 입력 과정을 반복하여 필요한 문자를 모두(최대 8) 입력한다.

코드를 저장하려면 <ENT>를 누른다. [Confirm Code ?]가 화면 맨 위에 나타난다. 다시 한번 정확하게 코드를 입력한다.

<ENT>를 누르면 커서가 현장 보안 옵션 목록으로 이동한다.

옵션 목록을 검색하여 [Site Security : On]에 오게 하려면 <상하향 화살표>를 이용한다.
일단 현장 보안을 설정하면 해제하기 위해서는 반드시 올바른 코드를 입력해야 한다.

1.5 현장 설정 삭제하기

메모리가 꽉 찬 상태에서 현장 설정을 저장하려고 하면 화면에 [Memory Full]이라는 메시지가 뜬다. 현장 저장하기/다른 이름으로 저장하기를 시도했는데 이러한 메시지가 나오면 불필요한 현장 설정을 삭제해야 한다. 데이터로거와 현장 저장은 모두 일반 메모리를 사용하기 때문에 많은 양의 데이터를 사용할 경우 같은 메시지가 나올 수 있다. 데이터로거 메모리를 지우는 방법은 [Meter Facilities/Datalogger Control]를 참조하면 된다.

저장된 현장 설정을 삭제하기

- <하향 화살표>를 누르면 [Delete Site]가 반전된다.
- <우향 화살표>를 누르면 현장 삭제 옵션 목록에 접속한다.
- 삭제하고자 하는 현장 설정의 이름으로 커서를 이동한다.
- <ENT>를 누르면 쓰이지 않는 현장 설정이 삭제된다.

1.6 현장 설정 저장하기 및 다른 이름으로 저장하기

현장 저장하기/다른 이름으로 저장하기를 하면 Active Memory 에 있는 데이터가 현장 저장 메모리로 카피된다. 저장된 현장 설정은 다시 불러오기를 할 수 있고, 프로그래밍을 하는 동안 언제든지 현장 설정을 저장할 수 있다. 그러나 작동을 하기 위해서는 현장 설정을 불러오기 하여 완료해야 한다.

현장 저장하기/다른 이름으로 저장하기 메뉴 셀에 접속할 때, 가장 최근에 만들어진 현장 설정이 자동적으로 나타난다. 이 이름을 사용하려면 <ENT>를 눌러 현장 설정을 저장한다. 아래 절차를 통해 목록에 있는 현장 이름을 바꿀 수도 있다. 8 개의 문자입력이 가능하다. 숫자나 소수점을 현장이름에 사용하고자 할 경우, 키패드를 이용하여 바로 입력할 수 있다.

현장 설정 저장하기 및 다른 이름으로 저장하기

- <우향 화살표>를 누르면 첫번째 문자를 입력할 수 있는 위치로 커서가 이동한다.
- <상하향 화살표>를 눌러 원하는 철자를 선택하고 <우향 화살표>를 눌러 다음 칸으로 이동한다.
- 이런 식으로 모든 문자(최대 8)를 선택하여 이름을 붙인다.
- <ENT>를 누르면 Active Memory 에 존재하는 현장 데이터가 저장된다.

2. 파이프 데이터 메뉴

이 메뉴는 유량계 타입, 측정 채널, 측정 테크놀러지가 결정된 후에 사용 가능하다. 새로운 현장 설정을 만드는 즉시 파이프 데이터를 수정할 것을 권장한다.

파이프 데이터 메뉴에서는 적용되는 파이프 데이터 변수를 입력한다. 본체에 내장된 파이프 데이터 표(아래 그림 참조) 에서 하나를 선택하거나 파이프 사이즈와 관련 데이터를 직접 입력한다. 직접 입력할 경우, 파이프의 재질, 파이프의 외경과 두께를 입력해야 하고, 라이너가 있는 파이프의 경우, 라이너 재질과 두께를 입력해야 한다. 유량계가 작동하려면 파이프 외경과 두께가 필요하므로 사용자는 반드시 이러한 데이터들을 입력해야만 설치가 완료된다.

파이프 데이터 표에는 40 개가 넘는 표준 파이프에 대한 설명과 사용자 정의 파이프(Meter Facilities 참조)가 내장되어 있다. 이 데이터 표를 이용하려면, 우선 파이프 클래스(예)ASA Stainless Steel)를 선택한 다음 해당 클래스 내에서 파이프 사이즈를 고른다(예) 4SS10). 특정 파이프의 클래스와 사이즈를 고르면 선택된 파이프의 데이터가 파이프 데이터 메뉴 셀에 나타난다. 주어진 파이프의 클래스와 사이즈가 사용자의 설정과 정확히 일치하지 않을 경우, 각각의 데이터를 사용자의 설정에 맞게 변경할 수 있다. 또한, 설치 메뉴의 meter facilities 편에서는 내장된 파이프 데이터 표의 특정 부분이나 전체를 사용자가 정리(customize)할 수 있는 파이프 데이터 표 편집기를 소개하고 있다.

유의 : 시스템이 유량을 측정하는 중에 파이프 데이터를 수정할 경우, 센서 설치 과정을 반복해야 한다.

Use this menu cell to edit the pipe outer diameter.

Use this menu cell to edit the pipe material.

Use this menu cell to edit the wall thickness.

Use this menu cell to select a Pipe Class from one of the meter's presets. The [Manual Entry] selection (default) means that you enter pipe data manually.

After picking a pipe class, use this menu cell to select a pipe from within that class.

Use this menu cell to select a pipe liner material.

Use this menu cell to edit the pipe liner thickness.

Select Pipe Class	Manual Entry
Select Pipe Size	No Pipes
Pipe OD <in>	0.500
Pipe Material	Steel
Wall Thickness	0.100
Liner Material	None
Liner Thickness	0.000

Pipe Data

THE PIPE DATA MENU STRUCTURE

Pipe Data ⇨	Select Pipe Class ⇨	↓ Manual Entry ASA Stainless Steel* ASA Carbon Steel ASA Plastic Metric DN Steel Metric SGP Steel Cast Iron Table Ductile Iron Table Copper Tube Table																																																																																																																																															
	Select Pipe Size ↓	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Manual Entry</th> <th colspan="2">Set pipe parameters manually</th> </tr> <tr> <th>ASA Stainless Steel*</th> <th>ASA Carbon Steel</th> <th>ASA Plastic</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1SS10</td><td>1CS40</td><td>1P40</td></tr> <tr><td>2SS10</td><td>1CS80</td><td>1P80</td></tr> <tr><td>3SS10</td><td>2CS40</td><td>2P40</td></tr> <tr><td>4SS10</td><td>2CS80</td><td>2P80</td></tr> <tr><td>6SS10</td><td>3CS40</td><td>3P40</td></tr> <tr><td>8SS10</td><td>3CS80</td><td>3P80</td></tr> <tr><td>Metric DN Steel</td><td>4CS40</td><td>4CS40</td></tr> <tr><td>50 DN</td><td>4CS80</td><td>4P80</td></tr> <tr><td>100 DN</td><td>6CS40</td><td>6P40</td></tr> <tr><td>200 DN</td><td>6CS80</td><td>6P80</td></tr> <tr><td>400 DN</td><td>8CS40</td><td>8P40</td></tr> <tr><td>800 DN</td><td>8CS80</td><td>8P80</td></tr> <tr><td>Metric SGP Steel</td><td>10CS XS</td><td>10P XS</td></tr> <tr><td>20A-SGP</td><td>10CS40</td><td>10P40</td></tr> <tr><td>25A-SGP</td><td>12CS STD</td><td>12P STD</td></tr> <tr><td>32A-SGP</td><td>12CS XS</td><td>12P XS</td></tr> <tr><td>40A-SGP</td><td>16CS STD</td><td>16P STD</td></tr> <tr><td>50A-SGP</td><td>16CS XS</td><td>16P XS</td></tr> <tr><td>65A-SGP</td><td>18CS STD</td><td>18P STD</td></tr> <tr><td>80A-SGP</td><td>18CS XS</td><td>18P XS</td></tr> <tr><td>90A-SGP</td><td>20CS STD</td><td>20P STD</td></tr> <tr><td>100A-SGP</td><td>20CS XS</td><td>20P XS</td></tr> <tr><td>125A-SGP</td><td>24CS STD</td><td>24P STD</td></tr> <tr><td>150A-SGP</td><td>24CS XS</td><td>24P XS</td></tr> <tr><td>175A-SGP</td><td>30CS STD</td><td>30P STD</td></tr> <tr><td>200A-SGP</td><td>30CS XS</td><td>30P XS</td></tr> <tr><td>225A-SGP</td><td>36CS STD</td><td>36P STD</td></tr> <tr><td>250A-SGP</td><td>36CS XS</td><td>36P XS</td></tr> <tr><td>300A-SGP</td><td>Cast Iron Table</td><td>Ductile Iron Table</td></tr> <tr><td>350A-SGP</td><td>6" cls C</td><td>6" cls 52</td></tr> <tr><td>400A-SGP</td><td>10" cls C</td><td>8" cls 52</td></tr> <tr><td>450A-SGP</td><td>12" cls C</td><td>10" cls 52</td></tr> <tr><td>500A-SGP</td><td>16" cls C</td><td>12" cls 52</td></tr> <tr><td>Copper Tube Table</td><td>20" cls C</td><td>16" cls 52</td></tr> <tr><td>1" type M</td><td></td><td>24" cls 52</td></tr> <tr><td>1" type K</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1" type L</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2" type M</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2" type K</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2" type L</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4" type M</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4" type K</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4" type L</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6" type M</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6" type K</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6" type L</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Manual Entry	Set pipe parameters manually		ASA Stainless Steel*	ASA Carbon Steel	ASA Plastic	1SS10	1CS40	1P40	2SS10	1CS80	1P80	3SS10	2CS40	2P40	4SS10	2CS80	2P80	6SS10	3CS40	3P40	8SS10	3CS80	3P80	Metric DN Steel	4CS40	4CS40	50 DN	4CS80	4P80	100 DN	6CS40	6P40	200 DN	6CS80	6P80	400 DN	8CS40	8P40	800 DN	8CS80	8P80	Metric SGP Steel	10CS XS	10P XS	20A-SGP	10CS40	10P40	25A-SGP	12CS STD	12P STD	32A-SGP	12CS XS	12P XS	40A-SGP	16CS STD	16P STD	50A-SGP	16CS XS	16P XS	65A-SGP	18CS STD	18P STD	80A-SGP	18CS XS	18P XS	90A-SGP	20CS STD	20P STD	100A-SGP	20CS XS	20P XS	125A-SGP	24CS STD	24P STD	150A-SGP	24CS XS	24P XS	175A-SGP	30CS STD	30P STD	200A-SGP	30CS XS	30P XS	225A-SGP	36CS STD	36P STD	250A-SGP	36CS XS	36P XS	300A-SGP	Cast Iron Table	Ductile Iron Table	350A-SGP	6" cls C	6" cls 52	400A-SGP	10" cls C	8" cls 52	450A-SGP	12" cls C	10" cls 52	500A-SGP	16" cls C	12" cls 52	Copper Tube Table	20" cls C	16" cls 52	1" type M		24" cls 52	1" type K			1" type L			2" type M			2" type K			2" type L			4" type M			4" type K			4" type L			6" type M			6" type K			6" type L	
Manual Entry	Set pipe parameters manually																																																																																																																																																
ASA Stainless Steel*	ASA Carbon Steel	ASA Plastic																																																																																																																																															
1SS10	1CS40	1P40																																																																																																																																															
2SS10	1CS80	1P80																																																																																																																																															
3SS10	2CS40	2P40																																																																																																																																															
4SS10	2CS80	2P80																																																																																																																																															
6SS10	3CS40	3P40																																																																																																																																															
8SS10	3CS80	3P80																																																																																																																																															
Metric DN Steel	4CS40	4CS40																																																																																																																																															
50 DN	4CS80	4P80																																																																																																																																															
100 DN	6CS40	6P40																																																																																																																																															
200 DN	6CS80	6P80																																																																																																																																															
400 DN	8CS40	8P40																																																																																																																																															
800 DN	8CS80	8P80																																																																																																																																															
Metric SGP Steel	10CS XS	10P XS																																																																																																																																															
20A-SGP	10CS40	10P40																																																																																																																																															
25A-SGP	12CS STD	12P STD																																																																																																																																															
32A-SGP	12CS XS	12P XS																																																																																																																																															
40A-SGP	16CS STD	16P STD																																																																																																																																															
50A-SGP	16CS XS	16P XS																																																																																																																																															
65A-SGP	18CS STD	18P STD																																																																																																																																															
80A-SGP	18CS XS	18P XS																																																																																																																																															
90A-SGP	20CS STD	20P STD																																																																																																																																															
100A-SGP	20CS XS	20P XS																																																																																																																																															
125A-SGP	24CS STD	24P STD																																																																																																																																															
150A-SGP	24CS XS	24P XS																																																																																																																																															
175A-SGP	30CS STD	30P STD																																																																																																																																															
200A-SGP	30CS XS	30P XS																																																																																																																																															
225A-SGP	36CS STD	36P STD																																																																																																																																															
250A-SGP	36CS XS	36P XS																																																																																																																																															
300A-SGP	Cast Iron Table	Ductile Iron Table																																																																																																																																															
350A-SGP	6" cls C	6" cls 52																																																																																																																																															
400A-SGP	10" cls C	8" cls 52																																																																																																																																															
450A-SGP	12" cls C	10" cls 52																																																																																																																																															
500A-SGP	16" cls C	12" cls 52																																																																																																																																															
Copper Tube Table	20" cls C	16" cls 52																																																																																																																																															
1" type M		24" cls 52																																																																																																																																															
1" type K																																																																																																																																																	
1" type L																																																																																																																																																	
2" type M																																																																																																																																																	
2" type K																																																																																																																																																	
2" type L																																																																																																																																																	
4" type M																																																																																																																																																	
4" type K																																																																																																																																																	
4" type L																																																																																																																																																	
6" type M																																																																																																																																																	
6" type K																																																																																																																																																	
6" type L																																																																																																																																																	
	Pipe OD (in / mm)	xx.xx (numeric entry). Auto if specific pipe is selected)																																																																																																																																															

2.1 파이프 클래스의 선택

파이프 데이터 표는 상용되는 파이프와 재질에 따라 정리되어 있다. 기본값 선택은[Manual Entry]로, 각 파이프의 데이터 변수를 직접 입력하기 위해 사용된다.

파이프 클래스 선택하기

<우향 화살표>를 누르면 파이프 클래스 옵션 목록에 접근한다.

<상하향 화살표>를 누르면 가능한 클래스를 검색할 수 있다.

<ENT>를 누르면 사용자의 설정에 알맞은 클래스를 선택할 수 있다.

파이프 클래스를 고를 때, 파이프 사이즈 선택 메뉴 셀(아래 참조)은 선택된 클래스와 관련된 파이프 사이즈 옵션 목록을 보여준다. 파이프 클래스와 사이즈 옵션 목록을 이용하여 모든 필요한 파이프 데이터를 입력할 수 있다. 또한 파이프 클래스와 사이즈를 고른 후에 설정된 데이터 변수를 필요에 따라 변경할 수도 있다.

2.2 파이프 사이즈 선택하기

파이프 사이즈를 선택하면 선택된 파이프 수치들이 파이프 데이터에서 자동으로 입력되며, 센서 선택과 설치를 위해 다음 프로그램으로 이동한다. 단, 파이프 클래스가 [Manual Entry] 일 경우에는 적용되지 않는다.

파이프 클래스를 선택한 후에

<우향 화살표>를 누르면 파이프 사이즈 옵션 리스트에 접근한다.

<상하향 화살표>를 눌러 필요한 파이프를 선택한다.

<ENT>를 누르면 선택사항이 저장된다.

2.3 파이프 외경 입력하기(in. or mm.)

파이프 외경을 변경하는 메뉴이다. 이 정보를 정확하게 입력하지 않으면 센서의 설치가 성공적으로 이루어지지 않는다는 것을 명심하자. 또한, 기존의 현장 설정에서 파이프 외경 데이터를 바꾸려고 하면 센서 설치 과정을 반복해야 한다. 유의 : ASA 코드나 다른 표준 데이터를 사용하지 말고, 실제 파이프의 치수를 사용한다. meter facilities 메뉴에서 English/Metric selection 은 이러한 치수들이 인치(in.)인지 밀리미터(mm.)인지를 결정한다.

파이프 외경 입력하기

<우향 화살표>를 누르면 수치 입력이 가능하다.

키패드 숫자키를 사용하여 인치나 밀리미터로 파이프의 정확한 외경을 입력한다.

<ENT>를 눌러 파이프 외경을 저장한다.

2.4 파이프 재질 선택하기

파이프 재질의 선택은 유량정밀도에 미세한 영향을 미친다. 또한 유량계에서 추천하는 센서 사이즈와 간격에 영향을 준다. 파이프 데이터 표에서 파이프 재질을 찾지 못할 경우 대체할 수 있는 물질을 선택하면 된다. 파이프 수치는 변경이 가능하다. 센서 설치 과정을 실행한

후에 파이프 수치의 일부를 변경할 경우, 센서 위치를 재조정해야 한다. 파이프 재질 옵션 목록에서 일반적인 파이프의 재질을 선택할 수 있다. 파이프 재질의 기본설정은 Steel이다. <하향 화살표>를 누르면 이 메뉴 셀에 대한 기본 설정에 접근할 수 있다.

파이프 재질 선택하기

- <우향 화살표>를 누르면 파이프 재질 옵션 목록에 접근한다.
- <상하향 화살표>를 눌러 필요한 파이프 재질을 선택한다.
- <ENT>를 누르면 선택사항이 저장된다.

2.5 파이프 두께 입력하기

파이프의 두께는 중요한 데이터 중의 하나로, 유량계에서 추천되는 정확한 센서 사이즈와 위치를 산출하기 위해 필요하다. 파이프 클래스/사이즈의 선택 시, 파이프 두께 수치를 입력 하는데, 만약 이 데이터가 부정확할 경우, 이 메뉴 셀을 이용하여 파이프의 두께를 설정한다 (영자 혹은 숫자 데이터).

유의 : 파이프 두께를 입력할 때, ASA 파이프표를 사용하지 말고 실제 수치를 입력해야 한다. 1011TS 두께측정기를 사용하면 정확한 수치를 얻을 수 있다.

파이프 두께 입력하기

- <우향 화살표>를 누르면 수치입력이 가능해진다.
- 키패드의 숫자키를 사용하여 정확한 파이프 두께를 입력한다(in/mm).
- <ENT>를 누르면 파이프 두께가 저장된다.

2.6 라이너 재질

라이너가 있는 파이프의 경우 재질 옵션 목록에서 파이프 라이너 재질을 선택해야 한다. 목록에 원하는 파이프 라이너 재질이 나와있지 않은 경우, 가장 유사한 타입을 고른다. 라이너 재질의 기본설정은 [None]으로 되어 있다. 라이너가 없는 파이프의 경우 <하향 화살표>를 두 번 누르면 다음 메뉴 셀로 넘어간다. 라이너 재질 옵션 목록은 일반적인 라이너 재질의 선택사항을 제공한다.

라이너 재질 선택하기

- <우향 화살표>를 누르면 라이너 재질 옵션 목록에 접근한다.
- <상하향 화살표>를 눌러 필요한 라이너 재질을 선택한다.
- <ENT>를 누르면 선택사항이 저장된다.

2.7 라이너 두께

라이너 재질을 선택한 후에는 이 메뉴 셀에서 정확한 라이너 두께를 설정해야 한다.

라이너 두께 입력하기

<우향 화살표>를 누르면 수치입력이 가능해진다.

숫자키를 사용하여 정확한 라이너 두께를 입력한다.

<ENT>를 누르면 데이터가 저장된다.

3. 적용 데이터(Application Data) 메뉴

이 메뉴는 유량계 타입, 측정 채널, 측정 technology 를 선택한 후에 사용가능하다. 이 메뉴의 사용은 선택사항이다.

주의 : 잘못된 점도 입력은 유량계의 정밀도에 영향을 줄 수 있으므로, 확실한 데이터가 아닌 이상 유체 점도의 기본값을 변경하지 마십시오.

APPLICATION DATA MENU STRUCTURE

Application Data ⇌	Liquid Class ⇌	Select Liquid ⇌	
⇌	⇌	⇌	⇌ 20% Ethylene Glycol 50% Ethylene Glycol 27% CaCl Brine Water 13C/55F Water 20C/68F Water 50C/122F Water 75C/167F Water 100C/212F Water 125C/257F Water 150C/302F Water 175C/347F Water 200C/392F Water 225C/437F Water 250C/482F Acetic Acid Alcohol Bromine Carbon Tet Chlorine Diesel Fuel Gasoline Glycerine Kerosene MEK Oil (SAE 20) Sea Water Toluene Trichloroethyl Other

APPLICATION DATA MENU STRUCTURE (continued)

Application Data ⇌	Liquid Class ⇌	Viscosity cS	x.xx (numeric entry)			
		Density SG	x.xxx (numeric entry)			
	UniMass Table ⇌	Disabled				
		Constant Temp ⇌	Create/Edit Table ⇌	Table Point	New	
			⇌	Vs	xx.xxx	
				S.G.	xx.xx	
		⇌	Viscosity (cS)	x.xxx		
		⇌	Accept	Yes Clear Pt.		
		⇌	Clear Table ⇌	No/Yes		
	⇌	Table Active ⇌	Yes/No			
⇌	Constant Vs ⇌	Create/Edit Table ⇌	Table Point	New		
		⇌	Temperature	xx.xxx *		
			S.G.	x.xxx		
	⇌	Viscosity (cS)	x.xxx			
	⇌	Accept	Yes Clear Pt.			
	⇌	Clear Table ⇌	No/Yes			
	⇌	Table Active ⇌	Yes/No			
⇌	Changing Temp & Vs ⇌	Table Active ⇌	Yes/No **			
Temp Range ⇌	⇌	-40F to 450F				
		-40F to 250F				
		-40F to 375F				
Pipe Config (Change to Up-stream Piping) ⇌	⇌	Fully Developed***	(A Table)			
		1 Elbow <10D	(B Table)			
		Dbl Elbow <10D	(C Table)			
		Reducer <10D	(D Table)			
		Valve <20D	(B Table)			
		Valve <10D	(C Table)			
		Custom Corr.	User Editable Table			
		No Profile Corr.	Reynold's Compensation Disabled			

Use this menu to select a class of liquids and optionally edit the following liquid parameters:

- Estimated Vs
- Viscosity
- Density (Specific Gravity)

Use this menu cell to select an upstream pipe compensation correction table.

Dae Deok Hi-Tech 2 Channel [1] Channel 1

Select Liquid Class from Liquid Table

Liquid Class	Water 20C/68F
UniMass Table	Create/Edit Table
Temperature Range	-40F to 250F
Pipe Configuration	Fully Developed

Application Data

The UniMass Table is used to associate the metered liquid's current temperature and sonic velocity with its specific gravity and viscosity.

Use this menu cell to specify the temperature range of the liquid.

적용 데이터 메뉴는 사용자의 적용환경에 맞게 기본 설정값을 수정할 때 사용된다. 유체 클래스가 선택되면 유량계는 유체의 측정된 음속, 점도, 비중을 계산하여 조정할 것이다. 필요하다면 유체 클래스의 데이터 변수를 직접 수정할 수도 있다. 유체의 기본설정온도는 20°C의 물이다.

온도 범위 메뉴 셀은 센서 장착 장소의 예상 기온 범위를 설정하기 위한 것이다. 기본 설정온도는 [-40°F ~ 250°F]이고, 센서의 standard 991, 1011 시리즈에는 일치하지만 1011H에는 일치하지 않는다. 파이프 온도를 더 높게 설정할 때는, 적절한 온도 범위를 선택하면 유량계에 적당히 센서를 추천한다.

3.1 유체 클래스의 선택

유체 클래스 선택 목록에 있는 유체들은 그들이 속해 있는 유체 클래스의 대표적인 샘플들이다. 선택목록에서 유체를 선택하면 예상 유속(m/s), 점도(cS), 밀도(SG) 데이터가 자동적으로 입력된다. 그러나 정확한 유체 설정을 위해 개별적으로 데이터를 수정할 수도 있다. 사용자의 적용환경에 일치하는 유체를 찾지 못할 경우, [Other]를 선택할 수 있는데, 이 경우에는 유체 이름이나 자동 데이터 변수 입력 기능은 제공되지 않는다. Ethylene Glycol(20&50%), CaCl Brine(27%)와 모든 종류의 물을 선택했을 때만 energy metering services 가 제공된다.

Dae Deok Hi-Tech Dual Path ABC	
Access Liquid Option List	
Select Liquid	Water 20C/68F
Estimated Vs m/s	1482
Viscosity cS	1.00
Density SG	1.000
Liquid Class	

Use this menu cell to edit the Estimated Vs ONLY if you are sure of a more accurate value. This will reduce the chances of a re-spacing request for clamp-on flow transducers during the install procedure.

Use this menu cell to edit the liquid viscosity ONLY if you are certain that the data you enter is accurate. An erroneous entry could affect meter calibration.

Use this menu cell to edit the specific gravity of the liquid.

유체 클래스 선택하기

- <우향 화살표>를 누르면 옵션 목록에 접근한다.
- 사용되는 유체와 가장 가까운 항목을 선택한다.
- <ENT>를 누르면 선택사항이 저장된다.

예상 유속 수정하기(유체 음속)

센서를 설치하는 동안 유량계의 본체는 이 메뉴 셀에 저장된 수치를 근거로 최초의 센서스페이싱을 추천한다. 예상 유속(m/s) 수정하기에서는 선택된 유체 속력의 검토 및 변경이 가능하다.

센서를 설치한 후에 즉시 유속을 측정할 수 있다. 표시된(혹은 수정된) 유속이 정확하다면, 센서는 올바른 위치에 설치될 것이다. 이 경우, 센서의 최초 설치 후 센서를 re-space 할 필요가 없다. 그러나 예상 속력이 측정된 수치와 일치하지 않는다면 센서 설치 과정 중에 센서의 re-space 를 요구할 것이다.

유의 : Xdcr 설치 과정(2.4 참조) 중에는 <ENT> 대신에 <하향 화살표>를 사용하여 re-spacing 요구를 무시할 수 있다. 만약 re-spacing 요구를 무시했더니 Spacing Alarm 이

나타나면 측정 된 유속이 최대, 최소 유속 범위를 벗어나지 않았는지 [진단 데이터/현장 설정 데이터]를 검토해본다.

예상 유속 m/s 수정하기

<우향 화살표>를 누르면 수치입력이 가능해진다.

m/s 를 사용하여 유속 수치를 입력한다.

<ENT>를 누르면 데이터가 저장된다.

점도(cS) 설정 수정하기

점도(cS) 메뉴 셀은 선택된 유체의 운동 점성률(cS)을 보여준다. 점도 수치는 높은 점도의 유체일 경우 특히 중요하다. 유량계는 유체모양보상을 계산하기 위해 정확한 유체의 점도를 필요로 한다. 표시된 점도가 올바를 경우, <하향 화살표>를 눌러 다음 메뉴로 넘어갈 수 있다. 유체의 점도는 최종비율치에 적용되는 Reynolds Number 보정값에 영향을 미친다. 그러므로 부정확한 데이터는 유량계 데이터 에러를 유발할 수 있다. 사용된 유체의 정확한 점도를 알고 있을 경우에만 데이터를 수정하도록 한다.

점도 설정 수정하기

<우향 화살표>를 누르면 수치입력이 가능해진다.

숫자키를 사용하여 점도 수치를 입력한다(반드시 cS 로 입력한다).

<ENT>를 누르면 데이터가 저장된다.

밀도(SG) 설정 수정하기

밀도(SG) 수정 메뉴 셀은 선택된 유체의 근소한 차이의 비중을 수정하는데 사용된다. 필요한 경우 유량계는 순간유량을 무게단위로 제공하는데, 밀도를 알 수 없을 뿐 아니라 유체온도와 물질 통제되어 있어서 밀도가 고정된 경우에 사용된다. 비중의 기본 설정값은 1.000이다. 유량계는 유량계의 비중을 사용하여 부피유량에서 무게유량으로 전환하기 위한 계산을 수행한다. 무게단위의 유량값이 디스플레이 화면에 나타난다. 이 시스템에서 밀도(SG)란 20°C 물의 단위 체적의 질량을 의미한다.

밀도 설정 수정하기

<우향 화살표>를 누르면 수치입력이 가능해진다.

숫자키를 사용하여 밀도 값을 입력한다

<ENT>를 누르면 데이터가 저장된다.

3.2 파이프 온도 범위의 선택

이것은 유량을 측정하는 중에 센서가 감지하게 될 예상 온도를 입력하는 메뉴 셀이다. 기본 설정값인 °F~225°F가 standard 991, 1011 시리즈 유량계에 알맞은 온도 범위이다. 나머지 선택사항으로는 최고 온도 한계로 각각 375°F와 450°F가 있다.

유량계 설치 위치에서 파이프 온도가 250°F를 넘는다면 이 메뉴 셀에서 적당한 온도 범위를 선택하면 된다.

온도 범위 선택하기

<우향 화살표>를 누르면 옵션 목록에 접근한다.

<상하향 화살표>를 눌러 원하는 범위를 선택한다.

<ENT>를 누르면 선택사항이 저장된다.

3.3 파이프 배치(Configuration)

이 메뉴 셀에서는 유량계 윤곽에 영향을 주는 파이프 배치 설명 목록을 보여준다. 옵션 목록을 참조한다. 설치 위치의 혹은 설치 위치와 가까운 곳의 조건에 근접하도록 파이프 배치를 선택하면 유량계는 유량형태에서 상류와(혹은) 하류의 파이프의 성능을 보정한다.

파이프 배치 선택하기

<우향 화살표>를 누르면 옵션 목록에 접근한다.

<상하향 화살표>를 눌러 원하는 파이프 배치를 선택한다.

<ENT>를 누르면 선택사항이 저장된다.

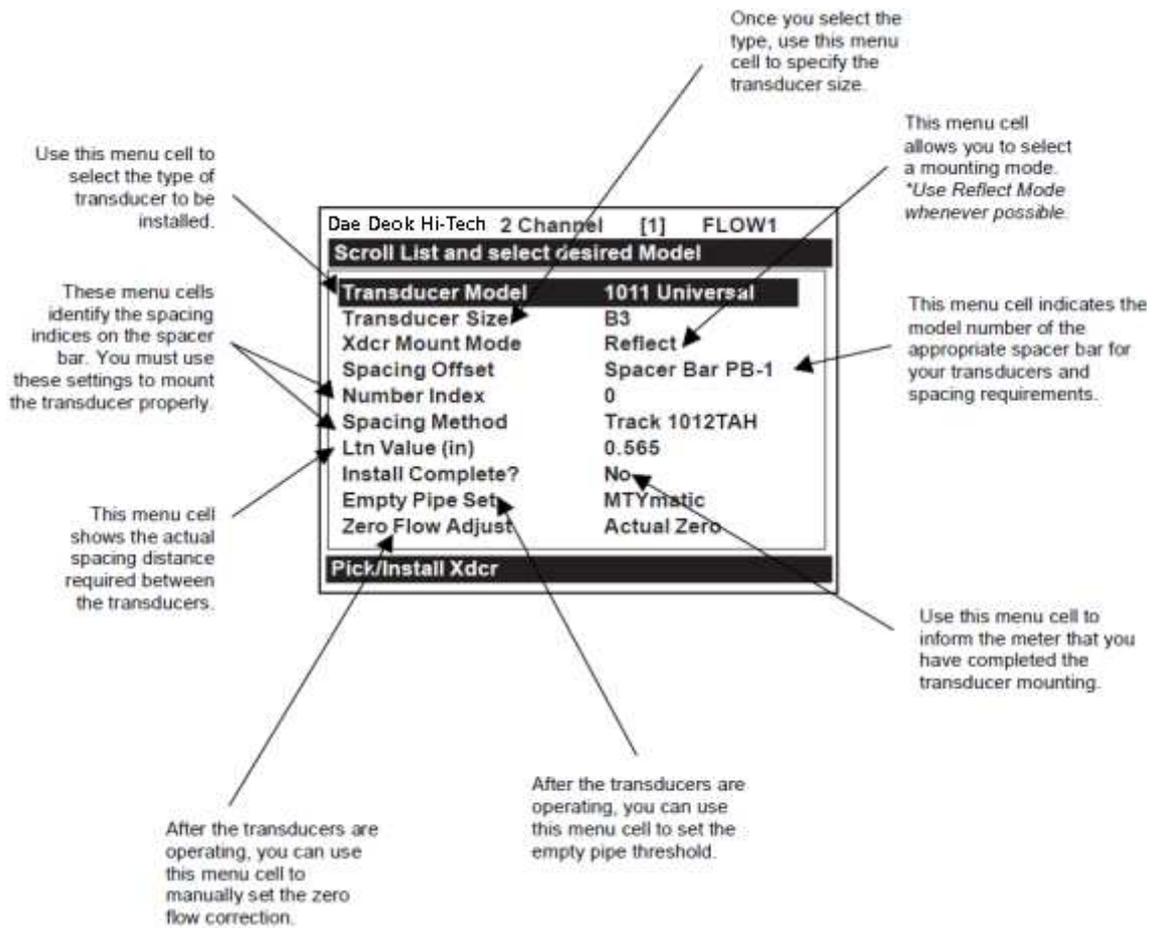
4. XDCR 메뉴의 선택과 설치

채널 설정 메뉴에서 새로운 현장 설정을 만들고, 파이프 데이터 메뉴에서 파이프 데이터를 입력한 후에 이 메뉴를 사용하도록 한다.

파이프 데이터(와 선택 사항인 적용 데이터) 입력을 근거로, Xdcr 메뉴의 선택/설치에서 설치환경에 가장 적합한 유량계를 선정한다. 적합한 설치 모드(direct or reflect)를 추천하고 spacer bar 혹은 mounting track part number 와 spacing index 를 제시한다. 권장사항이

이상적이기는 하지만, 다른 센서나 센서지지대를 사용하는 경우에 필요에 따라 메뉴 입력사항을 수정할 수도 있다.

유량계는 사용자의 선택을 근거로 유량측정을 최적정화하기 위해 데이터 변수를 조정한다. Ltn 메뉴 셀은 필요한 상, 하류 유량계 간의 spacing 거리를 보여준다. [Install Completed?] 메뉴 셀이 나타나면, 유량계의 물리적인 설치가 완료되었음을 말한다. 일단 유량계가 작동하면, 사용자는 빈관설정 및 영점조정을 수행할 수 있다.



PICK/INSTALL XDCR MENU STRUCTURE

⇕	Pick/Install Xdcr ⇨	Transducer Model⇨ ⇕	991 Universal 1011 Universal 1011 Hi Precision		
		Transducer Size ⇨	1011 Universal	991 Universal 1011H High Precision	
		⇕	⇕ A1 A2 B1 B2 B3 C1 C2 C3 D1 D2 D3 E1 E2 E3	⇕ 0A 0 1 2A 2 3A 3 4A 4 5A 5	⇕ A1H A2H A3H B1H B2H C1H C2H D1H D2H D4H
		Xdcr Mount Mode⇨ ⇕	⇕ Direct Reflect		
		Spacing Offset ⇨ ⇕	⇕ Minimum Nominal Maximum		
		Number Index ⇨	4 (generated)		
		Spacing Method ⇨	Spacer Bar [P/N] ⇨ *auto P/N generation		
		Ltn Value (in) ⇨	2.00 (generated)		
		Install Completed?⇨	⇕ No [Yes] Install Install Transfer		
		Empty Pipe Set ⇨ ⇕	⇕ MTYmatic Set Empty Actual MTY		
	Zero Flow Adjust ⇨ ⇕	⇕ AutoZero ZeroClr Reversamatic Actual Zero ZeroMatic			

4.1 센서 모델의 선택

[센서 모델] 메뉴 셀을 사용하여 설치환경에 알맞은 센서 타입을 선택한다. 센서 타입이 결정되면 컴퓨터는 그에 알맞게 송/수신 기능을 조절한다. 사용자는 [1010 Universal] 혹은 [1011H High Precision], 혹은 [991 Universal] 모델의 목록에서 센서타입을 선택할 수 있다. 매우 중요한 설치환경에는 고정밀 유량계를 사용하도록 고려해야 한다. 이러한 고정밀 유량계는 대개 custody transfer, 누수 감지, 원자력 발전소의 경우에 권장된다. 이 시스템의 기본 설정은 [1010 Universal]이다. 기본설정이 설치환경에 적절할 경우, <하향 화살표>를 누르면 다음 메뉴로 이동할 수 있다.

센서 타입 선택하기

<우향 화살표>를 누르면 Xdcr 타입 옵션 목록에 접근한다.

<상하향 화살표>를 눌러 원하는 센서 모델을 선택한다.

<ENT>를 누르면 선택사항이 저장된다.

4.2 센서 사이즈의 선택

커서를 센서 사이즈로 옮기면 디스플레이 화면 상단의 반전부에 센서 사이즈 권장 목록이 나타난다(예 - [Recommended Xdcrs: D3, D2, D1, C1, C3]). 유량계는 사용자의 파이프와 적용 데이터 메뉴 입력사항을 근거로 이 목록을 자동 생성한다. 가장 왼쪽(예-D3)에 있는 센서 사이즈가 가장 적절한 선택이고, 가장 오른쪽(예-C3)에 있는 센서는 사용가능하지만 권장할 만한 선택은 아니다. 그러나 이것은 권장사항이지 필수사항이 아니기 때문에 무시할 수 있으며 파이프 지름에 적절한 설치법이라면 어떤 사이즈도 선택할 수 있다. 컴퓨터는 센서 간격을 계산할 수 있다면 사용자의 선택이 가능한 것이라고 보여준다.

센서 사이즈 선택하기

<우향 화살표>를 누르면 센서 사이즈 옵션 목록에 접근한다.

<상하향 화살표>를 눌러 원하는 센서 사이즈를 선택한다.

<ENT>를 누르면 선택사항이 저장된다.

4.3 XDCR 장착 모드의 선택

컴퓨터는 센서 장착 모드 [Direct or Reflect]를 제시한다. 거의 모든 경우에 가장 바람직한 선택은 리플렉트이다. 리플렉트 모드는 후면 혹은 측면 접근이 불가능한 파이프에 센서를 장착할 수 있고, 상류 직관부(straight run) 부족과 같은 부적절한 환경으로 인한 유체모양 흔들림 등을 자동 복구할 수 있다. 또, 유속을 제로로 설정해주는 AutoZero 기능을 지원한다. 다이렉트 장착은 보다 강력한 센서 신호를 제공할 수 있고 리플렉트 모드보다 짧은 장착 길이가 요구된다. 이것은 유체나 파이프 재질이 초음파신호를 많이 감쇠하여 리플렉트 상태에서는 유량측정이 적합치 않을 경우 적용된다.

유의 : 플라스틱 파이프일 경우, 다이렉트 모드를 권장한다.

Xdcr 장착 모드 선택하기

<우향 화살표>를 누르면 Xdcr 장착 모드 옵션 목록에 접근한다.

<상하향 화살표>를 눌러 필요한 장착 타입을 선택한다.

<ENT>를 누르면 선택사항이 저장된다.

4.4 Spacing Method 의 검토

유량계는 가장 적합한 유량계 설치 방법을 결정하기 위해 센서의 선택, 장착 모드, 파이프 사이즈를 분석한다. 그리고 마운팅 트랙과 스페이서 바, 혹은 독립적 장착 중 하나를 권장하고, 마운팅 트랙이나 스페이서 바의 파트 넘버를 보여줄 것이다. 독립적 장착의 경우, 두 센서 간에 필요한 거리를 보여주는데, 이 경우 센서를 장착할 때 센서 간의 간격이 Ltn 메뉴 셀에서 제공된 길이와 일치해야 함을 명심해야 한다. 세부사항은 3 장을 참조하면 된다.

4.5 Spacing Offset 의 사용법

장착 방법을 선택한 후에, 컴퓨터는 파이프 사이즈와 센서 타입 등에 대한 입력 데이터를 검토한 후에 적합한 센서거리를 지시한다. 이것은 센서 간의 올바른 간격을 설정하는 첫번째 단계이다. 스페이서 바와 마운팅 트랙은 센서의 배치를 간단히 하기 위해 숫자 눈금을 사용한다. 한 센서는 Reference position(기준점)에 위치하고 또 다른 센서는 Number Index position 에 위치한다. 숫자 눈금은 직접적으로 수정이 불가능하다. 그러나 센서거리는 옵션 목록을 통해 변경이 가능하다. 센서거리를 변경하면 숫자 눈금을 변경할 수 있다. 최대 센서 거리는 높은 신호 레벨을 제공하지만 가끔 영점 안정성이 다소 저하될 수 있다.

컴퓨터에서 ;Use Ltn;이라는 메시지가 나오면 상, 하류 센서 간의 거리를 측정해야 한다. 유량계는 센서 간의 실제 거리를 인치 혹은 밀리미터로 처리한다(Ltn 참조). Ltn 측정법에 관한 세부사항은 3 장을 참조하면 된다. Ltn 을 사용하면 숫자 눈금을 직접 사용하지는 않지만, 사용자는 여전히 전송 신호의 강도를 조절하기 위해 센서거리를 변경할 수 있다.

DUF 2000 DN 시스템은 정확히 일치하는 한 쌍의 센서를 사용한다. 그러므로 둘 중 어느 것을 기준으로 선택해도 된다. 마운팅 트랙의 상류 쪽에 장착된 센서에는 Up 센서 케이블을 연결해야한다. 그래야 유체의 방향을 정확히 표시할 수 있다.

최초 설치를 할 때 각각의 센서의 시리얼 넘버와 인덱스 위치를 기억해 두어야 한다. 유량계의 성공적인 재설치를 위해서는 각각의 센서를 최초의 위치에 장착해야 하기 때문이다. 한 쌍의 센서는 ;A_i 와 ;B_i라는 첨부분자를 제외한 알맞은 시리얼 넘버를 가지고 있다. 시리얼 넘버로 각각의 센서를 확인할 수 있다.

다른 spacing offset 선택하기

<우향 화살표>를 누르면 Spacing Offset 옵션 목록에 접근한다.

<상하향 화살표>를 눌러 원하는 offset 을 선택한다.

<ENT>를 누르면 선택사항이 저장된다.

4.6 넘버 인덱스 메뉴 셀

spacing offset 을 선택하면 컴퓨터에서 넘버 인덱스를 계산한다. 넘버 인덱스는 센서 간의 간격을 정하는데, 사용자는 이 정해진 간격을 지켜야 한다. 센서 설치를 완료하려면 넘버 인덱스의 지정간격을 준수하여 스페이스 바 혹은 마운팅 트랙의 정해진 위치에 센서를 설치하여야 한다. 처음에 넘버 인덱스는 파이프 데이터와 추정된 유체 음속(Vs)에 의거한다. [설치 완료라는 메시지가 나오면 컴퓨터는 실제로 유체 음속(Vs)을 측정한다. 이 때, 센서를 다른 넘버 인덱스로 옮겨야 하는 경우도 발생할 수 있다.

4.7 Ltn 메뉴 셀

이 메뉴 셀에서는 파이프 축을 따라 센서 앞면간의 거리를 인치 혹은 밀리미터로 보여준다. 트랙이나 스페이스 바 없이 센서를 설치하고 있다면 이 값에 따라 간격을 유지해야 한다(세부사항은 3 장 참조). Ltn 은 센서 간격이 겹치는 아주 작은 파이프에 직접 장착할 경우에는 알맞지 않을 수 있다는 것을 유의한다.

4.8 [Install Completed (설치 완료)?]의 사용법

선택된 모드와 간격 유지 등에 따라 센서를 장착하고 유량계를 운행할 준비가 되었다면 [설치 완료메뉴 셀]을 사용하여 컴퓨터에 알린다.

[Install Completed?] 시작하기

<우향 화살표>를 누르면 옵션 목록에 접근한다.

커서를 [설치]로 옮긴다.

- 선택된 모드(direct or reflect)를 사용하여 센서를 장착한다. 3 장에 설명되어 있는 센서 장착 과정에 대한 세부사항을 참조한다.
- 리플렉트 모드에서 마운팅 트랙이나 스페이스 바를 사용할 때, 첫 번째 센서는 reference 인덱스에, 다른 하나는 지정된 숫자 눈금에 설치한다.
- 사용자 임의로 센서를 설치하고 있다면 지정된 거리를 준수해야 한다. 센서의 간격을 조정하기 위해 Ltn 을 사용한다.
- 알맞은 음향결합제를 사용해야 한다. 알맞은 타입과 파트 넘버를 위해 5 장의 i음속

연결 장치의 권장사항_i을 참조한다.

- 파이프는 흐르거나 영점 상태의 유체로 완벽히 채워져 있어야 한다.

<ENT>를 누르면 센서 장착 후의 설치과정이 완료된다.

<ENT>를 누른 후 즉시, 컴퓨터는 Initial Makeup(초기화 과정)을 시작한다. 현재 진행중인 초기화 과정(예를 들면, Drive 14m 10 [-----])이 디스플레이 화면 상단에 나타난다. 초기화 과정에서 유량계는 현장 데이터를 분석함과 동시에 파이프와 유체의 음파 특성을 저장하고, 유량 측정작업을 최적화하기 위해 내부 여건을 조정하게 된다. 이 과정이 완료되기 까지 수 초 혹은 수 분이 소요되므로 잠시 기다린다. 소요되는 시간의 길이와 측정 성능과는 직접적 관련이 없다. 큰 파이프(더 많은 요구사항이 있는 사용 환경)의 초기화는 조금 더 시간이 걸린다. 초기화가 성공적으로 끝나면 유량계는 측정된 속도를 작은 창에 아래와 같이 보여준다.

Measured Vs m/s

1470

이것은 컴퓨터가 초기화를 완료하고 유량 측정을 시작했음을 의미한다. 위의 창에서 <우향 화살표>를 누르면 숫자 입력이 가능해지고 표준 음파 속도(Vs)를 알맞게 수정할 수 있다.

그러나 유체의 실제 음파 속도를 확신할 경우에만 표준 음파 속도(Vs)를 수정한다. 표준 속도와 실제 속도 간의 차이가 클 경우, 실제 속력의 측정이 컴퓨터가 직접적으로 감지할 수 없는(예를 들면, 파이프 부피 혹은 센서 위치) 어떤 변수에 의거하는지를 고려해 본다. 다시 말해, 부정확한 파이프 데이터를 입력하거나 권장된 간격을 사용하지 않은 경우에 잘못된 속도 측정을 초래할 수 있다.

실제 속도가 예상 속도와 현저히 다를 경우, 컴퓨터는 re-space 를 요구할 수도 있다. 그러면 사용자는 설치된 센서를 새로운 숫자 눈금에 re-space 하고 <ENT>를 누르면 된다. 그리고 초기화 과정을 반복한다. <하향 화살표>를 누르면 re-space 명령어를 무시할 수 있다. 그러나 유량계가 측정을 시작한 후에는 유체의 음파 속도가 [진단 데이터/현장 설정 데이터]에 있는[최대/최소 속도]를 유지해야 함을 확실히 해야 한다.

그러므로 부정확한 결과를 초래할 수 있는 모든 원인을 제거한 후에 표준 음파 속도의 수정을 고려하도록 한다. 파이프 부피와 파이프 재질의 입력 사항을 점검하고, 센서 간격과 파트 넘버를 재점검한다. 속도의 불일치 정도가 큰 것은 거의 대부분 잘못된 파이프 데이터나 잘

못된 센서 위치 때문이다.

표준 음파 속도(Vs) 사용하기

<좌향 화살표> 혹은 <하향 화살표>를 누르면 커서가 empty pipe set 메뉴 셀로 이동한다.

표준 음파 속도(Vs) 수정하기

<우향 화살표>를 누르면 숫자키 사용이 가능해진다.

숫자키를 사용한 새로운 속도(m/s)를 입력한다.

<ENT>를 누르면 수정한 속도가 저장된다.

컴퓨터에서 새로운 숫자 눈금을 권장하고 <ENT>를 누르도록 할 수도 있다. 새로운 숫자 눈금에 센서를 재장착하도록 한다.

초기화 과정을 반복하려면 <ENT>를 누른다.

컴퓨터가 초기화를 완료한 후에, [설치 완료옵션 목록이 다음으로 바뀐다:

Install Completed? Yes

New Makeup

초기화를 다시 하기를 원하면 커서를 새로운 구성으로 옮기고 <ENT>를 누른다. 그러면 옵션 목록이 다시 설정되고 설치 과정을 반복할 수 있게 된다.

4.9 Empty Pipe 설정 메뉴

컴퓨터는 초기화 과정 동안에 Empty pipe 경고를 위한 표준설정을 하기 위해 MTYmatic 과정을 자동으로 수행한다. Empty pipe 설정 옵션 목록에서는 MTYmatic 을 다시 불러올 수 있고, 실제 MTY 과정을 사용하거나 직접 숫자를 입력하여 Empty pipe threshold 를 설정하기 위해 empty 과정 설정을 사용할 수 있다.

Actual MTY 명령어 사용하기

사용환경이 파이프를 비웠다가 채울 수 있는 상황이면 Actual empty 과정을 수행해야 한다.

이것이 Empty pipe threshold 를 설정하는 권장 방법이다.

유의 : 절대로 파이프가 꽉 차 있을 때 이 과정을 수행하지 마십시오.

Actual MTY 과정 수행하기

<우향 화살표>를 누르면 empty 파이프 설정 옵션 목록에 접근한다.
<하향 화살표>를 눌러 [실제 MTY]로 커서를 옮기고 <ENT>를 누른다.

[Empty Pipe Press Enter] 가 메뉴에 나타난다.

파이프를 완전히 비우고 <ENT>를 누르면, [Fill Pipe Press Enter] 가 메뉴에 나타난다.

파이프를 완전히 채우고 <ENT>를 누른다.

MTYmatic 명령어 사용하기

Actual empty 과정을 반복할 수 없는 상황이라면 부정확한 Actual MTY 설정을 수정하기 위해 MTYmatic(초기 구성 동안 수행되었던)을 반복할 수 있다.

유의 : 파이프가 꼭 차 있을 때에만 MTYmatic 과정을 사용하십시오.

MTYmatic 시작하기

<우향 화살표>를 누르면 empty 파이프 설정 옵션 목록에 접근한다.

<우향 화살표>를 누르면 커서가 [MTYmatic] 옆으로 이동한다.

<ENT>를 누르면 MTYmatic 을 시작한다.

Empty 명령 설정 사용하기

빈 파이프와 일치하는 신호강도 레벨을 나타내는 숫자를 입력하기 위해 empty 설정을 사용한다. empty 설정은 비선형을값을 사용한다. 사용자가 입력하는 숫자와 표준 진폭 단위 (standard amplitude unit)와 직접적인 상관성이 없다. 사용자가 숫자를 너무 낮게 설정하면 유량계는 진짜 빈 파이프를 감지하지 못할 수 있다. 그리고 너무 높게 설정하면 유체가 흐르고 있더라도 유량계를 중지시키면서 빈 파이프 경보를 작동시킬 수 있다.

빈 파이프 경보 입력하기

<상향 화살표>를 누르면 커서가 [Empty 설정]으로 이동한다.

<ENT>를 누르면 현재 empty threshold number 가 작은 창에 나타난다.

숫자키를 이용하여 새로운 empty number 설정을 입력한다.

<ENT>를 누르면 empty number 설정이 저장된다.

4.10 영점 조정하기

영점 조정은 유량계가 파이프나 센서의 비대칭적 설치로 발생하는 영점 offset 을 제거하는 과정이다. 또한, 영점 설정은 저유량 상태에서 유량계의 성능을 최대화하도록 해준다. 영점

조정 메뉴 셀은 센서 설치 과정을 완료한 후에 사용 가능하다. 리플렉트 모드에서는 초기화가 완료되면 표준 영점 설정을 위한 자동 수행(AutoZero)을 실행한다. 그러나 다이렉트 모드는 AutoZero 를 지원하지 않는다. 또한, 리플렉트 모드에서도 어떤 경우에는 AutoZero 의 제 기능이 허용되지 않을 수도 있다. 그런 경우에는 유량계는 영점 설정을 위한 대체 방법을 제공한다.

- Actual Zero : 파이프가 영점 상태(권장)이거나 현재 순간 유량을 알아야 한다.

파이프에 흐르는 유체를 멈추는 것이 불가능 할 경우:

- Reversamatic : 순간 유량을 모를 경우 Xdcr 을 역전하여 영점을 얻을 수 있다.
- ZeroClr : 영점 기록을 지운다(잘못된 설정을 제거한다).

대부분의 경우에 AutoZero 가 효과적이며 별도의 입력사항이 필요 없기 때문에 바람직하다. AutoZero 의 실행이 불가능할 경우, Actual Zero 의 사용을 권장한다. Actual Zero 를 실행하려면 유체의 흐름을 멈추고 유량계가 파이프의 offset 을 감지하도록 해야 한다. 사용 환경상 이것이 불가능하다면, 현재의 순간 유량을 입력하거나 Reversamatic(유량의 어떤 속도에서도 영점 설정이 가능하다)을 사용할 수 있다. 그러나 처음에는 Actual Zero 의 사용을 우선적으로 고려해야 한다. ZeroClr 를 실행하면 즉시 zero offset 기록을 [0.000]으로 설정한다.

Actual Zero 사용하기

<우향 화살표>를 누르면 영점 조정 옵션 목록에 접근한다.

<ENT>를 누르면 작은 창에서 현재 순간 유량을 영(0.000)으로 설정하도록 촉구한다.

현재 순간 유량이 영이지만, 약간의 숫자상의 offset 이 필요하다면:

<우향 화살표>를 누르면 숫자 입력이 가능해진다.

숫자 키를 사용하여 offset(예-0.012 GPM)을 입력하고 <ENT>를 누르거나, 유체가 멈춘 상태라면 그냥 <ENT>를 누른다.

현재 유량을 알고 있거나 안정된 상태이지만, 영은 아닌 경우:

<우향 화살표>를 누르면 숫자 입력이 가능해진다.

숫자 키를 사용하여 현재 순간 유량(예-500 GPM)을 입력하고 <ENT>를 누른다.

위의 두 경우 모두 실행 명령을 내리면 컴퓨터는 영점 상관관계를 위한 데이터의 통계를 내어 60 초 동안 현재 순간 유량을 분석한다. 그 동안 디스플레이 화면 상단의 메뉴에서

는 0에서 60 까지 카운트하는 타이머를 보여준다. 카운트하는 중에 언제라도 <ENT>누르면 실행을 취소할 수 있다. 이것은 유량계가 영점 레벨을 얻기 위해 사용하는 많은 양의 데이터를 조사하는 것이다.

RiversaMatic 사용하기

현장 환경 조건상 유량계 장착 지점에서 순간 유량을 멈출 수 없고, 현재의 순간 유량도 모른다면 영점 레벨을 만들기 위해 Reversamatic 을 사용할 수 있다. Reversamatic 은 실행 과정 중에 순간 유량이 일정할 것을 보장하기 위해서 가능한 빠르게 진행해야 한다.

Reversamatic 불러오기

- <우향 화살표>를 누르면 영점 조정 옵션 목록에 접근한다.
- 커서를 [Reversamatic]으로 옮기고 <ENT>를 누른다.
- 유량계가 정방향 순간 유량을 측정하기 시작한다. i정방향i 유량이란 상류측의 센서 위치에서 하류측의 센서 위치로 흐르는 유량을 말한다. 상단의 설명부에는 다음을 보여 준다: **Reversamatic Action**
- 실행이 완료되면 유량계는 i빼i 소리와 함께 디스플레이 화면에 다음을 보여준다.
Reverse Xdcrs / Press ENT
- 상하류측의 센서를 떼어내고 서로 위치를 바꾸어 재장착한다. 상류측 센서(케이블은 제거하지 않고)는 하류측 센서/케이블 위치에 장착하고, 하류측 센서는 케이블과 함께 상류측 센서/케이블 위치에 장착한다. 센서의 재장착이 끝나면 파이프와 잘 연결하도록 한다. 센서의 재설치가 끝난 후에 <ENT>를 누른다.
- 컴퓨터가 잠깐 동안 역방향 순간 유량을 측정하고 나서 i빼i 소리를 내고, **Reverse Xdcrs / Press Enter** 라는 메시지가 다시 나타난다.
- 이제 센서를 본래의 위치에 재장착한다. 센서를 재장착할 때, 파이프에 정확히 연결해야 한다. 센서의 장착이 끝나면 <ENT>를 누른다.

이로써 ReversaMatic 과정이 완료된다. 시스템의 영점 정확도는 실행과정 동안 순간 유량이 일정한 Actual Zero 를 사용하여 얻은 값에 가장 가까울 것이다.

중요 유의 사항 : Reversal Zero(Reversamatic)의 사용 전에 최대/최소 유량 한계(유량의 오입력 방지를 위해 사용) 사용에 대한 주의사항이다. 역방향 순간 유량이 최소 유량 한계보다 더 적을 경우, 유량계는 양수로 재기록할 것이고, Reversal Zero 싸이클에 오류가 발생할

것이다.

그러므로, Reversal Zero 과정을 성공적으로 수행할 때까지 최대/최소 유량 한계의 설치를 미루는 것이 좋다. 아주 높은 유속에 큰 직경을 가진 파이프는 Reversal Zero 가 완료될 때까지 유량 한계 설정을 미룰 필요가 있다. 또, 이런 큰 사이즈의 파이프는 대개 영점 수행 성능이 우수하며, 영점 조정이 필요하지 않을 수도 있다.

5. 작업 조정 메뉴

이 메뉴는 유량계 타입과 측정 채널을 선택한 후에 사용 가능하다. 센서의 설치가 완료되고 유량계의 출력 특성을 미세조정 한 후에 이 메뉴를 사용할 것을 권장한다.

각각의 사용환경은 파이프와 유체 조건에 따라 데이터 디스플레이와 출력 요구사항이 다르게 나타난다. 작업 조정 메뉴를 사용하여 유량계의 작업과 현장조건을 일치시킬 수 있다. 주요 순간 유량의 산출을 위해 Damping Control 을 설정할 수 있고, 입력한 한계 이하의 유량이 흐르면 유량 산출이 영이 되도록 하는 Deadband(저유량 제거치)를 정의하고, 지속적인 Fault condition 에 대한 유량계의 반응을 선택할 수 있다.

Use this menu cell to select either SmartSlew™ or Time Average output damping.

Use this menu cell to enter a flow rate deadband threshold. Flow rates below this level will be reported as zero flow.

Use this menu cell to select meter response to a fault condition. Fault drops outputs to zero. Memory retains last valid reading for duration of Memory delay.

Use this menu cell to enter the duration (in sec.) that you want the meter to maintain its last reading for during a fault condition. The hidden cell only appears if you select Memory Mode.

OPERATION ADJUST MENU STRUCTURE

Operation Adjust ⇨	⇄ Damping Control ⇨	⇄ Smart Slew x (numeric selection) Time Average xx.x (numeric entry)
⇄	⇄ Deadband Control ⇨	x.xx (numeric entry)
	⇄ Memory/Fault Set ⇨	⇄ Memory Fault
	⇄ Memory Delay (sec) ⇨	xxx (numeric entry) (hidden in Fault Mode)

5.1 Damping Control

DUF 2000 DN은 두 종류의 데이터 출력필터 타입, SmartSlew 와 Time Average 를 제공한다. SmartSlew(권장)는 유량치의 분산을 완화하고 갑작스러운 유량 변화에 대한 빠른 반응 속도를 제공한다. 수치는 [1 ~ 9] 이고 기본값은 6 이다. 높은 수치를 선택하면 유량변화에 늦게 반응한다. Time Average 는 입력 시간에 대한 순간 유량의 평균치를 낸다. 시간은 유량계가 유량 변화에 반응하는데 걸리는 시간(초)을 입력한다. 기본값은 10 초이고, 60 초까지 입력할 수 있다.

SmartSlew 의 기본값 수정하기

<우향 화살표>를 3 번 누르면 SmartSlew 옵션 목록에 접근한다.

<상하향 화살표>를 눌러 원하는 수치를 선택한다.

<ENT>를 누르면 새로운 수치가 저장된다.

Time Average 선택하기

<우향 화살표>를 누르면 Damping Control 옵션 목록에 접근한다.

[TimeAverage]로 커서를 옮기고 <ENT>를 누른다.

<우향 화살표>를 누르면 Time Average 입력이 가능해진다.

숫자키를 사용하여 새로운 TimeAverage 를 입력한다.

<ENT>를 누르면 새로운 수치가 저장된다.

5.2 Deadband Control

순간 유량이 특정 레벨 이하로 떨어질 경우(대개 순간 유량이 아주 낮을 때) 유량계에 zero flow 를 통보하도록 지시할 때 Deadband Control 을 사용한다. 이것은 데이터 흔들림(디지털 계산상의 자연스런 결과)의 가능성이 장기간의 유량정지 상태에서 잘못된 총액계산 누적을 야기하는 것을 막을 수 있다. 사용환경에 알맞은 deadband 설정을 찾기 위해 정지유량 상태 동안의 실제 데이터 흔들림을 점검한다.

기본 설정(0.000) 수정하기

<우향 화살표>를 누르면 숫자 입력이 가능해진다.

숫자키를 사용하여 원하는 순간 유량을 입력한다.(선택된 순간 유량 유닛 이용)

<ENT>를 누르면 새로운 수치가 저장된다.

5.3 Memory/Fault Set

어떤 상황(예-empty pipe, 과도한 탄산가스 포화)에서는 유량측정이 방해받을 수 있다.

Memory/Fault Set 을 사용하여 그러한 방해에 대응하도록 유량계의 반응을 설정할 수 있다. Fault 설정(기본값)은 순간 유량 산출을 영으로 만들고 순간 유량 디스플레이 화면, 데이터로거 report, 지정된 relay output 에 경보를 나타낸다.

유량 측정 환경에 따라 일시적인 Fault condition 이 정상적인 과정의 일부로, 경보가 필요하지 않을 수 있다. 시스템은 Memory 작동 모드를 통해 그러한 상황을 지원한다. Memory 모드는 Memory Delay 메뉴 셀에 지정된 시간 동안 유량 산출이 영으로 떨어지는 것을 방지함으로써 시스템의 Fault 경보를 중지시킨다. Memory 모드가 작동되는 동안 유량계는 fault condition 이 시작되기 전에 마지막으로 측정된 유효 유량기록을 출력하는 것이다. default Memory Delay 는 60 초이다. 시간은 3 초에서 604,800 초(1 주)까지 선택할 수 있다.

Memory 모드 선택하기

<우향 화살표>를 누르면 Memory/Fault 옵션 목록에 접근한다.

커서를 [Memory]아래로 옮기고 <하향 화살표>를 누른다.

<ENT>를 눌러 선택한다.

이제 Memory Delay(sec)가 반전된다.

Memory Delay (sec)

[Memory]를 선택하면 Memory Delay 메뉴 셀의 사용이 가능해지고, 유량계가 최근의 유효 유량 기록을 출력할 시간을 설정할 수 있도록 해준다. Memory delay 가 끝나면, 이전에 설명되었던 fault 경보기가 작동한다.

Memory delay 지정하기

<우향 화살표>를 누르면 숫자 입력이 가능해진다.

숫자키를 사용하여 delay 를 초로 입력한다.

<ENT>를 누르면 새로운 수치가 저장된다.

6. Flow/Total Units 메뉴

본 메뉴는 유량계 타입과 측정 채널을 선택한 후에 사용 가능하다. Flow/Total 메뉴를 이용하여 에너지와 적산유량 단위, 에너지/순간 유량/적산 유량에 대한 유량단위 및 출력치를 선

택할 수 있다. 선택한 후에 읽기 전용 메뉴 셀에서 scaling 결과를 볼 수 있다. 또 다른 메뉴 셀에서는 디스플레이 범위를 선택하여 출력자리수를 설정할 수 있다.
본 시스템에서는 3 가지의 totalizer 디스플레이 모드를 제공한다.

POSFLOW : 순방향으로 흐른 에너지/유량만 적산

NEGFLOW : 역방향으로 흐른 에너지/유량만 적산

NETFLOW : 순방향 적산에서 역방향 유량을 뺀 실제 흐른 에너지/유량의 적산(기본값)

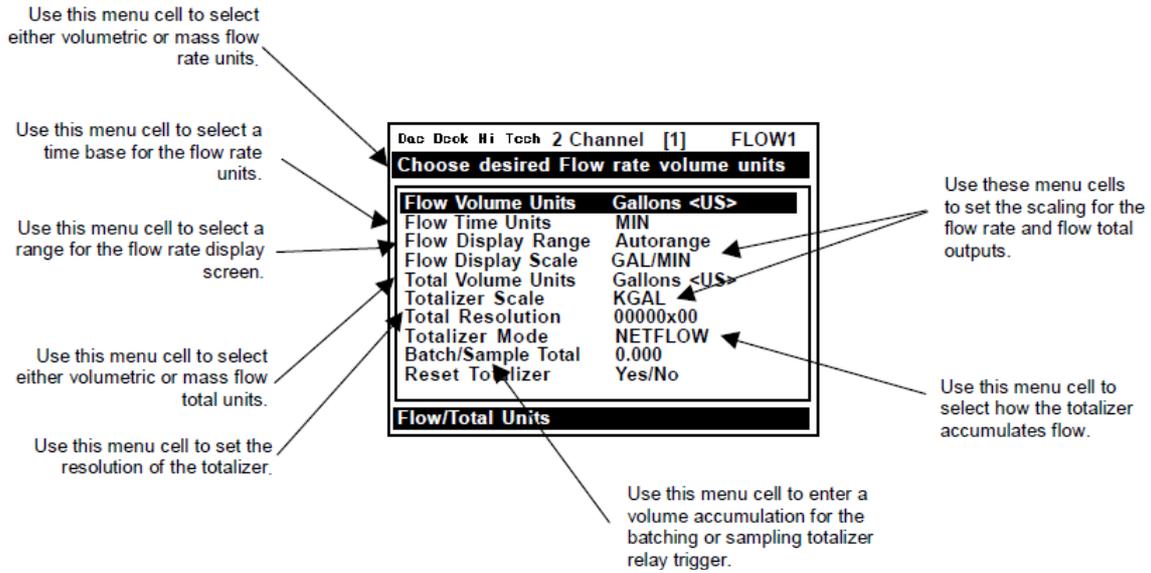
TOTALIZER CONTROLS (the 'n' in <Fn> = channel number)*

F1 F2 F3 F4	1	CLEAR (also clears overflow)	Resetting the Totalizer registers clears all total data accumulated during operation. <i>Note: In Dual-Beam mode, the Totalizer operates only on the virtual system channel (Ch 3). Therefore in this case, the CLEAR trigger would be <F3> <1>.</i>
F1 F2 F3 F4	2	NOTOT (Totalizer Freeze)	Invoking the NOTOT command disables the Totalizer. Totalization will not resume until you repeat the Fn and Numeric 2 key sequence. When you activate NOTOT, an N precedes the TOTAL symbol (i.e., [NTOTAL]) on the LCD Screen.
F1 F2 F3 F4	3	LAPTOT (Totalizer snapshot)	The LAPTOT command freezes the Totalizer screen display. However, the flow computer will continue to update its internal registers. The flow computer will show the current total when you repeat the F1 - Numeric 3 key sequence. When you activate LAPTOT, an L precedes the TOTAL symbol (i.e., [LTOTAL]) on the LCD Screen.
F1 F2 F3 F4	4	CLEAR (Batch/Tot Register)	Clears the Batch Sample totalizer register. See Batch/Sample Tot.
F1 F2 F3 F4	6	CLEAR (Makeup Latch)	Clears the Makeup Latch. See paragraph 2.7 The Data Span/Set/CAL Menu and subparagraph 2.7.1 Span Data.

*Use the **F1** key as the "Lead-in command" for 4-Path Totalizer operations.

THE FLOW/TOTAL UNITS MENU STRUCTURE

Flow/Total Units ⇄	Volume Units ⇄	Flow Volume Units ⇄	⇄ Gallons (US) Liters Cubic Feet Cubic Meters Cubic Inches Cubic Cm Ounces (U.S.) Imperial Gal 31.0 GAL BBL 31.5 GAL BBL 42.0 GAL BBL 55 GAL Drum Acre-feet Pounds Kilograms Tons Metric Tons Ft/Sec (Vel) M/Sec (Vel)
	⇄	Flow Time Units ⇄	⇄ MIN HR DAY SEC
		Flow Display Range ⇄	⇄ Autorange High
		Flow Display Scale ⇄	⇄ mGAL/MIN GAL/MIN KGAL/MIN
		Total Volume Units ⇄	⇄ <i>Same list as Flow Volume Units</i>
		Totalizer Scale ⇄	⇄ GAL KGAL MGAL
		Total Resolution ⇄	⇄ 000X0000 0000X000 00000X00
		Totalizer Mode ⇄	⇄ NEGFLOW NETFLOW POSFLOW
		Batch/Sample Total ⇄	x.xxx (<i>numeric entry</i>)



6.1 순간 유량 표시 단위(Flow Volume Units)

순간유량단위 옵션 목록에서 유량계가 부피 또는 무게 유량인지를 알리는 데 사용하는 유량 단위를 선택한다. 무게단위를 선택하면 유량계는 부피유량을 무게유량으로 전환하기 위해 비중을 사용한다. 기본설정 단위는 [Gallons]이다.

Volumetric or Mass Unit 선택하기

- <우향 화살표>를 누르면 Flow Volume Unit 옵션 목록에 접근한다.
- <상하향 화살표>를 눌러 원하는 단위를 선택한다.
- <ENT>를 눌러 선택사항을 저장한다.

6.2 유량 시간 표시 단위(Flow Time Units)

Flow Time Unit 옵션 목록에서는 순간 유량의 시간단위를 선택한다. 기본 설정은 [분]이다. 기본설정을 유지하려면 <하향 화살표>를 눌러 이 메뉴를 넘어갈 수 있다.

Time Unit 선택하기

- <우향 화살표>를 누르면 Time Unit 옵션 목록에 접근한다.
- <상하향 화살표>를 눌러 원하는 시간 단위를 선택한다.
- <ENT>를 눌러 시간단위를 저장한다.

6.3 유량표시 범위 (Flow Display Range)

Display Range 옵션 목록에서는 Autorange(기본 설정) 혹은 High Range 를 선택할 수 있다. Autorange 를 선택하면 자동으로 저유량 상태에서는 분해능을 올리고 고유량 상태에서

는 분해능을 낮춰 데이터 범람을 방지한다.

Display Range 수정하기

<우향 화살표>를 누르면 Display Range 옵션 목록에 접근한다.

<상하향 화살표>를 눌러 원하는 display range 를 선택한다.

<ENT>를 눌러 선택사항을 저장한다.

6.4 Flow Display Scale

유량 단위를 선택한 후에 유량계는 자동으로 최상의 단위를 계산한다(예-KGAL/MIN). Flow Display Scale 메뉴 셀에서 결과를 보여준다. 표시된 scaling 이 알맞지 않으면 옵션 목록에서 수정할 수 있다. 이 scaling 은 데이터 옆에 단위가 표시되지 않는다 해도(화면에 공간부족으로) 유량계의 디스플레이 화면에 표시되는 모든 유량 데이터에 적용됨을 유의한다.

그러므로 유량 관련 데이터를 입력할 때 항상 이 설정을 기억하도록 한다.

다른 Flow Display Scale 선택하기

<우향 화살표>를 누르면 Flow Display Scale 옵션 목록에 접근한다.

<상하향 화살표>를 눌러 원하는 display scale 을 선택한다.

<ENT>를 눌러 선택사항을 저장한다.

6.5 적산 유량 단위(Total Volume Units)

이 메뉴에서는 적산유량 산출을 위해 사용하는 단위를 선택할 수 있다. mass unit 을 선택하면 유량계는 비중을 사용하여 volumetric flow 를 mass flow 로 전환한다. 적산 유량 단위의 기본 설정은 [Gallons](US)이다. <하향 화살표>를 누르면 기본설정을 수정하지 않고 다음 메뉴로 넘어갈 수 있다.

기본 설정 수정하기

<우향 화살표>를 누르면 Total Volume Units 옵션 목록에 접근한다.

<상하향 화살표>를 눌러 원하는 적산 유량 단위를 선택한다.

<ENT>를 눌러 선택사항을 저장한다.

6.6 Totalizer Scale

totalizer unit 을 선택한 후에 유량계는 자동적으로 최상의 용량에 따른 분해능을 계산한다(예-MGAL/MIN). Totalizer Scale 메뉴 셀에서 결과를 보여준다. 표시된 scaling 이 적합하지 않을 경우 옵션 목록에서 수정할 수 있다. 이 scaling 은 데이터 옆에 단위가 표시되지 않는

다해도(화면에 공간 부족으로) 유량계의 디스플레이 화면에 표시되는 모든 적산유량 데이터에 적용됨을 유의한다. 그러므로 유량 관련 데이터를 입력할 때 항상 이 설정을 기억하도록 한다.

다른 Totalizer Scale 선택하기

- <우향 화살표>를 누르면 Totalizer Scale 옵션 목록에 접근한다.
- <상하향 화살표>를 눌러 원하는 display scale 을 선택한다.
- <ENT>를 눌러 선택사항을 저장한다.

6.7 적산소수점 (Total Resolution)

유량계는 선택된 적산유량 단위에 알맞은 multiplier prefixes 를 지정하는데(예-MGPM), 3 가지 해상력 (용량) 레벨을 제공한다. 그러므로 실제 totalizer display unit 은 선택된 multiplier 에 의해 결정된다. Totalizer Scale 메뉴 셀에서 적산 유량 단위를 확인해 본다.

Totalizer(TOTCNT) relay output 을 사용한다면, 다음을 고려하자:

- a) TOTCNT relay output 은 초당 2.5 펄스의 최대 비율에서 전송한다.
- b) 유량계는 가장 오른쪽에 보이는 totalizer digit 의 매 진행(advance)마다 totalizer output pulse 를 내보낸다.

고유량 상태에서 relay output 이 2.5Hz 를 넘는 상태가 오랫동안 유지될 수 있다. 이 경우, 유량계는 overflow 버퍼에 과다 펄스를 저장했다가, TOTCNT output 이 격차를 해소할 만큼 순간 유량이 떨어지면 relay 로 반송할 것이다. 장시간 동안 2.5Hz 를 초과하면 버퍼링된 펄스가 과다 축적되고 순간 유량이 줄어들거나 멈춘 후에도 계속 전송할 수 있다. 그렇게 되면 유량계는 현재 적산유량을 나타낼 수 없을 것이다. 그러므로 최대 예상 순간 유량에서도 TOTCNT 펄스가 장시간 동안 초당 2.5 회 이상 가동되지 않도록 분해능을 선택해야 한다. Totalizer 의 설정은 또한 초과된 버퍼를 지운다는 것을 유의한다.

resolution 기본값 변경하기

- <우향 화살표>를 누르면 Total Resolution 옵션 목록에 접근한다.
- <상하향 화살표>를 눌러 원하는 분해능을 선택한다.
- <ENT>를 눌러 선택사항을 저장한다.

6.8 Totalizer Mode

Totalizer 기능은 아래의 어떤 모드에서도 작동한다.

모드	유량 방향	설 명
POSFLOW	순방향	순방향으로 흐른 유량만 적산
NEGFLOW	역방향	역방향으로 흐른 유량만 적산
NETFLOW	정방향 혹은 역방향	순방향 적산에서 역방향 적산을 뺀 실제 적산유량

NETFLOW(기본설정)는 유량이 영인 상태가 장시간 유지될 수 있는 환경에 적합하다.

NETFLOW 모드는 데이터 분산에 의한 totalizer 의 잘못된 증가를 최소화한다. <하향 화살표> 를 누르면 기본 설정이 유지된다.

Totalizer 모드 선택하기

<우향 화살표>를 누르면 Totalizer Mode 옵션 목록에 접근한다.

<상하향 화살표>를 눌러 원하는 Totalizer Mode 를 선택한다.

<ENT>를 눌러 선택사항을 저장한다.

6.9 Batch/Sample Total

유량계는 Batching 이나 Sampling 을 위한 totalizer 레지스터는 별개로 유지된다. 적산 유량 레지스터와 달리 이 레지스터는 직접적 접근이 불가능하고, relay 조정만 가능하다. 이 기능에 시스템 relay 를 지정하면 BATCHTOT 레지스터가 정해진 유체의 양을 합산할 때마다 순간 relay 펄스(200 mS)가 발생한다. 이 메뉴 셀에서 relay 를 가동하는 데 필요한 적산 유량을 입력하는데, 반드시 설정된 적산 유량 단위에 맞춰 입력한다. Totalizer Display Scaling 메뉴 셀에서 적합한 적산 유량 단위를 볼 수 있다.

유의 : Batch/Sample total relay 는 TOTCNT relay 와 마찬가지로 2.5Hz 펄스 비율을 초과할 경우 에 대비한 똑 같은 조치가 필요하다(Total Resolution 참조).

Batch/Sample Volume 입력하기

<우향 화살표>를 누르면 숫자 입력이 가능해진다.

숫자키를 사용하여 원하는 Batch/Sample TOT 합산을 입력한다.

<ENT>를 눌러 데이터를 저장한다.

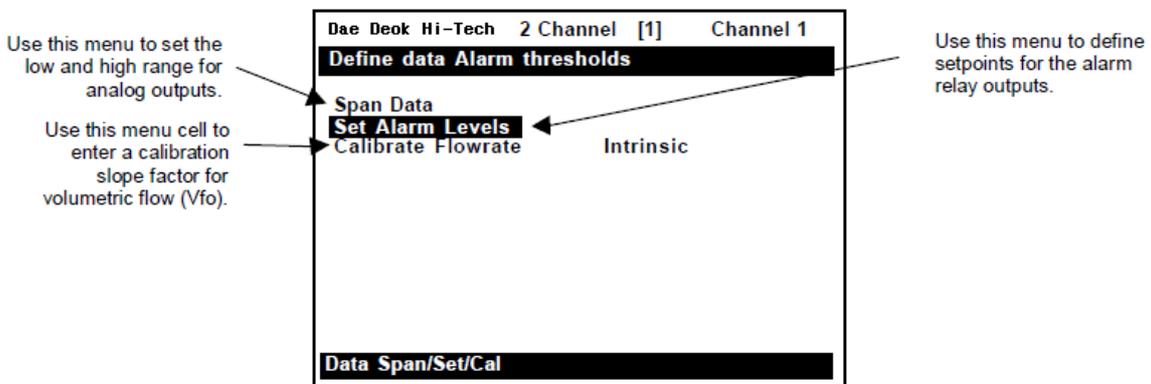
7. Data Span/Set Menu

본 메뉴는 유량계 타입과 측정 채널을 선택한 후에 사용 가능하다. 그러나 일부기능은 센서 설치가 완료되고 유량계가 제대로 작동된 후에 사용 가능할 것이다. Data Span/Set/Cal 메뉴는 아날로그 출력 범위와 경보기 작동 설정에 사용된다. 또한 Energy Flow Rate 측정, Vs

측정, Rn 측정 메뉴를 사용하여 외부 설정을 유량계의 내부 산출에 적용할 수 있다.

THE DATA SPAN/SET/CAL MENU STRUCTURE

⇕	⇕	⇕ Max Flow (Units) ⇕	⇕ x.xxx (numeric entry)			
		⇕ Min Flow (Units) ⇕	⇕ x.xxx (numeric entry)			
		⇕ Max Vs m/s ⇕	⇕ x.xxx (numeric entry)			
	⇕	⇕ Min Vs m/s ⇕	⇕ x.xxx (numeric entry)			
⇕		⇕	⇕ High Flow ⇕	⇕ x.xxx (numeric entry)		
			⇕ Low Flow ⇕	⇕ x.xxx (numeric entry)		
			⇕ Interface Vs m/s ⇕	⇕ x.xxx (numeric entry)		
			⇕ Aeration % ⇕	⇕ x.xxx (numeric entry)		
	⇕ Makeup Latch ⇕		⇕ Off			
		⇕ On				
⇕	⇕	⇕ Intrinsic Kc ⇕	Numeric entry			
			⇕ Multipoint ⇕	Point # ⇕	xx (numeric entry)	
				⇕ Indicated Rate ⇕	⇕ x.xxx (numeric entry)	
				⇕ % Correction ⇕	⇕ x.xxx (numeric entry)	



7.1 Span Data

Span Data 메뉴 셀에서는 에너지 비율(Ve), 적산 유량(volumetric flow)(Vfo), 절대 유량(Vf), 음파 속도(Vs)의 0%와 100% 출력 한계를 설정한다. 시스템 스페닝 후에 순간 유량 단위를 변경하면 컴퓨터는 자동으로 출력 데이터 설정을 업데이트하여 이를 반영한다. **Span limit** 는 아날로그 출력과 스크린 상의 스트립 차트 둘 다에 적용된다. 유량 산출은 다음과 같이 진행된다:

최대 스패 값은 다음을 의미한다:

- 스팬의 100 %
- 현재 출력 20 mA
- 전압 출력 10 Vdc
- 펄스 출력 5000 Hz

최소 스패 값은 다음을 의미한다:

- 스팬의 0 %
- 현재 출력 4 mA
- 전압 출력 0Vdc
- 펄스 출력 0 Hz

최대 유량

최대 유량 메뉴 셀에서는 순간 유량 출력의 최대 범위(Vfo)를 저장한다. 양수 혹은 음수일

Vfo Spanned Volumetric	최대, 최소 순간 유량의 입력에 따라 Vfo 스패인이 결정된다. 최대 유량은 스패인의 100%, 최소 유량은 스패인의 0%로 설정된다. 양방향 스패닝을 위해 ±기호를 사용한다. 절대값에 상관없이 역방향 유량이 정방향 보다 항상 적다는 것을 유의한다. 예를 들면, 측정 범위가 ?30GPM ~ +10GPM 일 경우, 4mA 스패인은 ?30GPM 이고, 20mA 스패인은 +10GPM 일 것이다.
Vf Spanned Absolute Volumetric Flow Rate:	Vf 는 volumetric flow rate(Vfo)의 절대값으로, 이를 위해 제공되는 메뉴 셀이 없고, Vfo 스패인 입력 메뉴를 사용한다. Vf 최소 스패인은 항상 0 이고, Vf 최대 스패인은 최대, 최소 순간 유량(Vfo) 중 절대값이 큰 쪽을 택한다. 예를 들면, 스패인이 +10GPM~30GPM 이면 Vf 는 0GPM-30GPM 이다.
Vs Spanned Liquid Sonic Velocity:	Vs 는 흐르고 있는 유체의 음파속도(m/s)이다. 최대, 최소 Vs 입력에 따라 Vs 스패인이 결정된다. 최대 Vs(m/s)는 스패인의 100%, 최소 Vs(m/s)는 스패인의 0%이다.

수 있다. 선택한 순간 유량 단위를 사용하여 데이터를 입력한다. 이 입력에 따라 Vf 도 정해진다.

최대 유량 범위 설정하기

<우향 화살표>를 누르면 숫자 입력이 가능해진다.

숫자키를 사용하여 최대 순간 유량(범위의 100%)을 입력한다.

<ENT>를 눌러 데이터를 저장한다.

최소 유량

최소 유량 메뉴 셀에서는 순간 유량 출력의 최소 범위(Vo)를 저장한다. 양수 혹은 음수일 수 있다. 그러나 Vf 의 최소 스패인은 항상 0 이다. 선택한 순간 유량 단위를 사용하여 데이터를 입력한다.

최소 순간 유량 범위 설정하기

<우향 화살표>를 누르면 숫자 입력이 가능해진다.

숫자키를 사용하여 최소 순간 유량(범위의 0%)을 입력한다.

<ENT>를 눌러 데이터를 저장한다.

최대 온도 설정 입력하기

<우향 화살표>를 누르면 숫자 입력이 가능해진다.

숫자키를 사용하여 최대 온도(범위의 100%)를 입력한다.

<ENT>를 눌러 데이터를 저장한다.

최대 Vs m/s

최대 Vs m/s 메뉴 셀에서는 음파 속도 출력의 최대 범위를 저장한다. 음파 속도(Vs)는

스트립 차트에 나오고, 경보 relay 나 아날로그 출력을 조종할 수 있다. 최대 Vs m/s 메뉴 셀의 최대 범위는 2100m/s 으로 제한되어 있다.

최대 Vs 출력 범위 설정하기

<우향 화살표>를 누르면 숫자 입력이 가능해진다.
숫자키를 사용하여 Vs 출력을 100%로 입력한다.
<ENT>를 눌러 데이터를 저장한다.

최소 Vs m/s

최소 Vs m/s 메뉴 셀에서는 음파 속도 출력의 최소 범위를 저장한다. 음파 속도(Vs)는 스트립 차트에 나오고, 경보 relay 나 아날로그 출력을 조종할 수 있다. 최대 Vs m/s 메뉴 셀의 최소 범위는 400m/s 으로 제한되어 있다.

최소 Vs 출력 범위 설정하기

<우향 화살표>를 누르면 숫자 입력이 가능해진다.
숫자키를 사용하여 Vs 출력을 0%로 입력한다.
<ENT>를 눌러 데이터를 저장한다.

7.2 경보 설정 레벨

경보 작동 메뉴 셀에서는 시스템 경보 기능을 선택할 수 있다.경보는 LCD 디지털 화면에 작게 나타난다. 또한, Relay 설정 메뉴를 사용하여 시스템 relay 에 그러한 기능을 지정할 수 있다. 고/저 에너지, 순간 유량, 유체변화(liquid interface(Vs), liquid aeration alarm(유체 공기방울 포화경보) 기능 중에서 선택할 수 있다. 모든 경보 작동의 등록은 선택된 순간 유량 단위를 사용하여 이루어진다. <Fn>6 키를 눌러 재설정할 때까지 경보 구성이 유효하도록 경보 자물쇠 구성을 잠금, 해제할 수 있다.

<우향 화살표>를 누르면 경보 작동 메뉴에 접근한다.

고유량

고유량 경보 메뉴 셀에서는 HI 경보 relay 작동점과 스트립 차트 디스플레이에 있는 HI 경보 커서의 위치를 설정할 수 있다. 입력된 값은 그래픽 화면에 나오는 HI 경보 커서의 volumetric flow(Vfo) 아날로그 스펠 이내에 있어야 한다.

고유량 경보 설정하기

<우향 화살표>를 누르면 숫자 입력이 가능해진다.

숫자키를 사용하여 고유량 경보 작동점을 선택된 순간 유량 단위로 입력한다.

<ENT>를 눌러 데이터를 저장한다.

저유량

저유량 메뉴 셀에서는 LO 경보 relay 작동점과 스트립 차트 디스플레이에 있는 LO 경보커서의 위치를 설정할 수 있다. 입력된 값은 그래픽 화면에 나오는 Low 경보 커서의 volumetric flow(Vfo) 아날로그 스펠 이내에 있어야 한다.

중요 유의 사항 : Reversal Zero(Reversamatic)의 사용 전에 최대/최소 유량 한계(유량의 오입력방지를 위해 사용) 사용에 대한 주의사항이다. 역방향 순간 유량이 최소 유량 한계보다 더 적을 경우, 유량계는 양수로 재기록할 것이고, Reversal Zero 싸이클에 오류가 발생할 것이다.

그러므로, Reversal Zero 과정을 성공적으로 수행할 때까지 최대/최소 유량 한계의 설치를 미루는 것이 좋다. 아주 높은 유속에 큰 직경을 가진 파이프는 Reversal Zero 가 완료될 때까지 유량 한계 설정을 미룰 필요가 있다. 또, 이런 큰 사이즈의 파이프는 대개 영점 수행 성능이 우수하며, 영점 조정이 필요하지 않을 수도 있다.

저유량 경보 설정하기

<우향 화살표>를 누르면 숫자 입력이 가능해진다.

숫자키를 사용하여 저유량 경보 작동점을 입력한다.

<ENT>를 눌러 데이터를 저장한다.

Interface Vs (m/s)

유량계는 끊임없이 유체의 음파속도(Vs)를 측정하고 이 데이터에서 변화를 추적해낸다. 음파속도 차이를 실시간으로 비교할 수 있다. 음파 속도 탐지는 매우 정밀해서 같은 파이프에 흐르는 두개의 다른 유체를 빠르게 구별해낸다. 유체변화(Interface) 경보 설정을 할 때, 두 유체의 Vs 중간 값에 탐지 작동점을 설정한다. 예를 들면, 유체 iA_i의 음파속도가 1249m/s 이고, 유체 iB_i의 음파 속도가 767 m/s 이면, interface 설정점으로 1008 m/s 를 입력해야 한다. interface 경보는 예상 속도가 이 메뉴에서 입력한 기준값이거나 초과할 때 작동한다.

유의 : interface Vs 의 적정 범위는 400~2100 m/s 이다.

Interface Vs 경보 작동점 입력하기

<우향 화살표>를 누르면 숫자 입력이 가능해진다.
숫자키를 사용하여 Interface Vs 값(m/s)을 입력한다.
<ENT>를 눌러 데이터를 저장한다.

공기방울양(Aeration) (%)

DUF 2000 DN 은 가스 포화(가스, 혼합 조건, 진공상태 등에 의해 유발되는)에 대처하는 능력이 다른 모든 초음파유량계보다 월등히 뛰어나다. 어떤 환경에서는 가스 포화가 특정 레벨을 초과하면 알람 지시를 요구한다. 유량계는 이 가스 포화 레벨을 탐지하고 이를 출력한다.

가스 포화 퍼센트가 이 메뉴에서 설정한 값에 이르거나 초과할 때마다 경보가 작동된다. 가스포화 퍼센트(Vaer %)는 진단 메뉴의 유체 데이터 부분에 나온다. 디지털 디스플레이 화면 또한 현재의 가스 포화 퍼센트를 보여준다.

유의 : 과도한 가스 포화 상태는 유량계 오작동을 유발할 수 있다. 50% 기본설정은 대개 지속적인 작동에 무리가 없다. 간헐적 오류에는 출력 조절 메뉴에 있는 메모리 인터벌을 참조한다.

가스 포화(%) 경보 설정하기

<우향 화살표>를 누르면 숫자 입력이 가능해진다.
숫자키를 사용하여 가스포화 퍼센트 설정점을 입력한다.
<ENT>를 눌러 데이터를 저장한다.

Makeup Latch

오류 상황(empty pipe, 전력의 일시적 손실 등에 의해 유발되는)때문에 일시적으로 작동이 방해받을 수 있다. 오류가 회복된 후에, 유량계는 작동 데이터를 저장하기 위해 **in-process makeup** 을 실행한다. 이 makeup 동안 유량계는 완료되면 없어지는 Makeup 경보 기를 설정한다. 그러므로 유량계를 계속 주시하지 않으면 in-process makeup 이 진행된다는 사실을 모르고 지나칠 수 있다. Makeup 경보 자물쇠는 <Fn>6 키를 동시에 눌러 재설정하면 경보가 작동되어 시스템이 Makeup 을 실행했다는 것을 사용자에게 알려준다. 또한, 데이터로거가 선택된 Status 경보와 함께 작동하고 있다면 데이터로거 레포트를 작성하면 Makeup 경보 자물쇠를 재설정할 것이다. 다음 레포트에 나타나는 Makeup 경보는 In-Process Makeup 이 지난 데이터로거 레포트에 의해 실행되었음을 나타낸다.

Makeup Latch 실행하기(잠금)

<우향 화살표>를 누르면 Makeup Latch 옵션 목록에 접근한다.

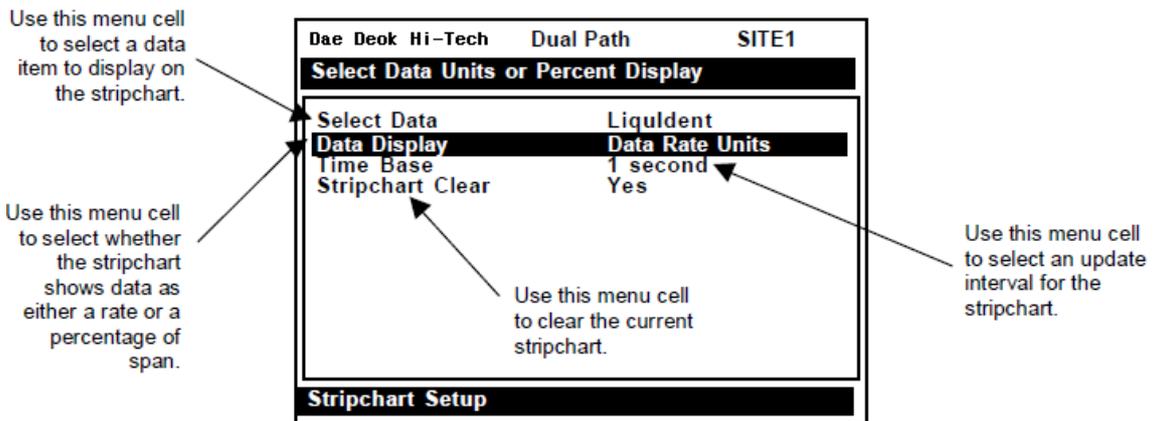
<상하향 화살표>를 눌러 [On or Off]중 하나를 선택한다.

<ENT>를 눌러 Makeup Latch 를 [On] 혹은 [Off]한다.

8. Stripchart 설정 메뉴

이 메뉴는 유량계 타입과 측정채널을 선택한 후에 사용가능하다.

Stripchart Setup 을 사용하여 데이터 카테고리, **scaling** 타입, 화면상의 스트립차트 디스플레이를 위한 업데이트 간격을 선택할 수 있다. 스트립차트 화면을 지울 수도 있다.



8.1 Select Data

Select Data 옵션 목록에서는 스크린 상의 스트립차트 디스플레이를 위한 데이터 기능을 선택할 수 있다. 스트립차트는 선택된 데이터 단위와 **시간축(time base)**을 사용하여 데이터도면을 제공한다. Valc 와 Vaer 을 제외한 모든 데이터 아이템은 Data Span/Set/Cal 메뉴의 스펙설정을 사용한다. 다음 데이터 아이템은 스트립차트 디스플레이에 유용하다.

- Vfo : (스팬된 유량) *기본값
- Vf : (스팬된 유량의 절대값)
- Vs : (음파 속도)
- Valc : (신호 진폭)
- Vaer : (가스포화/진공상태)

THE STRIPCHART SETUP MENU STRUCTURE

⇄	⇄ Stripchart Setup	⇄ Select Data	⇄ ⇄ Vfo Vfab Vs Valc Vaer
		⇄	
	⇄ Data Display	⇄ ⇄ Data Rate Units Percent of Span	
	⇄ Time Base	⇄ ⇄ 1 Second 3 seconds 6 seconds 12 seconds 24 seconds 1 minute 3 minutes 6 minutes 12 minutes 24 minutes 1.2 hours	
	⇄		
	⇄ Stripchart Clear	⇄ ⇄ Yes No	

스트립차트를 위한 데이터 아이템 선택하기

- <우향 화살표>를 누르면 Select Data 옵션 목록에 접근한다.
- <상하향 화살표>를 눌러 원하는 아이템을 선택한다.
- <ENT>를 눌러 선택사항을 저장한다.

8.2 Data Display

데이터 디스플레이 옵션 목록에서는 스트립차트 도면을 위한 **format** 을 선택할 수 있다. 현재 **data rate unit** 이나 Data Span/Set/Cal 메뉴에 설정된 스패의 퍼센트로 데이터 디스플레이를 선택할 수 있다. Data Rate Unit 이 기본설정이다.

데이터 디스플레이를 위한 format 선택하기

- <우향 화살표>를 누르면 Data Display 옵션 목록에 접근한다.
- <상하향 화살표>를 눌러 원하는 scale 단위를 선택한다.
- <ENT>를 눌러 선택사항을 저장한다.

8.3 Time Base

Time Base 옵션 목록에서는 스트립차트의 x 축 디스플레이 간격을 설정할 수 있다. 스트립 차트는 레포트 간격동안 들어온 기록의 평균치를 좌표화한다. 스트립 차트 resolution 은 픽

셀당 1 data point 이고, 작은 스트립차트 도면에는 대략 100, full screen 일 경우 200 포인트 정도된다. 스트립차트의 눈금 간격은 5 픽셀이다. 유의 : 스트립차트 디스플레이는 컴퓨터가 가장 최근의 눈금을 기록하는 ;실시간;을 나타낸다. 눈금 간격에서 거꾸로 세면 눈금을 **timestamp** 할 수 있다. 간격의 기본설정은 1 초이다.

Time Base 선택하기

<우향 화살표>를 누르면 Time Interval 옵션 목록에 접근한다.

<상하향 화살표>를 눌러 원하는 간격을 설정한다.

<ENT>를 눌러 선택사항을 저장한다.

8.4 Stripchart Clear

이 메뉴는 스트립차트를 지우는데 사용한다. [Yes]를 선택하면 모든 스트립차트의 데이터가 삭제된다.

스트립차트 도면 지우기

<우향 화살표>를 누르면 Stripchart Clear 옵션 목록에 접근한다.

커서를 [Yes]로 옮긴다.

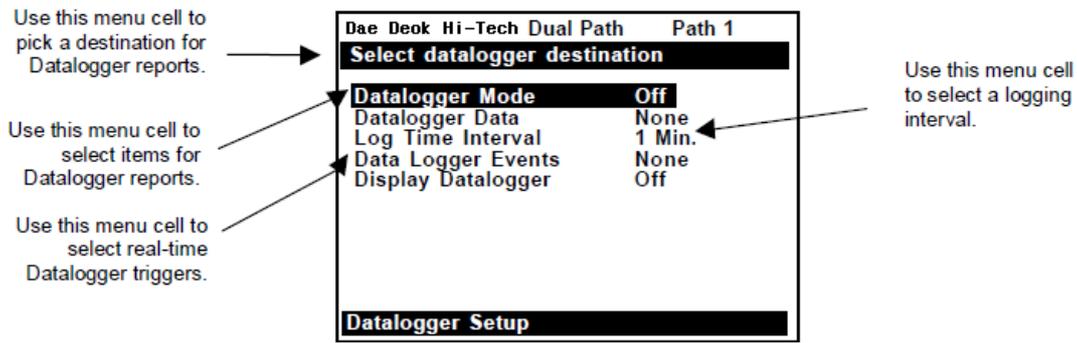
기존 스트립차트 도면을 삭제한다.

9. 데이터로거 설정 메뉴

본 메뉴 역시 유량계 타입과 측정 채널 선택 후에 사용 가능하다.

데이터로거는 데이터를 저장하여 그래픽 스크린에 제시하거나, RS-232 외부 호환 장치(프린터, 컴퓨터, 네트워크 등)로 연결하기 위한 것이다. 데이터로거 설정을 사용하여 데이터로거 보고를 위한 데이터 아이템, 실시간의 결과, 로깅 간격, 작동 모드, 스크린 포맷을 선택한다. 데이터로거 설정 메뉴에서는 시간 간격 기반 데이터 범주, 결과 기반 상태 경보를 선택하거나 데이터 보고 간격을 설정할 수 있다.

View Datalogger 는 데이터를 디스플레이 화면에 보고하거나 RS-232 시리얼 포트를 통해 외부 프린터나 컴퓨터로 전송한다. 싱글 채널 유량계는 데이터 저장공간을 최대화하기 위해 압축연산방식을 사용하기 때문에 데이터로거 보고의 역탐색은 불가능하다.



9.1 Datalogger Mode

데이터로거 모드 옵션 목록에서는 데이터로거, RS-232 포트를 통한 외부 매체로의 전송을 억제하거나 차후 디스플레이를 위한 지정 데이터를 저장할 수 있다. 기본설정은 [Off]이다.

데이터로거를 작동시킨 후, 보고하기 전에 데이터 포맷을 선택한다.

데이터로거 모드 선택하기

- <우향 화살표>를 누르면 데이터로거 모드 옵션 목록에 접근한다.
- <상하향 화살표>를 눌러 원하는 모드를 설정한다.
- <ENT>를 눌러 선택사항을 저장한다.

9.2 Datalogger Data

아래의 데이터로거 데이터 옵션 목록에 제시된 데이터의 일부 혹은 전부를 저장하기 위해 데이터로거를 설정한다. 그러나 불필요한 데이터의 저장은 RAM 의 낭비이다. 항상 [Site ID](이름) 와 [Time]을 선택하여 데이터를 설정할 것을 권장한다.

Datalogger Data Option List

None	기본값-데이터로거 off
Site ID	현장을 만들 때 현장 이름을 입력한다.
Date	유량계의 시계에 따른 보고 날짜(월/일/년 : 00/00/0000)
Time	유량계의 시계에 따른 보고 시간(시.분 : 00.00)
Flow	레포트된 시간에 측정된 순간 유량
Average Flow	마지막 레포트 이후에 측정된 평균 순간 유량
Raw Flow	보상 전 순간유량(in/sec, only zeroed ? Reynolds number 곡선 적용 안됨)
Total	레포트된 시간에 측정된 적산 유량
Vs	마지막 레포트 이후의 평균 유체 음파속도
Valc	레포트된 시간에 측정된 신호 세기
Aeration	레포트된 시간에 기록된 가스포화 퍼센트
Alarms	레포트된 시간에 발생한 경보의 문자코드
Delta T (uSecs)	레포트된 시간에 측정된 내릴차순 운송시간 차
Temperature	레포트된 시간의 순간 공급과 반송 온도
Analog Inputs	레포트된 시간에 보조입력에 나타나는 데이터

경보를 설정하면, 데이터로거는 레포트할 때 각 알람 기능 상태를 기록한다. [-]는 알람 해

THE DATALOGGER SETUP MENU STRUCTURE

⇄	⇄ Datalogger Setup	⇄ Datalogger Mode ⇄	⇄ Off ⇄ Memory RS-232 Output
	⇄ Datalogger Data ⇄	⇄ None ⇄ Site Id Date Time Flow Average Flow Raw Flow Total Vs Valc Aeration Alarms Temperature Delta T (usecs) Analog Inputs	
	⇄ Log Time Interval ⇄	⇄ 5 Sec. ⇄ 10 Sec. 15 Sec. 30 Sec. 1 Min. 5 Min. 15 Min. 30 Min. 1 Hr. 2 Hr. 4 Hr. 6 Hr. 12 Hr. 24 Hr. Demand	
	⇄ Datalogger Events ⇄	⇄ None ⇄ Relay 4 Relay 3 Relay 2 Relay 1 Fault Alarm Memory Makeup Spacing Empty Aeration Interface Flow Alarm	
	⇄ Display Datalogger ⇄	⇄ Off ⇄ No Line Wrap Line Wrap	

제, 문자코드는 알람 작동을 의미한다. 다음의 Alarm Letter Codes and Description 을 참조한다.

Alarm Letter Codes and Descriptions

- S_i j ..Spacing(간격) 유량계 간격의 재조정이 필요할 수 있다
- E_i j ..Empty 파이프가 빈 상태
- R_i j ..Rate 최대, 최소 유량을 벗어난 유량
- F_i j ...Fault(기본값) 새로운 데이터를 업데이트한 지 3 초 경과

A _i ; ..Aeration(가스포화)	현 가스포화 퍼센트가 알람 설정을 초과
M _i ; ..Memory Fault	상황 중의 최근 유효 기록(지정 간격 동안의)
K _i ; ..Makeup In-Process	Makeup 실행
I _i ; ; Interface	유체 속도가 interface 알람 설정을 초과
P _i ; ...Pig Pig	통로가 탐지되었다(선택사항)

유의 : 시간 간격 기반 데이터로거는 지정된 레포트 시간에만 모든 알람의 상태를 기록한다. 그러므로 레포트 시간 전에 알람을 재설정하면 레포트에 나타나지 않는다. **Datalogger Events**를 사용하여 순간 경보를 로그한다. 이 모드에서는 알람 작동이 감지될 때 레포트를 실행한다.

Datalogger Data 아이템 선택하기

<우향 화살표>를 누르면 Datalogger Data 옵션 목록에 접근한다.

<상하향 화살표>를 눌러 원하는 데이터 아이템을 설정하고, <ENT>를 누른다. 아이템 옆에 (+) 표시가 나타난다.

Datalogger Data 선택 해제하기

데이터 아이템으로 커서를 옮긴 후 <CLR>를 누른다. 아이템 옆의 (+)표시가 없어진다.

원하는 아이템의 선택 해제가 끝난 후에, <좌향 화살표>를 누르면 Datalogger Data 옵션 목록에서 빠져 나온다.

9.3 Log Time Interval

데이터로거는 각 로그 시간 간격의 상황의 선택된 데이터를 기록한다. 데이터로깅은 상당한 양의 RAM 을 사용하므로 로그 간격을 짧게 설정한다.

유의 : 유량계는 첫번째 데이터로거 레포트 시간을 시계의 균등 분할로 기록한다. 차후 레포트는 지정 간격에 따를 것이다.

로그 시간 간격 설정하기

<우향 화살표>를 누르면 **Log Interval** 옵션 목록에 접근한다.

<상하향 화살표>를 눌러 원하는 간격을 설정한다.

<ENT>를 눌러 선택사항을 저장한다.

9.4 Datalogger Events

DUF 2000 DN 은 ;time interval based; 데이터 로깅과 함께 작동하는 ;event-based; 데이터 로깅을 제공한다. event-based 는 알람이 작동될 때 데이터로거 레포트를 실행한다. 이것은 순간 알람을 기록하는 데 유용하다(예-liquid interface or short aeration alert 등).

유의 : alarm event 로 전환되는 즉시 Alarm Event 레포트가 실행된다.

Event-based Datalogger 메시지는 메모리를 유지한다. 그러나 Flow Alarm 과 같은 레벨을 모니터하기 위해 이 기능을 사용할 때는, 재작동을 예방할 만큼 alarm threshold 를 높게 설정한다. Alarm event 를 ;time-stamp;하기 위해서는 현장 이름과 시간을 선택해야 한다. 데이터로거 레포트에서 [-]는 취소된 문자 코드 공간(알람 해제)을 나타내고 문자코드는 알람 작동을 의미한다.

Datalogger Event 아이템 선택하기

<우향 화살표>를 누르면 Datalogger Events 옵션 목록에 접근한다.

<상하향 화살표>를 눌러 원하는 아이템을 선택하고 <ENT>를 누른다. (+) 표시가 아이템앞에 나타난다.

원하는 아이템의 선택 해제가 끝난 후에, <좌향 화살표>를 누르면 Datalogger Events 옵션 목록에서 빠져 나온다.

9.5 Display Datalogger

이 메뉴를 사용하여 스크린 상의 데이터로거를 작동시키고 포맷을 지정한다. line wrap을 선택하면 대략 40 자 정도가 되면 다음 줄로 넘어간다. 이 기능은 데이터 아이템을 선택하고 데이터로거에 데이터가 어느 정도 축적된 후에만 효과가 있다.

스크린 상의 데이터로거 디스플레이 작동하기

<우향 화살표>를 누르면 Display Datalogger 옵션 목록에 접근한다.

원하는 기능으로 커서를 옮긴다.

<ENT>를 누르면 기능이 작동된다.

스크린상의 데이터로거 디스플레이 검색하기

<하향 화살표>를 누르면 한 번에 한 줄씩 디스플레이 한다

<+>키를 사용하여 한 번에 한 스크린(10 줄)씩 내려간다.

<=>키를 누르면 마지막 화면의 15 줄로 이동한다.

No LineWrap 모드에서

<우향 화살표>나 <좌향 화살표>를 사용하여 한 컬럼씩 왼쪽이나 오른쪽으로 검색한다.
<ART> + <우향 화살표>나 <ART> + <좌향 화살표>를 사용하여 8 컬럼씩 왼쪽 혹은
오른쪽으로 검색한다. <MENU>를 누르면 디스플레이에서 빠져 나온다.

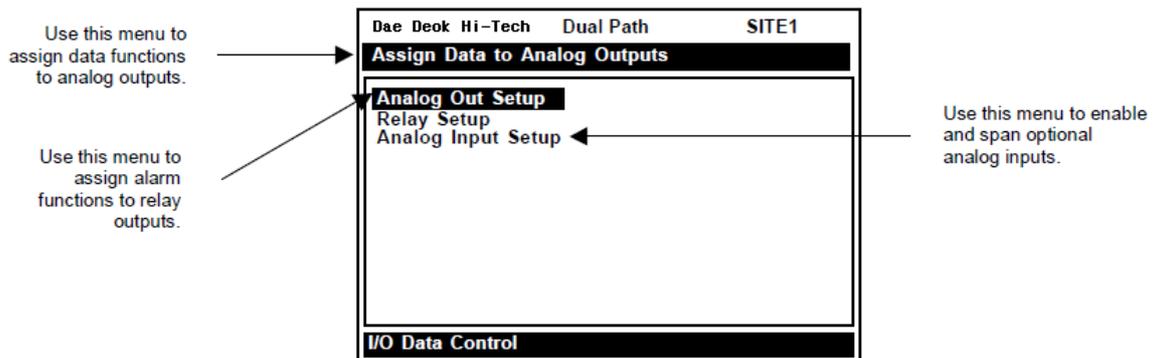
데이터로거 자료(resources)와 듀얼 채널 시스템에 관한 중요 사항

두 측정 채널에 데이터를 로깅할 때, 데이터로거는 하나의 일반 파일에 레포트를 저장한다.
어떤 채널에서 레포트가 실행되었는지 알기 위해서는 데이터의 각 줄에 나타나는 현장이름
을 설정하는 것이 중요하다.

10. I/O Data Control Menu

이 메뉴 역시 유량계 타입과 채널 선택 후에 사용 가능하다.

이 메뉴에서는 유량계의 아날로그 출력과 선택적 입력을 위한 기능을 지정한다. Analog
Out Setup 은 유량계의 현아나로그출력 및 릴레이 출력을 설정한다. 각 메뉴 셀은 사용 가
능한 데이터 아이템의 옵션 목록을 나타낸다. 또한, alarm relay 를 설정하고 아날로그 입력
포트를 작동시키고 연결할 수 있다.



THE I/O DATA CONTROL MENU STRUCTURE

⇕	⇕	I/O Data Control ⇐	Analog Output Setup ⇐	Io1/Io2 ⇐	⇕	Vfo Vf Vs Valc Vaer	
				Vo1/Vo2 ⇐		*See Io option list	
				Pgen1 ⇐		*See Io option list	
		⇕	⇐ Relay Setup ⇐	Relay 1 ⇐	⇕	Off Power On High Flow Low Flow Flow Alarm Fault Alarm Spacing Empty Aeration Interface Reverse Flow BatchTot Pos Total Neg Total Soft Fault (Multi-beam)	
				Relay 2 ⇐		*See Relay 1 list for 2, 3 & 4	
				Analog Input Setup ⇐	lin1 ⇐	Input ⇐	⇕
					4 mA		*numeric entry
					20 mA		*numeric entry
				lin2 ⇐	Input ⇐		*See lin1 option list
					4 mA		*numeric entry
				20 mA		*numeric entry	

10.1 Analog Output 설정

System 1010 은 현 voltage, pulse-rate analog outputs 을 제공한다. 아날로그 출력 설정에서는 이러한 신호를 위한 데이터 기능을 설정한다. 유량계 본체의 **terminal strip** 은 아날로그 출력 터미널을 가지고 있다.

System 1010 Analog Outputs

Io (Isolated current)	설정된 데이터 기능에 따라 4 ~ 20 mA 까지 바뀐다.
Vo (DC voltage)	설정된 데이터 기능에 따라 0 ~ 10 Vdc 까지 바뀐다.
Pgen (TTL logic)	설정된 데이터 기능에 따라 0 ~ 5000 Hz 까지 바뀐다.

Analog Out Setup Data Categories

Vfo	Spanned volumetric/mass flow rate
Vf	Spanned unsigned flow magnitude
Vs	Spanned liquid sonic velocity
Valc	Receive signal amplitude

Io 출력 기능 설정하기

Io 아날로그 출력은 자체 동력, 선택된 데이터 기능에 대해 다양한 4 ~ 20mA의 절연 신호이다.

주의 : powered loop 에 연결하지 마시오.

현 출력에 대한 기능 설정하기

Analog Out Setup 에서 <우향 화살표>를 두 번 누르면 Io 옵션 목록에 접근한다.

<상하향 화살표>를 눌러 원하는 데이터 기능을 설정한다.

<ENT>를 눌러 선택사항을 저장한다.

Vo 출력 기능 설정하기

Vo 아날로그 출력은 선택된 기능에 대해 다양한 0 ~ 10VDC 의 절연 신호이다.

Voltage output 에 기능 설정하기

<우향 화살표>를 누르면 Vo 옵션 목록에 접근한다.

<상하향 화살표>를 눌러 원하는 데이터 기능을 설정한다.

<ENT>를 눌러 선택사항을 저장한다.

Pgen 출력 기능 설정하기

Pgen 아날로그 출력은 버퍼링된 TTL 펄스로서, 터빈과 같은 유량계 펄스 출력과 유사하다.

선택된 데이터 기능에 대해 0 ~ 5000 Hz 로 다양하다.

Pgen 출력에 기능 설정하기

<우향 화살표>를 누르면 Pgen 옵션 목록에 접근한다.

<상하향 화살표>를 눌러 원하는 데이터 기능을 설정한다.

<ENT>를 눌러 선택사항을 저장한다.

10.2 Relay Setup

이 메뉴에서는 채널 릴레이에 기능을 설정한다. System 1010 은 Alarm Relay 와 Pulse Relay, 두 가지 유형의 출력을 지원한다. Alarm Relay 출력은 2 중 안전 모드에서 실행된다. 릴레이는 일반상황에서 전원이 공급된다 - 알람 상황은 알람이 해제될 때까지 전원을 끄기 위해 릴레이를 작동한다. Pulse Relay 출력은 총액계산기와 일괄 릴레이를 지원한다. 출력은 펄스의 작동시간이 대략 200ms 이다 최대 가능작동수는 초당 2.5 펄스이다. 합산 펄스가 이 속도를 초과하면 초과펄스는 내부 메모리(overflow register)에 저장되고, 유량이 충분히 감소하면 릴레이는 지연된 값을 회복한다.

유의 : <F1>을 사용하여 **Totalizer** 삭제 명령을 내리면 모든 채널 totalizer 와 overflow register 를 삭제한다.

Relay 1, 2 기능 설정하기

System 1010N 은 모델에 따라 최소 두개의 **alarm relay** 를 제공한다. 배선 세부사항은 Hardware Installation Drawing 을 참조한다. 릴레이는 릴레이 옵션 목록에 있는 알람 조건/데이터 기능에 반응한다.

Relay Option List

Off	알람 전원 차단
Power On	알람 전원 공급
High Flow	순간유량이 최대 유량 설정을 초과한다
Low Flow	순간유량이 최소 유량 설정 이하로 떨어진다
Flow Alarm	순간유량이 유량 설정을 초과하거나 이하로 떨어진다.
Fault Alarm	시스템이 수신 신호를 놓친다
Spacing	유량계 간격의 조정이 필요하다
Empty	empty pipe alarm
Aeration	가스포화 퍼센트가 알람 설정을 초과한다
Reverse Flow	유량이 역방향으로 흐른다
Batch Tot	Batch/Sample total advances
Interface	Liquid interface 설정 초과
Pos Total	1 digit 까지의 total volume advances(+)
Neg Total	1 digit 까지의 total volume advances(-)
Soft Fault	오류 환경-메모리 모드 작동

Relay 1 에 기능 설정하기

<우향 화살표>를 누르면 Relay 옵션 목록에 접근한다.

<상하향 화살표>를 눌러 원하는 릴레이 설정을 설정한다.

<ENT>를 눌러 선택사항을 저장한다. Relay 2 도 같은 과정을 반복한다.

10.3 Analog Input Setup (선택 기능)

Analog Input Setup 은 옵션인 Analog Input Module(P/N 1010N-5 or 5D)과 함께 작동한다. 이 옵션이 제시되지 않고, 모듈이 설치되어 있지 않으면 이 메뉴는 나타나지 않는다. 아날로그 입력 모듈은 채널마다 두 개의 DC 현 입력 포트, 혹은 싱글 채널에 4 개의 입력 포트를 제공한다. DC 현 입력 범위는 0 level 인 4mA 에서 최대 20mA 이다. 아날로그 입력 설정 메뉴는 이러한 포트를 작동시키고 원하는 scaling 으로 그들을 span 한다. 유량계에서 이 신호를 받는다 해도 표준 운영 시스템은 이 신호를 시스템 운영에 사용하지 않을 것이다. 아날로그 입력 포트는 데이터로거 레포트에 편리한 자료공급원의 역할을 할 것이다. 데이터 옆에는 아무런 유닛도 보이지 않을 것이다. 그러므로 scaling data 에 접속하거나, 데이터로거 레포트 에서 결과적 출력을 볼 때, 적절한 유닛을 알고 있어야 한다.

유의 : 이러한 입력의 위치와 배선 과정은 Engineering Drawing 나 I/O Module markings 를 참조하십시오.

Analog Current Input 설정하기

설정 첫 단계는 DC 현 입력 포트를 가동하는 것이다.

Analog Input 설정에서

<우향 화살표>를 두 번 누르면 [iin] 옵션 목록에 접근한다.

커서를 [Aux (n)]으로 옮기고 <ENT>를 누르면 현재 입력을 전송받는 포트가 가동된다.

커서가 [4mA]로 옮겨진다.

<우향화살표>를 누르면 숫자 입력이 가능해진다. 4mA 입력 신호에 맞는 수치를 입력한다. <ENT>를 눌러 데이터를 저장한다. 이제 커서가 [20mA]로 옮겨진다.

<우향 화살표>를 누르면 숫자 입력이 가능해진다. 20mA 입력 신호에 맞는 수치를 입력한다. <ENT>를 눌러 데이터를 저장한다.

11. Diagnostics Data 메뉴 (진단 데이터 메뉴)

일부 진단 데이터 아이템은 센서 설치와 유량계 초기화의 완료를 요한다. 따라서 설치과정이 완료될 때까지 [Chan Not Setup]이란 메시지가 나타날 것이다.

진단 데이터 메뉴에서는 실시간 적용(application), 설정 데이터, 지정 채널에 대한 테스트

과정을 제공한다. 최상의 기술적 지원을 받기 위해서는 요청할 때 보고할 진단 데이터 아이
 템을 준비하는 것이 바람직하다. 또한, 이 메뉴는 기술 지원 팀(기술자)을 위한 정보를 담고
 있다.

사용 가능한 진단 데이터는 유량계 타입과 채널 **configuration** 에 의거한다. 모든 진단은
 [Dual Channel Flow], [Ch 1+2 Flow], [Ch 1-2 Flow] 모드에서 채널 1 혹은 2 를 선택할 때
 가능하다. **virtual channel** [1 and 2]를 선택할 때, 일부 아이템은 사용 불가능(N/A)하다. 또
 한, [1+2 Flow]나 [1-2 Flow]모드에서 virtual channel 3 을 선택하면 목록을 유량 데이터만
 으로 제한할 것이다.

DIAGNOSTIC DATA MENU STRUCTURE

⇕	⇒ Diagnostic Data	⇕ ⇕	Flow Flow Vel F/S Total Vs m/s Signal mV Valc % Vaer % Alarm Status Ancal HiFlow LoFlow
	⇕	⇕ ⇕	TN uSec TL uSec DeltaT nSec Burst/Sec Last Makeup Makeup Status
	⇕ Liquid Data	⇕ ⇕	Temp 1/2 Reynolds #
	⇕ Site Setup Data	⇕ ⇕	fx (drive) m (marker) N (burst length) x (steady state) Ltn in Vfmax Vs max m/s Vs min m/s Empty % Samples/Cycles HF
	⇕	⇕ ⇕	Makeup Graph Tx Up Tx Dn Fixed ALC Tx Up Fixed ALC Tx Dn Fixed ALC Graph AutoZero
	⇕ Print Site Setup		No/Yes
	⇕ Date Site Created		xx.xx.xx. xx.xx.xx

11.1 주 진단 화면

이것이 주 진단 데이터 화면으로, Flow, Application, Liquid, Site Setup 정보를 보여주는 메뉴를 제공한다. **Test Facilities** 메뉴는 운영을 최적화하고 사용환경을 분석하고 시스템 운영을 복원하는 기능을 테스트하고 조절한다.

Dae Deok Hi-Tech Dual Path		ABC
Real-time flow-related data		
Path Select	All	
Path Enable	N/A	
Flow Data		
Application Info		
Liquid Data		
Site Setup Data		
Test Facilities		
Print Site Setup	No	
Date Site Created	04.18.01	13.24.01
Diagnostic Data		

Diagnostic Main Menu Description

Flow Data	이 메뉴에서는 순간 유량, 합산(total) & 알람 데이터를 보여준다; 유량 한계 조정 가능
Application Info	이 메뉴에서는 현재 유량계 운영 상태를 보여준다
Liquid Data	이 메뉴에서는 현재 Reynolds #, RTD 온도 기록(이 시스템이 선택 사항인 RTD 온도 측정 기능을 포함하고 있을 경우)을 보여준다
Site Setup Data	이 메뉴에서는 현재 센서 설정 데이터와 신호상태를 보여준다.
Test Facilities	이 메뉴에서는 시스템 테스트와 복원 과정을 제공한다
Print Site Setup	이 메뉴에서는 현재 현장 데이터의 ASCII dump 를 RS-232 포트 장치(예- 프린터, 랩탑 컴퓨터)로 보낼 수 있다.
Date Site Created	이 메뉴에서는 현재 현장이 만들어진 날짜와 시간을 보여준다

11.2 Flow Data 메뉴

이 메뉴에서는 모든 유량 관련 출력 데이터의 생생한 디스플레이를 제공한다.

Dae Deok Hi-Tech Quad Path		SITE1
Current Flow Rate and Units		
Flow GAL/MIN	-2.26	
Flow Vel F/S	-0.60	
Total KGAL	0.0000	
Vs m/s	1273.21	
Signal mV	44	
Valc %	57	
Vaer %	0	
Alarm Status	---R----	
AnCal GAL/MIN	0.0000	
HiFlow GAL/MIN	1576.8	
LoFlow GAL/MIN	-1576.8	
Flow Data		

NOTE: Menu shows English units (i.e., gallons).

Flow Data Menu Items

Flow	현재 유량계에서 실시간으로 업데이트되는 순간유량을 디스플레이한다(예-GAL/MIN)
Total	현재 유량계에서 실시간으로 업데이트되는 적산유량을 디스플레이한다(예-KGAL)
Vs m/s	현재 유체의 음파 속도(Vs)(m/s). Vs 수치는 유체와 유체온도에 따라 달라진다. 이 메뉴가 반전된 상태에서, 미세조정이 가능하다. 온도를 높이려면 [+]키를, 낮추려면 [-]를 누른다. 주의 : 잘못된 취급으로 정확성이 떨어질 수 있다.
Signal (mV)	Xdcr 신호 세기(mV). 전송 수신 신호의 크기이다. 부적당한 연결, 묶은 유체, 혹은 파이프로 인해 낮은 수치가 발생할 수 있다.
Valc %	Input Amplifier gain indication. 큰 %는 강한 유체 신호를 의미한다.
Vaer % Alarm Status	유량계에서 감지된 현재 가스포화 퍼센트. 이 문자 코드 영역은 유량계에 설정된 알람의 상태를 알려준다. [-]는 알람이 작동하고 있지 않음을 의미한다. 문자코드는 다음과 같은 알람 상황을 반영한다: S = Transducer Spacing Warning (센서 간격 경보) E = Empty Alarm R = Flow Rate Alarm (최대 최소 유량 초과) A = Aeration Alarm M = Memory Acticated (오류 억제) K = Makeup Flag (잠금 상태일 수 있음) I = Interface Alarm P = Pig Alarm (선택사항)
AnCal	외부 장치 등과의 연결(calibrating)을 위한 순간 유량 Simulator. 이 메뉴를 반전시킨 후 <우향 화살표>를 누르면 숫자 입력이 가능해진다. 원하는 모의 순간 유량을 입력한다. 유량계 고유문자(K, M, 등)를 알아둔다. 유의 : AnCal은 이 메뉴에 접속해 있는 동안에만 작동한다.
HiFlow GAL/MIN	최대 예상 순간 유량 (조정가능)
LoFlow GAL/MIN	최소 예상 순간 유량 (조정가능)

Vs m/s

이 메뉴에서는 현재 음파 속도를 m/s 로 보여준다. 이 메뉴로 커서를 옮기면, 화살표(→)가 물음표로 바뀐다. 이것은 [+]키를 눌러 수치를 올리거나, [-]키를 눌러 수치를 줄일 수 있게 되었음을 의미한다. 키를 누를 때마다 파이프 직경, 전송 빈도가 증가, 감소한다. 음파 속도 (Vs) 조정은 숙련된 기술자에게 맡긴다. 부적절한 사용은 유량계 정밀도에 영향을 미칠 수 있다.

HiFlow and LoFlow

HiFlow and LoFlow 메뉴에서는 현재 유량측정 상황을 바탕으로 예상 순시 유량의 최대, 최소값을 입력할 수 있다. 일반적으로 이 설정을 바꿀 필요는 없다. 그러나 컨트롤로트론의 기술자가 이 설정의 수정을 요구할 수도 있다. 그럴 경우 메뉴에서 <우향 화살표>를 누르면 수치입력이 가능해진다.

중요 유의 사항 : Reversal Zero(Reversamatic)의 사용 전에 최대/최소 유량 한계(유량의 오 입력 방지를 위해 사용) 사용에 대한 주의사항이다. 역방향 순간 유량이 최소 유량 한계보다 더 적을 경우, 유량계는 양수로 재기록할 것이고, Reversal Zero 싸이클에 오류가 발생할 것이다.

그러므로, Reversal Zero 과정을 성공적으로 수행할 때까지 최대/최소 유량 한계의 설치를 미루는 것이 좋다. 아주 높은 유속에 큰 직경을 가진 파이프는 Reversal Zero 가 완료될 때까지 유량 한계 설정을 미룰 필요가 있다. 또, 이런 큰 사이즈의 파이프는 대개 영점 수행 성능이 우수하며, 영점 조정이 필요하지 않을 수도 있다.

AnCal

이 메뉴에서는 유량계의 아날로그 입력, totalizer 출력, 스크린을 조정할 임의의 순간 유량을 입력할 수 있다. AnCal 을 사용하여 아날로그 출력을 점검하거나 원거리 디스플레이 스크린이나 차트 레코더, RUT;s 와 같은 외부장치를 조정하는 기준으로 사용할 수 있다. Totalizer의 기능을 테스트하려면, 아래 스크린에 나타나는 데이터가 생성될 만큼 충분한 시간 동안 AnCal 을 작동중인 상태로 둔다.

Dae Deok Hi-Tech Dual Path SITE1	
Flow Rate Simulation Control	
Flow GAL/MIN	120.00
Flow Vel F/S	4.23
Total GAL	5645.820
Vs m/s	1274.33
Signal mV	44
Valc %	57
Vaer %	13
Alarm Status	-----M--
AnCal GAL/MIN	> 120.000
HiFlow GAL/MIN	1577.9
LoFlow GAL/MIN	-1577.9
Flow Data	

The M status is asserted due to the method used to simulate flow data.

Note that the [Flow] menu cell immediately reflects the AnCal entry. Over time, the Total display will also increase.

AnCal 실행하기

1. <상하향 화살표>를 눌러 AnCal 메뉴로 커서를 옮긴다. <우향 화살표>를 누르면 수치 입력이 가능해진다. 숫자 앞에 (=)기호가 나타난다.
2. 현재 유량 단위(예 -120.00GPM)을 사용하여 원하는 순간 유량을 입력한다. [Flow] 메뉴 셀에서 즉시 임의의 유량을 반영한다.
3. AnCal 을 끄려면 <상하향 화살표>를 눌러 커서를 메뉴에서 옮기면 된다.

11.3 Application Info 메뉴

이 메뉴에서는 유량 측정 중에 사용되는 기본 타이밍 데이터의 생생한 디스플레이를 제공한다.

Dae Deok Hi-Tech 2 Channel [1] 1	
Time between transit and receive	
TN uSec	75.193
TL uSec	44.009
DeltaT uSec	126
Burst/Sec	256
Last Makeup	(Re)Start
Makeup Status	Measurement

Application Info	
------------------	--

Application Info Menu Item

TN uSec	음파펄스의 전송과 수신 사이의 총 경과 시간
TL uSec,	음파 펄스가 유체를 경유하는 데 걸리는 총 시간
DeltaT nSec	상류 전송 시간에서 하류 전송시간을 뺀 결과 유의 : 이것이 dampened 유량 기록보다 더 유효한 수치일 것이다.
Burst/Sec	현재 측정 환경에서 초당 전송 수치. 다음 요인들이 이 수치에 영향을 미친다: 가스포화, 과다 압력, 신호 세기 변동.
Last Makeup	마지막 초기화의 원인(신호 재포착). 이 메뉴에서 [Help]키를 눌러 초기화의 가능한 모든 원인에 대한 용어집을 참조한다.
Makeup Status	초기화의 현재 상태. [Measurement = normal operation]

11.4 Liquid Data 메뉴

이 메뉴에서는 유량 개요 보정을 위해 사용되는 현재 Reynolds number 를 보여준다.

Dae Deok Hi-Tech 2 Channel [1] Channel 1	
Current Reynolds number	
Reynolds #	318017

Liquid Data	
-------------	--

Liquid Data Menu Items

Reynolds #	1010 유량계는 Reynolds number 에 따라 현 순간 유량을 수정한다. 이 숫자는 파이프 ID와 현재 순간 유량, 유체 운동학상의 점도에 의해 결정된다.
------------	---

11.5 Site Setup Data 메뉴

이 메뉴에서는 센서 특성과 작동에 알맞은 데이터를 제공한다. 일부 메뉴 아이템은 기술적 지원에 대한 설명을 위한 것이다.

Dae Deok Hi-Tech 2 Channel [1] Channel 1	
Current transit drive code	
fx (drive)	30
N (burst length)	5
Ltn in	-1.154
Vfmax GAL/MIN	1577.42
Vs max m/s	2165.41
Vs min m/s	936.62
Empty %	30
Samples/Cycle	16
HF	0.120

Site Setup Data

Site Setup Menu Items

fx (drive)	초기화 과정 중에 선택된 현재 전송 드라이브 코드. 드라이브 코드는 음파 전송 신호를 제어한다.
M (marker)	초기화 과정 중에 감지된 AutoMark 수신 신호 marker.
N (burst length)	초기화 과정 중에 선택된 전송 지속 시간.
x (steady state)	현재 수신 윈도우 위치
Ltn (in/min)	센서간의 간격 거리. 기본 설정에 따라 인치 혹은 밀리미터로 되어 있다.
Vfmax	상류와 하류의 수신 신호 간의 전체 싸이클 offset 에 대한 유량 속도(선택된 유닛에서).
Vs max m/s	현재 센서 간격에 대한 정조정된 최대 속도 (Vs)
Vs min m/s	현재 센서 간격에 대한 정조정된 최소 속도 (Vs)
Empty %	Empty Alarm 설정값. 유량계는 신호 세기가 이 수치 이하로 떨어지면 empty 상태로 간주할 것이다.

11.6 Test Facilities 메뉴

Test Facilities 메뉴에서는 시스템 분석과 복구를 위한 명령을 할 수 있다. 사용자에게 가장 유용한 것은 초기화와 그래프이다. 기술자의 감독아래 이러한 과정을 사용하면 기술적 분석과 해결을 제공할 수 있을 것이다.

Dae Deok Hi-Tech 2 Channel [1] Channel 1	
Right arrow invokes an InProcess Makeup	
Makeup	No
Graph	No
Tx Up	No
Tx Dn	No
Fixed ALC	No
Tx Up Fixed ALC	No
Tx Dn Fixed ALC	No
Graph AutoZero	No

Test Facilities

Test Routines 시작하기

- <상하향 화살표>를 눌러 원하는 **test routine** 에 커서를 옮긴다.
- <우향 화살표>를 누르면 테스트 옵션 목록에 접근한다. <상하향 화살표>를 눌러 [Yes]로 별표를 이동한다.
- <ENT>를 눌러 과정을 시작한다.
- <좌향 화살표>를 누르면 과정이 끝난다.

Test Facilities Commands

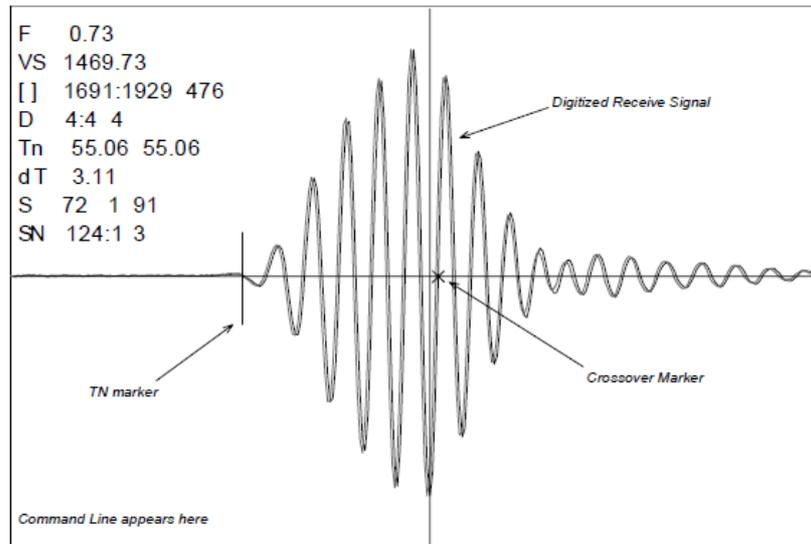
Makeup	유량계에 수신 신호를 재포착하도록 명령한다.
Graph	on-screen marker 디스플레이를 가능하게 한다. ? Cor Q는 1.5 보다 커야 한다. 숫자가 클수록 더 좋다. 3 이상이 바람직하다. SIG Q는 10 보다 작아야 한다. 8 이하의 숫자가 바람직하다.
Tx Up	상류 전송만 유도한다.*
Tx Dn	하류 전송만 유도한다.*
Fixed ALC	계속적인 증가를 억제하려면 [Yes]를 선택한다.
TX Up Fixed ALC	상류만으로 전송하는 동안의 Fixed ALC.*
TX Dn Fixed ALC	하류만으로 전송하는 동안의 Fixed ALC.*

Makeup

Test Facility 초기화 과정에서는 유량계에 [Install Completed?] 명령(Pick/Install Xdcr)으로 실행된 초기화 과정 동안에 설정된 측정 변수를 재포착하도록 명령할 수 있다.

Graph Screen

Test Facilities Graph 스크린은 사용자의 설치가 적절한지 빠르게 판단하도록 도와주는 뛰어난 진단 도구이다. 아래 그림을 검토한다. 스크린은 두 개의 선을 그리고 있다. 하나는 상류 수신 신호를 나타내고, 다른 하나는 하류 수신 신호를 나타낸다. 그래프에 하나의 선이 나타나는데, 이는 상류와 하류 신호의 [완벽한] 관련성을 나타낸다. 대개, 이것은 저유량이나 무유량 상태에서 나타난다. 유량이 증가할 때 두 선이 약간 일치하지 않을 수도 있다. 그러나 그 오차는 한 싸이클보다 적을 것이다. 그래프의 선은 더 큰 수직선(예-4 번째 싸이클)에서 가파르게 기울어져 있는데, 이를 TN 이라 부른다. [+]와 [-]키를 사용하여 그래프를 보기 좋게 다시 그릴 수 있다.



11.7 문제 해결 방법

System 1010 은 신뢰성이 높은 회로체계로 운영되며, 지정된 환경 내에서는 고장 없는 작동을 보장할 것이다. 매우 정교한 정밀 기계도 작동, 보관, 운송 중에 과도한 열이나 진동 상태에 노출되면 고장이 발생할 수 있다. 진단메뉴에서는 시스템이 문제를 어떻게 판단하는지를 보여준다. 테스트 기능과 알람 표시기는 자동적으로 숨겨진 문제를 찾아낸다. 문제의 해결이 불가능해 보일 경우, 전문가의 도움을 요청한다.

Flow Computer Messages

어떠한 조치나 환경으로 인해 작은 창에 나타나는 메시지가, 주어진 메뉴의 우측 컬럼이나 디스플레이 화면 상단의 반전되는 설명부에, 뜬다. 다음은 **explain-action** 이나 일부 권장된 조치를 취했을 때 접하게 되는 메시지의 목록이다.

MESSAGE	DESCRIPTION
Memory Full!	데이터 메모리가 꽉 찬 상태에서 현장 데이터를 저장하려고 할 때, 쓸모 없는 현장을 삭제하거나 데이터로거 메모리를 지워서 새로운 데이터를 위한 공간을 만든다.
Memory Corrupted!	사용중인 현장 데이터에 접속해 있는 동안 발생한 에러가 감지된 메모리.
Chan Not Setup	채널이 가동되어야 작동되는 작업을 수행하려고 할 때, 채널을 작동시킨다.[Channel Setup →Channel Enable →Yes]. 채널은 연결된 센서가 가동될 때까지 작동하지 않는다.
Clr All Data?	F4 키를 눌렀을 때, 심각한 고장(예- 격렬한 전력의 동요)으로 시스템의 작동이 중단될 경우, F4 키를 사용하여 작동을 복구할 수 있다.
Clr Dynamic Memory?	F4 키를 눌렀을 때, Clr All Data?라는 메시지에 [No]를 선택하면 나오는 대답.
<EOT>	데이터로거 데이터가 존재하지 않는데, 데이터로거 데이터를 프린터나 그래픽 스크린으로 출력하려고 할 때, 데이터로거를 설정한다.
Empty Pipe ? Press [ENT]	Actual MTY 과정 중에 파이프를 비우려고 할 때, 파이프를 비운 뒤에 <ENT>를 누른다.
Fill Pipe ? Press [ENT]	Actual MTY 과정 중에 파이프를 채우려고 할 때, 파이프를 채운 후에 [ENT]를 누른다(3.13 참조)
No Sites	저장된 현장이 없는데, 현장 설정을 불러오기/삭제하기 하려고 할 때.
Not Installed	포함되어 있지 않은 메뉴 기능에 접근하려고 할 때.
Re-space Index	유체 음파 속도(Vs)를 측정하려고 할 때, 유량계가 측정 향상을 위해 센서 간격의 재조정을 권장할 때.
Invalid Setup (use Direct Mount)	초기화 과정 동안, 시스템이 불합리한 센서 간격, 잘못된 유체/파이프 데이터, 초기화를 방해하는 다른 요소를 감지할 때. 다음과 같은 요소가 원인이 될 수 있다: <ul style="list-style-type: none"> • 범위를 벗어난 데이터의 입력 • 부적당한 환경; (예-리플렉트 모드에서 센서가 겹쳐진 경우). 다이렉트 모드로 전환되지 않을 경우, 모든 현장 설정과 센서 설치 환경을 검토한다; 특히 파이프와 유체 데이터. • 리플렉트 모드에서, 유량계는 파이프 벽 신호가 유체 신호를 침해하는지를 감지한다. 대신에 다이렉트 모드를 사용하는 것이 좋다. <ENT>, <상향 화살표>, <하향 화살표>, < 좌향 화살표>를 누르면 설치 과정이 취소된다. 나중에 문제를 해결하려면 다른 현장 데이터의 프로그래밍을 계속 진행한다. 필요하다면 도움을 요청한다.
Low Signal ? Press [ENT]	초기화 과정 동안, 유량계는 수신 신호 레벨이 원활한 작동에 충분한 것인지를 결정한다. 저 신호의 몇 가지 원인은 다음과 같다: <ul style="list-style-type: none"> • empty pipe 상태에서 [Install Completed?] 불러올 때 • 불충분하거나, 적당하지 않거나, 사라진 연결 장치를 연결할 때 • 끊어지거나 훼손된 센서 케이블 • 장착 위치에서 파이프 상태를 조정할 필요가 있을 때 • 큰 공기 방울을 꺾어낼; 필요가 있을 때 • Xdcr 케이블에 결함이 있거나 올바른 채널에 연결되어 있지 않을

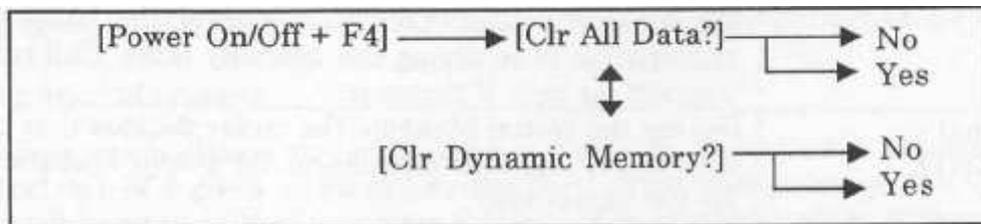
	<p>때</p> <ul style="list-style-type: none"> 파이프가 실제로 비어있지 않은 상태에서 Set Empty 과정이 수행되었을 때 <p>잘못된 부분을 즉시 발견하고 수정했다면, <ENT>를 눌러 설치 과정을 다시 계속한다. 아니면, <좌향 화살표>를 눌러 설치를 취소하고 전면적인 조사를 수행한다.</p>
Detection Fault	<p>유량계가 초기화 과정을 완료하지 못할 경우 나타난다. 즉, 파이프와 (혹은) 유체 상태가 유량 감지 표준에 부합하는 수신 신호를 허용하지 않음을 의미하며, 시스템이 작동할 수 없을 것이다. 센서를 다른 spacing offset 이나, 파이프의 다른 위치에라도 재설치하여 작동 조건을 개선하도록 해본다. 또, 리플렉트에서 다이렉트 모드로 변경하면 문제가 해결될 수도 있다. 그러나 유체 부족, 파이프 벽 음파 전도성, 과도한 유체 가스 포화의 경우에 작동이 되지 않을 수도 있다.</p>

j F 4; Reset Sequence 사용하기

Diagnostics Menu 로의 접근을 방해받거나, 과도 전류나 다른 외부 고장으로 인해 유량계가 오작동하는 문제에 부딪칠 수 있다. 이런 경우에 작동을 복구하기 위해 F4 키의 사용이 필요할 수 있다.

F4-reset sequence 는 두 레벨로 실행된다. 첫 F4-reset 은 데이터로거 데이터와 모든 저장된 현장 설정은 제외하고, Active Memory 에서 모든 데이터를 삭제한다. 이것은 작동을 복구하기 위해 현장 설정을 reload 하기만 하면 되므로 가장 권장할 만 하다. 그러나 이것이 실패할 경우, F4 sequence 의 모든 Dynamic Memory 를 삭제하는 두 번째 레벨을 사용해야 한다. 그러나 이것을 사용하면 저장된 모든 현장 설정(flow calibrated sites 포함) 을 삭제하므로 유의한다.

데이터로거 데이터와 사용자 정의 파이프, 센서 테이블은 시스템을 완전히 재설치하고 모든 데이터 입력과 파이프 테이블 등을 반복해야 한다. 아래의 차트는 [F4] 루틴의 순서를 보여준다:



Active memory 만을 지우는 과정

전원을 끈다(지금 전원이 켜진 경우).

<F4> 를 누르고 전원을 켜는 동안 누르고 있다. [Clr All Data? No]라는 메시지가 스크린 상단에 나타난다.

<우향 화살표>를 누르면 F4 Reset 옵션 목록에 접근한다. <하향 화살표>를 누르면 [Clr All Data? Yes]로 옵션 목록이 바뀐다. 모든 Active Site Data 를 지우려면(저장된 Site Setup 은 제외하고) <ENT>를 누른다.

실행을 다시 저장하기 위해 <MENU>를 누르면 설치 메뉴에 접근한다. 새로운 현장 설정을 만들거나 저장된 현장 설정을 불러온다.

Meter Facilities 아이템을 다시 선택한다(예- RS-232 설정 데이터).

ALL Dynamic Memory 를 지우는 과정

전원을 끈다(지금 전원이 켜진 경우).

<F4> 를 누르고 전원을 켜는 동안 누르고 있다. [Clr All Data? No]라는 메시지가 스크린 상단에 나타난다. <하향 화살표>를 누른다. [Clr Dynamic Memory? No]라는 메시지로 바뀐다.

<우향 화살표>를 누르면 F4 Reset 옵션 목록에 접근한다. <하향 화살표>를 누르면 [Clr Dynamic Memory? Yes]로 옵션 목록이 바뀐다.

주의 : 계속 진행하기 전에 이 기능은 RAM 에 저장된 모든 데이터를 삭제한다는 것을 반드시 이해해야 한다. 즉, **flow-calibrated site** 를 포함한 모든 저장된 현장 설정이 지워질 것이다! 또한, 모든 데이터로거 파일과 내장되어 있거나 사용자가 설정한 파이프/센서 테이블도 지워질 것이다. 이 기능의 영향은 이 기능을 실행하기 전에 기술자와 상담하도록 권장할 만큼 강력한 것이다. 사용자는 새로운 현장 설정을 만들고, 파이프/센서 테이블과 모든 필요한 Meter Facilities 데이터를 포함한 모든 현장 데이터를 재입력해야 한다는 것을 명심한다.

모든 Dynamic Memory 를 지우려면 <ENT>를 누른다.

다른 메뉴에 접근하기 전에 현장 설정을 만든다.

실행을 다시 저장하기 위해 <MENU>를 누르면 설치 메뉴에 접근한다. 새로운 현장 설정을 만들거나 저장된 현장 설정을 불러온다.

Meter Facilities 아이템을 다시 선택한다(예- RS-232 설정 데이터).

제 3 장 하드웨어 설치 안내

1. 센서 장착을 위한 준비

센서의 설치는 어렵지 않지만 제대로 설치하지 않으면 시간이 많이 지체되고 측정의 정밀도를 해칠 수도 있다. 이미 유량계에 입력한 자료를 바탕으로 센서 사이즈, 장착 옵션, 간격이 제시되었다. 이제 센서를 손에 들고 장착할 준비를 한다. 그러나 우선, 몇 가지 아주 중요한 준비 작업이 필요하다:

- 사용환경에 알맞은 장착 옵션을 선택한다.
- 파이프에 위치를 선택한다.
- 센서에 연결될 파이프를 준비한다.

유의 : 센서를 설치할 때, 센서 사이즈를 V/M(Version/Modification) label number 에 입력하지 않도록 한다.

1.1 1011 센서와 장착 하드웨어의 구별

1011 시리즈 센서와 마운팅 프레임은 사이즈 코드에 따라 색깔로 구분되어 쉽게 구별할 수 있다.

GOLD(금색) i i i i .SIZE iAi

GREEN(녹색) i i i i ..SIZE iDi

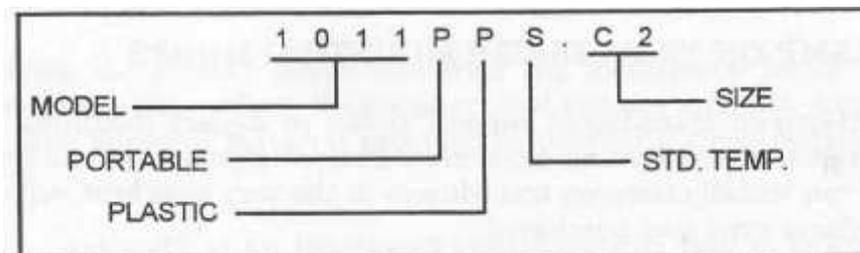
BLUE(청색) i i i i .SIZE iBi

BLACK(흑색) i i i i ..SIZE iEi

RED(적색) i i i i SIZE iCi

앞면에 있는 센서 파트 넘버는 더 자세한 사항을 제시한다. 예를 들면, 파트넘버: 1011NPSC2

는 다음을 의미한다:

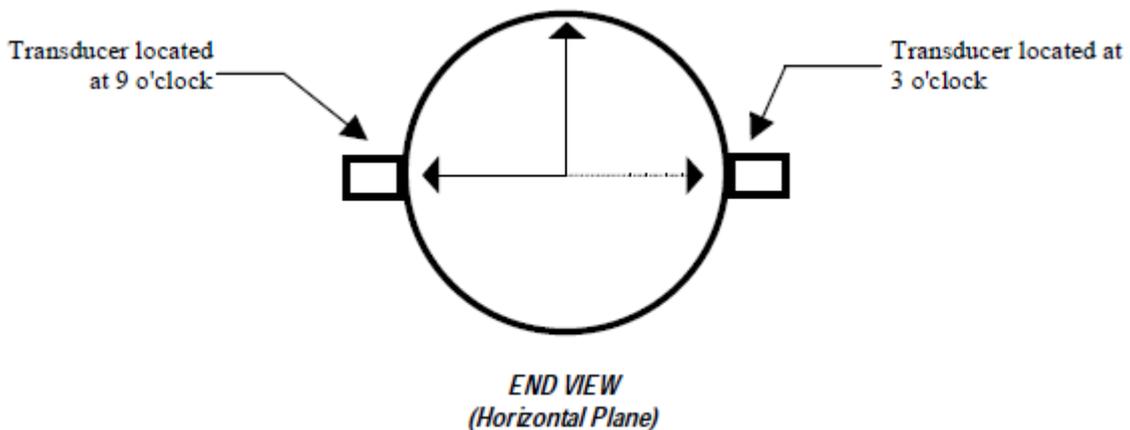


1.2 Clamp-on 센서를 위한 위치의 선택

- 파이프에서 가장 긴 직관부를 찾아 그 중앙의 하단부에 설치한다. 외경의 10 배 이상의

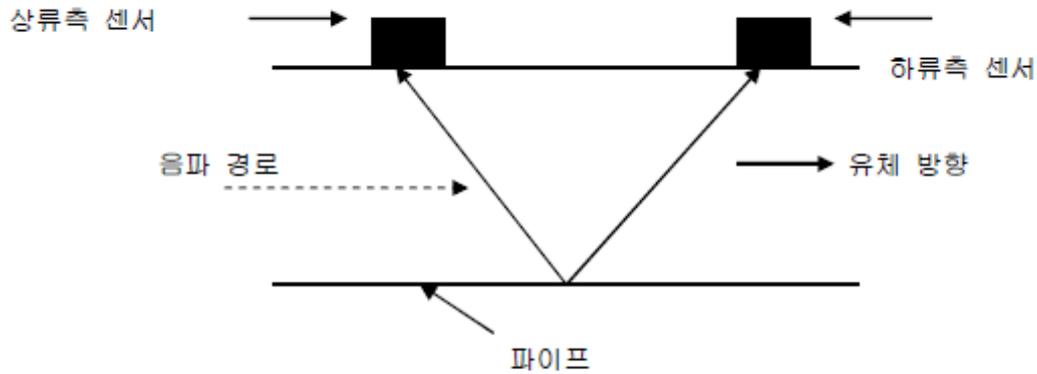
직관부(외경 500 mm 인경우 5 m 이상의 직관부)를 가진 경우 최상의 정밀도를 제공한다.

- 센서를 조임관, 혼합 탱크, 배수 펌프 등 기포를 많이 발생시키는 장치 후단에 설치하지 않도록 한다. 가장 좋은 위치는 장애물, 진동, 열원, 소음, 방사 에너지원 등이 없는 곳이다.
- 파이프의 외부에 녹이나 이물질이 없는 깨끗한 곳에 설치한다. 녹, 벗겨진 페인트 등 이물질은 제거해야 한다.
- 파이프 균열과 같은 외부 손상이 없는 곳에 설치한다.
- 같은 파이프에 서로 다른 초음파 유량계의 센서를 설치하지 않도록 한다. 또, 센서 케이블이 통신 장비, 다른 콘트롤로트론 시스템, 다른 종류의 초음파 장비의 케이블과 같은 관을 지나지 않도록 한다. 같은 유량계에 연결된 케이블만 같은 관을 통과할 수 있다.
- 방수형 센서(지침서에 따라 설치)를 제외하고는 물이 차는 곳에 센서를 설치하지 않는다.
- 센서를 파이프의 머리부분이나 바닥에 설치하지 않는다. 이상적인 설치위치는 리플렉트 모드인 경우에 3 시나 9 시 위치, 다이렉트 모드인 경우에 3 시 위치에 하나, 9 시 위치에 하나를 설치하도록 한다. 수직 파이프에 장착할 경우에는 유체의 흐름이 상류 방향일 때만 권장된다.



1.3 Clamp-on 센서 설치 모드

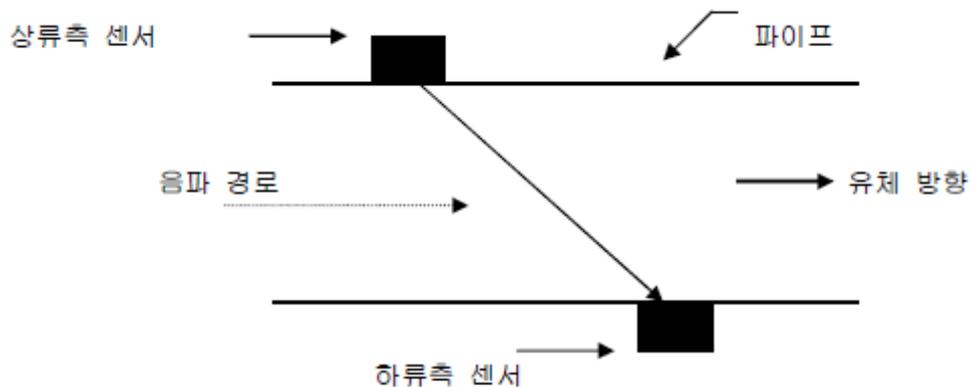
센서의 설치 모드에는 다이렉트 모드와 리플렉트 모드가 있다. 유량계에서는 파이프와 유체 데이터를 분석하여 설치 모드를 제시한다. 그러나, 사용 환경과 센서 타입에 가장 적합한 어느 방식으로나 센서를 설치할 수 있다.



리플렉트 모드의 설치

가능하다면 리플렉트 모드를 권장한다. 이 방식은 설치가 가장 간편하고, 비정상적인 유체의 흐름을 억제하며, 자동 영점 조정 기능(AutoZero)을 지원한다. 또한 리플렉트 모드는 파이프의 반대편에 접근이 불가능할 때도 사용이 가능하다.

다이렉트 모드는 음파의 이동 경로가 짧으므로, 파이프 재질이나 유체가 음파 감쇄성이 있을 때 효과적이다. 다이렉트 모드는 플라스틱 파이프에 권장되는 방식이다. 리플렉트 모드는 다이렉트 모드에 비해 직관부가 거의 두 배 긴 파이프를 필요로 한다. 그러므로 설치 공간이 제한적인 경우에, 다이렉트 모드가 적합하다.



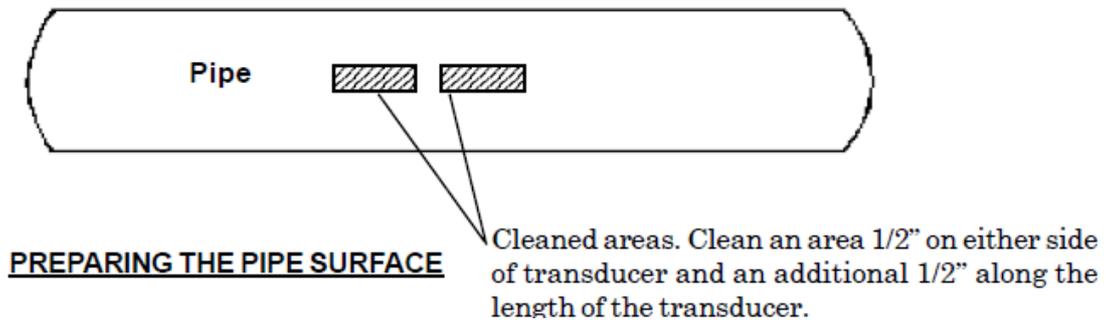
다이렉트 모드의 설치

1.4 파이프의 사전 준비

1. 직관부가 가장 긴 곳을 선택한다. 최소한 파이프의 한 쪽 면으로의 접근이 용이해야 한

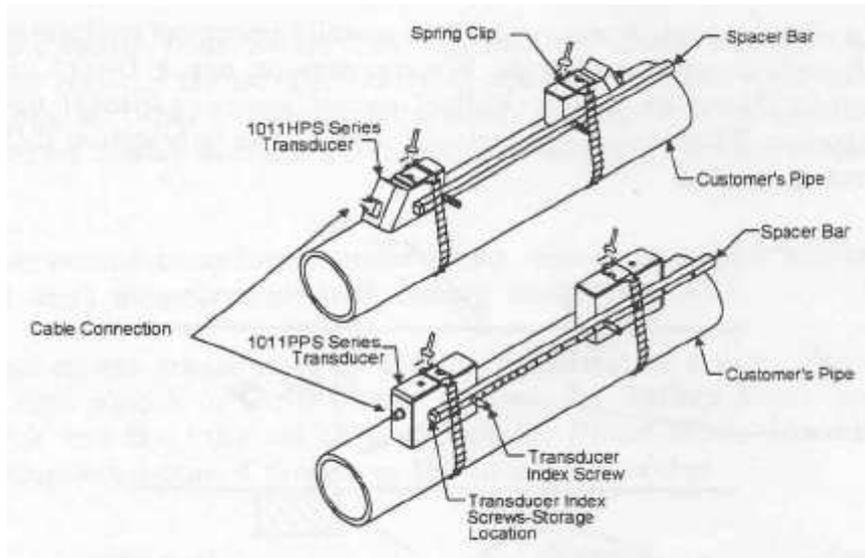
- 다. 설치 위치는 유체가 정지해 있더라도 물이 가득 차 있는 곳이어야 한다.
2. 설치 모드를 선택한다(다이렉트 혹은 리플렉트 모드). 가능하면 리플렉트 모드를 사용하고, 플라스틱 파이프인 경우에는 다이렉트 모드를 사용한다.
 3. 설치 메뉴에서 센서의 설치 간격을 알아낸 후에, 파이프 표면에 기름, 녹, 페인트, 먼지 등을 제거한다. 샌드 페이퍼(사포)를 사용하면 편리하다.
 4. 설치 방법과 설치 옵션 사용법에 대한 자세한 설명은 다음 장을 참조한다.

센서를 파이프의 꼭대기나 바닥에 설치하지 않는다.



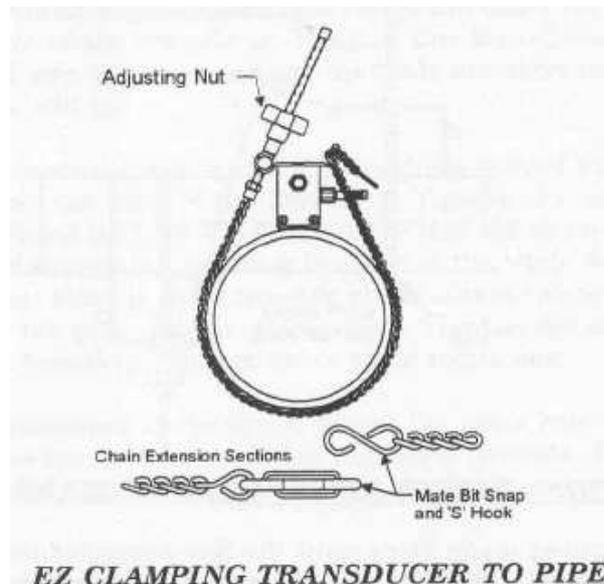
1.5 리플렉트 모드 설치 - EZ Clamp 와 스페이서 바를 사용한 경우

EZ Clamp 는 어떤 종류의 파이프에도 쉽고 빠르고 안전하게 센서를 설치하는 방법이다. 스페이서 바는 수작업으로 간격을 측정하지 않아도 되고, 축과 일직선을 이루면서 센서를 견고하게 설치할 수 있다.



설치 방법 ? 리플렉트 모드-EZ Clamp 와 스페이서 바를 사용한 경우

1. 필요한 모든 단계를 밟아서, 넘버 인덱스가 나오고 센서 설치 과정을 마치기 위해 [ENT]를 누르라는 지시가 나오면 멈춘다. Pick/Install 메뉴에서 나오는 넘버 인덱스 값을 기억해 두었다가 센서 간격을 지정할 때 사용한다. 센서의 쌍이 맞는지 확인한다. 두 개의 센서는 같은 S/N number 를 가지지만 iAi 혹은 iBi (예- 100A, 100B)라는 표시가 있다.
2. 위의 그림과 같이 케이블 커넥터가 서로 반대 방향을 향하게 하고, 센서를 스페이서 바에 조립한다. 센서 인덱스 나사를 사용하여 스페이서 바를 센서에 부착한다. 한 센서는 iREFi 구멍을 사용하여 부착하고, 다른 한 센서는 1 의 인덱스 눈금 구멍에 부착한다. 일부 센서는 센서의 안전을 위해 두 개의 눈금 구멍을 가질 수도 있는데, EZ Clamp 를 사용할 때는 더 낮은 눈금 구멍을 사용하여 스페이서 바를 부착한다.
3. 임시로, 설치하고자 하는 위치에 전체 구조물(9 시 위치에)을 장착한다. 장착 위치는 표면이 매끄러워야 한다. 파이프와 부착될 센서 주위로 크게 표시를 한다(연필이나 분필로). 구조물을 떼어낸다.
4. 표시된 두 곳의 표면에 녹, 먼지, 벗겨진 페인트 등을 제거하여 깨끗한 상태로 준비한다.
5. REF 눈금 구멍에 부착되었던 스페이서 바를 떼어낸다. 스프링 클립을 사용하여 센서에 EZ Clamp 를 부착한다. 조절 나사 머리는 위, 스페이서 바의 반대 방향을 향해야 한다. 나사가 멈출 때까지 돌려 뺀다.



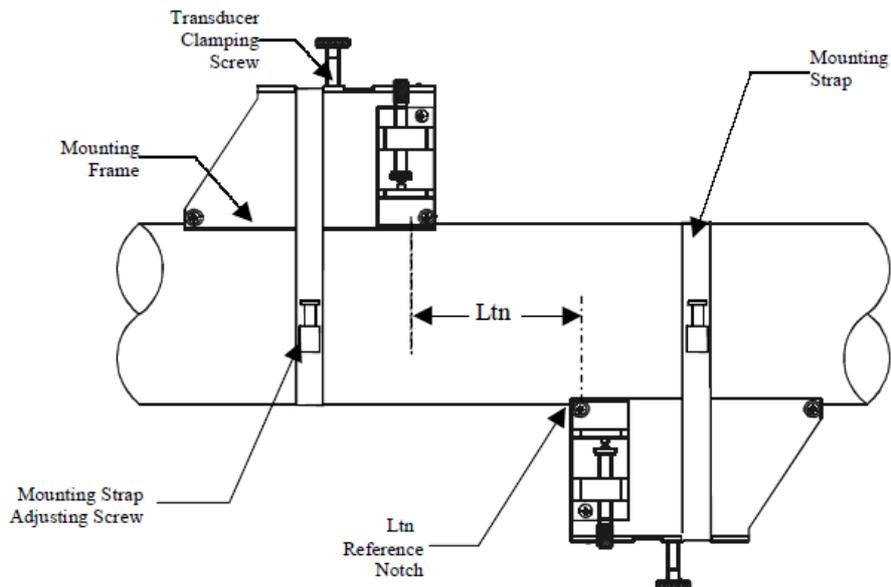
6. 센서 접착 표면의 중앙을 따라 음파 결합제를 바른다. 깨끗한 상태로 준비된 파이프의

센서 부착 위치 중앙에 센서를 부착한다.

7. 센서를 부착 위치에 고정시킨 채, 파이프에 체인을 감고 EZ Clamp 의 고리 위에 밀착시켜 교차 결합한다. 체인이 파이프에 딱 맞도록 조절 나사를 꼭 죄인다. 체인은 파이프와 일직선이어야 하고 센서는 라벨 바로 아래에 있는 흰 점에서 파이프와 부착되어야 한다. 센서와 파이프의 끝 사이의 간격은 동일해야 한다.
8. 두 번째 센서도 스페이서 바에 부착시킨 채로 5, 6 단계를 반복한다. 센서에 음파 결합체를 바른다. 부착 위치의 중앙에 센서를 놓고, 스페이서 바의 REF 구멍에, 센서의 가장 낮은 구멍으로(두 개의 구멍을 가진 센서의 경우) 센서 인덱스 나사를 삽입하여 이미 설치된 센서에 스페이서 바를 고정한다. 스페이서 바가 파이프와 일직선을 이루는지 확인하고, 필요하면 일직선이 되게 조정한다. 두 체인을 죄이는데 너무 세게 죄이지 않는다. 죄이는 동안 센서가 움직이지 않도록 한다.
9. 케이블과 유량계 입력 잭의 상/하류를 확인하여, 센서 케이블을 연결한다. 듀얼 채널인 경우, 올바른 채널 입력 잭에 케이블을 연결해야 한다. 넘버 인덱스 센서도 같은 과정을 반복한다.

1.6 다이렉트 모드 설치 ? EZ Clamp 와 스페이서 바를 사용한 경우

이 장에서는 다이렉트 모드로 센서를 설치하는 쉽고 간단한 방법을 제시할 것이다. 센서는 센서간의 거리는 유지한 채, 각각 9 시 방향과 3 시 방향에 일렬로 설치될 것이다.

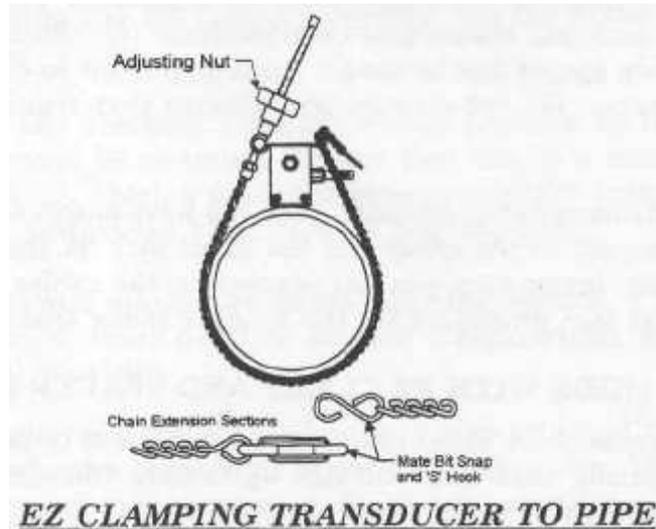


설치 방법 ? 다이렉트 모드-EZ Clamp 와 스페이서 바를 사용한 경우

1. 필요한 모든 단계를 밟아서, 넘버 인덱스가 나오고 센서 설치 과정을 마치기 위해

[ENT]를 누르라는 지시가 나오면 멈춘다. Pick/Install 메뉴에 나오는 넘버 인덱스 값을 기억해 두었다가 센서 간격을 지정할 때 사용한다. 센서의 쌍이 맞는지 확인한다. 두 개의 센서는 같은 S/N number 를 가지지만 iA_i 혹은 iB_i (예- 100A, 100B)라는 표시가 있다.

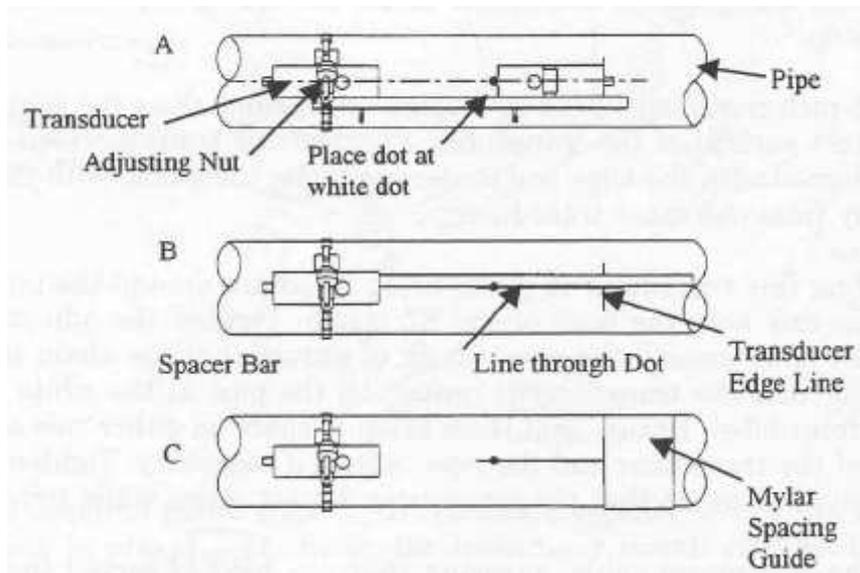
2. 임시로, 설치하고자 하는 위치에 한 센서(9 시 위치에)를 장착한다. 장착 위치는 표면이 매끄러워야 한다. 파이프와 부착될 센서 주위로 크게 표시를 한다(연필이나 분필로). 센서를 떼어낸다.
3. 표시된 두 곳의 표면에 녹, 먼지, 벗겨진 페인트 등을 제거하여 깨끗한 상태로 준비한다.
4. 스프링 클립을 사용하여 센서에 EZ Clamp 를 부착한다. 조절 나사 머리는 위, 스페이서 바의 반대 방향을 향해야 한다. 나사가 멈출 때까지 돌려 뺀다.



5. 센서 부착 표면 중앙을 따라 음파 결합제를 바른다. 센서를 부착위치의 중앙에 놓는다. 케이블 커넥터는 다른 센서가 설치될 곳과 반대 방향을 향하도록 한다.
6. 센서를 부착 위치에 고정시킨 채, 파이프에 체인을 감고 EZ Clamp 의 고리 위에 밀착시켜 교차 결합한다. 체인이 파이프에 딱 맞도록 조절 나사를 꼭 죄인다. 체인은 파이프와 일직선이어야 하고 센서는 전면 라벨 바로 아래에 있는 흰 점에서 파이프와 부착되어야 한다. 센서와 파이프의 끝 사이의 간격은 동일해야 한다. 필요하면 간격이 동일하도록 조정한다. 체인을 죄이는데 너무 세게 죄이지 않는다. 죄이는 동안 센서가 움직이지 않도록 한다.
7. #1 단락에서 설명했던 인덱스 구멍에 맞추어 두 번째 센서를 스페이서 바에 부착한다. 일부 센서는 센서의 안전을 위해 두 개의 눈금 구멍을 가질 수도 있는데, EZ Clamp를

사용할 때는 더 낮은 눈금 구멍을 사용하여 스페이서 바를 부착한다.

8. 첫 번째 센서와 달리, 이 곳에는 결합제를 사용하지 않는다. 스페이서 바의 REF 구멍에, 센서의 가장 낮은 구멍으로 센서 인덱스 나사를 삽입하여 이미 설치된 센서에 스페이서 바(부착된 두 번째 센서와 함께)를 부착하고 죄인다. 스페이서 바가 파이프와 일직선을 이루는지 확인한다. 이 위치에 고정시킨 채, 센서의 뒤쪽 끝을 따라 선을 긋고 라벨 밑에 있는 흰 점(아래 i_A 참조) 아래에 점을 찍는다. 바를 이용하여 한 끝을 설치된 센서의 흰 점에 대고 다른 끝은 사용자가 찍은 점을 지나도록, 점을 지나는 선을 긋는다(아래 i_B 참조). 바를 내려 놓는다.



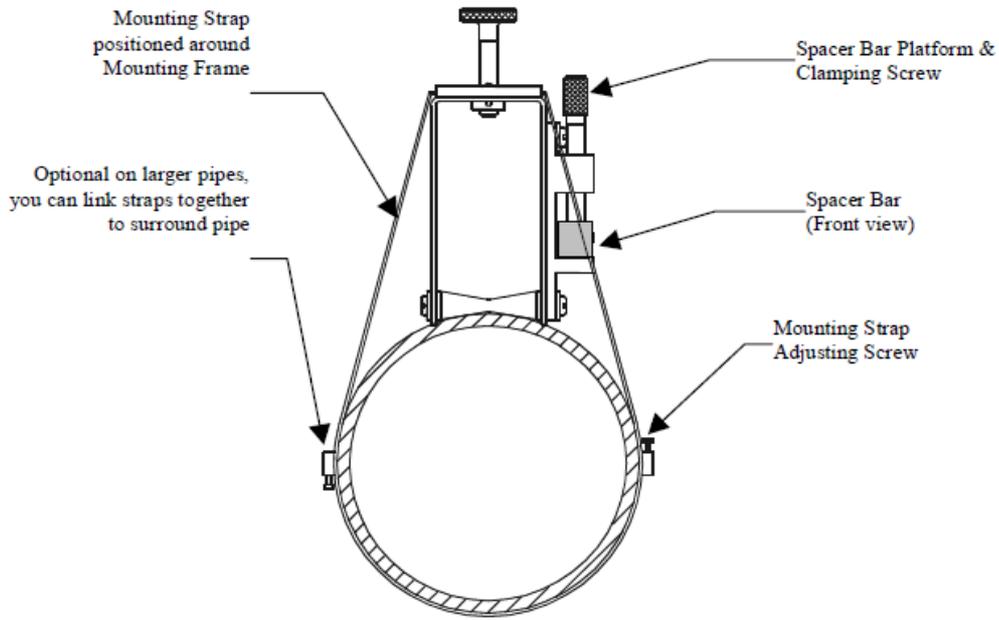
9. 왼쪽 끝이 센서 끝을 표시한 선(i_C 참조)에 닿도록 파이프 둘레에 **mylar spacing guide** 를 감는다. 한쪽 끝이 다른 한 쪽에 최소한 3 인치까지 겹치도록 배치한다. 필요 하면 잘라내어 정리한다. 그러나, 겹치는 부분의 끝을 사각으로 만들기 위해 잘라내서는 안 된다.
10. **guide** 의 왼쪽 끝을 센서 끝 표시에 다시 맞춘다. **guide** 의 세로축 양 끝을 파이프 둘레에 일직선으로 감는다 겹치는 끝부분을 따라 표시한다.
11. **Mylar spacing guide** 를 떼어내서 평평한 곳에 내려 놓는다. 겹쳐진 부분의 끝과 겹쳐진 부분에 표시한 곳의 중간지점의 정확한 거리를 측정하거나, 겹쳐진 부분의 끝에서 겹쳐진 부분에 표시한 곳까지 접어서 접힌 부분이나 중간지점에 선을 긋는다.
12. **spacing guide** 를 재설치한다 파이프의 센서 끝 표시에 근접한 왼쪽 끝과 파이프에 점을 연결한 선(i_C 참조)에서 겹쳐진 끝. 파이프에 이 위치에 테이프를 붙인다. **guide** 에 중앙 표시에 흰 점이 오도록 **guide** 끝에 맞추어 두 번째 센서를 올려 놓는다. 센

서를 장착할 곳에 임시로 부착한다(이미 설치되어 있는 센서의 반대 방향인 3 시 위치). 이곳은 깨끗하게 정리되어 있어야 한다. 센서를 고정시킨 채, 센서 주위에 파이프와 부착될 부위를 표시해 둔다. 센서와 mylar guide 를 떼어낸다.

13. 센서 부착 표시를 해 둔 곳의 표면에 녹, 먼지, 벗겨진 페인트 등을 제거하여 깨끗한 상태로 준비한다.
14. mylar guide 를 원래 위치에 다시 올려 놓고, 파이프에 다시 붙인다. 스프링 클립으로 EZ Clamp 를 센서에 부착한다. 멈출 때까지 나사를 돌려 뺀다.
15. 음파 결합제를 센서 접착 표면의 중앙을 따라 바른다. 센서를 파이프의 중앙에 놓고 guide 의 중앙 표시와 끝을 맞춘다 케이블 커넥터는 다른 센서와 반대 방향을 향하도록 한다.
16. 센서를 장착 위치에 고정시킨 채, 파이프에 체인을 감고 EZ Clamp 의 고리에 교차 결합시킨다. 체인이 파이프에 딱 맞게 감길 정도로 조절 나사를 죄인다. 체인은 파이프와 일직선이어야 하고 센서는 전면 라벨 바로 아래에 있는 흰 점에서 파이프와 부착되어야 한다. 센서와 파이프의 가장자리 사이에 있는 점의 양쪽 간격이 동일해야 한다. 필요한 경우, 조정하여 간격을 동일하게 맞춘다. 체인을 죄이되 너무 세게 죄이지 않는다. 체인을 죄이는 동안 센서는 움직이지 않도록 한다.
17. 유량계 본체와 연결되는 케이블과 입력 잭의 상류/하류측을 확인하여 센서 케이블을 연결한다. 듀얼 채널인 경우, 올바른 채널의 입력 잭에 케이블을 연결해야 한다. 넘버 인덱스 센서도 같은 과정을 반복한다.

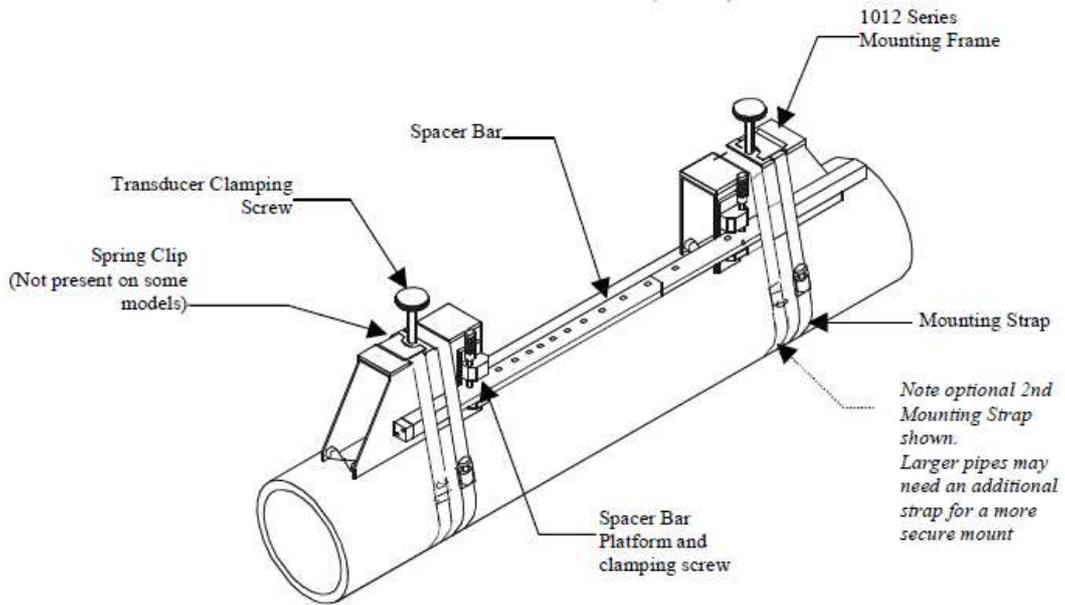
1.7 리플렉트 모드 ? 마운팅 프레임과 스페이서 바를 사용한 경우

리플렉트 모드의 경우, 마운팅 프레임과 스페이서 바를 사용하면 가장 쉽게 장착하게 된다. 간격 측정 없이 센서 간의 조합이 유지되는 견고한 구조를 이룬다. 또한, 리플렉트 모드로 장착하면 본래 센서 간격을 유지하면서 동시에 전체 구조를 이동할 수가 있다.



INSTALLATION - REFLECT MOUNT WITH FRAMES AND SPACER BAR

NOTE: Minimum Ltn 0.75 in. (18 mm)



- 1 필요한 모든 단계를 밟아서, 넘버 인덱스가 나오고 센서 설치 과정을 마치기 위해 [ENT]를 누르라는 지시가 나오면 멈춘다. Pick/Install 메뉴에 나오는 넘버 인덱스 값을 기억해 두었다가 센서 간격을 지정할 때 사용한다. 센서의 쌍이 맞는지 확인한다. 두 개의 센서는 같은 S/N number 를 가지지만 iA_i 혹은 iB_i (예- 100A, 100B)라는 표시가 있다.
- 2 평평한 곳에서, 스페이서 바의 첫번째 구멍(reference hole)에 프레임을 맞추어 마운팅

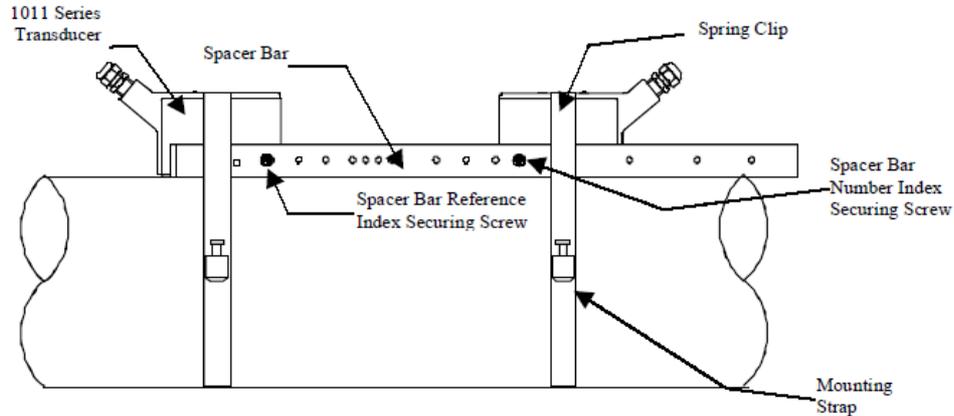
프레임에 스페이서 바를 부착한다 조임 나사로 죄인다. 두 번째 마운팅 프레임을 스페이서 바의 다른 쪽 끝에 밀어 넣고, 숫자 인덱스 구멍에 맞추어 조절한다 조임 나사로 죄인다. 이 때, 각 프레임의 각진 면이 서로 다른 방향을 향해야 한다. 설치 위치에서 마운팅 프레임과 스페이서 바를 조립한 것을 파이프의 꼭대기에 오도록 설치한다. 파이프 둘레에 마운팅 스트랩(쇠줄)을 두르고 마운팅 스트랩의 끝을 고정 나사로 고정한다. 이것을 한 마운팅 프레임의 스프링 클립 아래에 밀어 넣는다. 이 때, 마운팅 스트랩 조임 나사를 끼우기 쉬운 위치여야 한다. 다른 마운팅 프레임도 같은 방식으로 설치한다.

- 3 마운팅 스트랩 나사는 전체 구조물이 회전할 수 있을 정도로 느슨하게 죄인다. 구조물을 9 시 방향으로 회전시킨다. 마운팅 프레임 주위에(양면의 1/2 지점과 전체 길이의 중앙 지점) 연필이나 분필로 표시를 한다. 표시된 위치에서 구조물을 옮긴다(필요하면 스트랩을 느슨하게 한다).
- 4 표시된 두 곳의 표면에 녹, 먼지, 벗겨진 페인트 등을 제거하여 깨끗한 상태로 준비한다.
- 5 깨끗하게 준비한 표면의 중앙에 전체 구조물을 다시 설치하고 마운팅 스트랩으로 파이프에 단단히 고정한다. 너무 세게 죄이지 않는다.
 센서 정면 중앙에 음파 결합제를 바르고 마운팅 프레임에 밀어넣는다. 멈춤 핀에 닿을 때까지 파이프와 닿지 않도록 하고(불필요한 부분까지 결합제가 묻는 것을 방지), 파이프 안으로 밀어 넣는다. 센서 조임 나사를 죄여서 센서를 고정한다. 다른 센서도 같은 과정을 반복한다.
- 6 상류/하류측을 확인하고 센서에 UP/DN 케이블을 부착한다. 유량계의 UP/DN 단말기에 케이블의 다른 쪽 끝을 연결한다. Engineering Drawing 1010N-7, Single Channel, 1010DN-7 Dual Channel 을 참조한다.
- 7 이제 센서 설치 과정을 끝내기 위해 <ENT>를 누른다. 사용 가능한 마운팅 스트랩 키트는 아래 목록과 같다. 각 키트는 정해진 파이프 직경과 다이렉트 설치를 위한 스페이싱 가이드에 맞는 두 가지 밴드 사이즈를 포함한다.

Strap Mounting Kit P/N	Pipe Diameter	Band Sizes (Qty.)
1012MS-1A	2" (50.8mm) to 7" (177.8mm)	#88 (2) #128 (2)
1012MS-1	2" (50.8mm) to 13" (330.2mm)	#88 (2) #152 (2)
1012MS-2	13" (330.2mm) to 24" (609.6mm)	#188 (2) #280 (2)
1012MS-3	24" (609.6mm) to 48" (1219.2mm)	#152 (2)

1.8 리플렉트 모드 ? 스페이서 바만 사용한 경우

스페이서 바를 사용하면 수작업으로 간격을 측정하지 않아도 되고, 축과 일직선을 이루면서 센서를 견고하게 설치할 수 있다.



INSTALLATION - REFLECT MOUNT WITH TRANSDUCERS AND SPACING BAR

설치 방법 ? 리플렉트 모드-센서와 스페이서 바만 사용한 경우

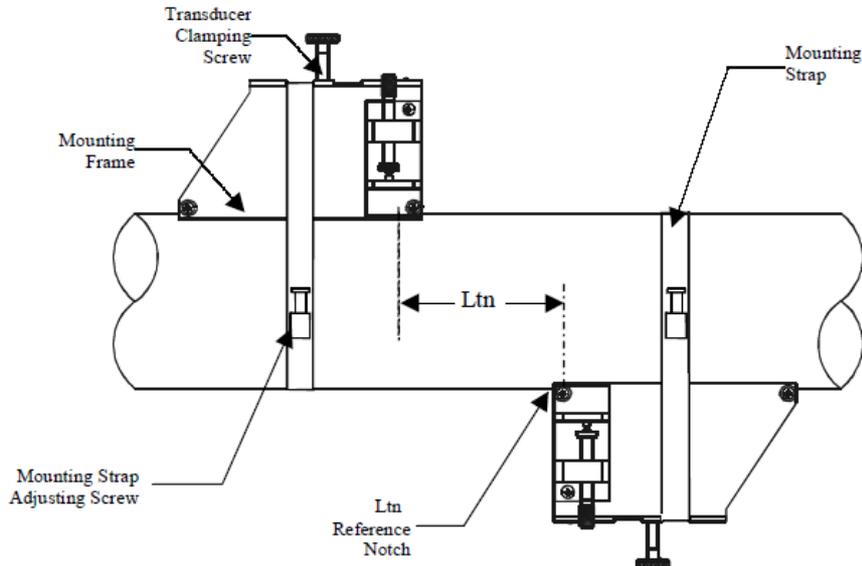
- 1 필요한 모든 단계를 밟아서, 넘버 인덱스가 나오고 센서 설치 과정을 마치기 위해 [ENT]를 누르라는 지시가 나오면 멈춘다. Pick/Install 메뉴에 나오는 넘버 인덱스 값을 기억해 두었다가 센서 간격을 지정할 때 사용한다. 센서의 쌍이 맞는지 확인한다. 두 개의 센서는 같은 S/N number 를 가지지만 iAi 혹은 iBi (예- 100A, 100B)라는 표시가 있다.
- 2 위의 그림과 같이 케이블 커넥터가 서로 반대 방향을 향하게 하고, 센서를 스페이서 바에 조립한다. 센서 인덱스 나사를 사용하여 스페이서 바를 센서에 부착한다. 한 센서는 iREFi 구멍을 사용하여 부착하고, 다른 한 센서는 1 의 인덱스 눈금 구멍에 부착한다.
- 3 임시로, 설치하고자 하는 위치에 한 센서(9 시 위치에)를 장착한다. 장착 위치는 표면이 매끄러워야 한다. 파이프와 부착될 센서 주위로 크게 표시를 한다(연필이나 분필로). 전체 구조물을 떼어낸다.
- 4 표시된 두 곳의 표면에 녹, 먼지, 벗겨진 페인트 등을 제거하여 깨끗한 상태로 준비한다.
- 5 REF 구멍에 맞추어 조립하였던 센서를 스페이서 바에서 떼어낸다. 파이프에 마운팅스트랩을 두르고 조임 나사로 고정한다(고정 나사는 위쪽을 향해야 한다). 한 센서의 접착 부위 중앙에 음파 결합제를 바른다. 깨끗한 상태로 준비한 부착 위치 중앙에 센서를 부착한다. 센서를 고정한 채, 마운팅 스트랩을 두르고 나사로 죄인다. 죄이는 동안 정면 라벨 아래의 흰 점이 파이프의 중앙에 오며, 양쪽 끝의 공간이 같도록 주의 한다. 또한,

마운팅 스트랩은 조임 나사를 끼우기 쉬운 위치여야 한다.

- 6 두 번째 센서는 스페이서 바를 부착시킨 채로 5와 같은 방법을 반복한다. 센서에 음파 결합제를 바른다. 준비된 부착 위치의 중앙에 센서를 놓고, 스페이서 바의 REF 구멍에 센서 인덱스 나사를 삽입하여 이미 장착된 센서에 스페이서 바를 고정한다. 센서에 마운팅 스트랩을 두르고 고정한다. 스페이서 바가 파이프와 일직선으로 설치 되었는지 확인하다. 필요한 경우 일직선이 되게 조정하고, 너무 세게 죄이지 않는다. 죄이는 동안 센서가 움직이면 안 된다.
- 7 유량계 본체와 연결되는 케이블과 입력 잭의 상류/하류측을 확인하여 센서 케이블을 연결한다. 듀얼 채널인 경우, 올바른 채널의 입력 잭에 케이블을 연결해야 한다. 넘버 인덱스 센서도 같은 과정을 반복한다.
- 8 메뉴로 돌아와 <ENT>를 눌러 센서 설치 과정을 완료한다.

1.9 다이렉트 모드 ? 마운팅 프레임, 스페이서 바, 스페이싱 가이드를 사용한 경우

마운팅 프레임, 스페이서 바, 스페이싱 가이드를 사용하는 것은 다이렉트 모드로 설치할 경우 권장된다. 마운팅 프레임은 센서가 일직선으로 설치되도록 해주고, 센서를 떼었다가 정확한 설치 위치에 재부착 할 수 있게 해준다.

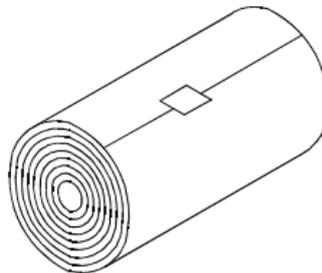


**INSTALLATION - DIRECT MODE WITH TRANSDUCERS, MOUNTING FRAMES
SPACER BAR (Not Shown) AND SPACING GUIDE**

설치 방법 ? 다이렉트 모드-센서, 마운팅 프레임, 스페이서 바, 스페이싱 가이드를 사용한 경우

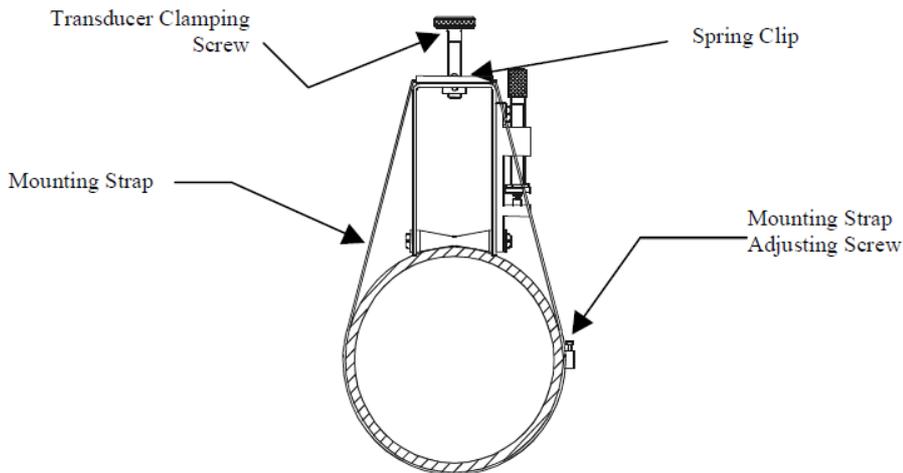
다이렉트 모드로 설치하기 위해서는, 센서 간의 간격 설정에 스페이서 바를, 센서를 9 시 방향과 3 시 방향에 위치시키는 데 스페이싱 가이드를 사용한다. 센서 간의 간격은 스페이서 바의 길이보다 길어야 하고, 측정 테이프를 사용할 수 있다. Mylar 스페이싱 가이드는 다양한 길이와 넓이를 갖추고 있어서 대부분의 파이프 사이즈에 사용할 수 있다.

Spacing Guide P/N	Size
1012-145-1A	2" x 26" (50.8 x 660.4 mm)
1012-145-1	2" x 45" (50.8 x 1143.0 mm)
1012-145-2	4" x 81" (101.6 x 2057.4 mm)
1012-145-3	4" x 155" (101.6 x 3937.0 mm)



MYLAR™ SPACING GUIDE

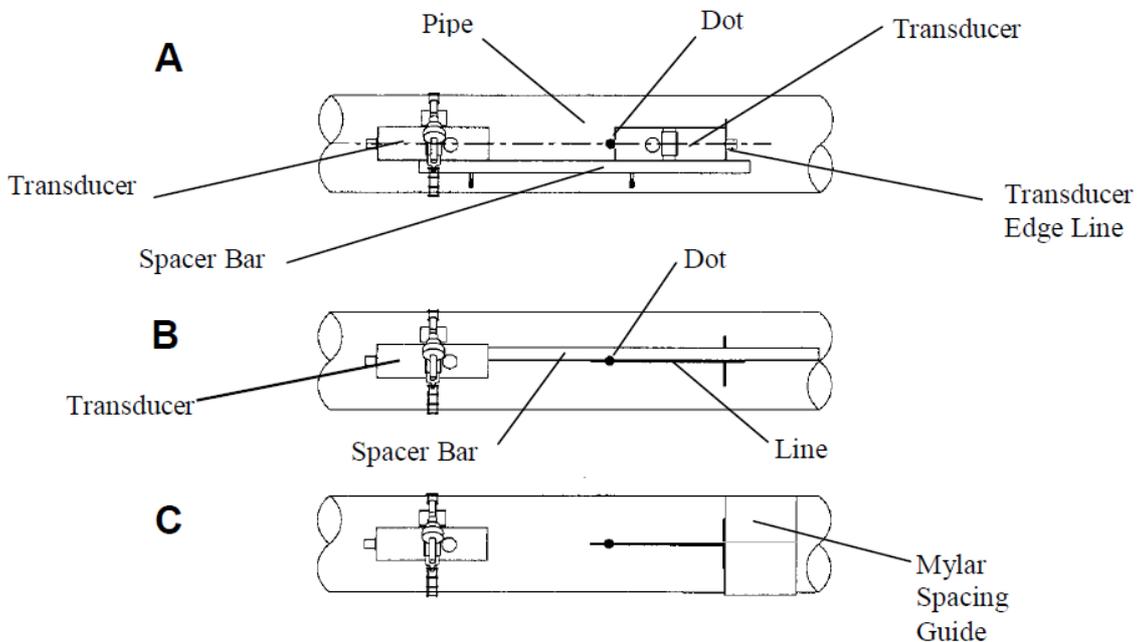
- 1 필요한 모든 단계를 밟아서, 넘버 인덱스가 나오고 센서 설치 과정을 마치기 위해 [ENT]를 누르라는 지시가 나오면 멈춘다. Pick/Install 메뉴에 나오는 넘버 인덱스 값을 기억해 두었다가 센서 간격을 지정할 때 사용한다. 센서의 쌍이 맞는지 확인한다. 두 개의 센서는 같은 S/N number 를 가지지만 iAi 혹은 iBi (예- 100A, 100B)라는 표시가 있다.
- 2 센서가 설치될 파이프에 프레임 하나를 임시로 부착한다. 설치 위치는 깨끗한 곳이어야 한다. 연필이나 분필로 프레임 주위에 표시를 한다(양쪽 1/2 지점과 전후 길이의 중간 지점). 프레임을 떼어낸다.
- 3 표시된 표면에 녹, 먼지, 벗겨진 페인트 등을 제거하여 깨끗한 상태로 준비한다.
- 4 파이프에 마운팅 스트랩을 두르고 조임 나사로 고정한다(고정 나사는 위쪽을 향해야 한다). 준비된 위치의 중앙에 프레임을 설치한다.
- 5 마운팅 스트랩을 두르고 드라이버로 죄인다. 죄이는 동안 끝이 뾰족한 롤러(tapered



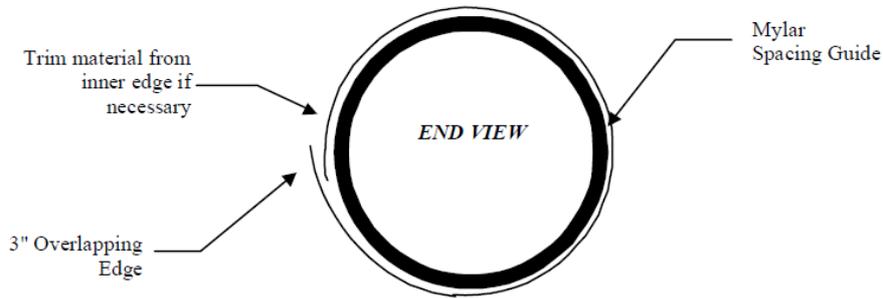
WRAPPING STRAP UNDER PIPE AND ATTACHING TO ADJUSTING SCREW

roller)의 중앙이 파이프 중심에 오도록 한다.

- 인덱스 구멍에 맞춘 스페이서 바에 두 번째 프레임을 부착한다. 프레임의 앵글은 바의 세로축이 향하고 있는 방향과 같지 않도록(face away) 한다. 이제 스페이서 바의 REF 구멍에 인덱스 스페이서 나사를 삽입하여 스페이서 바의 끝을 고정한다. 프레임이 파이프의 중앙에 오고, 파이프와 일직선을 유지하는지 눈으로 확인하고, 프레임 아래에 있는 tapered roller의 중앙에 흰 점(연필이나 분필로)을 표시한다(A 참조). 연필이나 분필로 프레임의 앞쪽 끝을 따라 표시한다(B 참조).

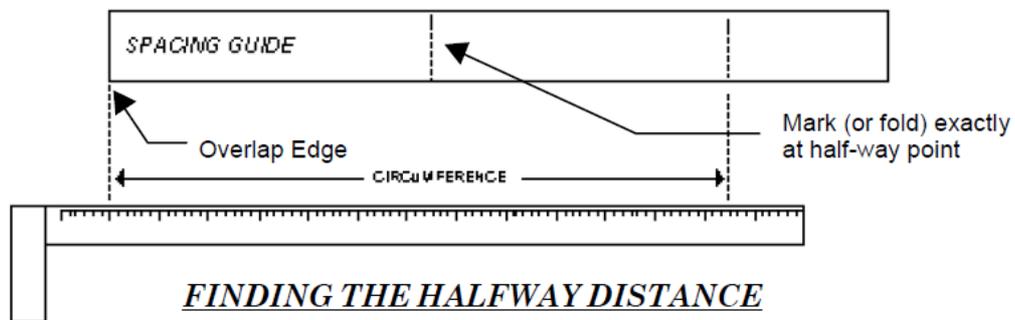


- 스페이서 바와 장착하지 않은 프레임을 분리한다. 바를 사용하여 한 쪽 끝은 장착된 프레임의 tapered roller 중앙에 대고, 다른 쪽 끝은 사용자가 그린 점을 지나도록 하여 선을 긋는다(B 참조). 바를 떼어낸다.

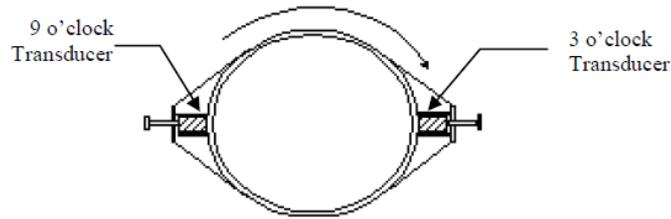


WRAPPING THE MYLAR SPACING GUIDE AROUND THE PIPE

- 8 mylar 스페이싱 가이드의 왼쪽 끝이 센서 끝을 표시(참조)한 부분에 오도록 하여 파이프에 감는다. 이 때 최소한 3 인치 정도 겹치게 여유를 둔다. 필요하다면 잘라내도 좋지만, 끝을 사각으로 만들기 위해 겹친 부분을 잘라내지는 않도록 한다.
- 9 다시 한 번 가이드의 왼쪽 끝과 센서 끝을 표시한 부분이 일직선이 되도록 한다. 가이드의 세로축 끝을 정돈하고 파이프에 잘 감겼는지 확인하여 겹친 부분의 끝을 따라 표시한다.
- 10 Mylar 스페이싱 가이드를 떼어내어 평평한 바닥에 놓는다. 겹친 부분의 끝과 겹친 곳을 표시한 부분의 중간점을 재거나, 겹친 부분의 끝에서 겹친 곳을 표시한 부분을 접어서 접힌 부분에 선을 긋거나 중간점을 표시한다.



- 11 스페이싱 가이드를 다시 붙인다 왼쪽 끝이 센서 끝부분을 표시한 곳에 닿도록 하고, 겹친 부분의 끝이 파이프의 점(지금은 라인으로 보인다)으로 표시한 곳에 닿도록 한다. 이제 테이프로 고정한다. 두 번째 프레임을 가이드(tapered roller 가 가이드 중앙 표시 지점에 맞춰진)의 끝에 맞추어 놓는다. 프레임을 3 시 방향(이미 설치된 프레임의 반대 방향-아래 참조)에 임시로 부착한다. 설치 지점은 깨끗한 상태여야 한다. 프레임 둘레에 표시(양 끝에서 1/2 인치 지점과 전후 길이의 중간지점)를 한다. 프레임과 mylar 가이드를 떼어낸다.



ALIGNING THE TRANSDUCERS FOR DIRECT MODE OPERATION

- 12 표시된 표면에 녹, 먼지, 벗겨진 페인트 등을 제거하여 깨끗한 상태로 준비한다.
- 13 mylar 가이드를 원래 위치에 다시 부착하고 고정한다.
- 14 파이프에 마운팅 스트랩을 두르고 끝을 죄임 나사로 고정한다. 깨끗이 준비한 곳의 중앙에 프레임을 놓는다 프레임의 끝과 가이드의 중앙 지점이 일직선을 이루도록 한다. 마운팅 스트랩을 끼워서 죄인다. 죄이는 동안 tapered roller 중앙이 파이프 중앙에 오는지 확인한다.
- 15 음파 결합제를 센서 접착 표면 중앙에 바른다. 센서를 프레임에 부착하는데, 음파 결합제가 묻지 않도록 주의한다. 센서를 멈춤 핀에 닿을 때까지 밀어 넣은 후, 센서 죄임 나사로 완전히 죄인다. 다른 센서도 마찬가지로 부착한다.
- 16 유량계 본체와 연결되는 케이블과 입력 잭의 상류/하류측을 확인하여 센서 케이블을 연결한다. 듀얼 채널인 경우, 올바른 채널의 입력 잭에 케이블을 연결해야 한다. 넘버 인덱스 센서도 같은 과정을 반복한다.
- 17 메뉴로 돌아와 <ENT>를 눌러 센서 설치 과정을 완료한다.

1.10 12T 마운팅 트랙 사용하기

1012TP 와 1012THP 마운팅 트랙은 1011 universal 시리즈나 고정밀 사이즈 A, B 센서를 위한 딱딱한 마운팅 플랫폼을 제공한다. 마운팅 트랙은 최대 외경 5.00_i (140mm)까지의 파이프에 사용할 수 있고, 작동 온도는 250°F(121°C)까지 지원한다. 제품은 가벼운 알루미늄 트랙 레일로 구성되어 있고, 센서 죄임 나사를 포함한다. 부속품인 인덱스 핀은 정해진 간격대로 센서를 설치하도록 도와준다. **roller-chains** 와 **tension screws** 는 제품을 파이프에 고정하는데 사용된다. 다음은 1011universal 센서에 대한 설명이다. 고정밀 센서의 리플렉트 모드 장착은 도면 1012THP-7A 를, 다이렉트 방식은 1012THP-7B 를 참조한다.

1012T 마운팅 트랙은 다이렉트 모드와 리플렉트 모드 모두를 지원한다. 컴퓨터에서 파이프 데이터를 바탕으로 적절한 센서와 마운팅 트랙, 마운팅 모드를 추천할 것이다. 센서 설치 고

정에 대한 세부사항은 2.4 를 참조한다.

1012T 마운팅 트랙 설치하기(리플렉트 모드)

2.4 에서 설명하고 있는 센서 설치 과정에 따르면, 센서와 마운팅 모드, 스페이싱 방법이 자동 지정된다. 아래 그림은 Xdcr 메뉴 화면 고르기/설치하기를 보여준다. 자동 지정되는 센서와 마운팅 트랙의 모델 넘버, 숫자 인덱스를 기억해 둔다.

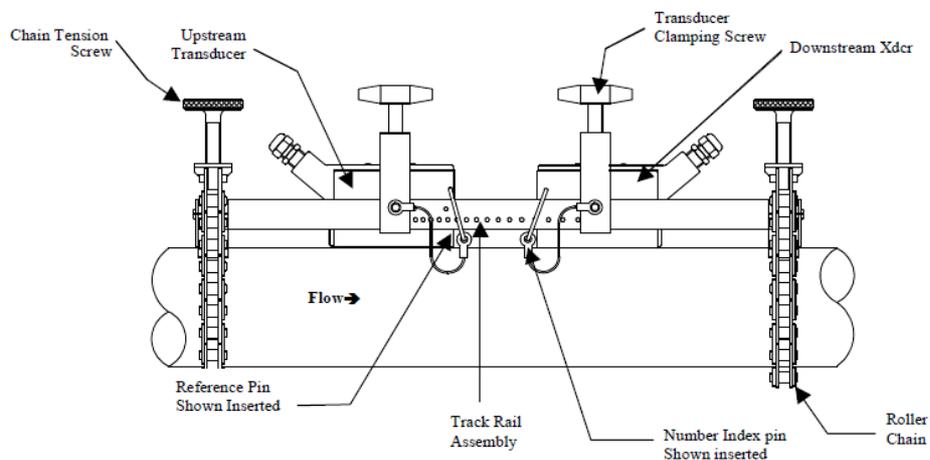
Dae Deok Hi-Tech 2 Channel [1] SITE1	
Key [Install] after mounting transducers	
Transducer Model	1011 Universal
Transducer Size	B3
Xdcr Mount Mode	Reflect
Spacing Offset	Minimum
Number Index	6
Spacing Method	Track 1012TP
Ltn Value (in)	0.581
Install Completed?	No
Empty Pipe Set	Channel Not Setup
Zero Flow Adjust	Channel Not Setup
Pick/Install Xdcr	

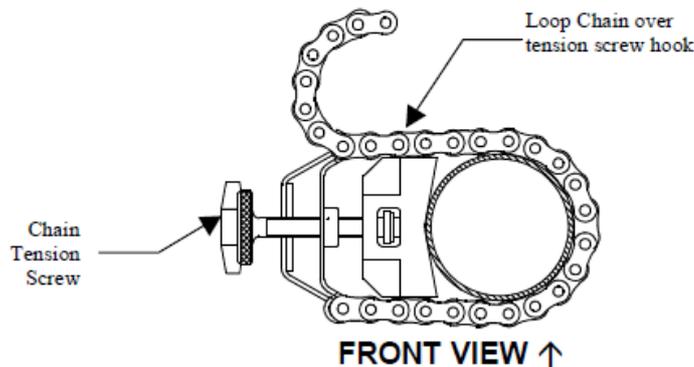
Note selection of type, size and mounting mode.

Note selection of mounting track part number and number index.

본 예는 모델 1012T 마운팅 트랙을 사이즈 B3 universal 센서에 부착한 것이다. 사용자는 센서 중 하나를 설치하는 데 트랙 레일에 있는 이 구멍에 인덱스 핀을 삽입하게 될 것이다,

- 1 필요한 모든 단계를 밟아서, [Install Completed?]라는 메시지가 나오면 멈춘다. 넘버 인덱스 값을 기억해 두었다가 인덱스 구멍과 트랙 레일의 reference hole 에 인덱스 핀을 삽입할 때 사용한다. 센서의 쌍이 맞는지 확인한다. 두 개의 센서는 같은 S/N number 를 가지지만 iA_i 혹은 iB_i (예- 100A, 100B)라는 표시가 있다.





INSTALLATION - REFLECT MOUNT WITH MOUNTING TRACK

- 2 설치하려고 하는 위치에서 파이프 표면에 트랙 레일 전체를 올려 놓는다. 설치장소는 매끈한 면이어야 한다. 트랙 전체 구조물을 고정한 채, 파이프 아래에 있는 roller chain 중 하나를 loop 해서, 잡아 당겨서 팽팽하게 한 상태에서 tension 나사 고리 위로 체인을 끼운다. 구조물이 고정되도록 tension 나사를 죄이는데, 회전이 가능할 정도로 죄인다. 다른 roller chain 도 같은 과정을 반복한다. 트랙 레일 전체를 회전시켜 파이프의 9시 방향으로 옮기고 돌아가지 않도록 tension 나사를 모두 죄인다. 너무 세게 죄이지 않는다.
- 3 센서 둘레에 표시를 하고, 전체 구조물을 떼어낸다. 표시한 두 위치에 녹, 먼지, 벗겨진 페인트 등을 제거하여 깨끗한 상태로 준비한다.
- 4 reference hole 에 인덱스 핀을 삽입한다. 센서를 선택하고, 음파 결합제를 센서 접착 표면에 바른다. 센서를 트랙 레일 사이(핀보다 약간 뒤, 죄임 나사 아래)에 놓는다. reference 핀에 완전히 닿을 때까지 밀어 넣는다.
- 5 센서가 제자리에 놓이면 센서 죄임 나사로 고정한다. 너무 세게 죄이지 않는다. 유량계 본체와 연결되는 케이블과 입력 잭의 상류/하류측을 확인하여 센서 케이블을 연결한다. 듀얼 채널인 경우, 올바른 채널의 입력 잭에 케이블을 연결해야 한다. 넘버 인덱스 센서도 같은 과정을 반복한다.

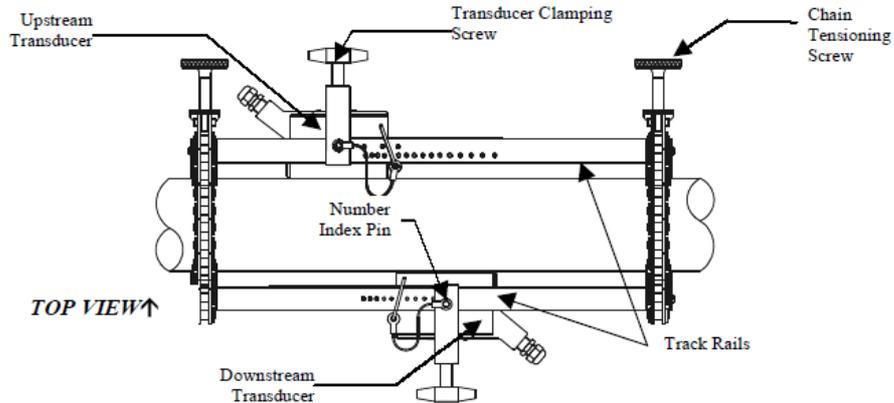
1012T 마운팅 트랙 설치하기(다이렉트 모드)

2.4 에서 설명하고 있는 센서 설치 과정에 따르면, 센서와 마운팅 모드, 스페이싱 방법이 자동 지정된다. 아래 그림은 Xdcr 메뉴 화면 고르기/설치하기를 보여준다. 자동 지정되는 센서와 마운팅 트랙의 모델 넘버, 숫자 인덱스를 기억해 둔다.

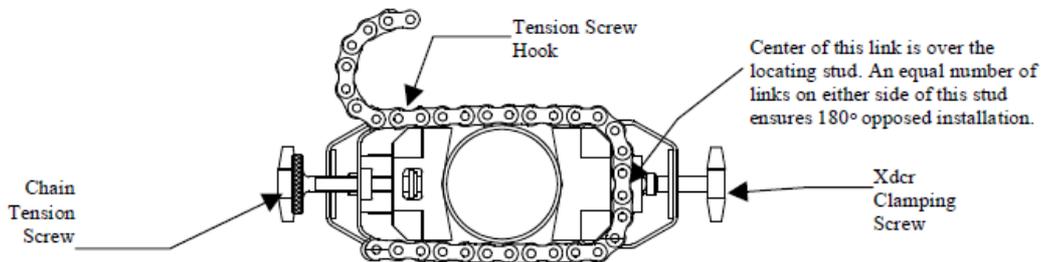
Dae Deok Hi-Tech 2 Channel [1] SITE1	
Key [Install] after mounting transducers	
Transducer Model	1011 Universal
Transducer Size	B3
Xdcr Mount Mode	Direct
Spacing Offset	Minimum
Number Index	4
Spacing Method	Track 1012TP
Ltn Value (in)	0.217
Install Completed?	No
Empty Pipe Set	Channel Not Setup
Zero Flow Adjust	Channel Not Setup
Pick/Install Xdcr	

Note selection of track P/N, Mount Mode and Number Index.

- 필요한 모든 단계를 밟아서, 센서 설치 과정을 마치기 위해 [ENT]를 누르라는 지시가 나오면 멈춘다. 넘버 인덱스 값을 기억해 두었다가 인덱스 구멍과 reference hole 에 인덱스 핀을 삽입할 때 사용한다. 센서의 쌍이 맞는지 확인한다. 두 개의 센서는 같은 S/N number 를 가지지만 iA_i 혹은 iB_i (예- 100A, 100B)라는 표시가 있다.
- 다이렉트 모드에서는 각각의 센서에 하나씩, 두 개의 트랙 레일을 사용한다.



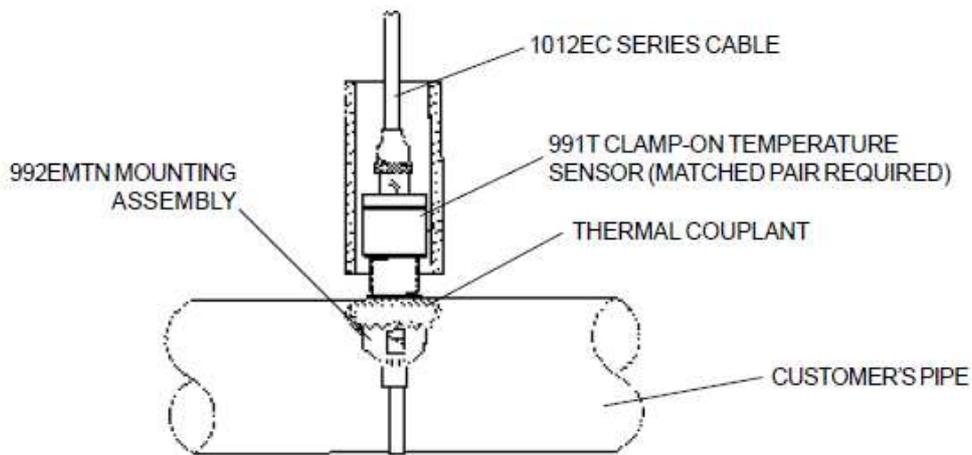
INSTALLATION - DIRECT MOUNT 180° OPPOSED WITH MOUNTING TRACK



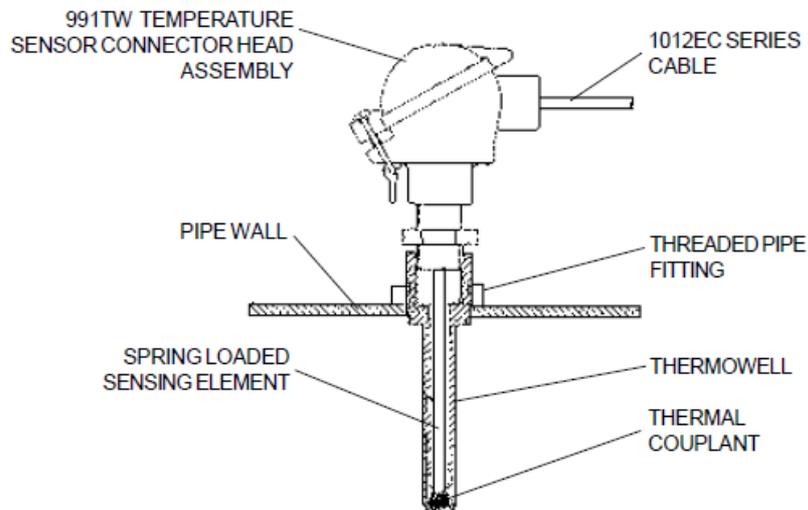
- 한 트랙 레일은 tension 나사가 포함되어 있고, 다른 하나는 체인을 지지할 locating stud(못)이 포함되어 있다(상단 그림 참조).

2. 온도 센서 설치(Mounting Temperature Sensors)

energy flow loops 에서 정확한 온도차를 측정하기 위해서, 본사의 Energy Flowmeter 는 한 쌍의 matched(최대의 에너지 전도를 위해 임피던스를 같게 하여 두 교류 회로를 이은) 온도 센서를 사용하도록 설계되었다. Clamp-on 스타일인 991T, insert(thermowell) 스타일인 991WT에서 사용되고 있다. 두 모델 모두 1000Ω 의 백금 RTD;s 를 채택하여 정밀도를 높였다.



clamp-on 스타일 센서는 992EMT 시리즈 마운팅 어셈블리를 사용하는 monitored pipe 표면에 장착되어 있다. 센서 tip 에 제공되는 열 음파 결합제(thermal couplant)를 충분히 바르고, 적당한 마운팅 어셈블리와 함께 깨끗한 파이프 표면에 붙인다. 주변 환경의 변수에 의해 발생하는 온도 측정의 anomalies 를 최소화하기 위해 설치가 끝난 후에 파이프와 센서를 절연처리 한다.

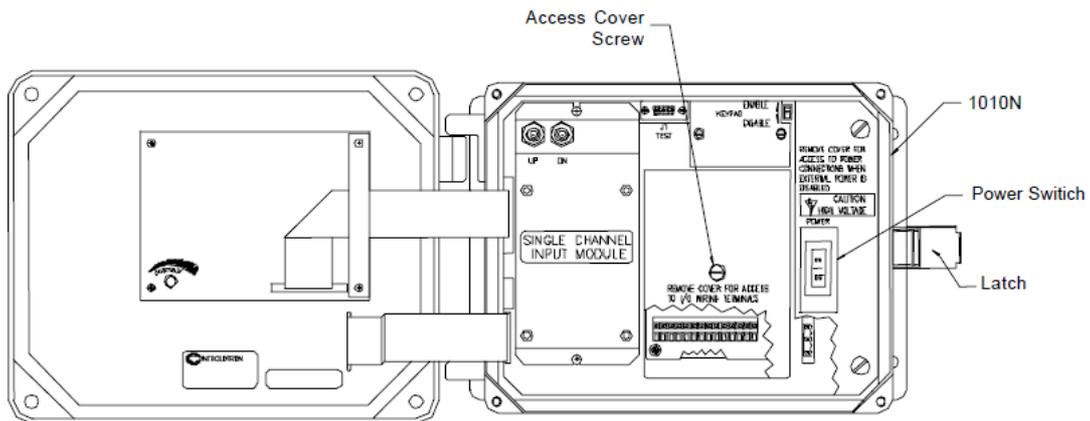


991TW insert 센서는 Thermowell 과 장착되는 파이프에 사용되도록 고안되었는데, 스프링이 장착되어 있고, 1/2; NTP integral connection head 를 지닌 지름 1/4;의 센서이며, 다양한 파이프 사이즈에 적용 가능하다. 새로운 설치를 위한 Thermowell 은 Connecticut, Bridgeport 에 있는 Alloy Engineering Company 로부터 구입 가능하다.

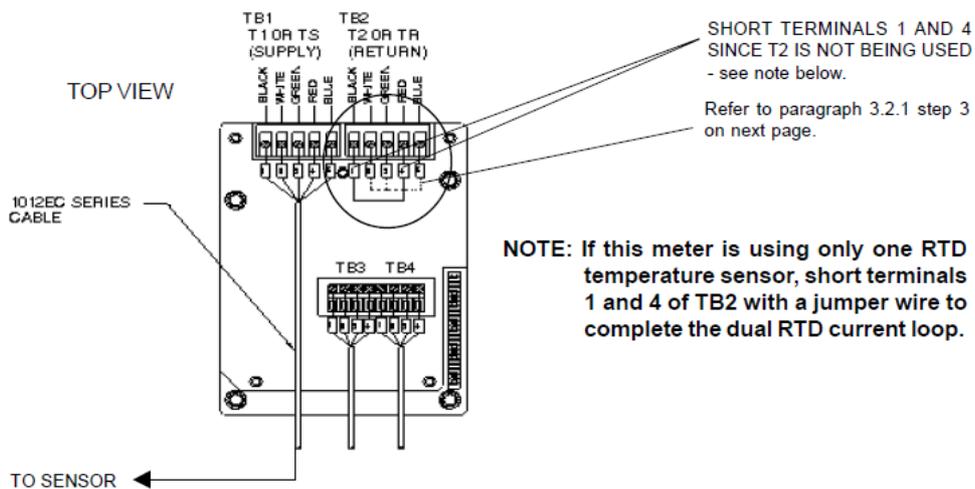
2.1 아날로그 입력 모듈에 온도 센서 배선하기

경고 : 아날로그 입력 모듈을 삽입, 제거할 때나, TB1, TB2, TB3, TB4 에 연결할 때, 유량계와 기기 사용 전력을 차단하십시오.

- ◆ 덮개 잠금장치를 풀어서 1010NEMA 유량계의 덮개를 연다.
- ◆ 전원 스위치를 OFF 가 되게 한다.
- ◆ Access Cover 에 있는 수나사를 풀고, Access Cover 를 벗긴다.
- ◆ 납작한 날의 드라이버를 사용하여 I/O 보드의 나사 4 개를 빼낸다.
- ◆ I/O 보드를 조심스럽게 떼어내어 한 쪽에 둔다.



TEMPERATURE SENSOR CONNECTION



1010N Single Channel Temperature Sensor Inputs

- 납작한 날의 드라이버를 사용하여 TB1, TB2 나사를 푼다.
- 1012EC 시리즈 케이블의 전선을 다음과 같이 연결한다:

주의 : **single temperature input** 이 사용될 때는 다음과 같이 한다:

- 1 미사용 온도 센서 터미널 블록의 터미널 1 과 4 를 함께 단락시켜서 온도 센서전류 회로를 완성한다.
- 2 single temperature input 이 사용될 때, 아래 3 의 과정을 T1 터미널 블록이 아니라 T2 터미널 블록에 적용할 수 있다. 일반적으로, 듀얼 패스인 경우에는 Liquid Temperature 로 T1 을 사용한다. T2 를 사용할 때는(예-듀얼 채널에서 채널 1 이 작동하지 않을 때), 터미널 1~4 까지 터미널 블록 TB1 에 모두 단락시켜야 한다. 3.2.3 을 참조한다.
- 3 전압 감지 도선(터미널 2 와 3)을 터미널 5 에 연결하여 접지한다.
 - TB1 과 TB2 터미널 블록 나사를 죄인다.
 - I/O 보드를 끼우고 4 개의 나사를 죄인다.
 - Access Cover 를 다시 덮고 수나사를 죄인다.

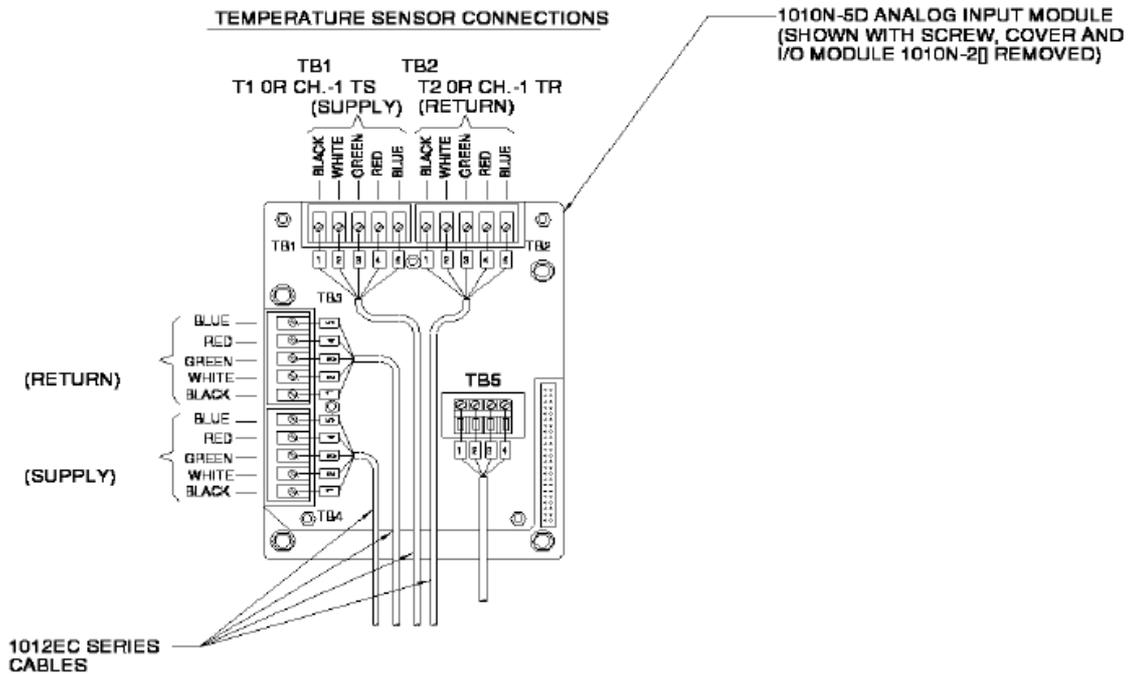
1012EC SERIES CABLE	TERMINAL TB1
WIRE #1 (Black)	to TB 1-1
WIRE #2 (White)	to TB 1-2
WIRE #3 (Green)	to TB 1-3
WIRE #4 (Red)	to TB 1-4
WIRE #5 GND/SHLD (Blue)	to TB 1-5

2.2 1010N SUPPLY & RETURN CONNECTIONS

공급, 감지 센서 연결을 위한 터미널은 위에서 보는 바와 같이 아날로그 입력 모듈에 위치한다. 시스템 1010N 싱글 채널, 듀얼 채널 유량계에서 다른 터미널의 위치는 그림 1010N-5-7이나 1010N-5D-7 을 참조한다. 멀티 채널 유량계의 터미널 위치는 그림 1010N-8M-7 을 참조한다.

경고 : 모듈을 삽입, 제거할 때나, TB1, TB2, TB3, TB4 에 연결할 때, 유량계와 기기 사용 전력을 차단하십시오.

2.3 시스템 1010 아날로그 입력 모듈에 대한 이해



1010N Dual Channel Temperature Sensor Inputs

싱글 채널 모듈

- 시스템 1010NEMA 유량계는 입력 모듈 온도 센서와 T1, T2 의 연결 상태를 **일반적인 (generic)** 변화로써 보고한다.

듀얼 채널 모듈

- 듀얼 채널 열량 유량계는 4 채널 RTD 입력 모듈을 사용한다(세부사항은 그림 1010N-5D-7 참조).
- 듀얼 채널 유량계는 T1 과 T2 를 두 채널 모두의 일반적 변화로써 보고한다.
- 듀얼 채널 유량계는 채널 1 의 유체 온도 측정에 T1 을, 채널 2 의 유체 온도 측정에 T2 를 사용한다.
- 듀얼 빔 유량계는 T1 을 사용하여 iM_i 옵션 UniMass unit, Interface Detector meters(iBi 옵션), System DV, LDV meters 와 같은 기능성 제품들에 유체 온도를 알려준다.
- 사용자가 듀얼 채널 유량계의 두 채널이 모두 single RTD 를 감지하도록 하고 싶다면, short TB1/2 은 TB2/2 로, TB1/3 은 TB2/3 로 연결한다. 이렇게 하면 두 채널에 같은 전압이 걸린다. 일단 같은 전압이 걸리면 TB1/4+5 를 TB2/4+5 에 연결하여 **RTD current loop** 를 닫아야 한다(유의 : TB5 는 **cable shield** 이다).

2.4 외벽 부착식 저항 온도 기구(RTD) 설치의 이해

외벽 부착식 RTD 센서는 매우 민감하고 정밀하다. RTD 센서는 유량 측정 시 그 기여도가 유량 센서만큼이나 중요하다고 할 수 있다. RTD 센서의 설치와 배선에 대한 세부사항은 설치 도면을 참고하기 바란다. 정확한 유체의 온도를 측정하는 최선의 방법을 위해서, 설치도면과 아래 참고사항을 준수하여 설치하도록 한다:

- 파이프 표면에 페인트를 제거하여 쇠가 드러나도록 하고, 거친 부분은 제거하여 매끈하게 만든다.
- RTD 센서 표면과 파이프 표면 사이에 고온용 커플란트를 발라서 금속끼리의 전도율을 향상시킨다.
- RTD 센서는 직사광선을 피하고, 파이프를 제외한 열이나 추위로부터 보호하여 온도 감지에 영향을 주지 않도록 주의한다. 발포 단열제로 열을 차단할 수는 있으나, 외부에 노출된 모든 설비에 추가적인 파이프 단열제를 사용할 것을 권장한다. 직사광선을 피하기 위해 RTD 를 파이프 아래에 설치하는 것도 고려해볼 만하다.
- RTD 센서가 물이나 소금물 같은 열악한 환경에 노출되는 곳에서 설치될 때, CC#110 커플란트를 사용하여 케이블과 RTD 센서의 연결 부위를 방수처리해 준다. 세부사항은 도면 991TN-7 을 참조한다.
- 공급 RTD 센서를 적당한 위치에 설치해야 한다.
- 1010 메뉴의 *i*위치*j* 항목에서 유량이 측정되고 있는 곳을 정확히 나타내는지 확인한다.

2.5 듀얼 채널의 에너지 측정을 위한 RTD 입력의 병렬 연결

유량은 같은 파이프에서 두 번(전송, 반송 지점에서 각각) 측정되지만, 온도는 두 번 측정할 필요가 없다. 다음의 정보를 참고한다:

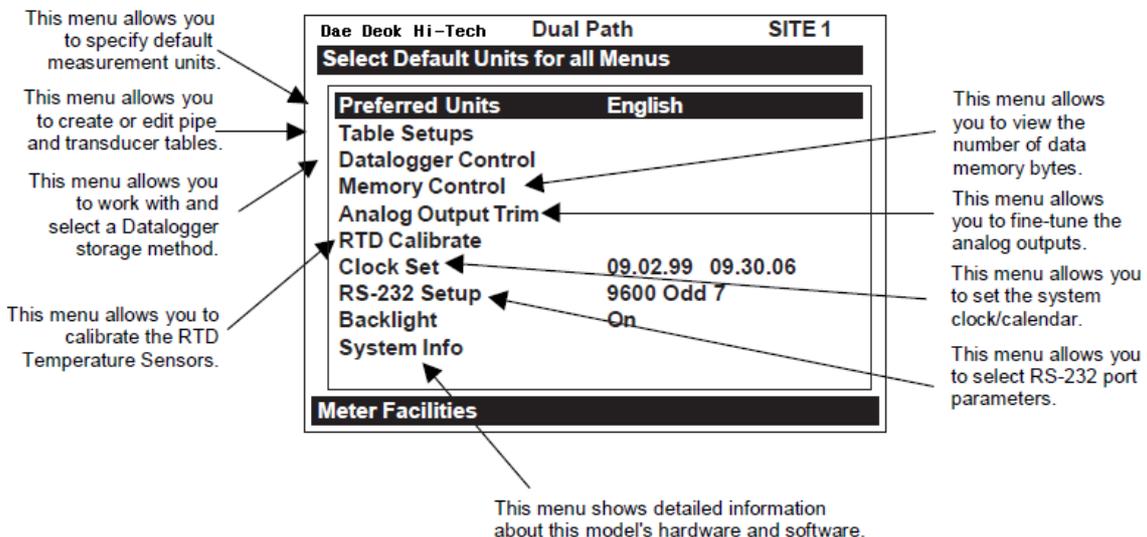
- 터미널 블록 TB1, TB2 의 터미널 #2 를 연결하고, TB1, TB3 의 터미널 #3 을 연결한다. 연결을 위해 어떠한 연결 전선을 사용해도 좋다. 이렇게 하면 터미널 2, 3 을 자르지 않아도 되고, 각 터미널 블록에서 2/2, 3/3 을 서로 연결하기만 하면 된다.
- 터미널 블록 TB2, TB4 의 터미널 #2 를 연결하고, TB2, TB4 의 터미널 #3 을 연결한다. 이렇게 연결하면 유량계의 채널 1 과 2 의 전송과 반송 시에 같은 온도가 보고될 것이다. 전송과 반송 시의 온도가 일치하는지 확인하는 것도 합리적인 방법일 것이다. 물론 Td는 거의 같을 것이다. 이 온도는 Diagnostics/Energy Data 에서 확인할 수 있다.
- 1010 메뉴의 *i*위치*j* 항목에서 유량이 측정되고 있는 곳을 정확히 나타내는지 확인한다. 전송, 반송 시 모두.

제 4 장 유량계 활용 환경 메뉴와

그래픽 디스플레이 스크린에 대한 이해

유량계 활용 기능은 <메뉴> 버튼을 누르면 즉시 사용할 수 있다. 유량계 활용 메뉴는 아래의 기능과 이 모델에서 지원하는 하드웨어의 기능을 확인하고 사용하도록 해주는 전반적인 조작을 가능하게 해준다.

- 데이터 입력과 유량계에서의 출력을 영어(기본값)로 할지 미터 단위로 할지 선택한다.
- 사용자의 요구사항에 맞추어 기본 파이프와 센서 테이블을 주문제작한다.
- 데이터로거의 메모리 제어 방식을 출력, 디스플레이, 삭제, 선택한다.
- 가능한 메모리의 크기를 결정한다.
- 멀티미터를 사용하여 아날로그 출력 전압과 전류를 확인/조정한다.
- RTD 온도 센서를 조정한다.
- 시스템의 시간/날짜를 설정한다.
- 세부적인 소프트웨어/하드웨어의 인증을 얻는다.(obtain identification)



1. 추천 단위

이 메뉴에서는 모든 메뉴 아이템과 데이터 출력에 대한 기본 단위를 결정하게 된다. 영어와 미터 단위 중 선택할 수 있다. 기본 설정은 영어로 되어 있다.

모든 유량계의 기능에 대해 미터 단위를 기본으로 설정하기

<우향 화살표>를 누르면 추천 단위 옵션 목록에 접근한다.

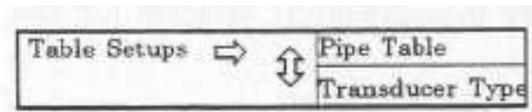
<상하향 화살표>를 눌러 [Metric]으로 커서를 옮긴다.

<ENT>를 눌러 선택사항을 저장한다.

2. Table 설정 메뉴

Table 설정 메뉴에서는 파이프 테이블과 센서 타입을 미리 조정할 수 있다. Table 설정에서 수정된 사항은 새로운 현장을 만들 때에 기본값으로 설정된다. 센서 타입 메뉴에서 체크된 (i;markedj) 센서는 i;센서 자동 설정/설치 과정j 중에 추천되는 센서로서 우선적으로 선택될 것이다.

<우향 화살표>를 누르면 Table 설정 메뉴에 접근한다.



2.1 파이프 테이블

제품 생산 시 입력된 파이프 테이블은 60 이상의 표준 영어, 미터 단위 파이프를 포함한다. 테이블에서는 모든 필요한 데이터를 옵션 목록에서 불러오기만 하면 되므로 일일이 입력하는 수고를 덜 수 있다. 파이프 테이블은 [파이프 클래스→파이프 이름]으로 구성되어 있다. 파이프 클래스는 기본 미터단위와 영어 파이프 분류 목록을 나타낸다. 클래스를 선택하면 (예-ASA Carbon Steel) 선택한 클래스에 속해 있는 모든 파이프 이름 옵션 목록을 보여준다. (위의 메뉴 차트 참조). 파이프의 이름까지 선택하면(예-2SS10) 선택한 파이프에 대한 설명이 나온다. 라이너 데이터는 제공되지 않음에 유의한다. 선택한 파이프가 라이닝된 것일 경우에는 라이너 재질과 두께를 직접 입력해야 할 것이다.

<우향 화살표>를 누르면 파이프 테이블 메뉴에 접근한다.

* 유의 : 위의 테이블에서 진하게 표시된 선택사항은 ASA Stainless Steel Pipe Class 와 그에 따른 가능한 모든 파이프 이름을 선택하는 과정이다. 다른 모든 파이프 클래스(예-ASA CarbonSteel)도 같은 방법으로 선택할 수 있다.

PIPE TABLE MENU STRUCTURE

Create/Edit Pipe ⇄	Choose Pipe Class ⇄	⇄ ASA Stainless Steel* ASA Carbon Steel ASA Plastic Metric DN Steel Metric SGP Steel Cast Iron Table Ductile Iron Table Copper Tube Table		
	Choose Pipe Name ⇄	ASA Stainless Steel* ⇄ 1SS10 2SS10 3SS10 4SS10 6SS10 8SS10 Metric DN Steel ⇄ 50DN	ASA Carbon Steel ⇄ 1CS40 1CS80 2CS40 2CS80 3CS40 3CS80 4CS40 4CS80	ASA Plastic ⇄ 1P40 1P80 2P40 2P80 3P40 3P80 4P40 4P80

(continued)

*Note: The highlighted selection in the above table illustrates how to choose the *ASA Stainless Steel Pipe Class* and all its available Pipe Name selections. All other Pipe Classes (e.g., ASA Carbon Steel) listed can be selected in the same manner.

2.2 Create/Edit Pipe

파이프 테이블에서는 다양한 파이프 클래스를 운영하기 위해 시스템에서 사용하는 주요 데이터를 제공한다. 이 메뉴에서는 기존 파이프 데이터를 수정하거나, 새로운 파이프 데이터를 입력할 수 있다.

Create/Edit Function 사용법의 예

- <우향 화살표>를 누르면 Create/Edit 메뉴에 접근한다.
- <우향 화살표>를 누르면 파이프 클래스 옵션 목록에 접근한다.
- <상하향 화살표>를 눌러 원하는 파이프에 가장 가까운 클래스를 찾는다.
- <ENT>를 눌러 파이프 클래스를 선택한다. 이제 파이프 이름 선택이 반전된다.
- <우향 화살표>를 누르면 파이프 이름 옵션 목록에 접근한다.
- <상하향 화살표>를 눌러 파이프 이름을 선택하고 <ENT>를 누른다.
- 외경으로 반전부가 옮겨진다. <우향 화살표>를 누르면 숫자 입력이 가능해진다. 영어, 미터 단위를 사용하여 정확한 파이프 외경을 입력한다. <ENT>를 눌러 외경을 저장한다. 이제 파이프 두께로 반전부가 옮겨진다.
- <우향 화살표>를 누르면 숫자 입력이 가능해진다. 영어, 미터 단위를 사용하여 정확한 파이프 두께를 입력한다. <ENT>를 눌러 파이프 두께를 저장한다.
- 라이너 재질을 선택하고 두께를 입력한다.(선택사항)
- <좌향 화살표>를 누르면 Create/Edit Pipe 메뉴에서 빠져 나온다. 파이프 저장 창이 뜨는데, 둘째 줄은 선택된 파이프의 이름이다. <우향 화살표>를 누르고 <ENT>를 누르

PIPE TABLE MENU STRUCTURE (continued)

Create/Edit Pipe ⇨	Choose Pipe Name ⇨	⇅ 100 DN	⇅ 6CS40	⇅ 6P40
		200 DN	6CS80	6P80
		400 DN	8CS40	8P40
		800 DN	8CS80	8P80
		⇨ Metric SGP Steel	10CS XS	10P XS
		⇅ 20A-SGP	10CS40	10P40
		25A-SGP	12CS STD	12P STD
		32A-SGP	12CS XS	12P XS
		40A-SGP	16CS STD	16P STD
		50A-SGP	16CS XS	16P XS
65A-SGP	18CS STD	18P STD		
80A-SGP	18CS XS	18P XS		
90A-SGP	20CS STD	20P STD		
100A-SGP	20CS XS	20P XS		
125A-SGP	24CS STD	24P STD		
150A-SGP	24CS XS	24P XS		
175A-SGP	30CS STD	30P STD		
200A-SGP	30CS XS	30P XS		
225A-SGP	36CS STD	36P STD		
250A-SGP	36CS XS	36P XS		
300A-SGP	⇨ Cast Iron Table	⇨ Copper Tube Table		
350A-SGP	⇅ 6" cls C	⇅ 1" type M		
400A-SGP	10" cls C	1" type K		
450A-SGP	12" cls C	1" type L		
500A-SGP	16" cls C	2" type M		
	20" cls C	2" type K		
	⇨ Ductile Iron Table	2" type L		
	⇅ 6" cls 52	4" type M		
	8" cls 52	4" type K		
	10" cls 52	4" type L		
	12" cls 56"	6" type M		
	16" cls 52	6" type K		
	24" cls 52	6" type L		
	Outer Diameter (in) ⇨	x.xxx (numeric entry)		
	Wall Thickness ⇨	x.xxx (numeric entry)		
	Liner Material ⇨	⇅ None		
		Cement		
		Coal Tar		
		Enamel		
		Glass		
		Plastic		
		HDPE		
		Teflon		
		Rubber		
	Liner Thickness ⇨	x.xxx (numeric entry)		
Delete Pipe ⇨	Choose Pipe Class ⇨	*See Create/Edit Pipe		
	Choose Pipe Name ⇨	*See Create/Edit Pipe		

면 선택된 파이프 이름이 사용된다.

새로운 이름을 입력하려면, <우향 화살표>를 누르고 새로운 이름을 입력한다(최대 8자).

<ENT>를 누르면 파이프 클래스에 새로운 이름이 등록된다.

2.3 파이프 삭제하기

이 메뉴에서는 파이프 테이블에 포함된 클래스 내의 모든 파이프를 삭제할 수 있다. 이 기능은 초기설정을 보존하기 위해서 사용자가 추가한 파이프를 삭제할 때만 사용하도록 권장한다.

파이프 케이블로부터 파이프 삭제하기

<우향 화살표>를 누르면 파이프 삭제하기 메뉴에 접근한다.

<우향 화살표>를 누르면 파이프 클래스 옵션 목록에 접근한다.

- <상하향 화살표>를 눌러 삭제할 파이프가 포함된 클래스를 찾는다.
- <ENT>를 눌러 파이프 클래스를 선택한다. 이제 파이프 이름 선택이 반전된다.
- <우향 화살표>를 누르면 파이프 이름 옵션 목록에 접근한다.
- <상하향 화살표>를 눌러 파이프 이름을 선택한다.
- <ENT>를 누르면 선택한 파이프가 삭제된다.

3. 센서 타입 메뉴

센서 설치 과정 중에, System 1010 은 입력된 파이프와 유체 데이터를 분석하여 자동으로 사용환경에 가장 적합한 센서 사이즈 목록을 작성한다. 센서 타입 메뉴에서는 유량계에서 우선적으로 권장하기를 바라는 센서를 사용자가 표시할 수 있다. 이러한 센서는 권장 목록에 포함될 것이고, 디스플레이 화면 상단의 반전 영상 설명란에 나타난다. 목록에서 맨 왼쪽에 있는 센서가 가장 적합한 것이고, 오른쪽으로 갈수록 덜 적합한 것이다.

TRANSDUCER TYPE MENU STRUCTURE

⇕	Transducer Type ⇨	1011 Universal	⇨ A1 ⇕ A2 B1 B2 B3 C1 C2 C3 D1 D2 D3 E1 E2 E3
		⇕	
		1011H High Precision	⇨ A1H ⇕ A2H A3H B1H B2H C1H C2H D1H D2H D4H
		⇕	
		991 Universal	⇨ 0A ⇕ 0 1 2 2A 3 3A 4 4A 5 5A

센서 표시하기

<우향 화살표>를 누르면 센서 타입 메뉴에 접근한다.

<상하향 화살표>를 눌러 센서 타입에 반전부를 옮긴 다음에(예-1011H High Precision),

<우향 화살표>를 눌러 사이즈 옵션 목록에 접근한다.

<상하향 화살표>를 눌러 옵션 목록을 검색하고, <ENT>를 눌러 원하는 센서에 i표시;
를 한다. 각각의 i표시된 센서 앞에는 (+) 표시가 나타난다.

i표시된 센서를 제거하고자 할 때는, 해당 센서에 반전부를 옮긴 다음 <CLR>을 누른다.

이렇게 하면 (+) 표시가 없어진다.

<좌향 화살표>를 누르면 옵션 목록에서 빠져 나간다.

4. 데이터로거 제어 메뉴

채널 설정 메뉴에 있는 데이터로거 설정 메뉴에는 유량계의 측정 채널을 위해 데이터로거 제어 메뉴가 포함되어 있다. 이 메뉴에서는 사용을 가능하게 하고, 데이터 아이템/경보 작동, 데이터로거 보고를 위한 로깅 간격과 보고 위치를 선택할 수 있다. 데이터로거 설정 메뉴는 측정 채널의 하위 메뉴이지만, 데이터로거 제어 메뉴는 전반적인 제어 기능을 포함한다. 즉, 이 메뉴에서 만들어진 설정은 모든 측정 채널과 유량계 타입, 작동 모드, 등에 적용된다. 이러한 것이 가능한 이유는 유량계가 하나의 파일에 기록된 데이터(logged data)를 저장하기 때문이다. 이는 두 채널에 있는 logged data 모두가 합산되는 것으로, 듀얼 채널 시스템에서는 중요하다. 따라서, 현장 ID 아이템을 선택하여 각 채널이 기록되도록 한다.

데이터로거 제어 메뉴에서 순환 메모리 모드를 선택하면, 데이터로거 메모리가 데이터 압축 구성 때문에 꽉 찼을 때 오래된 데이터로거를 자동적으로 덮어 쓰기 할 수 있다. 이것은 듀얼 채널 시스템에서만 가능하다. [Est Log Time Left]메뉴는 읽기 전용 메뉴로 남아있는 로깅 시간의 시간, 분의 추정값을 보여준다. 이것은 비순환 데이터로깅에만 적용된다. 순환메뉴를 선택하면 이 영역은 빈 칸으로 남는다. 편의를 위해서, 데이터로거 디스플레이 명령은 반드시 데이터로거 설정에 있는 메뉴의 사본이다. 그것은 데이터로거 데이터를 line wrapping 과 함께, 혹은 없이 그래픽 스크린에 보낸다. 두 채널에 로깅되는 듀얼 채널 시스템에서는 메뉴 로 부터의 스크린 덤프는 두 채널의 데이터를 모두 보여줄 것이다. 데이터로거 출력을 명령하면 RS-232 시리얼 포트를 통해 외부 장치로 데이터를 전송한다. 이 메뉴에서 전송된 데이터는 듀얼 채널의 두 채널 모두로부터 전송될 것이다. 데이터로거 삭제를 명

령하면 모든 데이터로거 파일이 삭제된다. 듀얼 채널 시스템의 경우, 한 채널의 데이터만을 지우고자 한다면 이 명령을 사용하지 않도록 주의한다.

데이터로거 제어 메뉴에 접속하려면 <좌향 화살표>를 누른다.

DATALOGGER CONTROL MENU STRUCTURE

Datalogger Control ⇨	Display Datalogger ⇨	Off ⇕ Line Wrap No Line Wrap
	Output Datalogger ⇨	⇕ No Yes
	Circular Memory ⇨	⇕ No Yes
	Est. Log Time Left ⇨	⇕ —:—
	Clear Datalogger ⇨	⇕ No Yes

4.1 데이터로거 디스플레이

이 메뉴에서는 디스플레이 화면으로 데이터로거 자료를 전송할 수 있다. 이 명령은 설치를 성공적으로 마친 후에만 적용된다. 보고할 때, 스크린상에서 **line-wrap**의 사용여부를 설정할 수 있다. line wrap 을 선택하면, 40 자 정도가 넘으면 데이터를 전송시킨다. 또한, 데이터로깅을 가능하게 한 후에, 데이터로거 설정 메뉴에서 아이템을 선택해야 한다. 이 명령은 두 채널에서 데이터를 전송시킨다는 것을 유의한다.

디스플레이 화면에 데이터로거 자료 전송하기

- <우향 화살표>를 누르면 데이터로거 디스플레이 옵션 목록에 접근한다.
- <상하향 화살표>를 눌러 [LineWrap]이나 [No LineWrap]을 선택한다.
- <ENT>를 누르면 데이터로거의 내용을 볼 수 있다.
- <MENU>를 누르면 데이터로거 제어 메뉴로 돌아간다.

4.2 데이터로거 출력

이 메뉴에서는 유량계의 RS-232 시리얼 포트를 통해 데이터로거 자료를 외부 장치(대개 컴퓨터나 프린터)로 전송할 수 있다. 이 명령은 성공적으로 설치를 마친 후에만 적용된다. 또한, 데이터로깅을 가능하게 한 후에, 데이터로거 설정 메뉴에서 아이템을 선택해야 한다. 유의 : 이 명령은 듀얼 채널 시스템의 두 채널 모두로부터 수집된 데이터를 전송시킨다. 그러

므로 각 레포트의 출처를 분별하기 위해서는 레포트에 [현장 ID](현재 현장 설정 이름), [날짜], [시간]이 포함되어 있어야 한다.

유량계는 대부분의 시리얼 프린터나 개인 컴퓨터와 연결된다. 콘트롤로트론은 996P 휴대용 시리얼 프린터를 지원하고 있다. 사용자는 반드시 유량계와 외부 장치의 연결에 적당한 케이블을 사용해야 한다. 또한, RS-232 설정을 올바르게 해야 한다. 대량의 출력 정보를 전송하기 전에 데이터로거 기능을 꺼야 한다. 이렇게 하면 출력정보가 새로운 데이터로거 데이터와 섞이는 것을 방지할 수 있다. 데이터로거 레포트는 순차적인 ASCII 텍스트 파일이다. 유의 : 유량계는 시리얼 데이터를 전송하는 중에는 유량 측정을 중단한다.

RS-232 시리얼 포트 데이터로거 자료 전송하기

유량계와 외부 장치의 연결상태와 RS-232 설정 데이터를 점검한다(RS-232 설정 참조).

<우향 화살표>를 누르면 데이터로거 출력 옵션 목록에 접근한다.

<상하향 화살표>를 눌러 [Yes]를 선택한다.

<ENT>를 누르면 시리얼 포트를 통해 외부장치로 데이터로거 자료가 전송된다.

<좌향 화살표>를 누르면 출력을 멈출 수 있다.

4.3 순환 메모리(CircularMemory)

기본설정 모드에서 데이터로거는 메모리가 꽉 찰 때까지 데이터를 모은다. 이 때, 유량계는 데이터로깅을 중지하고 데이터 메모리를 비울 때까지(데이터로거 삭제 명령 참조) 다시 시작할 수 없다. 듀얼 채널 시스템의 경우 순환 메모리를 가지고 있는데, 이것은 메모리가 꽉 찼을 때 데이터로거가 오래된 데이터에서부터 덮어쓰기를 하도록 해준다. 순환 메모리를 사용할 경우, 항상 가장 최근의 데이터를 모아야 함을 명심한다. 또한, 가장 오래된 데이터로거 레포트는 잃게 됨을 기억한다.

유의 : 데이터 손실 가능성을 피하기 위해, 유량계는 사용자가 데이터로거를 사용할 때 이 설정을 변경하는 것을 막는다.

순환 메모리 작동하기

<우향 화살표>를 누르면 순환 메모리 옵션 목록에 접근한다.

<상하향 화살표>를 눌러 [Yes]를 선택한다.

<ENT>를 눌러 선택사항을 저장한다.

4.4 Est Log Time Left

Est Log Time Left 는 읽기 전용 메뉴로서, 시간이나 분으로 남아 있는 데이터로거 시간의 예상치를 보여준다. 이 메뉴는 데이터로깅이 작동된 후에 사용 가능하다. 순환 메모리와(혹은) 결과 중심 데이터로깅(데이터로거 설정 참조)을 선택하면, [Est Log Time Left] 부분은 비어 있고, 데이터로거 설정에서 선택된 기록 간격(log interval)과 데이터 선택사항에 근거하게 된다.

4.5 데이터로거 지우기

기본설정 모드에서 데이터로거를 사용하기로 결정하면 데이터로거 기억장치로 사용할 수 있는 모든 메모리를 사용하게 될 것이다. 이렇게 되면, 메모리 제한을 풀 때까지 더 이상의 데이터를 기록할 수 없게 된다. 데이터로거 지우기를 명령하면 저장된 모든 데이터로거 데이터를 지운다. 그러므로 최근 저장된 데이터를 가려내서, 이 명령을 사용하기 전에 보관할 필요가 있는 데이터는 출력해야 한다.

데이터로거 데이터 메모리 지우기

<우향 화살표>를 누르면 데이터로거 지우기 옵션 목록에 접근한다.

<상하향 화살표>를 눌러 [Yes]를 선택한다.

<ENT>를 누르면 메모리가 지워진다.

5. 메모리 제어 메뉴

메모리 제어는 남아있는 데이터의 바이트를 보여주는 참고 메뉴이다. 데이터 메모리 양은 메모리에 저장된 현장 설정의 수와 복잡성, 현 데이터로거 파일의 크기에 달려 있다. 메모리 양은 또한 1010 에 내장된 RAM 옵션(900k 확장이나 170k 표준 RAM)에 영향을 받는다.

MEMORY CONTROL MENU

Data Memory Left	⇨	⇩	XXXXX
Memory Map	⇨	⇩	Yes No
Defragment	⇨	⇩	No Yes

남아있는 데이터 메모리

이 읽기 전용 메뉴는 데이터로거와 현장 기억장치에 사용할 수 있는 문자의 남아있는 최소

수를 보여준다. 데이터로거에서 순환모드가 선택되면 유량계는 데이터로거에 사용되는 두 개의 empty site 를 제외한 모든 메모리는 할당한다.

메모리 맵(map)

이 항목에서 YES 를 선택하면 현재 메모리 사용의 **snapshot display** 가 작동된다. 이 디스플레이에서 별표(*)는 사용된 영역을 나타내고, 공간은 빈 영역, 대쉬(-)는 사용하고 남은 영역을 나타낸다.

Defragment

이 항목에서 YES 를 선택하면 메모리 데이터 영역을 연속하는 기억장치로 통합한다 대쉬부분이 없어진다. **사용자는 현장이나 데이터로거 기억 장치를 위한 잉여 영역을 결과(result)로 사용할 수 있다.** 잔여 데이터 메모리 항목이 **free capacity** 을 나타내도 메모리가 없어 보인다면 이 명령을 사용한다.

<좌향 화살표>를 누르면 사용 가능한 데이터 메모리 바이트를 보여준다.

5.1 아날로그 출력 조정(trim) 메뉴

아날로그 출력 조정에서는 시험 중인 출력장치에 연결된 **multimeter** 를 사용하여 유량계의 아날로그 전압과 전류 출력 상태를 최적화할 수 있다. 또한, 유량계의 **pulse rate output 파동률 출력을** 최적화하기 위해 **빈도계(frequency counter)**를 사용할 수 있다.

유의 : 전류, 전압, Pgen trimming 은 유량계의 D/A 변환기(DAC)의 12 비트 해상도로 제한될 것이다.

<좌향 화살표>를 누르면 아날로그 출력 조정 메뉴에 접근한다.

ANALOG OUTPUT TRIM MENU STRUCTURE

⇕	⇐ Analog Output Trim ⇐	⇐ Io1 (Io2) ⇐	⇕	Operate Trim @ 4mA ⇐ Indicated mA = x.xx
		⇐ Vo1 (Vo2) ⇐	⇕	Operate Trim @ 2V ⇐ Indicated V = x.xx
		⇐ Pgen1(Pgen2) ⇐	⇕	Operate Trim @ 1kHz ⇐ Indicated Hz = xxxx

5.2 전류 출력 조정 (Io1 & Io2)

(유의 : 0.005mA 이내에서 조정 가능하다.)

전류 출력 조정하기 (Io1 혹은 Io2)

Amps 를 읽기 위한 멀티미터를 설정하고, 그것을 시험 중인 전류 출력의 전송, 반송 터미널에 연결한다.

시험할 포트에 반전부를 옮기고, <우향 화살표>를 누른다. 그리고 <하향 화살표>를 누르면 Trim @ 4mA 로 커서가 이동된다.

<ENT>를 누르면 4.00mA 팝업 창이 뜬다. 멀티미터는 이제 4.00mA 를 나타내고 있어야 한다.

멀티미터 reading 부가 일치하지 않으면 멀티미터 reading 부에 숫자키를 사용하여 직접 입력하면 된다.

<ENT>를 누르면 설정이 저장되고, 4mA 출력이 멀티미터의 4mA 와 일치하도록 유량계의 DAC(digital-to-analog 변환기)가 조정된다.

현재 멀티미터가 4mA 를 나타내고 있는지 다시 한 번 체크한다.

5.3 전압 출력 조정(V01 & V02)

(유의 : 0.0025V 이내에서 조정 가능하다.)

전압 출력 조정하기(Vo1 혹은 Vo2)

전압을 읽기 위한 멀티미터를 설정하고, 그것을 시험 중인 전압 출력의 전송, 반송 터미널에 연결한다.

<상하향 화살표>를 눌러 시험할 포트에 반전부를 옮기고, <우향 화살표>를 누른다. 그리고 <하향 화살표>를 누르면 Trim @ 2V 로 커서가 이동된다.

<ENT>를 누르면 2.00V 팝업 창이 뜬다. 멀티미터는 이제 2.00V 를 나타내고 있어야 한다.

멀티미터 reading 부가 일치하지 않으면 멀티미터 reading 부에 숫자키를 사용하여 직접 입력하면 된다.

<ENT>를 누르면 설정이 저장되고, 2V 출력이 멀티미터의 2V 와 일치하도록 유량계의 DAC(digital-to-analog 변환기)가 조정된다.

현재 멀티미터가 2V 를 나타내고 있는지 다시 한 번 체크한다.

5.4 Pgen 출력 조정(Pgen1 & Pgen2)

(유의 : 1.25 Hz 이내에서 조정 가능하다.)

진동률(pulse rate) 조정하기(Pgen1 혹은 Pgen2)

빈도계를 시험 중인 진동률의 전송, 반송 터미널에 연결한다.

<상하향 화살표>를 눌러 시험할 포트에 반전부를 옮기고, <우향 화살표>를 누른다. 그리고 <하향 화살표>를 누르면 Trim @ 1kHz 로 커서가 이동된다.

<ENT>를 누르면 1kHz 팝업 창이 뜬다. 멀티미터는 이제 1kHz 를 나타내고 있어야 한다.

빈도계 reading 부가 일치하지 않으면 빈도계 reading 부에 숫자키를 사용하여 직접 입력하면 된다.

<ENT>를 누르면 설정이 저장되고, 1kHz 출력이 빈도계의 1kHz 와 일치하도록 유량계의 DAC(digital-to-analog 변환기)가 조정된다.

현재 빈도계가 1kHz 를 나타내고 있는지 다시 한 번 체크한다.

6. RTD 교정 메뉴(선택사항)

RTD 교정 메뉴는 1010N 모델 전체에 나타난다. 이 메뉴에서 991T, 1011TN 의 RTD 온도센서를 **external standard** 로 교정할 수 있다. RTD 온도 센서는 공장에서 매우 정밀하게 교정되어 출고된다. 따라서 교정하기 전에 [진단/유체 데이터]에서 현재 RTD reading 부를 확인하도록 권장한다. 사용자는 센서를 교정할 필요가 없음을 알게 될 수도 있다. 어떤 경우에도, 온도 reading 부는 다음 단계로 진행하기 전에 확실히 고정시킨다. RTD 교정 메뉴에서는 현재 RTD 온도의 데이터 입력이나 32°F(0°C)의 Ice-Bath 과정에 의해 수행되는 외부 교정이 가능하다. 사용자는 언제나 내부나 외부 교정 모드로 바꿀 수 있다.

유의 : 외부 온도 교정을 할 경우, 각 커넥터와 센서 케이블의 위치를 표시하고 기록해야 한다. 일단 온도 센서를 재교정하고 나면, 처리 중에 행해진 센서/커넥터 오리엔테이션을 바꾸는 것은 교정을 무효화할 수 있다.

<좌향 화살표>를 누르면 RTD 교정 메뉴에 접근한다.

RTD CALIBRATE MENU STRUCTURE (Single Channel 1010)

RTD Calibrate ⇨	RTD 1 ⇨	⇅ Factory User Cal
	RTD 2 ⇨	⇅ Factory User Cal

6.1 데이터 입력에 의한 RTD 교정

RTD 교정 메뉴에서는 지시계에 직접 입력함으로써, 내부 RTD 지시계가 외부 기준 (reference) 온도계와 일치하도록 교정할 수 있다. 이것은 시험 중인 RTD 가 설치되어 있고 현재 온도를 측정 중일 때만 실시하도록 한다.

현재 RTD 온도 입력하기

교정하고자 하는 RTD 로 반전부를 옮긴다(RTD1 혹은 RTD2).

<우향 화살표>를 누르면 RTD 옵션 목록에 접근한다.

[User Cal]이나 [Factory Cal]로 반전부를 옮기고 <ENT>를 누르면 팝업 창이 뜬다:



Calib @ deg F
=32.0

<우향 화살표>를 누르면 숫자 입력이 가능해진다. 기준 온도계의 지시계에 입력한다 (예-72.0).



Calib @ deg F
=72.0

<ENT>를 누르면 RTD 센서를 재 교정한다. 교정된 지시계를 확인하려면, [진단/유체 데이터] 로 가서 현재 RTD 출력을 체크한다. RTD 지시계가 기준 온도계의 지시계와 일치하는지 확인한다. 필요하다면 다른 RTD 도 같은 방법으로 교정한다.

유의 : Factory Calibration 은 새로운 온도가 입력되면 즉시 메시지가 뜬다:[Are you Sure? No Yes]. 기존 공장 설정의 변경을 막기 위해, [User Cal]을 사용하도록 권장한다.

6.2 Ice Bath RTD 교정

Ice bath 에는 0°C(32°F)로 안정된 증류된 중성의 물과 얼음의 혼합물을 사용한다. 기준 온도계와 온도가 일치하는지 확실히 한다. 콘트롤로트론사는 Ice Bath 의 잘못된 디자인, 구조, 시행에 대해서는 책임지지 않는다.

※ 주의 : Ice Bath 교정 중에 RTD 센서가 얼음과 직접 닿지 않도록 주의한다.

32°F(0°C) RTD 교정 실행하기

RTD 센서를 중성의 물과 얼음 혼합물에 담근다. 혼합물을 계속 저어준다.

<상하향 화살표>를 눌러 교정하고자 하는 RTD 에 반전부를 옮긴다(RTD1 혹은 RTD2).

<우향 화살표>를 누르면 RTD 옵션 목록에 접근한다. [User Cal]로 반전부를 옮기고

<ENT>를 누르면 팝업 창이 뜬다.

RTD 센서가 32°F(0°C)라고 확신할 때, <ENT>를 누르면 RTD 센서의 재교정이 이뤄진다. 교정된 지시계를 확인하려면, [진단/유체 데이터]에서 RTD 출력을 체크한다. RTD 지시계가 기준 온도계의 지시계와 일치하는지 확인한다. 필요하다면 다른 RTD 도 같은 방법으로 교정한다.

7. 시계 설정 메뉴

시계 설정 메뉴에서는 시간과 날짜를 설정할 수 있다. 유량계는 어떤 데이터와 진단 데이터가 발생하면 실시간으로 기록하기 위해 내장된 시계/달력을 사용한다. 또한, 시간/달력은 데이터로거와 스트립차트의 날짜와 시간을 제공한다.

CLOCK SET MENU STRUCTURE

Clock Set	Date	xx.xx.xx (<i>date entry</i>)
	Time	xx.xx (<i>time entry</i>)

유의 :

모든 컨트롤로트본사의 유량계는 디스플레이 화면과 데이터로거 레포트의 편의성을 위해 날짜/시간을 표시한다. 운영 시스템은 유량계 운영에 있어 날짜와 시간에 구애 받지 않는다. 그러므로, 시스템이 올바른 기능을 하는 데 있어 어떤 부분도 [세기의 전환]에 영향을 받지 않는다. 모든 디스플레이에서 년도는 2 자리로 제한하고 있지만, 1010의 데이터로거 레포트는 4 자리 년도를 표기하는 산업 표준 연산방식을 사용하고 있으므로 Y2K의 영향을 받지 않는다.

7.1 날짜

날짜는 유량계의 내장된 시계/달력에 사용되는 년, 월, 일을 설정한다. [MM.DD.YY](월,일,년)의 형식으로 날짜를 입력한다. 두 자리 수를 사용하여 월, 일, 년 순으로 입력하고, 월, 일, 년 사이에 마침표(.)를 찍는다. 예를 들어, 1997년 12월 7일을 입력하려면 [12.07.97]을 입력한다. 수정하고자 하는 숫자로 커서를 이동할 때는 <우향 화살표>를 누른다. 현재 설정을 취소하려면 <CLR>키를 누른다.

날짜 설정하기

- <우향 화살표>를 누르면 숫자 입력이 가능해진다.
- 숫자키를 사용하여 날짜(MM.DD.YY)를 입력한다.

<ENT>를 눌러 날짜를 저장한다. 이제 커서가 [Time]으로 이동한다.

7.2 시간

시간은 유량계의 내장된 시계/달력에 사용되는 시, 분을 설정한다. [HH.MM.SS](시, 분, 초)의 형식으로 시간을 입력한다. 두 자리 수를 사용하여 시, 분, 초의 순으로 입력하고 시, 분, 초 사이에 마침표(.)를 찍는다. 예를 들어, 오후 2 시 10 분을 입력하려면 [14.10.00]을 입력한다. 수정하고자 하는 숫자로 커서를 이동할 때는 <우향 화살표>를 누른다. 현재 설정을 취소하려면 <CLR>키를 누른다.

시간 설정하기

<우향 화살표>를 누르면 숫자 입력이 가능해진다.

숫자키를 사용하여 시간(HH.MM)을 입력한다.

<ENT>를 눌러 날짜를 저장한다. 이제 커서가 RS-232 설정으로 이동한다.

8. RS-232 설정

RS-232 설정 메뉴는 시리얼 I/O 포트의 실행 데이터를 설정하는 데 사용된다. 설정에는 **baud rate**, **홀짝 맞춤(parity)**, 데이터 비트, 개행 문자, 네트워크 아이디 넘버, **RTS time-out** 이전의 대기 시간을 포함한다. 시리얼 데이터를 전송하고자 할 때만 RS-232 출력을 실행한다. 이렇게 해야 유량계 사용 중에 불필요한 데이터 전이로 시스템에 부담을 주는 것을 피할 수 있다.

유의 : RS-232 stop bit 실행은 고정되어 있다. Stop bit 를 위한 영역을 포함하고 있는 Windows 3.xx Terminal™이나 Windows 95/98 HyperTerminal™과 같은 커뮤니케이션 프로그램을 사용하고 있다면, 1 stop bit 를 선택한다.

RS-232 SETUP MENU STRUCTURE

↕	↔	↕
↔	↔	↕
	↕	↕
↔	↔	↕
	↕	↕
↔	↔	↕
	↕	↕
↔	↔	↕
	↕	↕
↔	↔	↕
	↕	↕

8.1 Baud Rate

Baud Rate 메뉴에서는 RS-232 포트의 **비동시적인 시리얼 전송 데이터 전송률 (asynchronous serial transmission data transfer)**을 설정할 수 있다. 표준 baud rate 는 19,200 보드까지 선택할 수 있다. 선택된 baud rate 는 외부 수신 장치의 baud rate 설정과 일치해야 한다. 공장에서 설정 된 baud rate 는 9600 이다.

Baud Rate 수정하기

- <우향 화살표>를 누르면 Baud Rate 옵션 목록에 접근한다.
- <상하향 화살표>를 눌러 원하는 baud rate 를 선택한다.
- <ENT>를 누르면 선택사항이 저장된다. 이제 [Parity(홀짝맞춤)]으로 커서가 이동한다.

8.2 Parity (홀짝맞춤)

Parity 는 비동시적인 시리얼 데이터 전송의 정확성을 체크하는 간단한 방법이다. parity 설정은 유량계가 데이터 워드를 포맷하기 위해 외부장치로 그것을 어떻게 보내는지를 보여준

다. parity 는 일반적으로 각 데이터 워드에 추가되는 추가 비트이다. 예를 들어, [EVEN]을 선택하면, 하나의 데이터 워드에 있는 모든 비트의 총합은 항상 같은 숫자가 될 것이다.

Parity 옵션 목록에는 비동시적인 시리얼 전송에 대한 모든 표준 parity 설정이 포함되어 있다. 선택된 parity 는 외부 수신 장치의 parity 설정과 일치해야 한다. 일부 장치는 전적으로 parity 를 무시한다. 그러므로 옵션 목록에는 [None]이 포함되어 있다. 기본 설정은 [None]이다.

Parity 설정 수정하기

<우향 화살표>를 누르면 Parity 옵션 목록에 접근한다.

<상하향 화살표>를 눌러 원하는 parity 설정을 선택한다.

<ENT>를 누르면 선택사항이 저장된다. 이제 [Data Bits]로 커서가 이동한다.

8.3 Data Bits

사용자는 유량계가 시리얼 전송 시 데이터 워드 포맷을 위해 사용하는 데이터 비트의 수를 지정할 수 있다. 기본 설정은 [7]이다. 996P 휴대형 프린터는 [8]비트의 워드 길이가 필요함을 유의한다.

데이터 워드 길이 설정하기

<우향 화살표>를 누르면 Data Bits 옵션 목록에 접근한다.

<상하향 화살표>를 눌러 원하는 비트 설정으로 별표(*)를 이동한다.

<ENT>를 누르면 데이터가 저장된다. 이제 [Line Feed]로 커서가 이동한다.

8.4 Line Feed

일부 시리얼 장치(프린터, 터미널 등)는 carriage return character 가 수신된 후에 자동으로 개행 문자가 삽입된다. 이러한 타입의 장비로 작업할 때, 개행문자를 [OFF]로 설정해야 한다. 이렇게 하면 각 carriage return 후에 추가되는 빈 줄이 생기는 것을 방지하기 위해 유량계 본체에 개행문자를 삽입하지 않고 carriage return character 를 보내도록 지시한다. 개행문자를[ON]으로 설정하면 유량계는 전송한 각 carriage return 후에 개행문자를 삽입하도록 지시한다.

이것은 전송된 데이터가 한 줄로 계속 wrapping되는 것을 방지하고자 할 때 필요할 수 있다. 기본 설정은 [NO]이다(개행 문자를 사용하지 않는 상태). 996P 휴대형 프린터는 [NO]로 설정해야 함을 유의한다.

개행문자 설정하기(해제하기)

<우향 화살표>를 누르면 line feed 옵션 목록에 접근한다.

<상하향 화살표>를 눌러 [YES] line feed 사용이나 [NO] line feed 해제로 별표(*)를 이동한다.

<ENT>를 누르면 데이터가 저장된다. 이제 Network ID 로 커서가 이동한다.

8.5 Network ID

Network ID 메뉴에서는 네트워크 환경에서 이 시스템을 사용할 때, 호스트 컴퓨터의 폴링 (polling)을 용이하게 하기 위해 아이디 넘버를 저장한다. 네트워크 아이디 넘버는 0 이상의 어떤 숫자도 될 수 있다. 기본 설정인 0 은 네트워크 기능을 사용할 수 없다. 0 이 아닌 네트워크 아이디 넘버를 입력하면 어떤 옵션이 선택되든지 모든 일반 데이터로거 작동이 중단된다.

유의 : ; 독립형; 컴퓨터 환경에서 유량계를 사용할 경우, 네트워크 아이디 넘버는 0 으로 해야한다.

네트워크 아이디 넘버 지정하기

<우향 화살표>를 누르면 숫자 입력이 가능해진다.

숫자키를 사용하여 네트워크 아이디 넘버를 입력한다.

<ENT>를 눌러 네트워크 아이디를 저장한다. 이제 커서가 RTS Key Time 으로 이동한다.

8.6 RTS Key Time

시리얼 전송 세션 중에, 유량계 본체에서 시간이 만료되기 전에 clear-to-send 신호를 받고, RTS line 을 low 로 돌려놓고 전송 시도를 취소할 때까지 request-to-send line 을 high 로 남겨두는 시간을 선택할 수 있다. 데이터 입력 단위는 초이다. RTS Key Time 의 기본 설정은 0.2 초이다.

유의 : RTS Key Time 기능은 유량계의 네트워크 아이디 넘버가 0 이 아닐 때만 제공된다.

RTS Key Time 설정하기

<우향 화살표>를 누르면 RTS Key Time 옵션 목록에 접근한다.

<상하향 화살표>를 눌러 원하는 RTS Time 으로 별표(*)를 이동한다.

<ENT>를 누르면 데이터가 저장된다.

9. Backlight

DI 메뉴에서는 LCD 그래픽 디스플레이에 백라이트가 지속되는 시간을 지정할 수 있다. 지속적인 조명을 원하면 [On]을 선택한다. 옵션 목록에 접근하려면 <우향 화살표>를 누르고, 원하는 지속시간을 선택한다. <ENT>를 누르면 설정이 저장된다.

10. 시스템 정보

이 메뉴에서는 유량계에 대한 일반적인 정보를 제공한다.

시스템 정보 메뉴 구조

Version	이것은 유량계의 운영 시스템의 버전 넘버이다. 본사와 상담 시, 기술진들이 이 숫자를 요청할 수 있다.
Reset Date/Time	이 유량계가 마지막으로 <F4> reset 을 한 날짜와 시간을 보여준다.
Op System P/N	유량계의 운영 시스템 파트 넘버
Checksum	운영 시스템 검증 코드. 본사와 상담 시, 기술진들이 이 숫자를 요청할 수 있다.
Code	소프트웨어 Compile 날짜/시간. 운영 시스템 증명. 본사와 상담 시, 기술진들이 이 숫자를 요청할 수 있다.
Battery Capacity %	남아 있는 배터리 양을 보여준다. 유량계의 작동 가능 시간이 10%에 근접하면 배터리 경보가 울린다.

11. 1010 그래픽 디스플레이 화면

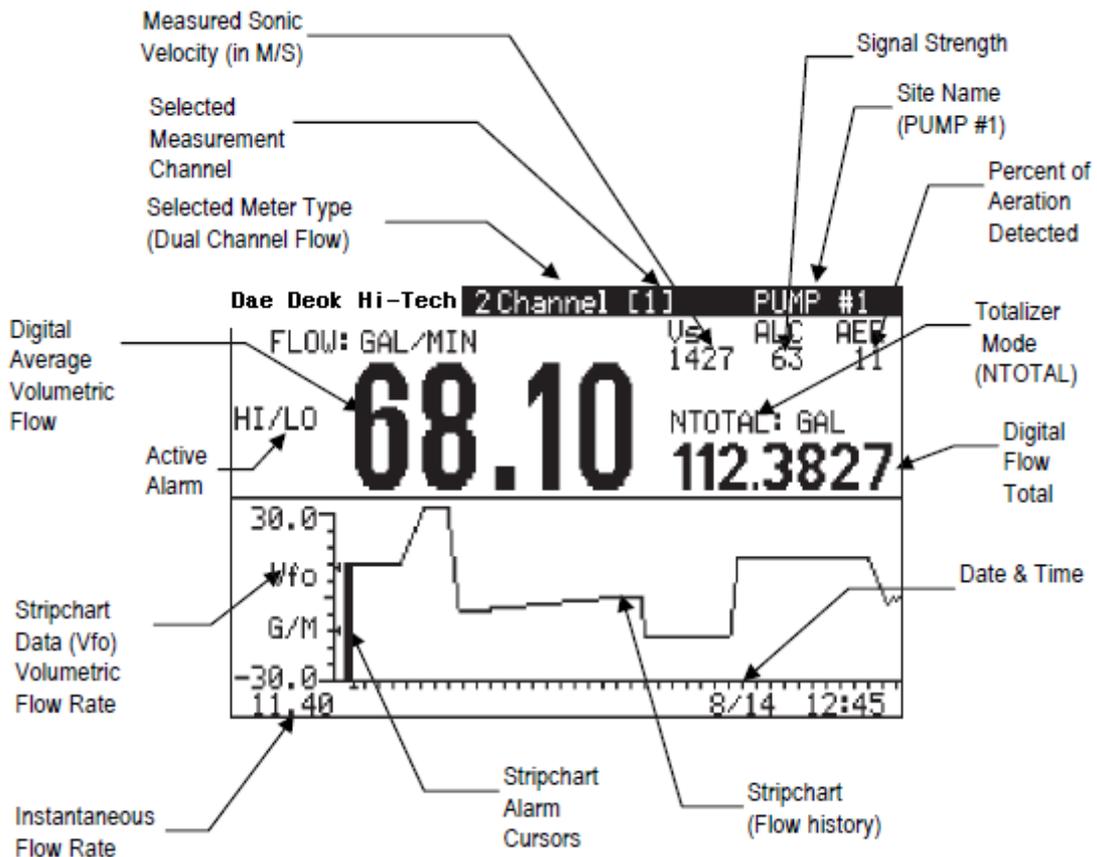
DUF 2000 DN그래픽 디스플레이 Sub-System 은 모든 시스템 세부사항과 조건에 **visual access** 를 제공하는 다용도 시스템이다. 사용자의 선택에 따라, 디스플레이의 세부조건은 다양하지만 모든 부분이 항상 단위와 세부사항명이 명확하게 제시되지는 않는다. 사용자는 항상 화살표 키를 사용하여 디스플레이에 자유롭게 이동할 수 있다. 유량계는 마지막으로 선택된 디스플레이를 계속, 혹은 메뉴가 <Menu> 키를 눌러서 선택될 때까지 유지한다. 사용자가 다시 메뉴에서 벗어나면, 마지막으로 선택된 디스플레이가 화면에 나타날 것이다.

현장 설정을 완료한 후에, 로컬 디스플레이 스크린을 체크하여 모든 것이 제대로 작동되는지 확인한다. 유량계는 센서 설치를 완료하자마자 유량 측정을 시작할 것이다.

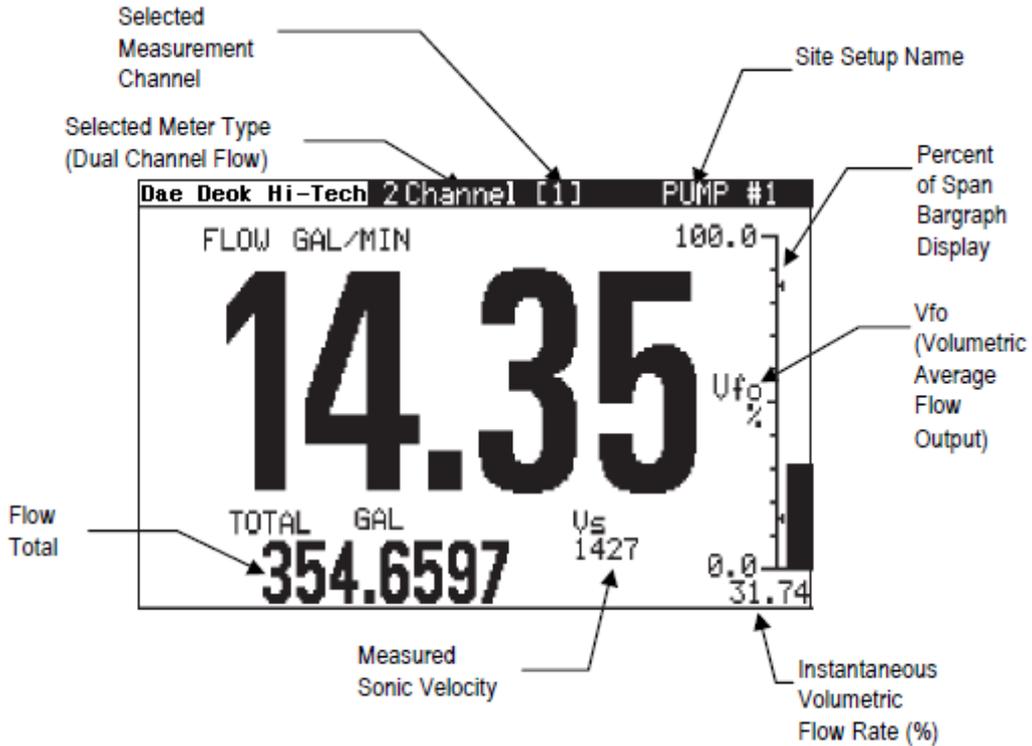
메뉴를 벗어나기 위해 <Menu>를 누르면, **hybrid** 디지털 디스플레이 화면이 나타난다(4-17

참조). digital flow, total numeric display, Stripchart 가 포함되어 있음에 유의한다.

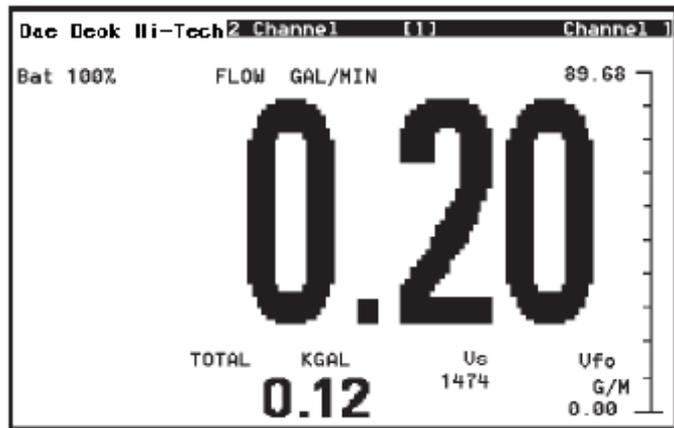
- 스트립차트의 세로 축의 범위(spanning)는 사용자가 지정한 아날로그 출력의 스패ن 범위와 같은 설정을 따른다. 세부사항이 고정되어 있으면(peg), 그 항목의 숫자 표시 또한 고정된다.
- Alarm limit 는 스트립차트 바 근처에 보이는 삼각 커서로 지정된다. 이것 역시 메뉴의 Data Span/Set/Cal 영역에서 지정된다.
- 스트립차트가 이미 디스플레이된 데이터를 잘못 이해하여 발생하는 변화를 나타낼 때마다(re-spanned, 새로운 간격 등), 세로선이 스트립차트에 그려진다. 세로선의 왼편에 있는 데이터만 올바르게 디스플레이된다.
- 디스플레이 영역의 한계 때문에, 특정 비율(rate)이나 총 단위(total units)는 명확한 번역을 위해 필요한 것 보다 더 적은 문자로 디스플레이 된다. 이런 경우에 자세한 설명을 위해 1010; Flow and Total Units 메뉴를 참조한다.



<상하향 화살표>를 누르면 i 큰 글씨i 로 화면 표시가 전환된다.



가능한 디스플레이 스크린을 검색하려면 <상하향 화살표>를 누른다.



유량 표시화면에서 첫 째 줄은 현재 사용되고 있는 유량계의 타입(듀얼 채널, 듀얼 패스)과 현재 화면에서 표시하고 있는 채널(듀얼 패스인 경우, physical channel 은 1 혹은 2, computed or average channel 은 3 으로 표시)을 나타낸다. 현장이름은 화면의 오른쪽 상단에 표시된다.