

# 취급설명서

설치매뉴얼  
조작매뉴얼  
보수매뉴얼  
사양 참고자료

## AIR LEAK TESTER LS-R902



### 설치매뉴얼

시작하기 1

설치하기 2

인터페이스 3

### 조작매뉴얼

기본조작 4

화면구성 5

설정하기 6

목적별 설정하기 7

### 보수매뉴얼

유지 보수 점검 8

문제해결 9

### 사양 / 참고자료

사양 10

참고자료 11





## 목차

### 설치매뉴얼

<b>1</b>	<b>시작하기 .....</b>	<b>7</b>
1	시작하기 .....	8
2	주의사항 .....	8
3	주의 .....	10
<b>2</b>	<b>설치하기 .....</b>	<b>11</b>
1	개봉 .....	12
1.1	부속품 .....	12
1.2	준비물 .....	12
2	각 부분 명칭 .....	13
2.1	전면 .....	13
2.2	후면 .....	14
3	설치 .....	15
3.1	Leak Tester 설치장소 환경 .....	15
3.2	Quick 설치도구를 사용한 본체 설치 .....	15
3.3	공압원 접속 .....	17
3.4	Work 와 Master 의 배관 .....	19
3.5	전원 연결 .....	19
3.6	신호 접속 .....	20
4	처음 전원을 켤 때 .....	20
<b>3</b>	<b>인터페이스 .....</b>	<b>21</b>
1	Control I/O 포트의 사용 .....	22
1.1	표준 Control I/O 포트 PHOENIX CONTACT 사양 .....	22
1.2	Control I/O 포트 D-SUB 커넥터 (특수사양) .....	23
1.3	입력회로 .....	24
1.4	출력회로 .....	24
1.5	PLC 와 대표적인 접속예 .....	26
1.6	채널선택 .....	27
1.7	스테이지 번호 출력 .....	27
1.8	신호 타이밍 .....	28
1.9	I/O 모니터로 배선체크 .....	29
2	시리얼 통신(RS-232C) 포트 사용 .....	30
2.1	RS-232C 인터페이스 .....	30
2.2	인터페이스 케이블 접속예 .....	30
2.3	출력형식 .....	31
2.4	데이터의 형태 .....	31
2.5	체크섬 .....	36
2.6	프린터 기능 .....	36
3	USB 포트 .....	38
4	LAN 포트 .....	38

## 조작매뉴얼

<b>4</b>	<b>기본조작 .....</b>	<b>39</b>
1	전원켜기 .....	40
2	각 서브 메뉴 화면, 항목 열기 .....	40
3	이전 화면으로 돌아가기 .....	41
4	Program Lock 해제 .....	41
4.1	Program Lock 해제와 Lock .....	41
5	Remote 와 Manual 의 전환 .....	42
6	시작화면 (Home) 으로 이동 .....	42
6.1	메인메뉴 화면에서 이동 .....	42
6.2	각 설정메뉴에서 시작화면으로 이동 (바로가기) .....	42
6.3	계측화면, 설정화면에서 메인메뉴로 이동 .....	43
7	설정에 관한 조작 .....	43
7.1	채널전환 .....	43
7.2	복수의 항목에서 선택 .....	43
7.3	숫자키로 입력 .....	44
7.4	날짜 입력 .....	44
7.5	시간 입력 .....	44
<b>5</b>	<b>화면구성 .....</b>	<b>45</b>
1	메인메뉴 .....	46
2	계측화면 .....	47
2.1	계측화면 일람 (Remote) .....	47
2.2	계측화면: 표준 (Manual) .....	48
2.3	계측화면: 심플 (Manual) .....	50
2.4	계측화면: 파형 (Manual) .....	50
2.5	계측화면: 4 채널 (Manual) .....	50
2.6	계측화면: 계측이력 일람 (Manual) .....	51
2.7	계측화면: 계측이력 차트 (Manual) .....	51
2.8	사용자설정 .....	51
3	계측설정 .....	52
3.1	기본설정 .....	53
3.2	상세설정 .....	54
3.3	공통설정 .....	57
3.4	설정값 복사 .....	57
3.5	CH 별 설정값 초기화 .....	57
3.6	계측설정 백업 / 복원 .....	58
3.7	설정값 저장"csv" .....	58
4	시스템 .....	59
4.1	시스템설정 .....	59
4.2	USB 데이터 저장 .....	61
4.3	계측저장파일 작성시간 .....	61
4.4	폴더명칭 .....	61
4.5	시스템 백업 / 복원 .....	61
4.6	Password 설정 .....	61
5	K(Ve) .....	62
5.1	K(Ve)설정 .....	62
5.2	K(Ve) 측정 .....	62
5.3	K(Ve) 체크 .....	63
6	보정 .....	63
6.1	Mastering 설정 .....	63
6.2	Mastering 표시 .....	64
6.3	Drift 학습보정 설정 .....	64
6.4	Drift 학습보정 표시 .....	65
6.5	고정값 보정 설정 .....	65



7	해석 .....	66
7.1	카운터 .....	66
7.2	관리도 .....	66
7.3	파형 .....	66
8	계측기관리 .....	67
8.1	메모리 조작 .....	67
8.2	이상이력 .....	67
8.3	I/O 모니터 .....	67
8.4	터치패널 .....	68
8.5	점검 .....	68
8.6	다음 점검일 .....	68
8.7	정비항목 .....	68
8.8	재시작 .....	68
9	언어 .....	69
10	문제해결 .....	69
10.1	이상일람 .....	69
10.2	대 Leak 일람 .....	69
10.3	Work NG 다발시 .....	69
10.4	Master NG 다발시 .....	70
11	HELP .....	70
11.1	Version 정보 .....	70
11.2	계산도구 .....	70
11.3	주변기기 .....	70
11.4	취급설명서 복사 .....	70
6	<b>설정하기 .....</b>	<b>71</b>
1	초기설정 .....	72
1.1	시작시 조작모드 .....	72
1.2	시작화면 .....	72
1.3	날짜 설정 .....	72
1.4	시간 설정 .....	72
1.5	계측화면 사용자 설정 .....	72
2	간이 Leak Test .....	73
2.1	타이머 설정 .....	73
2.2	Test 압력 설정 .....	74
2.3	Leak Limit 설정 .....	74
2.4	K(Ve) 설정 .....	74
3	초기설정의 흐름 .....	75
4	자동 Set Up .....	77
5	초기설정 데이터 저장 .....	77
5.1	시스템 전체 백업 .....	77
6	Leak Test 행정과 Limit 표기에 대해서 .....	78
7	Leak Test 판정일람 .....	78

<b>7</b>	<b>목적별 설정하기 .....</b>	<b>79</b>
1	누설의 유량표시 .....	80
1.1	K(Ve) 측정 .....	80
1.2	K(Ve)값(Leak 계수) 수동입력 .....	82
2	사이클타임 단축 .....	83
2.1	계측화면 파형 .....	83
2.2	Mastering 보정 기능 설정 .....	84
2.3	Bypass 가압 (옵션기능) .....	87
2.4	해석 파형 .....	87
3	측정값 신뢰성 향상 .....	87
3.1	Mastering 보정 기능 설정 .....	87
3.2	Drift 학습보정 기능 설정 .....	88
3.3	고정값 보정 기능 설정 .....	88
3.4	Mastering 보정 기능과 Drift 학습보정 기능의 병용 .....	88
3.5	Noise Reduction 기능 설정 .....	89
3.6	배기간섭대책 기능 설정 .....	90
3.7	전공 Regulator 피드백 기능 설정 .....	90
3.8	최적 값 탐지 (OPM) 설정 .....	91
4	Leak Test 신뢰성 향상 .....	92
4.1	파형공기회로 진단 설정 .....	92
4.2	셀프체크 기능 설정 .....	92
5	PC 로 데이터 관리 .....	93
5.1	시리얼통신 설정 .....	93
5.2	USB 메모리에 의한 데이터 수집 설정 .....	93
5.3	USB 메모리에 설정값을 저장 .....	96
5.4	데이터 저장 폴더 명칭 설정 .....	96
6	유사 Work 간단설정 .....	97
6.1	설정값 복사 .....	97
6.2	CH 별 설정값 초기화 .....	97
7	계측데이터 해석 .....	98
7.1	해석 관리도 조작 .....	98
7.2	해석 파형 .....	99
8	백업과 복원 .....	100
8.1	변경한 설정값을 이전 상태로 되돌리기 .....	100
8.2	LS-R902 교체에 대비 .....	102
9	기타설정 .....	103
9.1	채널명칭 설정 .....	103
9.2	계측화면 4 채널 임의설정 .....	103
9.3	전공 Regulator 보정 .....	104
10	기타기능 .....	104
10.1	백라이트 설정 .....	104
10.2	표시언어 변경 .....	104
10.3	계산도구 .....	105
10.4	Password 변경 .....	105
10.5	취급설명서를 USB 메모리에 저장 .....	105
11	안정된 계측을 하는 법 .....	106
11.1	매일 정비 점검할 항목 .....	106
11.2	K(Ve) 체크 .....	106
12	소프트웨어 업데이트 .....	107

## 보수매뉴얼

<b>8</b>	<b>유지 보수 점검 .....</b>	<b>109</b>
1	매일 정비 점검할 항목 .....	110
2	매월 정비 점검할 항목 .....	110
3	매년 또는 반년마다 정비 점검할 항목 .....	111
4	보수·점검 실시 .....	111
4.1	K(Ve) 체크 .....	111
4.2	No Leak Test .....	112
4.3	차압센서(DPS) Offset 조정 .....	112
4.4	차압센서(DPS) Span 확인 .....	113
4.5	Test 압력 센서(PS) Offset 조정 .....	113
4.6	Test 압력 센서(PS) Span 확인 .....	113
4.7	전공 Regulator 의 조정 .....	114
4.8	PCHK Limit 체크 .....	114
5	터치패널 보정 .....	115
6	메모리 조작 .....	115
6.1	메모리 백업 .....	115
6.2	메모리 복원 .....	115
6.3	메모리 클리어 .....	116
6.4	ERROR 61 FRAM 체크섬 에러 .....	116
6.5	ERROR 61 해결책 .....	116
6.6	ERROR 61 이 재발했을 경우 .....	116
<b>9</b>	<b>문제해결 .....</b>	<b>117</b>
1	문제 발생시 .....	118
2	이상일람 .....	118
3	에러 원인과 그 해결책 .....	119
3.1	ERROR 1 Test 압 센서 Offset 이상 .....	119
3.2	ERROR 2 Test 압 센서 Range Over .....	119
3.3	ERROR 3 Test 압 이상 .....	120
3.4	ERROR 4 등압 Test 압 이상 .....	121
3.5	ERROR 5 Leak Limit 설정 이상 .....	121
3.6	ERROR 10 차압센서 Offset 이상 .....	122
3.7	ERROR 11 공기작동밸브 동작불량 1 .....	122
3.8	ERROR 12 공기작동밸브 동작불량 2 .....	123
3.9	ERROR 14 공기작동밸브 동작불량 4 .....	124
3.10	ERROR 15 공기작동밸브 동작불량 5 .....	124
3.11	ERROR 16 공기작동밸브 동작불량 6 .....	125
3.12	ERROR 17 파형공기회로 진단 이상 .....	125
3.13	ERROR 21 차압센서 발진정지 .....	126
3.14	ERROR 22 스톱밸브가 닫혀 있음 .....	126
3.15	ERROR 23 Mastering 값 이상 .....	127
3.16	ERROR 24 K(Ve)값 Range Over .....	127
3.17	ERROR 25 Leak 판정값 Range Over .....	128
3.18	ERROR 52 ~ ERROR 70 시스템 에러 .....	129
3.19	배터리 방전에 대해서 .....	129
4	대 Leak 일람 .....	130
4.1	대 Leak 판정 타이밍 차트 .....	131
5	Work NG 다발시 .....	133
6	Master NG 다발시 .....	134

## 사양 / 참고자료

<b>10</b>	<b>사양 .....</b>	<b>135</b>
1	주사양 .....	136
2	형식분류표 .....	137
<b>11</b>	<b>참고자료 .....</b>	<b>139</b>
1	Leak Test 개요 .....	140
1.1	행정동작 개요 (내압 검출 방식) .....	140
1.2	Leak 에 의한 차압변화와 Leak 량 표시 .....	141
1.3	Leak 량 환산 .....	141
2	외관도 .....	143
3	공기회로도 .....	144
4	압력단위 환산표 .....	147
5	유량단위 환산표 .....	147
6	Leak 단위 설명 .....	147
7	CE 마킹 .....	148
8	사용자를 위한 정보 (FCC Rules) .....	148
9	주변기기 .....	149
9.1	외부 배기 밸브 .....	149
9.2	Bypass Unit .....	149

## 설치매뉴얼

## 1

# 1 시작하기

1	시작하기 .....	8
2	주의사항 .....	8
3	주의 .....	10

# 1 시작하기

COSMO Air Leak Tester LS-R902 시리즈를 구매해 주셔서 감사합니다.

LS-R902 시리즈는 각종 부품, 제품의 기밀성을 검사하는 차압식 Air Leak Tester 로 전문가용, 산업공업용으로 설계된 계측기입니다.



제품을 사용하기 전에 Air Leak Tester LS-R902 시리즈의 설치, 조작, 유지보수방법 및 취급 주의 사항을 반드시 읽고 정확하게 사용해 주세요.

또한 취급설명서는 계측기 사용자가 언제든지 볼 수 있는 장소에 보관해 주세요.


## 2 주의사항

사용자의 안전을 지키고 사용자 및 타인의 재산상의 손해를 막기 위한 내용이 기재되어 있습니다. 반드시 주의사항을 잘 읽고 제품을 올바르게 사용해 주세요. 취급설명서에 적혀있지 않는 조작은 절대로 하지 마세요.

### [ 표시 설명 ]

표시	의미
 <b>경고</b>	다음 경고를 무시할 경우 사람이 사망하거나 중상을 입을 가능성이 있습니다.
 <b>주의</b>	다음 주의를 무시할 경우 사람이 부상을 입거나 물적 손해의 발생이 예상됩니다..

### [ 그림기호의 설명 ]

▲ 이 그림 기호는 경고(주의포함)으로 구체적인 경고내용이 적혀 있습니다. (예 :  감전주의)

## 경고

- 1) 안전을 위해 반드시 접지하세요. 또한 가스관 및 플라스틱 수도관 등에는 접지하지 마세요. 누설로 인한 감전, 화재, 고장의 위험이 있습니다.
- 2) 전원플러그 핀 부위 또는 콘센트에 먼지 등이 묻어 있을 때는 마른 천으로 깨끗이 닦아 주세요. 화재의 원인이 될 수 있습니다.
- 3) 콘센트에서 전원플러그를 쉽게 뽑기 위한 적절한 공간의 확보해 주세요.
- 4) 지정된 전원 전압 이외의 전압으로 사용하지 마세요. 용량에 맞지 않는 전압 사용은 화재, 감전의 원인이 될 수 있습니다.
- 5) 제품을 떨어뜨리거나 본체가 파손됐을 때에는 본체 전원을 끄고 전원플러그를 뽑아주세요. 그대로 사용하면 화재, 감전의 원인이 될 수 있습니다.
- 6) 제품에 압력을 가할 때는 지정된 압력을 가해 주세요. 지정된 압력보다 높은 압력을 가하면 파손이나 부상의 원인이 될 수 있습니다.
- 7) 이물질(물·기름)이 제품 안으로 들어갔을 때는 본체 전원을 끄고 전원플러그를 뽑아주세요. 그대로 사용하면 화재, 감전의 원인이 될 수 있습니다. 물이나 기름을 사용하는 장소에 설치할 때는 주의해주세요.
- 8) 제품을 개조하지 마세요. 화재, 감전의 원인이 될 수 있습니다.
- 9) 전원을 끄고 전원플러그를 뽑은 후에 퓨즈 교환해 주세요. 또한, 내장된 퓨즈와 같은 사양의 퓨즈를 사용해 주세요. 사양이 다른 퓨즈를 사용하면 화재, 감전의 원인이 됩니다.
- 10) 다음과 같은 현상이 나타나면 사용을 중지해 주세요.
  - 연기가 난다.
  - 이상한 소리가 난다.
  - 취급설명서에 없는 문제가 나타난다.
  - 취급설명서의 지시대로 조작할 수 없다.
 감전이나 부상을 피하기 위해 전원플러그를 뽑고 공압원을 분리합니다. 그대로 사용하면 화재, 감전의 원인이 될 수 있습니다.

## ! 주의

- 1) 습도가 높은 곳, 직사광선이 닿는 곳, 온도가 5℃ 이하 45℃ 이상인 곳에는 설치하지 마세요. 오작동이나 고장의 원인이 될 수 있습니다.
- 2) 전원코드 사용시 다음을 주의해 주세요.  
코드가 손상되어 감전, 화재의 원인이 될 수 있습니다.
  - 전원코드에 무리한 힘을 가하지 마세요.
  - 전원코드를 가공하지 마세요.
  - 젖은 손으로 전원플러그를 만지지 마세요.
  - 안전을 위해 전원코드를 본체에서 뽑은 후 전원코드를 청소해 주세요.
  - 전원플러그를 콘센트에서 분리할 때에는 반드시 플러그를 잡고 분리해 주세요.
- 3) 바닥이 평평하고 튼튼한 곳에 설치하세요. 설치시 바닥이 고르지 않으면 진동에 의해 제품이 떨어져 고장이나 상해의 원인이 될 수 있습니다.
- 4) 케이블을 올바르게 연결해 주세요. 잘못된 연결상태로 사용하면 제품 및 주변기기의 고장의 원인이 될 수 있습니다.
- 5) 제품 위에 올라가지 마세요. 또한 물, 기름, 비눗물 등의 용기를 제품 위에 올리지 마세요. 낙하에 의한 부상, 감전, 파손의 원인이 될 수 있습니다.
- 6) 액정이 파손되었을 경우 피부에 내용물이 닿지 않도록 해주세요. 염증의 원인이 될 수 있습니다. 피부에 닿았을 때는 흐르는 물로 씻어 주세요.
- 7) 지정된 소모품의 교환 이외에는 제품을 분해하지 마세요. 오작동이 일어나 부상이나 감전의 원인이 될 수 있습니다.
- 8) 공압원을 접속한 상태로 관을 설치하거나 분리하지 마세요. 부상의 원인이 될 수 있습니다. 안전을 위해 보호 안경을 착용해 주세요.
- 9) **Leak Test** 종료 시에는 완전히 배기가 된 상태에서 언클램프해 주세요. 남아있는 압력에 의한 부상의 우려가 있습니다.
- 10) 제품을 운반할 때는 떨어지지 않도록 손으로 제품의 하단을 받쳐주세요. 또한, 후면에 설치된 밸브 등의 부품을 잡고 들어 올리지 마세요.
- 11) 제품을 운반할 때는 안전화를 착용해 주세요. 낙하에 의한 부상의 우려가 있습니다.
- 12) 부드럽고 마른 천으로 제품을 손질해 주세요. 잘 닦이지 않을 때는 중성세제를 희석시킨 물에 천을 적서 짠 후 닦아 주세요. 유기용제는 사용하지 마세요.
- 13) 사용설명서에 기재되지 않은 조작은 하지 마세요. 제품 보호 기능이 손상될 수 있습니다.
- 14) **LS-R902** 본체 커버를 열지 마세요. 감전 또는 쇼트에 의한 파손의 원인이 될 수 있습니다.

### 3 주의

- 1) 본 설명서의 내용은 기기의 성능이나 기능이 향상되면 예고 없이 변경될 수 있습니다.
- 2) 본 설명서의 내용을 전부 또는 일부를 무단으로 복제하지 마세요.
- 3) 본 제품에 의해 검사된 제품과 검사의 내용이 미치는 결과에 대해 폐사는 일체 책임을 지지 않습니다.
- 4) 본 제품에는 특정한 오설정, 오조작 및 내부기기의 고장을 미리 감지하는 셀프체크 기능이 있습니다. 단, 셀프체크 기능이 적용되는 대상은 정해져 있습니다.
- 5) 본 제품의 계측방식은 **Master**와 **Work**의 비교를 통한 차압검출 방식입니다. 누설이나 용적 변화가 발생하는 **Master**나 **Work**, 씰이나 지그에 의한 용적변화 혹은 온도 변화는 오판정의 원인입니다.
- 6) 본 제품에 대한 궁금한 점이 있으시면 폐사 또는 폐사 대리점에 문의해 주세요.



# 2

## 설치하기

<b>1</b>	<b>개봉 .....</b>	<b>12</b>
1.1	부속품.....	12
1.2	준비물.....	12
<b>2</b>	<b>각 부분 명칭 .....</b>	<b>13</b>
2.1	전면 .....	13
2.2	후면 .....	14
<b>3</b>	<b>설치 .....</b>	<b>15</b>
3.1	Leak Tester 설치장소 환경 .....	15
3.2	Quick 설치도구를 사용한 본체 설치.....	15
3.3	공압원 접속 .....	17
3.4	Work 와 Master 의 배관 .....	19
3.5	전원 연결 .....	19
3.6	신호 접속.....	20
<b>4</b>	<b>처음 전원을 켤 때.....</b>	<b>20</b>

# 1 개봉

LS-R902 의 박스를 개봉하여 운송 중에 파손된 부분 혹은 부속품이 있는지 확인해 주세요.

## 1.1 부속품

명칭	수량
전원코드	1 개
Control I/O 커넥터: MSTB 2,5 / 16-STF-5,08 (PHOENIX CONTACT)	2 개
검사성적서 · Traceability 관계 서류	각 1 부
취급설명서 CD (설치매뉴얼 · 조작매뉴얼 · 보수매뉴얼 · 사양/참고자료)	1 장

## 1.2 준비물

### 설치를 위한 준비물

Quick 고정장치로 고정할 경우 M4 나사 (4 개)
공압원에 접속할 각종 배관재
Test 회로에 접속할 각종 배관재

### 제품을 Remote 로 조작할 경우, 연결하기 위한 준비물

Control I/O 포트 케이블
DC24V 전원

### 계측 데이터와 설정값을 저장하기 위한 준비물

USB 메모리
PC
RS-232C 통신 케이블 (시리얼 통신 케이블) (시중 판매제품)
USB 시리얼 변환 어댑터 (PC 에 RS-232C 통신용 포트가 없는 경우)

## 2 각 부분 명칭

### 2.1 전면



**A 컬러 액정 터치패널**

설정값의 입력은 모두 터치패널로 합니다. 또한, Manual 조작에서의 Leak Test 도 가능합니다.

**B RS-232C**

시리얼 통신 포트 RS-232C(전면)를 통해 지정한 Format 으로 데이터를 출력합니다.  
(9PIN 수컷)

**C USB 포트**

USB 포트를 통해 계측, 파형, Mastering 각 데이터와 설정값 등을 CSV 형식으로 출력합니다.  
소프트웨어의 업데이트 등도 가능합니다.

**D Auto Leak Calibrator (ALC)**

ALC 사양일 경우 Auto Leak Calibrator (ALC) 가 있습니다

**E 점검포트**

계측 시에는 점검포트에서 봉지 플러그를 제거하지 마세요.

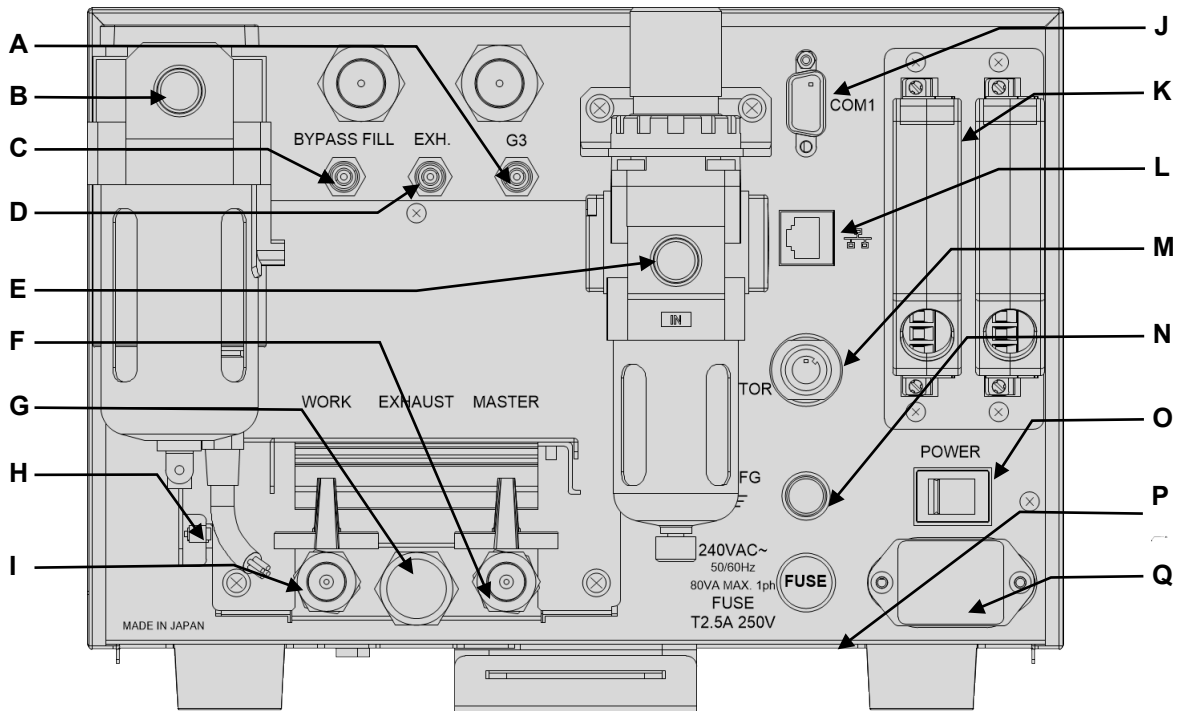
**F 교정포트**

교정포트에 Leak Master 를 접속하면 계측기 감도확인과 일상점검이 가능합니다.

**G Quick 설치 도구**

전용 고정베이스와 M4 나사 2 개로 간단하게 탈착이 가능합니다.

## 2.2 후면



- A G3**  
외부배기밸브용 Pilot 압력 접속포트  
(Push 식 Joint 4mm)
- B TEST PRESSURE**  
Test 압력 접속포트
- C BYPASS FILL (옵션)**  
Bypass Unit 가압밸브용 Pilot 압력 접속포트  
(Push 식 Joint 4mm)
- D EXH. (옵션)**  
Bypass Unit 배기밸브용 Pilot 압력 접속포트  
(Push 식 Joint 4mm)
- E PILOT PRESSURE**  
Pilot 압력 접속포트  
Filter Regulator 로 압력을 조절하여  
규정범위의 클린 에어를 접속합니다.
- F MASTER**  
Master 측 스톱밸브  
누설이 없는 양품(Master)을 접속하는  
배관포트입니다. 점검 이외에는 항상 열어  
두세요.
- G EXHAUST**  
배기용 소음기  
Leak Test 판정 후에 Work 및 Master 의 압축  
공기가 배기됩니다.
- H 스톱밸브 커버와 스톱밸브 개폐확인 스위치**  
스톱밸브를 닫은 채로 Leak Test 를 하지  
않도록 스톱밸브의 개폐를 감지합니다. 닫혀  
있을 때는 커버가 완전히 내려가지 않아  
안쪽에 있는 스위치가 눌리지 않습니다.  
밸브를 열고 커버를 내렸을 때 스위치는  
ON 이 됩니다.

- I WORK**  
Work 측 스톱밸브  
피검사물(Work)을 접속하는 배관포트입니다.  
점검작업 이외에는 항상 열어 두세요.
- J COM 1**  
시리얼 통신 포트 RS-232C (후면)를 통해  
지정한 Format 으로 데이터를 출력합니다.  
(9PIN 수컷)
- K CONTROL I/O**  
Control I/O 포트  
(PHOENIX CONTACT)  
LS-R902 을 Remote Control 할 경우에  
사용합니다.  
좌측: 출력 **B**      우측 : 입력 **A**
- L 10/100 BASE-T**  
10/100 BASE-T 커넥터
- M EP REGULATOR (옵션)**  
전공 Regulator 접속 커넥터
- N FG**  
접지단자
- O POWER**  
전원스위치
- P FUSE**  
퓨즈 (T2.5A 250V)
- Q 100 - 240 VAC~**  
전원입력 커넥터

**NOTE:**  
100 - 240 VAC~ 의 ~는 AC를  
나타내는 기호입니다.

## 3 설치

### 3.1 Leak Tester 설치장소 환경

#### 설치장소의 환경

- 직사광선이 닿지 않는 곳
- 문의 개폐에 의한 바람의 영향이 없는 곳
- 냉난방기 등의 바람이 닿지 않는 곳

불가피한 경우에는 부분적으로 스크린을 설치하면 효과를 볼 수 있습니다.

#### Work 의 온도변화

- 가열이나 냉각 후의 Work, 용접이나 세정 후의 Work
- 지그 주변과 다른 온도에서 보관된 Work

이 같은 경우에는 온도가 일정하게 될 때까지 고감도의 Leak Test 가 불가능합니다.

### 3.2 Quick 설치도구를 사용한 본체 설치



주의

운반 시, 제품의 하단을 손으로 받쳐서 떨어뜨리지 않도록 운반해 주세요. 또한 후면에 설치된 밸브 등의 부품을 잡고 들어올리지 마세요.



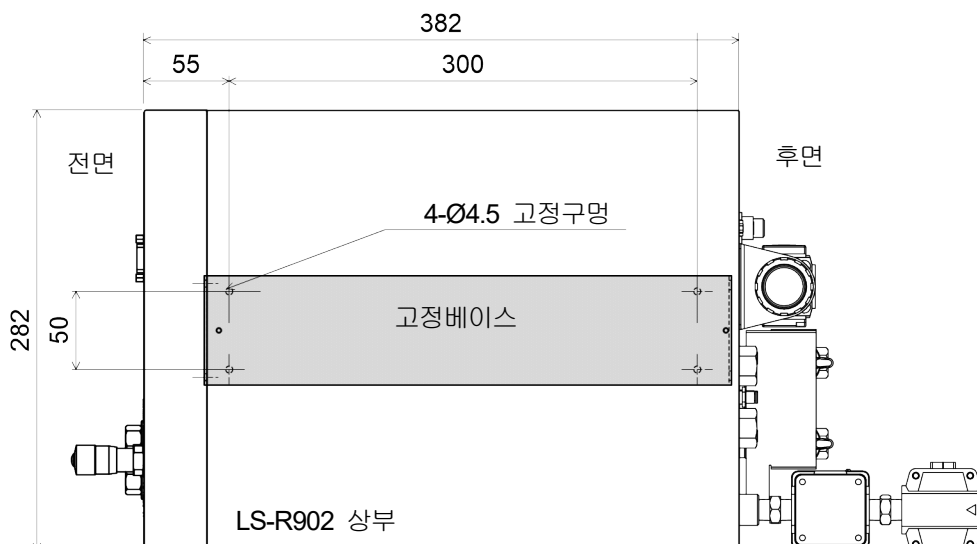
주의

바닥이 튼튼하고 평평한 곳에 설치하세요. 평평하지 않은 곳에 설치하면, 진동에 의해 제품이 떨어져 제품의 고장이나 사용자의 상해의 원인이 될 수 있습니다.

LS-R902 에는 전면 2 개의 나사로 탈착할 수 있는 설치도구가 부착되어 있습니다.

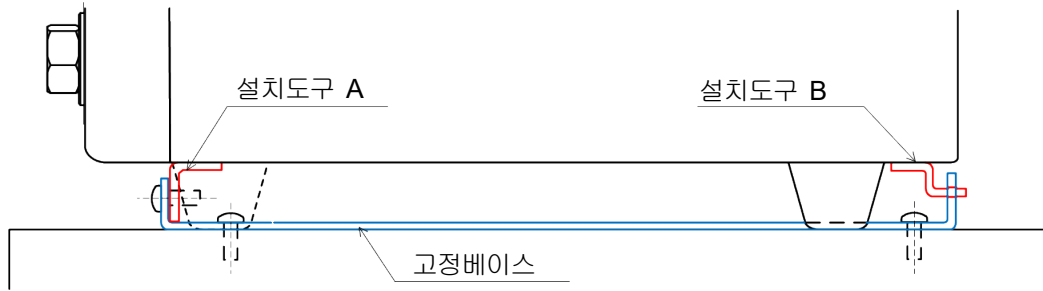
#### 고정베이스

LS-R902 에서 고정베이스를 떼어 M4 나사 4 개로 LS-R902 를 설치할 장소에 고정해 주세요. 설치장소에 굴곡이 있으면 설치할 수 없습니다. 아래 그림은 고정베이스를 사용해 설치할 경우 LS-R902 본체의 위치를 나타냅니다. 그림처럼 고정베이스를 고정합니다. 설치용 M4 나사는 포함되어 있지 않습니다.

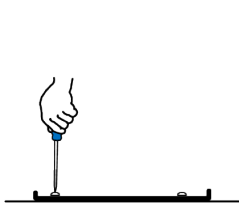


## 설치방법

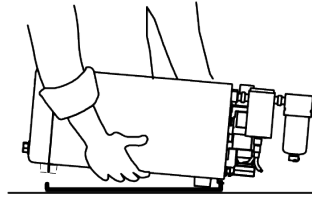
설치도구 A, B 는 LS-R902 전면, 후면의 아래쪽에 부착되어 있습니다.



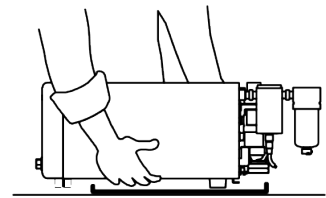
다음 순서대로 고정합니다



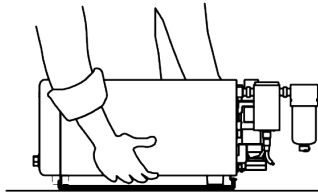
계측기를 설치할 장소에  
고정베이스를 설치합니다.



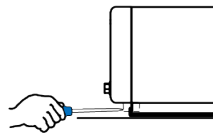
설치도구 A, B 를 부착한  
LS-R902 를 설치할 장소보다  
약간 앞쪽에 둡니다.



LS-R902 의 전면을 들어  
올리면서 설치도구 B 의 끝이  
고정베이스의 구멍에  
들어가도록 뒤쪽으로 밀니다.



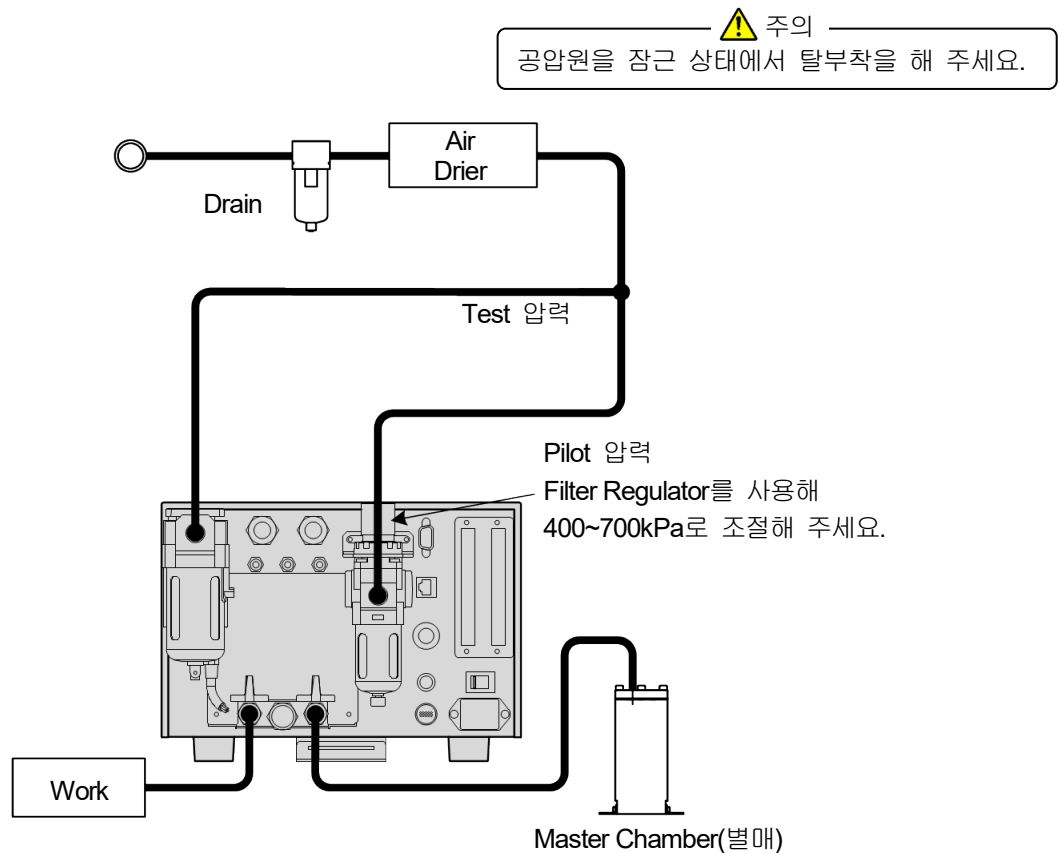
설치도구 A 가 고정베이스의  
안쪽으로 들어가도록  
LS-R902 을 내려 나사 구멍의  
위치를 맞춥니다.



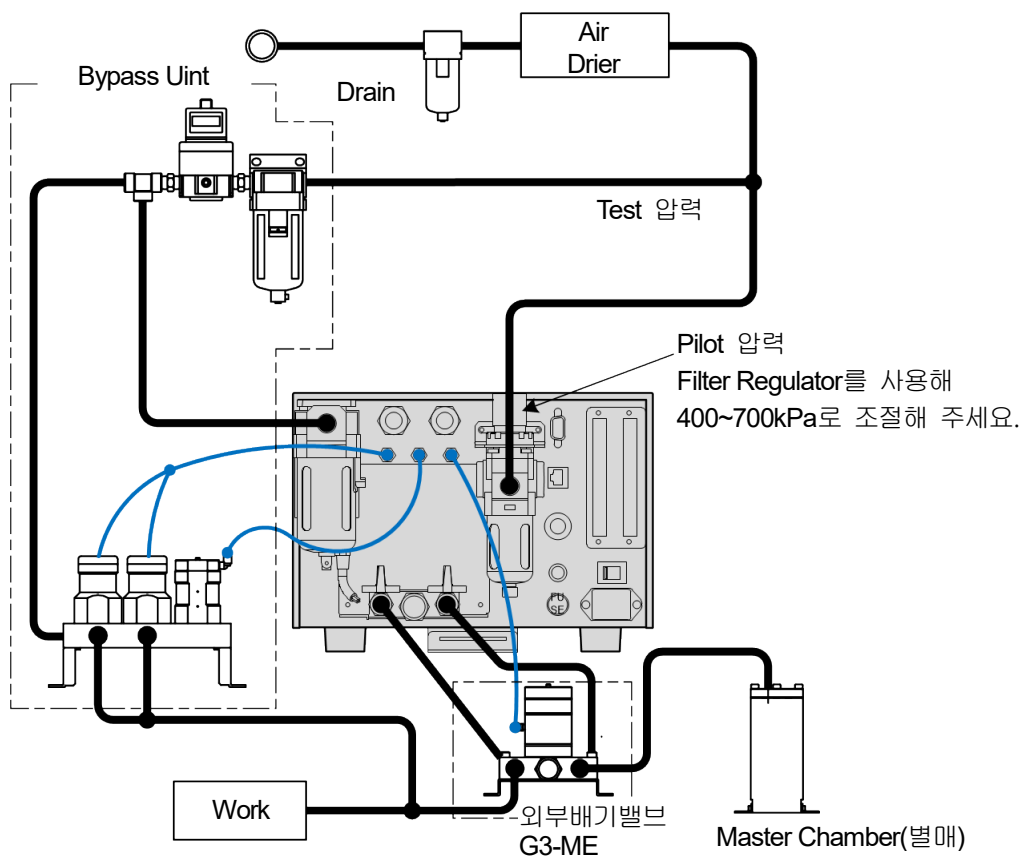
M4 나사로 고정합니다.

### 3.3 공압원 접속

#### 기본 접속예



#### 옵션 설치예



### 공압원에 대한 주의

- 건조된 클린 에어를 공압원에 접속해 주세요. LS-R902 내에 물이나 기름의 유입은 차압센서 고장의 원인이 됩니다. Prefilter로서 Oil Mist Separator 나 Air Drier 를 추가하면 물이나 기름의 유입을 막는 것이 가능합니다.
- 구동계의 Lubricator 를 통과한 압축 공기는 접속하지 마세요.  
기름을 포함한 공압원은 절대로 LS-R902 에 접속하지 마세요.
- 배관 내에는 결로 현상이 없도록 해 주세요.  
에어컨의 토출구에 배관이 닿으면 온도 차에 의해 결로 현상이 생깁니다.
- Test 압력이 부압일 경우 주의해 주세요.  
사용을 마친 Oil 회전 타입 진공펌프를 끌 때 Oil 이 역류하지 않도록 대기 개방 밸브를 사용해 주세요.  
또한, LS-R902 은 진공 펌프보다 높은 곳에 설치해 주세요.

#### NOTE:

물, 기름의 유입에 의한 차압 센서(DPS) 고장 현상  
DPS 의 Offset 값이 크게 벗어나 Offset Error 또는 대 Leak NG 가 빈번하게 발생합니다.  
이 같은 경우 메이커에 수리를 의뢰해 주세요.

- 공압원의 압력은 Test 압력보다 높고 압력변동은 작아야 합니다.
- 공압원은 유량이 충분해야 합니다.
- Test 압력용 Regulator 와는 별개로 공기압력 안정용 Regulator 로 (Test 압력 +100 kPa 이상) 조절해 주세요.

### Test 압력 접속

접속포트 : TEST PRESSURE (Oil Mist Separator IN 포트) 접속구경 : Rc 1/4

Test 압력 사양		Test 압력용 공압원	
L02 (미압용)	20 kPa 이하	다음 조건의 공압원을 접속해 주세요. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Test압력보다 높고 압력변동이 적을 것</li> <li>• 유량이 충분할 것</li> <li>• Test압력용 Regulator와는 별개로 공기압력 안정용 Regulator로 (Test압력 +100 kPa 이상) 조절되어 있을 것</li> </ul>	L02: 최대 200 kPa
L (저압용)	100 kPa 이하		L: 최대 500 kPa
LR (저압용)	95 kPa 이하		LR: 최대 200 kPa
M/MR (중압용)	800 kPa 이하		M: 최대 1 MPa MR: 최대 1 MPa
H20 (고압용)	2.0 MPa 이하	조절된 Test 압력을 Air Filter 에 접속합니다.	
H49 (특고압용)	4.9 MPa 이하		
V (부압용)	-100 kPa 이상	진공펌프를 접속해 주세요. <b>NOTE:</b> 부압원에서 물이나 기름이 들어가지 않도록 해 주세요.	
VR (부압용)	-75 kPa 이상		

### Pilot 압력 접속

Pilot 압력은 LS-R902 내의 공기 작동 밸브를 구동시키기 위한 압력입니다.  
400 ~ 700 kPa 로 조절해 주세요.

접속 포트 : PILOT PRESSURE 접속구경 : Rc 1/4



### 3.4 Work 와 Master 의 배관

#### 배관재 선정시 주의사항

압력에 의한 팽창이 작은 경질 나일론 튜브를 사용해 주세요.

- **Test** 압력이 높을수록 두꺼운 튜브, 내용적이 클수록 내경이 큰 튜브를 선정해 주세요.
- 소용적 **Work**(기준 1000 mL 이하)에서는 내부 O 링의 변형에 영향을 받기 때문에 **Push** 식(원터치식) **Joint** 를 사용하지 마세요. 가능하면 슬리브를 사용한 **Insert** 식 **Joint** 를 사용해 주세요. 단, 1/2 인치 (외경 12 mm) 이상의 튜브일 경우, **Insert** 식은 시간이 지나면서 느슨해질 가능성이 있습니다. 이 같은 경우에는 **Push** 식(원터치식)을 사용해 주세요.
- 배관의 길이를 가능하면 짧게 설치해 주세요. 내용적이 작은 **Work** 일 때는 가능하면 구경이 작은 튜브를 사용해 주세요.
- **Mastering** 기능을 사용하지 않을 때는 가능하면 **Master** 와 **Work** 에 같은 재질의 배관을 같은 길이로 설치해 주세요.
- 진공 **Test** 에는 구경이 큰 튜브가 필요합니다. 고진공일 경우, 배관의 안쪽 면이 매끄러운 튜브를 사용해 주세요.
- **Leak Test** 중에는 튜브가 움직이지 않도록 고정해 주세요.

**추천 배관** (Test 압력 800 kPa 이하일 경우)

메이커: NITTA(주)

인치사이즈: N2-1 (200 kPa 이하), N2-2

밀리사이즈: N2-4

메이커: SMC(주)

T 시리즈

**Test 압력 800 kPa 을 넘을 경우**

동관을 사용해 주세요. (스테인리스관 등)

동관은 내압을 고려해 선정해 주세요.

### 3.5 전원 연결

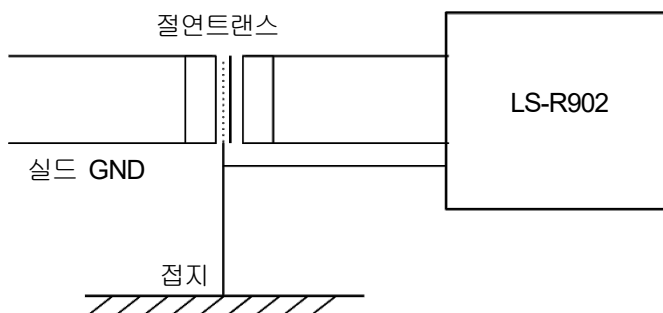
동봉된 전원코드를 사용합니다. 전원전압은 AC 100 ~ 240 V  $\pm$  10%입니다. 콘센트에 연결 후 접지를 해 주세요. AC 125 V 이하의 전원에서는 부속 전원코드를 사용합니다.



주의

#### 감전주의

지정 외의 전원을 사용하면 화재, 감전의 원인이 될 수 있습니다.



#### NOTE:

Noise 발생원이 없는 전원 라인을 사용해 주세요.

전원 라인이 Noise 의 침입 경로일 경우, Noise 방지 효과가 있는 절연 트랜스나 Noise Cut 트랜스를 사용합니다. 또한, 접지 단자 F.G.에 접지하면 Noise 를 경감시킬 수 있습니다.

### 3.6 신호 접속

Control I/O 포트의 커넥터를 사용하여 외부 PLC 등의 제어기기와 접속이 가능합니다.



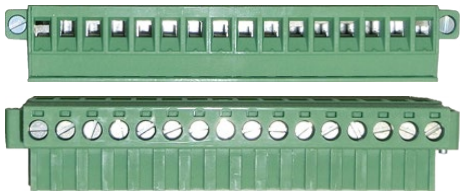
주의

#### 감전 주의

배선작업은 반드시 주전원을 끄고 실행해주세요.

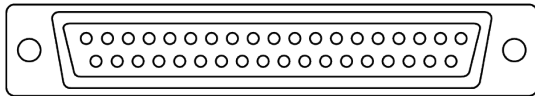
- 배선은 실드선을 사용하고 장치 내에서는 신호선과 전원계를 분리해 주세요.
- 배선은 될 수 있으면 짧게 만들고 느슨하게 연결하거나 고리 모양을 만들지 마세요.
- Common 선과 신호선을 꼬면 Noise 억제에 효과가 있습니다.

#### 표준 커넥터 (PHOENIX CONTACT)



전선의 피복을 벗겨 접속 부에 삽입 후 옆의 나사를 돌려 고정해 주세요.

#### D-SUB 커넥터 (특수사양)



납땜으로 고정해 주세요.

Pin 번호는 3 인터페이스 를 확인해 주세요.

## 4 처음 전원을 켤 때

후면의 전원 스위치를 ON 으로 하여 전원을 켜주세요.  
계측은 전원을 켜고 5 분 이상 지난 후에 시작해 주세요.

처음 전원을 켜면 언어선택 화면이 나타납니다.  
사용할 언어를 선택해 주세요.



설정된 시작화면(HOME)을 표시합니다.  
(초기설정은 표준 계측화면)

#### NOTE

시작화면(Home)에서 **BACK** 을 누르면 메인메뉴 화면이 나타납니다.

# 3

## 인터페이스

<b>1</b>	<b>Control I/O 포트의 사용.....</b>	<b>22</b>
1.1	표준 Control I/O 포트 PHOENIX CONTACT 사양 .....	22
1.2	Control I/O 포트 D-SUB 커넥터 (특수사양).....	23
1.3	입력회로.....	24
1.4	출력회로.....	24
1.5	PLC 와 대표적인 접속예 .....	26
1.6	채널선택.....	27
1.7	스테이지 번호 출력.....	27
1.8	신호 타이밍 .....	28
1.9	I/O 모니터로 배선체크.....	29
<b>2</b>	<b>시리얼 통신(RS-232C) 포트 사용.....</b>	<b>30</b>
2.1	RS-232C 인터페이스.....	30
2.2	인터페이스 케이블 접속예 .....	30
2.3	출력형식.....	31
2.4	데이터의 형태 .....	31
2.5	체크섬.....	36
2.6	프린터 기능 .....	36
<b>3</b>	<b>USB 포트 .....</b>	<b>38</b>
<b>4</b>	<b>LAN 포트 .....</b>	<b>38</b>

# 1 Control I/O 포트의 사용

Control I/O 포트는 LS-R902를 PLC 등의 외부기기에서 제어할 때, 신호 입출력을 하기 위한 접속 포트입니다. 이 포트를 이용하여 LS-R902를 전자동 라인에서 사용이 가능합니다.

## 1.1 표준 Control I/O 포트 PHOENIX CONTACT 사양

### 커넥터 형식

LS-R902 측: DFK-MSTBVA 2,5/16-GF-5,08 (PHOENIX CONTACT)  
케이블측: MSTB 2,5/16-STF-5,08 (PHOENIX CONTACT)

### 커넥터 배열


입력		
PIN#	신호	TYPE
1A	START	입력 NO
2A	STOP	입력 NO/NC
3A	Charge Hold	입력 NO
4A	Mastering/Drift 클리어 *1	입력 NO
5A	K(Ve) 체크	입력 NO
6A	교정밸브 동작(CAL.VALVE)	입력 NO
7A	채널#6(CH#6) *2	입력 NO
8A	채널#5(CH#5) *2	입력 NO
9A	채널#4(CH#4) *3	입력 NO
10A	채널#3(CH#3) *3	입력 NO
11A	채널#2(CH#2) *3	입력 NO
12A	채널#1(CH#1) *3	입력 NO
13A	채널#0(CH#0) *3	입력 NO
14A	Reserved	
15A	Reserved	
16A	외부전원입력(DC Power input)	

(NO : Normal Open NC : Normal Close)

\*1 보정에서 Drift 보정을 유효 설정 시, 이 신호를 받으면 Drift 보정 값은 클리어됩니다.  
보정에서 Mastering 을 유효 설정 시, 이 신호를 받으면 다음 시작에서 Mastering 값을 얻는 동작을 실행하며 이전의 Mastering 값은 클리어됩니다.

\*2 CH#5, CH#6 은 옵션입니다. RX11 을 선택해야 사용이 가능합니다.

\*3 Binary Code 를 입력합니다.

**1.6 채널선택**을 확인해 주세요. 

\*4 전원을 켜고 계측이 가능할 때 신호를 출력합니다.  
(Remote 일 경우에만)

\*5 Test 시간 연장 신호는 Noise Reduction(NR) 모드에서 재검사 행정이 실행되었을 경우 및 Mastering 시에 출력됩니다. 외부에서 Cycle Time Over 경보가 설정되어 있으면 이 신호를 사용해 경보를 없애 주세요.

#### NOTE:

표 중에서 "Reserved" PIN#은 접속하지 마세요. 고장의 원인이 될 수 있습니다.

출력		
PIN#	신호	TYPE
1B	스테이지 번호#0(STAGE #0)	출력 NO
2B	스테이지 번호#1(STAGE #1)	출력 NO
3B	이상(ERROR)	출력 NO
4B	Reserved	
5B	OK	출력 NO
6B	UL NG	출력 NO
7B	Mastering 요구신호	출력 NO
8B	준비완료 신호(STBY) *4	출력 NO
9B	동작중(BUSY)	출력 NO
10B	완료(END)	출력 NO
11B	Test 시간 연장 *5	출력 NO
12B	LL2 NG	출력 NO
13B	LL NG	출력 NO
14B	UL2 NG	출력 NO
15B	출력 Common(COM for all outputs)	
16B	Reserved	

## 1.2 Control I/O 포트 D-SUB 커넥터 (특수사양)

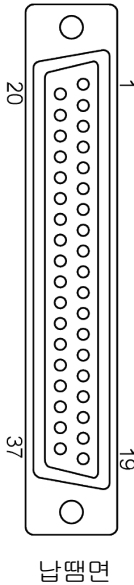
### 커넥터 형식

LS-R902 측 : XM3C-3722 (OMRON)

케이블측 : XM3D-3721 (OMRON)

### 커넥터 배열

			(NO : Normal Open NC : Normal Close)		
PIN#	신호	TYPE	PIN#	신호	TYPE
20	채널#4(CH#4) *1	입력 NO	1	Reserved	
21	채널#3(CH#3) *1	입력 NO	2	START	입력 NO
22	채널#2(CH#2) *1	입력 NO	3	STOP	입력 NO/NC
23	채널#1(CH#1) *1	입력 NO	4	Charge Hold	입력 NO
24	채널#0(CH#0) *1	입력 NO	5	Mastering/Drift 클리어 *3	입력 NO
25	Reserved		6	K(Ve) 체크	입력 NO
26	Reserved		7	교정밸브 동작(CAL.VALVE)	입력 NO
27	Reserved		8	채널#6(CH#6) *1	입력 NO
28	Reserved		9	채널#5(CH#5) *1	입력 NO
29	Reserved		10	외부전원입력(DC Power input)	
30	Reserved		11	준비완료 신호(STBY) *4	출력 NO
31	UL2 NG	출력 NO	12	Mastering 요구신호	출력 NO
32	LL NG	출력 NO	13	UL NG	출력 NO
33	LL2 NG	출력 NO	14	OK	출력 NO
34	Test 시간 연장 *2	출력 NO	15	Reserved	
35	완료(END)	출력 NO	16	이상(ERROR)	출력 NO
36	동작중(BUSY)	출력 NO	17	스테이지 번호#1(STAGE #1)	출력 NO
37	Reserved		18	스테이지 번호#0(STAGE #0)	출력 NO
			19	출력 Common(COM for all outputs)	



\*1 Binary Code 를 입력합니다.

**1.6 채널선택**을 확인해 주세요.

CH#5, CH#6 은 옵션입니다. RX11 을 선택했을 경우 사용이 가능합니다.

\*2 Test 시간 연장 신호는 Noise Reduction(NR) 모드에서 재검사 행정이 실행되었을 경우 및 Mastering 시에 출력됩니다. 외부에서 Cycle Time Over 경보가 설정되어 있으면 이 신호를 사용하여 경보를 없애 주세요.

\*3 보정에서 Drift 보정을 유효로 설정 시, 이 신호를 받으면 Drift 보정 값은 클리어됩니다.  
보정에서 Mastering 을 유효로 설정 시, 이 신호를 받으면 다음 시작에서 Mastering 값을 얻는 동작을 실행하며 이전의 Mastering 값은 클리어됩니다.

\*4 전원을 켜고 계측이 가능할 때 신호를 출력합니다. (Remote 일 경우에만)

#### NOTE:

표 중에서 "Reserved" PIN#은 접속하지 마세요. 고장의 원인이 될 수 있습니다.

### 외부전원

Control I/O 포트를 이용하기 위해서는 동작용 전원이 필요합니다.

정격 입력전압: DC 12 - 24V  $\pm$  10%, 0.2 A MAX.

### 1.3 입력회로

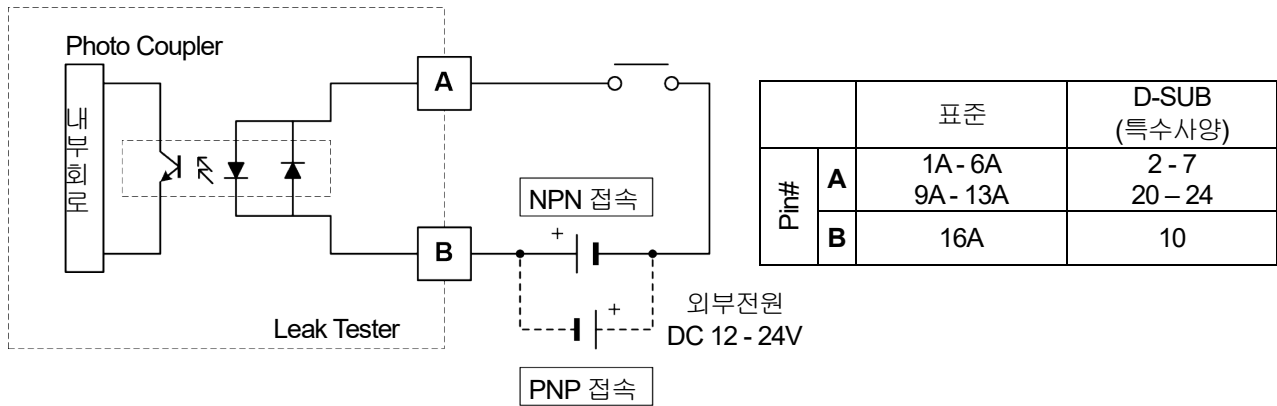
Photo Coupler Diode 입력

입력 Impedance: 3 k $\Omega$

입력전류: 10 mA TYP. (DC 24 V)

접속방법

입력회로



### 1.4 출력회로

Open Collector 출력

부하전류: 100 mA / 24 V. 단,

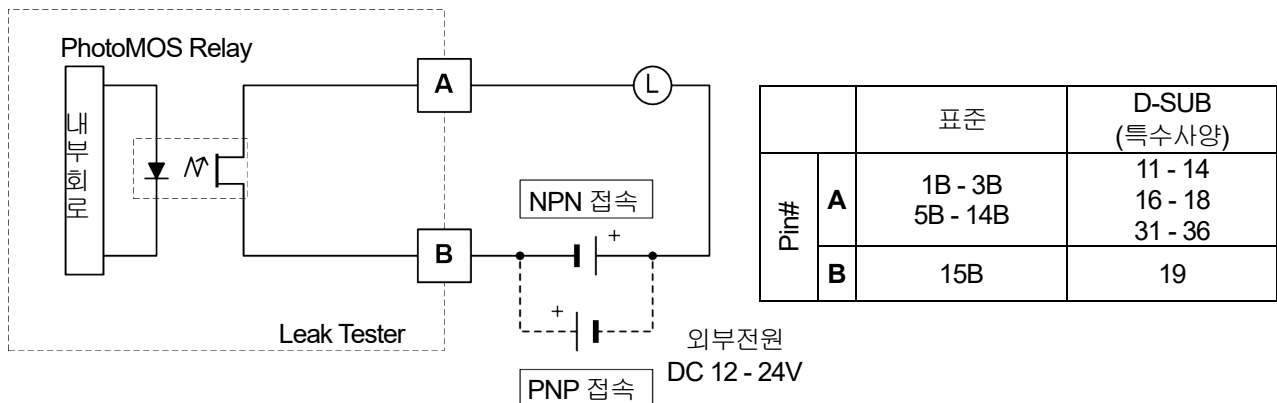
PIN#1B - PIN#7B(PHOENIX CONTACT), PIN#12 - PIN#18(D-SUB)의 합계가 200 mA 이내

PIN#9B - PIN#14B(PHOENIX CONTACT), PIN#31 - PIN#36(D-SUB)의 합계가 200 mA 이내의 부하

ON 시 단자간 전압: COM 과 각 출력단자, ON 시 최대 2 V

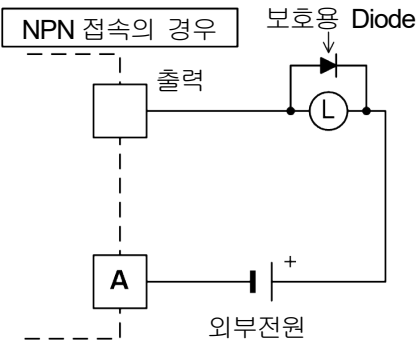
접속방법

출력회로

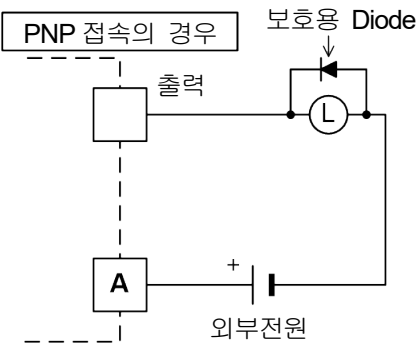


출력 부하 보호

출력 유도 부하(Relay 나 모터 등)를 사용할 때, 보호용 Diode 를 설치해 주세요



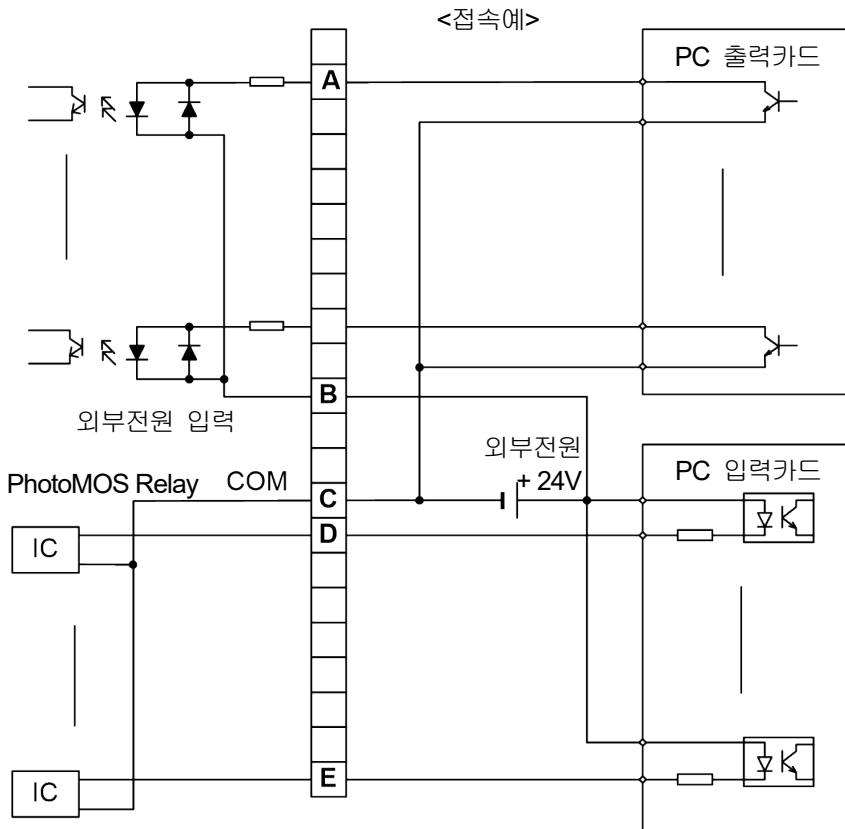
	표준	D-SUB (특수사양)
Pin#	15B	19



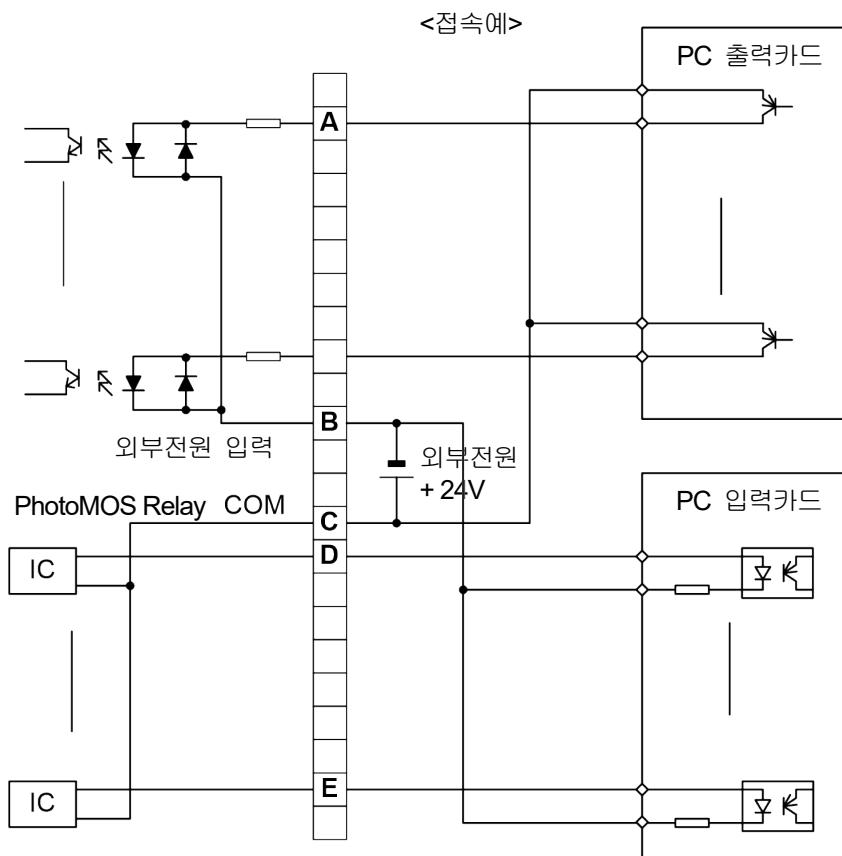
	표준	D-SUB (특수사양)
Pin#	15B	19

## 1.5 PLC 와 대표적인 접속예

### LS-R902 NPN 입출력 회로구성



### LS-R902 PNP 입출력 회로구성





## 1.6 채널선택

채널전환은 PIN#7A 에서 13A (D-SUB 는 PIN#20 에서 24, 8 에서 9)에 Binary Code 를 입력하여 실행해 주세요.  
PIN#7A(CH#4) (D-SUB 는 PIN#20)는 최상위 비트(MSB)입니다.

마찬가지로 PIN#13A(CH#0) (D-SUB 는 PIN#24)는 최하위 비트(LSB)입니다.

CH	CH#6	CH#5	CH#4	CH#3	CH#2	CH#1	CH#0
0	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
1	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
2	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF
~							
9	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON
10	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF
11	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON
~							
14	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF
15	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
16	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
~							
29	OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF	ON
30	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF
31	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON
~							
32 *1	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
33 *1	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
34 *1	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF
~							
69 *1	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON
70 *1	ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON	OFF
71 *1	ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON
~							
97 *1	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
98 *1	ON	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF
99 *1	ON	ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON
	64	32	16	8	4	2	1

각 비트의 가중치

\*1 옵션 RX11 100CH 사양일 경우

## 1.7 스테이지 번호 출력

STAGE #0 과 STAGE #1 의 조합으로 Leak Test 행정 판단이 가능합니다.

Stage	Stage # 1	Stage # 0	Stage #
WAIT, DL1	OFF	OFF	"0"
PCHK - CHG	OFF	ON	"1"
BAL1, DL2, BAL2	ON	OFF	"2"
DET	ON	ON	"3"
BLW - END	Hold	Hold	NOTE 참조

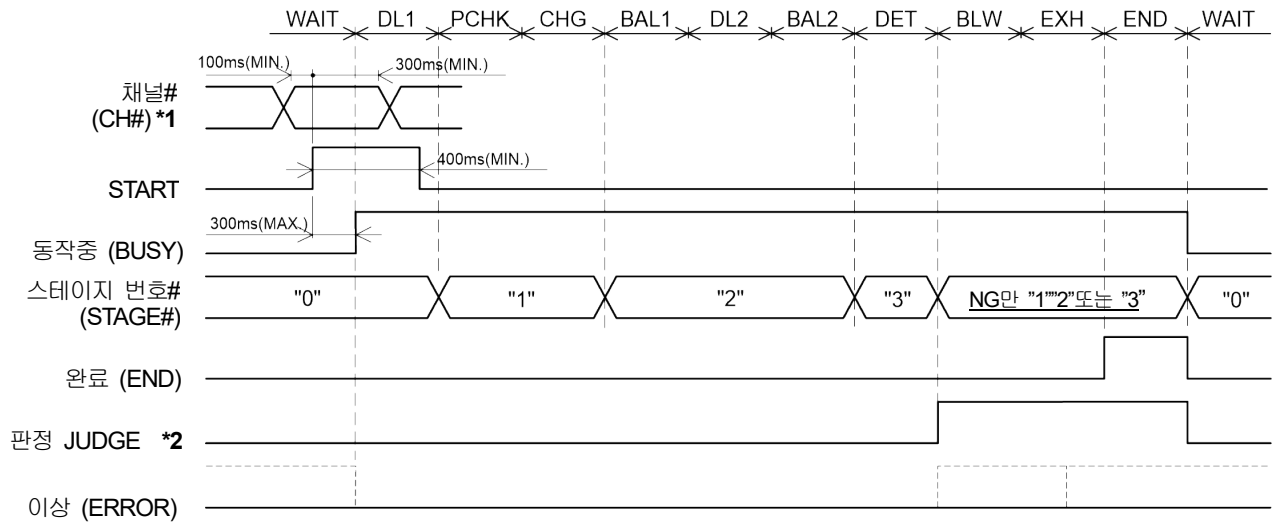
### NOTE

불량판정을 한 행정 또는 정지(STOP)신호가 입력된 행정의 STAGE #를 "BLW" ~ "END" 사이에서 Hold 합니다. (불량 판정일 경우에만 출력합니다)

예를 들어 BAL2 행정에서 불량판정을 했다면 END 행정에서 STAGE #는 "2"가 됩니다. 이를 이용하면 쉽게 불량품 분별이 가능합니다.

## 1.8 신호 타이밍

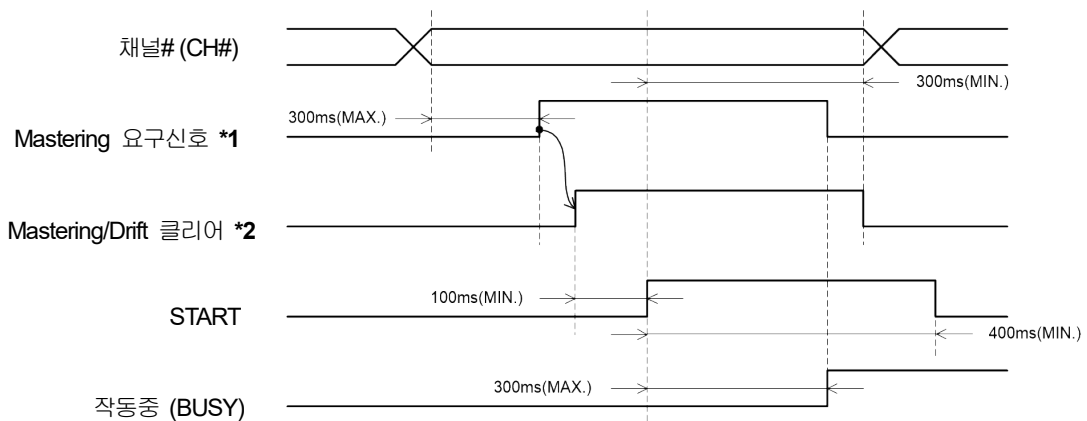
### Leak Test 의 타이밍



\*1 CH#은 채널#, K(Ve) 체크, Mastering / Drift 클리어, 교정 밸브 동작의 각 신호를 나타냅니다.

\*2 판정(JUDGE)은 OK, UL NG, LL NG, UL2 NG, LL2 NG 의 각 신호를 나타냅니다.

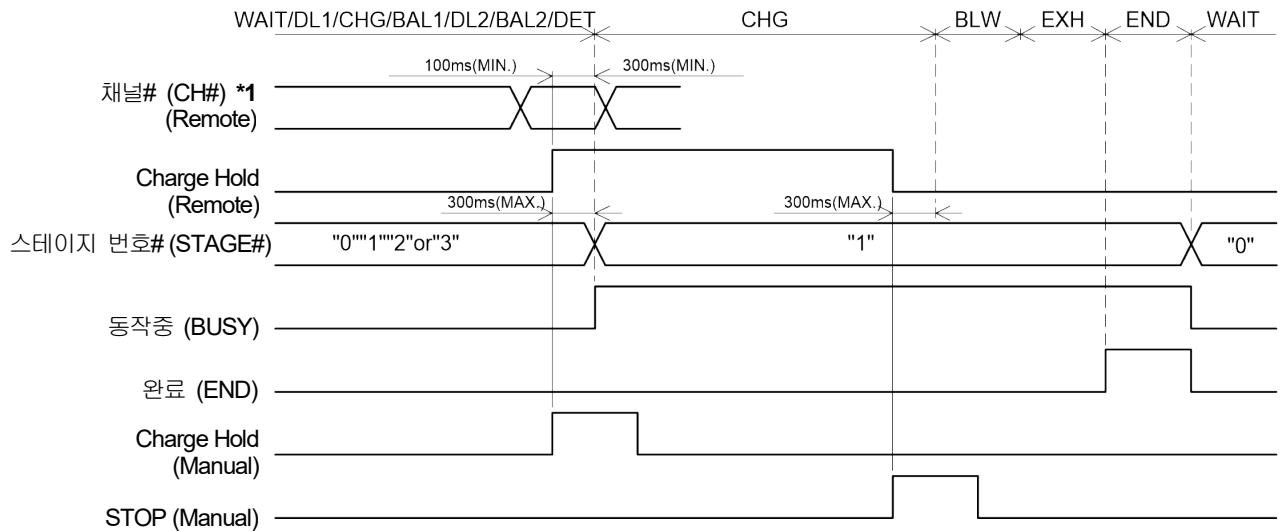
### Mastering 의 타이밍



\*1 Mastering 요구 신호는 LS-R902 에서 출력됩니다.

\*2 Mastering / Drift 클리어 신호는 외부에서 LS-R902 로 입력해 주세요.

## Charge Hold 의 타이밍



\*1 채널#(CH#)은 대기(WAIT) 행정에서만 받아들이며 그 이외의 행정에서는 무효입니다.

## 1.9 I/O 모니터로 배선체크

LS-R902 을 PLC 등의 외부기기와 접속하면 오배선 등의 확인을 할 수 있습니다.

LS-R902 의 전원을 켜 후 Program Lock 을 해제하고 Manual 모드로 전환해 주세요.

4 기본조작 을 확인해 주세요.

**BACK** > 메인메뉴 > LOCK > Program Lock 해제 > Password 입력 > **ENTER** > **BACK**

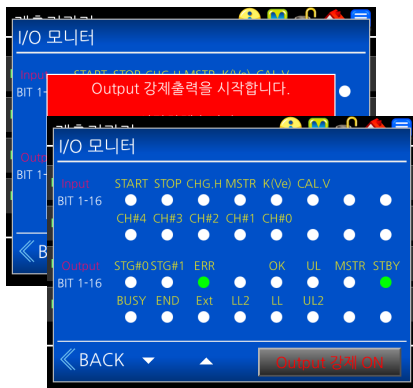
**RM** > 「Manual 로 전환합니다. 시작하겠습니까?」 > **예**

계측기 관리 > **I/O 모니터**



### Input

신호를 입력하면 입력된 Pin 번호가 녹색으로 변합니다.



### Output

1) Output 강제 ON 을 시작합니다.

**Output 강제 ON**

> 「Output 강제출력을 시작합니다. 시작하겠습니까?」 > **예**

2) 강제출력할 Pin 번호를 누르면 녹색으로 변하며 신호를 출력합니다.

3) 다시 Pin 번호를 누르면 흰색으로 바뀌며 신호출력을 정지합니다.

4) Output 강제 ON 을 중지합니다.

**Output 강제 ON**

> 「Output 강제출력을 중지합니다. 시작하겠습니까?」 > **예**

## 2 시리얼 통신(RS-232C) 포트 사용

시리얼 통신 포트는 EIA-232 에 준거한 비동기, 반이중 시리얼 인터페이스입니다. PC 등의 외부기기와 PC Link 소프트웨어 4, Tera Term 등의 소프트웨어를 이용하여 연결합니다. (Null Modem 형식으로 직접 접속합니다)

이 포트를 통해 Leak Test 데이터를 송신합니다.

송신 데이터는 출력만 가능하며 Host 로부터의 명령은 받아들이지 않습니다.

출력 타이밍은 END 행정의 시작입니다.

각 Parameter 의 설정은 시스템 > 시스템 설정 > RS-232C 에서 해 주세요.

### 2.1 RS-232C 인터페이스

통신방식	반이중
통신속도	9600, 19200, 38400, 57600, 115200Baud
시작비트	1 bit
데이터 비트	7, 8 bit
패리티	없음, 짝수, 홀수
정지비트	1, 2 bit

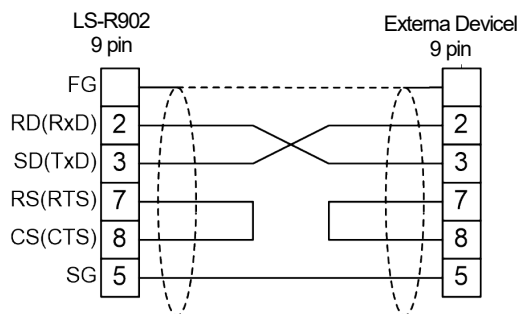
#### 커넥터 번호표 (DB-9P)

Pin #	신호명	기능
2	RxD	데이터 입력
3	TxD	데이터 출력
5	SG	신호접지

### 2.2 인터페이스 케이블 접속예

인터페이스 케이블 배선도 (COM1)

D-SUB 9PIN 암컷 인치나사 #4-40



## 2.3 출력형식

LS-R902 는 9 개의 출력형식을 지원합니다.

후면과 전면의 RS-232C 커넥터를 통해 출력이 가능합니다.

설정 방법은 시스템 > 시스템 설정 > RS-232C(후)/RS-232C(전) > Format 에서 출력할 Format 을 선택합니다.

T Format	고정길이 출력으로 Leak 데이터만 출력합니다.
ID Format	고정길이 출력으로 Leak 데이터 외에 Limit 값 등을 출력합니다. (초기설정)
I Format	고정길이 출력으로 Leak 데이터 외에 Limit 값 등을 출력합니다.
DT Format	고정길이 출력으로 Leak 데이터 외에 날짜 데이터 등을 출력합니다.
K Format	고정길이 출력으로 Leak 데이터 외에 검출방법 K(Ve) 체크 데이터 등을 출력합니다.
L Format	고정길이 출력으로 평형, 검출 Leak 데이터를 출력합니다.
M Format	고정길이 출력으로 Leak 데이터 외에 각 타이머 설정 등을 출력합니다.
P Format	RS232C 프린터용 Format 입니다. RS-232C 프린터를 사용할 수 있습니다.
D Format	고정길이 출력으로 계측 중 데이터를 100ms 마다 출력합니다.

## 2.4 데이터의 형태

- 출력 데이터는 ASCII Code 로 표시합니다.
- 출력 데이터는 "#" (23H) 으로 시작되며 CR: Carriage Return(0DH) 으로 종료됩니다.
- 각 파트는 스페이스(20H) 로 구분되어 있습니다.
- 체크섬은 16 진수 표기이며 콜론 기호 ":" (3AH) 로 구분되어 있습니다.
- 정수 3 자리 표시가 되면 소수점을 생략하고 "00"을 숫자의 맨 앞에 배치합니다.
- Leak 량에는 Drift 양(Noise)이 포함되는 경우가 있으므로 차압( $\Delta P$ ) 출력과 일치하지 않을 수 있습니다.

**NOTE:**

에러 발생시의 차압 표시값은 +999 입니다.

**NOTE:**

\_ (Under Bar)는 스페이스를 나타냅니다.

### T Format

#zz_00_J_±LLLL.L: GG CR						
명칭	기호	데이터 형태	단위	최솟값	최댓값	비고
호기번호	z	2 자리 정수	--	00	99	
판정	J	ASCII Code 1 문자 (16 진수)	--	1	D	1: LL NG 2: OK 4: UL NG 9: LL2 NG C: UL2 NG D: Error
Leak 량	L	부동소수점	Leak 량 단위	± 0.000	± 00999	
체크섬	G	2 자리 16 진수	--	00	FF	


## ID Format (표준설정)

#zz_00_J_±LLL.LLL_±AAA.AAA_±BBB.BBB_±DDD.DDD_±PPP.PPP_±EEE.EEE_±FFF.FFF_CC : GG CR						
명칭	기호	데이터 형태	단위	최솟값	최댓값	비고
호기번호	Z	2 자리 정수	--	00	99	
판정	J	ASCII Code 1 문자 (16 진수)	--	1	D	1: LL NG 2: OK 4: UL NG 9: LL2 NG C: UL2 NG D: Error
Leak 량	L	고정소수점	Leak 량 단위	± 000.000	± 999.999	
DET UL	A	고정소수점	Leak 량 단위	± 000.000	± 999.999	
DET LL	B	고정소수점	Leak 량 단위	± 000.000	± 999.999	
ΔP	D	고정소수점	Pa	± 000.000	± 999.999	
Test 압력	P	고정소수점	Test 압력 단위	± 000.000	± 999.999	
TP UL	E	고정소수점	Test 압력 단위	± 000.000	± 999.999	
TP LL	F	고정소수점	Test 압력 단위	± 000.000	± 999.999	
CH#	C	2 자리 정수	--	00	31(99)	( ): RX11 선택
체크섬	G	2 자리 16 진수	--	00	FF	

## I Format

#zz_00_J_±LLL.LLL_±AAA.AAA_±BBB.BBB_±DDD.D_±PPP.PPP_±EEE.EEE_±FFF.FFF_C : GG CR						
명칭	기호	데이터 형태	단위	최솟값	최댓값	비고
호기번호	Z	2 자리 정수	--	00	99	
판정	J	ASCII Code 1 문자 (16 진수)	--	1	D	1: LL NG 2: OK 4: UL NG 9: LL2 NG C: UL2 NG D: Error
Leak 량	L	고정소수점	Leak 량 단위	± 000.000	± 999.999	
DET UL	A	고정소수점	Leak 량 단위	± 000.000	± 999.999	
DET LL	B	고정소수점	Leak 량 단위	± 000.000	± 999.999	
ΔP	D	고정소수점	daPa	± 000.0	± 999.9	
Test 압력	P	고정소수점	Test 압력 단위	± 000.000	± 999.999	
TP UL	E	고정소수점	Test 압력 단위	± 000.000	± 999.999	
TP LL	F	고정소수점	Test 압력 단위	± 000.000	± 999.999	
CH#	C	1 자리 문자	--	0	V	0~9, A~V, Z
체크섬	G	2 자리 16 진수	--	00	FF	

## DT Format

예: 0001, -9.50, -9.50, +.000, -0009.50, 96.1, END, 00, OK, 13-03-25, 00:00:00 CR		
명칭	예	
행정 타이머	0001	0001 로 고정
Leak 량	-9.50	부동소수점
무보정 차압	-9.50	부동소수점
보정량	+.000	부동소수점
ΔP	-0009.50	고정소수점
Test 압력	96.1	부동소수점
완료(END)	END	END 로 고정
CH#	00	2 자리 정수
판정	OK	2.6 프린트 기능을 확인해 주세요. 
날짜	13-03-25	YY-MM-DD
시간	00:00:00	HH:MM:SS

## K Format

#zz,MM,J,±LLL.LLL,±AAA.AAA,±BBB.BBB,±SSS.SSS,±PPP.PPP,±EEE.EEE,±FFF.FFF,CC,±KKK.KKK,±yyy.yyy,XX,RRRR,YYYY-MM-DD,HH:MM:SS,;GG CR

명칭	기호	데이터 형태	단위	최솟값	최댓값	비고
호기번호	z	2 자리 정수	--	00	99	
측정모드	M	2 자리 정수	--	--	--	00: Leak Test 01: Mastering 02: K(Ve) 체크 03: NR 모드
판정	J	ASCII Code 1 문자 (16 진수)	--	1	D	1: LL NG 2: OK 4: UL NG 9: LL2 NG C: UL2 NG D: Error
Leak 량	L	고정소수점	Leak 량 단위	± 000.000	± 999.999	
DET UL	A	고정소수점	Leak 량 단위	± 000.000	± 999.999	
DET LL	B	고정소수점	Leak 량 단위	± 000.000	± 999.999	
보정	S	고정소수점	Leak 량 단위	± 000.000	± 999.999	
Test 압력	P	고정소수점	Test 압력 단위	± 000.000	± 999.999	
P UL	E	고정소수점	Test 압력 단위	± 000.000	± 999.999	
P LL	F	고정소수점	Test 압력 단위	± 000.000	± 999.999	
CH#	C	2 자리 정수	--	00	31(99)	( ): RX11 선택
K(Ve) 측정	K	고정소수점	K(Ve) 단위	± 000.000	± 999.999	
K(Ve)값	y	고정소수점	K(Ve) 단위	+ 000.000	+ 999.999	
K(Ve) 체크	X	2 자리 정수	%	00	30	1%씩 00-30
에러코드	R	4 자리 16 진수	--	--	--	*1
날짜		YYYY-MM-DD	--	--	--	
시간		HH:MM:SS	--	--	--	
체크섬	G	2 자리 16 진수	--	00	FF	

\*1 에러코드와 LS-R902의 대응하는 에러

에러코드	설명
4000	ERROR 11~15 공기작동밸브 동작불량
1000	ERROR 17 파형공기회로 진단 이상
0800	K(Ve)체크 NG
0400	ERROR 24 K(Ve)값 Range Over
0200	ERROR 2 Test 압 센서 Range Over
0100	대 Leak
0080	ERROR 3 Test 압 이상 ERROR 4 등압 Test 압 이상
0040	ERROR 5 Leak limit 설정 이상
0008	ERROR 22 스톱밸브가 닫혀 있음
0004	ERROR 21 차압센서 발진정지
0001	ERROR 23 Mastering 값 이상
0000	OK 판정

## L Format

#zz_00_J_±LbLbLb.Lb_±LdLdLd.Ld : GG CR						
명칭	기호	데이터 형태	단위	최솟값	최댓값	비고
호기번호	z	2 자리 정수	--	00	99	
판정	J	ASCII Code 1 문자 (16 진수)	--	1	D	1: LL NG 2: OK 4: UL NG 9: LL2 NG C: UL2 NG D: Error
Leak 량(평형)	Lb	부동소수점	Leak 량 단위	± 0.000	± 00999	
Leak 량(검출)	Ld	부동소수점	Leak 량 단위	± 0.000	± 00999	
체크섬	G	2 자리 16 진수	--	00	FF	

## M Format

#zz_CC_RR_J_±LLL.LLL_±PPP.PPP_±DDD.DDD_±KKK.KKK_HHH.H_III.I_www.w_NNN.N_OOO.O_QQQ.Q_vvv.v_SSS.S_TTT.T_UUU.U_VVV.V_WWW.W_xxx.x_ll_pp_kk_±ccc.ccc_±ddd.ddd_±hhh.hhh_±aaa.aaa_±bbb.bbb_±iii.iii_±EEE.EEE_±FFF.FFF_ee_ff_gg_jj_±mmm.mmm_±nnn.nnn_±ooo.ooo_±qqq.qqq_±rrr.rrr_±sss.sss_t_uu_±YYY.Y_YY_±ZZZ.ZZZ_YYMMDD_HHMMSS: GG CR						
명칭	기호	데이터 형태	단위	최솟값	최댓값	비고
호기번호	z	2 자리 정수	--	00	99	
CH#	C	2 자리 정수	--	00	31(99)	( ): RX11 선택
에러코드	R	2 자리 정수	--	00	99	*1
판정	J	ASCII Code 1 문자 (16 진수)	--	1	D	1: LL NG 2: OK 4: UL NG 9: LL2 NG C: UL2 NG D: Error
Leak 량	L	고정소수점	Leak 량 단위	- 999.999	+ 999.999	
Test 압력	P	고정소수점	Test 압력 단위	- 999.999	+ 999.999	
ΔP	D	고정소수점	Pa	- 999.999	+ 999.999	
K(Ve)	K	고정소수점	K(Ve) 단위	- 999.999	+ 999.999	
DL1	H	고정소수점	sec	000.0	999.9	
CHG	I	고정소수점	sec	000.0	999.9	
BAL1	w	고정소수점	sec	000.0	999.9	
BAL2	N	고정소수점	sec	000.0	999.9	
DET	O	고정소수점	sec	000.0	999.9	
BLW	Q	고정소수점	sec	000.0	999.9	
END	v	고정소수점	sec	000.1	999.9	
EXH	S	고정소수점	sec	000.0	999.9	
MB1	T	고정소수점	sec	000.0	999.9	
MB2	U	고정소수점	sec	000.0	999.9	
PCHK	V	고정소수점	sec	000.0	999.9	*2
PCHG	W	고정소수점	sec	000.0	999.9	
PEXH	x	고정소수점	sec	000.0	999.9	
Leak 량 단위	l	2 자리 정수	--	00	16	*3
Test 압력 단위	p	2 자리 정수	--	00	08	*3
K(Ve) 단위	k	2 자리 정수	--	00	03	*3
BAL UL	c	고정소수점	Leak 량 단위	-999.999	+999.999	
BAL LL	d	고정소수점	Leak 량 단위	-999.999	+999.999	
DET(UL2)	h	고정소수점	Leak 량 단위	-999.999	+999.999	
DET(UL)	a	고정소수점	Leak 량 단위	-999.999	+999.999	
DET(LL)	b	고정소수점	Leak 량 단위	-999.999	+999.999	
DET(LL2)	i	고정소수점	Leak 량 단위	-999.999	+999.999	
TP UL	E	고정소수점	Test 압력 단위	-999.999	+999.999	
TP LL	F	고정소수점	Test 압력 단위	-999.999	+999.999	



Test 압력 감시	e	2 자리 정수	--	00	01	
보정타입	f	2 자리 정수	--	00	02	*3
반복횟수	g	2 자리 정수	--	00	20	
Sampling 횟수	j	2 자리 정수	--	00	20	
Drift 보정	m	고정소수점	Leak 량 단위	- 999.999	+ 999.999	
Mastering 보정	n	고정소수점	Leak 량 단위	- 999.999	+ 999.999	
학습상한값	o	고정소수점	Leak 량 단위	- 999.999	+ 999.999	
학습하한값	q	고정소수점	Leak 량 단위	- 999.999	+ 999.999	
Mastering 보정 상한값	r	고정소수점	Leak 량 단위	- 999.999	+ 999.999	
Mastering 보정 하한값	s	고정소수점	Leak 량 단위	- 999.999	+ 999.999	
포트선택 A/B	t	1 자리 정수		0	1	0 고정
NR 횟수	u	2 자리 정수	--	00	20	
EP 예비가압	Y	고정소수점	Test 압력 단위	- 999.999	+ 999.999	
EP 가압	Z	고정소수점	Test 압력 단위	- 999.999	+ 999.999	
날짜		YYMMDD	--	--	--	
시간		HHMMSS	--	--	--	
체크섬	G	2 자리 16 진수	--	00	FF	

\*1 에러코드와 LS-R902 의 대응하는 에러


에러코드	설명
00	에러가 아닙니다. 판정(OK/NG)
01	ERROR 23 Mastering 값 이상
02	ERROR 52 AD 통신 불량
03	ERROR 21 차압센서 발진이상
04	ERROR 22 스톱밸브가 닫혀 있음
05	ERROR 5 Leak Limit 설정 이상
08	ERROR 3 Test 압 이상 ERROR 4 등압 Test 압 이상
10	ERROR 2 Test 압 센서 Range Over
15	ERROR 11 ~ 15 공기작동밸브 동작불량
16	ERROR 53 I/O 통신 불량
17	ERROR 3 Test 압력의 하한값 (TP LL)이 Zero 로 설정되어 있음
21	ERROR 17 파형공기회로 진단 이상

\*2 행정이 있는 공기회로일 경우에는 0.2 ~ 999.9(s), 행정이 없을 경우에는 0.0(s)

\*3 Leak 량, Test 압력, K(Ve) 단위와 보정타입


	설명
Leak 량 단위	00: Pa, 01: kPa, 02: mmH <sub>2</sub> O, 03: inH <sub>2</sub> O, 04: mmHg, 05: mL/s, 06: mL/min, 07: in <sup>3</sup> /min, 08: in <sup>3</sup> /d, 09: L/min, 10: ft <sup>3</sup> /h, 11: Pa·m <sup>3</sup> /s, 12: E-3 Pa·m <sup>3</sup> /s, 13: Pa/s, 14: Pa/min, 15: *Pa/s, 16: *Pa/min
Test 압력 단위	00: kPa, 01: MPa, 02: PSI, 03: kg/cm <sup>2</sup> , 04: bar, 05: mbar, 06: mmHg, 07: cmHg, 08: inHg
K(Ve) 단위	00: mL, 01: L, 02: in <sup>3</sup> , 03: ft <sup>3</sup>
보정타입	00: 보정없음, 01: Drift 학습보정 / 고정값 보정, 02: Mastering 보정, Drift 학습보정 Mastering 보정 병용

### P Format

2.6 프린트 기능을 확인해 주세요. 

## D Format

예: 0001, -9.50, -9.50, +.000, -9.50, 96.1, CHG, 00 CR

명칭	예	
행정 타이머	0001	4 자리 정수
Leak 량	-9.50	부동소수점 (단위는 설정된 Leak 량 단위)
무보정 차압	-9.50	부동소수점
보정량	+.000	부동소수점
ΔP	-9.50	고정소수점
Test 압력	96.1	부동소수점
행정명칭	CHG	6 설정하기 를 확인해 주세요. 
CH#	00	2 자리 정수

## 2.5 체크섬

체크섬은 #부터 :까지의 ASCII Code 를 모두 가산한 값에 2 의 보수를 취한 값입니다.

계산 예: T Format

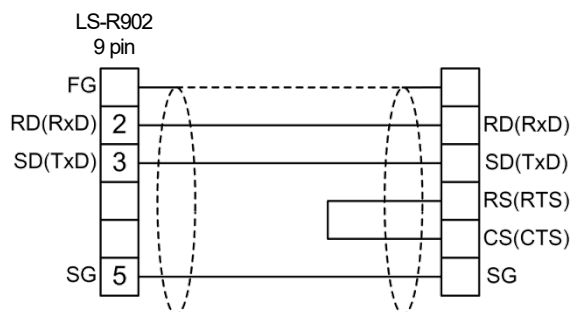
문자번호	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
전송 문자열	#	0	0		0	0		2		-	0	0	0	.	4	:	3	2	CR
ASCII	HEX	23	30	30	20	30	30	20	32	2D	30	30	30	2E	34	3A			D
code	DEC	35	48	48	32	48	48	32	50	32	45	48	48	48	46	52	58		13

		10 진수 표기	16 진수 표기	아래 2 자리		비고
		(DEC)	(HEX)	16 진수 표기	2 진수 표기	
문자열의 계산	합계	718	2CE	CE	11001110	ASCII 의 합계
	반전	-719	D31	31	110001	합계값의 Bit 반전
	2 의 보수	-718	D32	32	110010	합계값의 Bit 반전에 1 을 더한다.
체크섬		32				

## 2.6 프린터 기능

프린터는 1 행당 80 문자 이상 프린트할 수 있고 캐릭터 폰트가 내장되어 있으며 Cable 은 3m 이하의 제품을 사용해 주세요.

프린터 인터페이스 케이블 사양



프린터의 설정을 다음과 같이 변경해 주세요.

CR 기능 = 복귀개행(New Line)

Baud Rate = 9600 (bps)

**Leak Test 데이터의 프린트 아웃**

계측마다 Leak Test 데이터를 출력합니다.

**Leak Test 데이터의 출력항목**

출력항목	출력예	
DATE	12-12-01	Test 가 종료된 날짜 (yy-mm-dd)
TIME	11:14:21	Test 가 종료된 시간
CH#	00	Test 를 실시한 채널 번호
TOTAL#	00000116	검사한 Work 의 총 수량
PRESSURE	+97.8 kPa	Test 압력 값
dP[Pa]	+5.59	차압 무보정 데이터
COMP	+5.77	보정량 (Leak 량 단위)
LEAKAGE	+0.000 mL/min	보정 후의 Leak 량
RESULT	OK	Leak Test 판정결과. Leak Test 중에 에러가 발생했을 때는 에러를 출력합니다.

**판정결과의 프린트 아웃**

Result Symbol	판정 또는 에러메시지 내용
OK	OK
OK(M)	Mastering OK
CHG +NG , CHG -NG	가압 대 Leak UL, 가압 대 Leak LL
UL NG*, LL NG*	평형 대 Leak UL / 평형 UL NG / DL2 대 Leak UL, 평형 대 Leak LL / 평형 LL NG / DL2 대 Leak LL
UL NG , LL NG	검출 UL NG, 검출 LL NG
UL2 NG , LL2 NG	검출 UL2 NG / 검출 대 Leak UL, 검출 LL2 NG / 검출 대 Leak LL
PS OV!	ERROR 2 Test 압 센서 Range Over
TP <> !	ERROR 3 Test 압 이상
P.Lo=0	ERROR 3 Test 압력의 하한값 (TP LL)이 Zero 로 설정되어 있음
B1TP<>!	ERROR 4 등압 Test 압 이상
LIMIT!	ERROR 5 Leak Limit 설정 이상
AV ?!1	ERROR 11 공기작동밸브 동작불량 1
AV ?!2	ERROR 12 공기작동밸브 동작불량 2
AV ?!4	ERROR 14 공기작동밸브 동작불량 4
AV ?!5	ERROR 15 공기작동밸브 동작불량 5
DPS ?!	ERROR 21 차압센서 발진정지
V CLS!	ERROR 22 스톱 밸브가 닫혀 있음
MCMP<>!	ERROR 23 Mastering 이상
SLV0!	ERROR 52 AD 통신 불량
SLV1!	ERROR 53 I/O 통신 불량
FRAMc !	ERROR 61 FRAM checksum Error

## 3 USB 포트

USB 포트는 USB 2.0 형식으로 데이터를 교환합니다.  
FAT16 또는 FAT32 로 Format 한 USB 메모리를 사용해 주세요.

### NOTE

바이러스를 체크한 USB 메모리를 사용해 주세요.  
USB 메모리를 통해 LS-R902 이 바이러스에 감염되어  
고장났을 경우 폐사는 일체 보증을 하지 않습니다.

### LS-R902 에서 USB 메모리로 출력 가능한 데이터

저장된 설정값  
USB 저장 설정 데이터 (계측 데이터, 파형 데이터, Mastering 값 데이터)  
해석 / 계측 이력 데이터  
계측설정의 백업 데이터 (SPAN, 보정 값 제외)  
시스템 전체의 백업 데이터 (SPAN, 보정 값 제외)  
취급설명서

### USB 메모리에서 LS-R902 로 입력 가능한 데이터

계측설정 복원용 백업  
시스템 전체의 복원용 백업



### 알림

계측설정 백업에서 USB 메모리에 저장한 데이터를 사용하여  
다른 LS-R902 의 복원(설정값의 복사)할 경우에는 개별 복원을 사용해 주세요.  
전체 복원을 사용하면 개체정보가 바뀌어 정확한 계측이 불가능합니다.

## 4 LAN 포트

FTP Server 기능 탑재예정

## 조작매뉴얼

# 4

## 기본조작

1	전원켜기.....	40
2	각 서브 메뉴 화면, 항목 열기 .....	40
3	이전 화면으로 돌아가기.....	41
4	<b>Program Lock</b> 해제.....	41
4.1	Program Lock 해제와 Lock.....	41
5	<b>Remote</b> 와 <b>Manual</b> 의 전환.....	42
6	<b>시작화면 (Home)</b> 으로 이동.....	42
6.1	메인메뉴 화면에서 이동.....	42
6.2	각 설정메뉴에서 시작화면으로 이동 (바로가기) .....	42
6.3	계측화면, 설정화면에서 메인메뉴로 이동 .....	43
7	<b>설정</b> 에 관한 조작.....	43
7.1	채널전환.....	43
7.2	복수의 항목에서 선택.....	43
7.3	숫자키로 입력 .....	44
7.4	날짜 입력.....	44
7.5	시간 입력.....	44

# 1 전원켜기

후면의 전원 스위치를 ON 으로 하여 전원을 켜주세요.  
 설정된 시작화면(HOME)이 나타납니다.  
 (초기설정은 표준 계측화면)

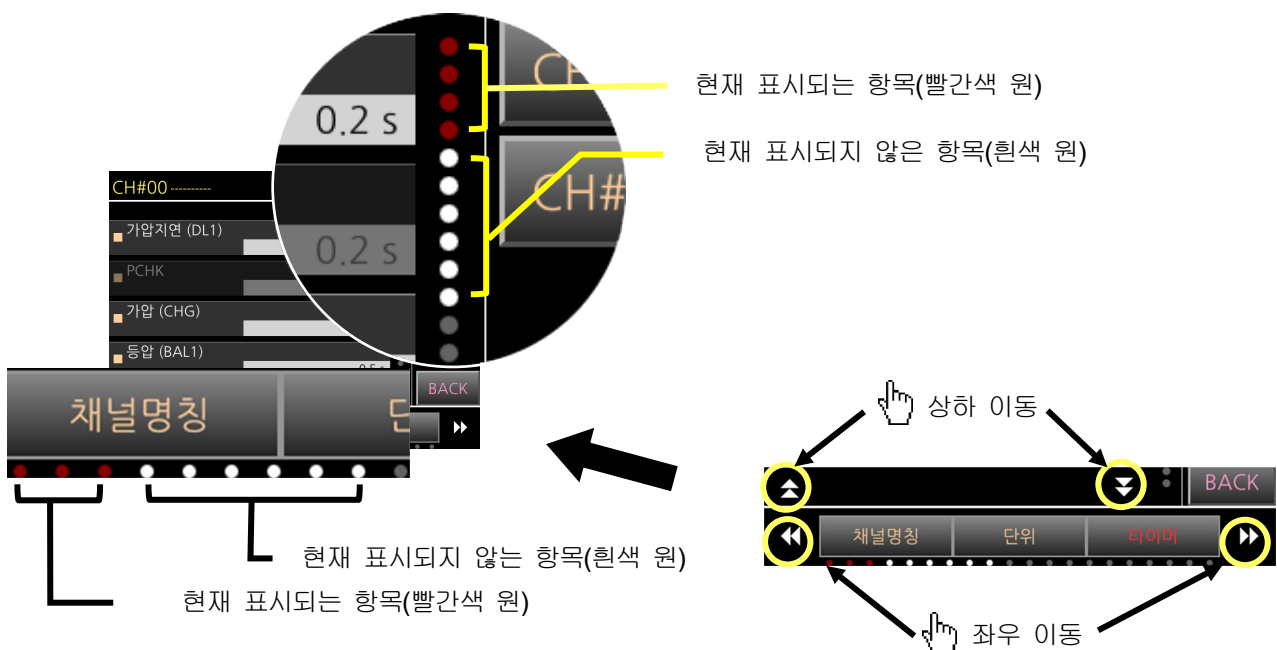
계측은 전원을 켜고 5 분 이상 지난 후에 시작해 주세요.

## NOTE:

시작화면(HOME)에서 **BACK**을 누르면  
 메인메뉴 화면이 나타납니다.

# 2 각 서브 메뉴 화면, 항목 열기

메인메뉴 화면에서 각 서브 메뉴 화면을 열 수 있습니다.  
 선택항목의 아이콘을 누르면 다음 화면이 나타납니다.



### 3 이전 화면으로 돌아가기

**BACK**을 누르면 1 개 전 화면으로 돌아갈 수 있습니다.

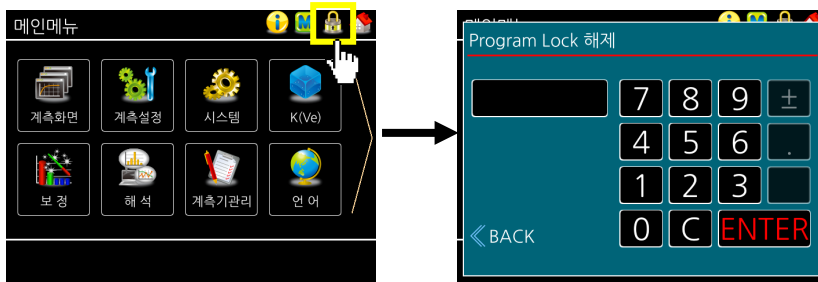


**NOTE:**

전원을 켜올 때 표시되는 시작화면(HOME)에서 **BACK**을 누르면 메인메뉴 화면이 나타납니다

## 4 Program Lock 해제

설정값을 변경하기 위해서는 Program Lock 해제가 필요합니다. (Program Lock 이 되어 있으면 설정값 변경 불가) 자물쇠 아이콘을 누르면 Program Lock·해제 팝업창이 나타납니다.



**NOTE:**

화면 상단의 자물쇠 아이콘은 Program Lock 과 해제 시에만 사용해 주세요.

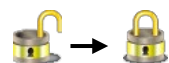
#### 4.1 Program Lock 해제와 Lock

**Program Lock 해제**



LOCK > **Program Lock 해제** > Password 입력 (초기설정은 0000) > **ENTER**


**Program Lock**



LOCK > **Program Lock**


## 5 Remote 와 Manual 의 전환

전원 켜를 때는 설정된 모드입니다. (초기설정은 Remote)

조작모드를 전환하기 위해서는 Program Lock 를 해제한 후 화면 상단에 있는  아이콘을 눌러 주세요.

### Remote 에서 Manual 로 전환




메인메뉴 > REM/MAN > 「Manual 로 전환합니다. 시작하겠습니까?」 > 

화면 오른쪽 위의 R 이 M 으로 변경됩니다.


### Manual 에서 Remote 로 전환



메인메뉴 > REM/MAN > 「Remote 로 전환합니다. 시작하겠습니까?」 > 

화면 오른쪽 위의 M 이 R 로 변경됩니다.

#### NOTE:

Program Lock 상태에서  아이콘을 누르면 Program Lock 해제 Password 입력화면이 나타납니다. Password 를 입력하면 Remote 와 Manual 전환 메시지가 나타납니다.

## 6 시작화면 (Home) 으로 이동

### 6.1 메인메뉴 화면에서 이동



화면 상단에 있는  을 눌러 주세요.

### 6.2 각 설정메뉴에서 시작화면으로 이동 (바로가기)



메인메뉴 화면을 통하지 않고 시작화면으로 이동이 가능합니다..

화면 상단에 있는  을 눌러 주세요.

계측 중에 설정값을 찾을 경우에 편리합니다.



### 6.3 계측화면, 설정화면에서 메인메뉴로 이동



**BACK** 눌러 이동하지 않고 메인메뉴로 바로 이동이 가능합니다.

화면 상단에 있는  을 눌러 주세요.

## 7 설정에 관한 조작

4

#### NOTE:

Program Lock 상태에서는 설정값 변경이 불가능합니다.  
설정을 조작하기 전에 Program Lock 을 해제해 주세요.  
메인메뉴 > LOCK > Program Lock 해제

### 7.1 채널전환



**CH#▲** 을 누르면 CH#1 CH#2 CH#3...과 같이 1 개씩 올라갑니다.

**CH#▼** 을 누르면 CH#31 CH#30 CH#29...과 같이 1 개씩 내려갑니다.

#### NOTE:

전원을 켜를 때 표시되는 채널은 CH#00 입니다.  
단, Manual 모드로 기동했을 경우에만 마지막에 계측한 채널로 시작합니다.

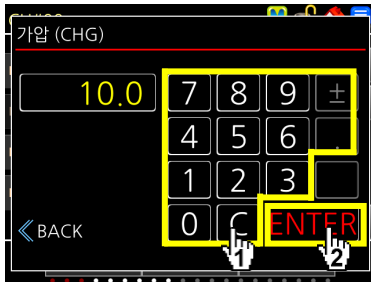
### 7.2 복수의 항목에서 선택



단위 등과 같이 복수의 항목에서 선택하는 설정 방법입니다.  
변경할 항목을 누르면 선택항목의 팝업창이 나타납니다.

- 1) 현재 선택된 항목을 빨간색 사각 마크로 표시합니다.  
항목을 선택하면 노란색 사각 마크로 표시합니다.
- 2) **ENTER** 를 눌러 결정해 주세요.

### 7.3 숫자키로 입력



타이머 등 수치를 입력하는 항목의 설정 방법입니다.  
항목을 열면 숫자키 팝업창이 나타납니다.

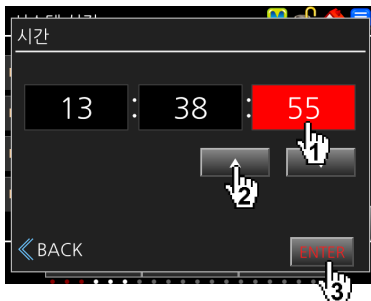
- 1) **C**를 눌러 현재 설정된 값을 클리어한 후 수치를 입력해 주세요.
- 2) **ENTER**를 눌러 결정해 주세요.

### 7.4 날짜 입력



- 1) 변경할 항목 (연, 월, 일)을 선택하면 항목의 바탕색이 빨갈게 변합니다.
- 2) **▲▼**버튼을 눌러 숫자를 변경할 수 있습니다.
- 3) **ENTER**를 눌러 결정해 주세요.

### 7.5 시간 입력



- 1) 변경할 항목(시, 분, 초)을 선택하면 항목의 바탕색이 빨갈게 변합니다.
- 2) **▲▼**버튼을 눌러 숫자를 변경할 수 있습니다.
- 3) **ENTER**를 눌러 결정해 주세요.

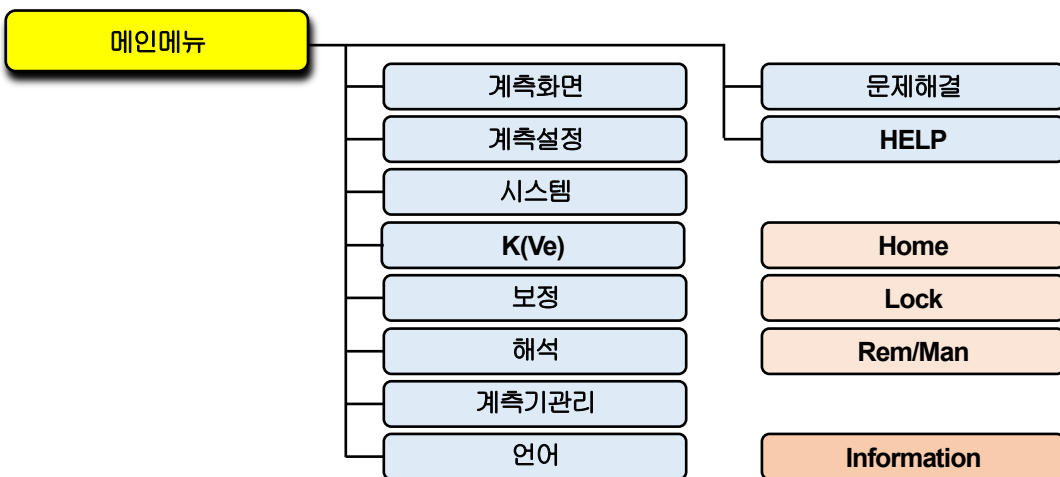
# 5

## 화면구성

<b>1</b>	<b>메인메뉴 .....</b>	<b>46</b>	<b>6</b>	<b>보정.....</b>	<b>63</b>
<b>2</b>	<b>계측화면 .....</b>	<b>47</b>	6.1	Mastering 설정 .....	63
2.1	계측화면 일람 (Remote) .....	47	6.2	Mastering 표시 .....	64
2.2	계측화면: 표준 (Manual) .....	48	6.3	Drift 학습보정 설정.....	64
2.3	계측화면: 심플 (Manual) .....	50	6.4	Drift 학습보정 표시.....	65
2.4	계측화면: 파형 (Manual) .....	50	6.5	고정값 보정 설정.....	65
2.5	계측화면: 4 채널 (Manual) .....	50	<b>7</b>	<b>해석.....</b>	<b>66</b>
2.6	계측화면: 계측이력 일람 (Manual) .....	51	7.1	카운터.....	66
2.7	계측화면: 계측이력 차트 (Manual) .....	51	7.2	관리도.....	66
2.8	사용자설정 .....	51	7.3	파형.....	66
<b>3</b>	<b>계측설정 .....</b>	<b>52</b>	<b>8</b>	<b>계측기관리 .....</b>	<b>67</b>
3.1	기본설정 .....	53	8.1	메모리 조작 .....	67
3.2	상세설정 .....	54	8.2	이상이력 .....	67
3.3	공통설정 .....	57	8.3	I/O 모니터.....	67
3.4	설정값 복사 .....	57	8.4	터치패널 .....	68
3.5	CH 별 설정값 초기화.....	57	8.5	점검.....	68
3.6	계측설정 백업 / 복원.....	58	8.6	다음 점검일 .....	68
3.7	설정값 저장"csv" .....	58	8.7	정비항목 .....	68
<b>4</b>	<b>시스템.....</b>	<b>59</b>	8.8	재시작.....	68
4.1	시스템설정 .....	59	<b>9</b>	<b>언어.....</b>	<b>69</b>
4.2	USB 데이터 저장 .....	61	<b>10</b>	<b>문제해결 .....</b>	<b>69</b>
4.3	계측저장파일 작성시간 .....	61	10.1	이상일람 .....	69
4.4	폴더명칭 .....	61	10.2	대 Leak 일람.....	69
4.5	시스템 백업 / 복원.....	61	10.3	Work NG 다발시 .....	69
4.6	Password 설정.....	61	10.4	Master NG 다발시 .....	70
<b>5</b>	<b>K(Ve).....</b>	<b>62</b>	<b>11</b>	<b>HELP.....</b>	<b>70</b>
5.1	K(Ve)설정 .....	62	11.1	Version 정보 .....	70
5.2	K(Ve) 측정 .....	62	11.2	계산도구 .....	70
5.3	K(Ve) 체크 .....	63	11.3	주변기기 .....	70
			11.4	취급설명서 복사.....	70

# 1 메인메뉴

메인메뉴는 총 2 개의 화면으로 구성되어 있습니다.  
이 화면에서 각 서브메뉴로 들어갈 수 있습니다.



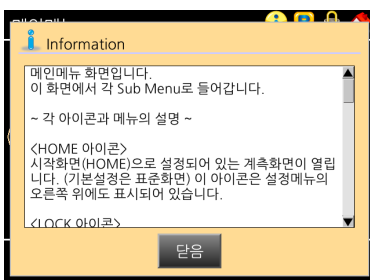
**Home** 시스템 > 시스템 설정 > **Start Up** > 시작화면에서 설정한 화면으로 이동할 수 있습니다.

**Lock** Program Lock 해제, Program Lock 을 할 수 있습니다.

**Rem/Man** Remote / Manual 을 전환할 수 있는 아이콘입니다.

**Information**

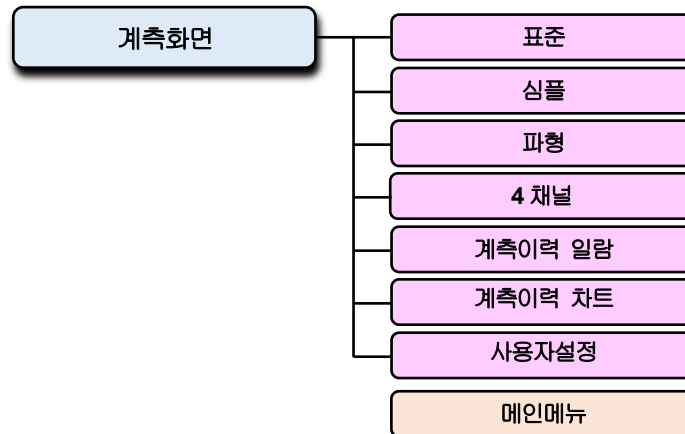
아이콘을 누르면 각각의 **Information** 화면이 나타납니다.



## 2 계측화면



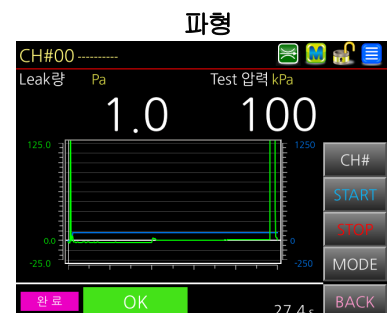
표준, 심플, 파형, 4 채널, 계측 이력 일람, 계측 이력 차트의 6 가지 계측화면이 있습니다.  
계측 도중에 자유롭게 전환이 가능합니다.



언어 이외의 각 화면의 우측 상단에 메인메뉴키가 표시됩니다.

5

### 2.1 계측화면 일람 (Remote)



## 2.2 계측화면: 표준 (Manual)

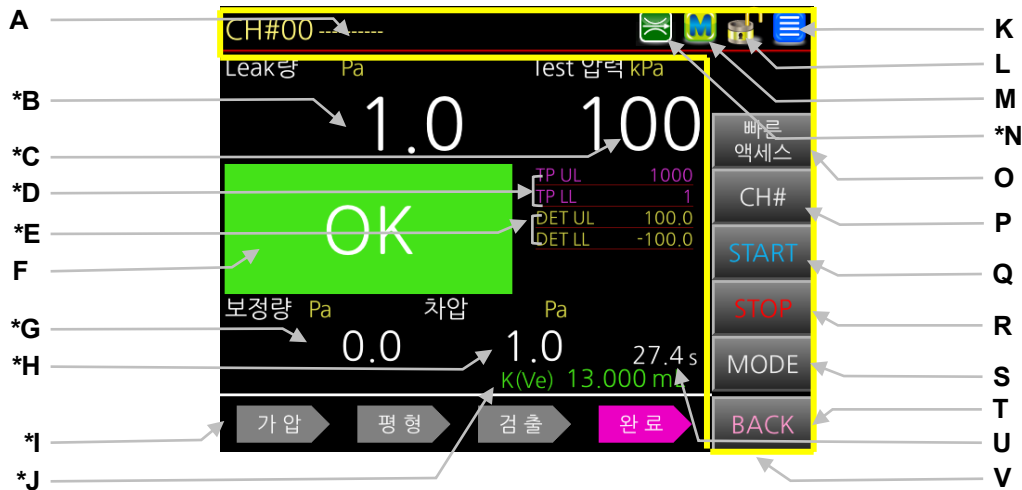
계측화면의 Manual 모드는 초기설정 등에서 사용합니다.

Program Lock 해제와 Manual 모드로 설정하여야 조작이 가능합니다.

\* 이 있는 항목은 사용자설정에서 표시 / 비표시를 선택할 수 있습니다.

사용자설정 내에 있는 모든 항목을 표시하는 유일한 계측화면입니다.

박스에 있는 항목은 모든 계측화면에서 공통입니다.



**A CH#:** 채널 번호와 명칭입니다.  
(명칭은 20 자까지)

**B Leak 량 :** Leak 량입니다.

**C Test 압력 :** Test 압력입니다.

**D TP UL / TP LL (Test 압력 상하한값) :**  
Test 압력의 상한과 하한 설정값입니다.

**E DET UL / DET LL (검출 상하한값) :**  
Leak Limit의 검출(UL) / 검출(LL) 설정값입니다.

**F 합격 여부 판정 :** Leak 판정 후에 Leak Test의 합격 여부 판정을 표시합니다.

**G 보정량 :** Mastering, Drift 보정 등의 보정량입니다.

**H 무보정 차압 :** 센서의 무보정 차압입니다.

**I 공정 Indicator:** 현재 계측공정이 점멸로 표시됩니다.

**J K(Ve)값 :** 메모리되어 있는 K(Ve)값.

**K Mainmenu :** 메인메뉴 Key

**L Lock :** Program Lock Key

**M REM/MAN :** LS-R902의 조작 모드가 Remote이면 **R**, Manual이면 **M**을 표시합니다.

**N** : 전면 교정포트( )의 밸브가 열려 있으면 오렌지색, 닫혀 있으면 녹색으로 표시합니다.

**O** **빠른 액세스** : 상세설정, 보정 등 직접 화면을 열 수 있습니다.

**P** **CH#** : 채널선택 Key입니다.

**Q** **START** : Start Key입니다. **MODE**에서 선택한 계측을 시작합니다.  
1 사이클이 끝나면 종료, **STOP**으로 중단  
Charge Hold는 **STOP**을 누를 때까지 가압상태를 유지합니다.

**R** **STOP** : Stop Key입니다. **MODE**에서 선택한 계측을 중지합니다.  
Charge Hold는 종료합니다.

**S** **MODE** : 모드 Key입니다. 실행할 계측을 Leak Test / Mastering / Charge Hold / 자동 Set Up / 기준파형 등록 / 에이징 중에서 선택합니다.

**T** **BACK** : 전원을 켜 후에는 메인메뉴로, 그 밖의 경우에는 이전화면으로 돌아갑니다.

**U** **계측시간** : 각 행정의 시간입니다.  
대기시에는 전체시간을 표시합니다.

**V** **메뉴바** : Manual 모드에서만 나타납니다.

## 채널변경 화면

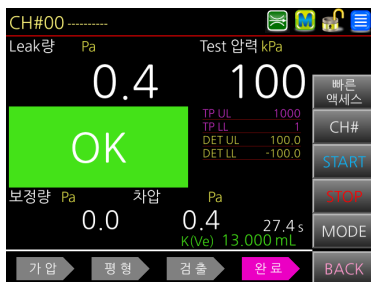


**CH#** Key 를 누르면 채널변경 화면이 나타납니다.

**CH#▼** 를 누르면 CH#31 CH#30 CH#29 와 같이 1 채널씩 내려갑니다.

**CH#▲** 를 누르면 CH#1 CH#2 CH#3 과 같이 1 채널씩 올라갑니다.

## 교정밸브 동작의 상세



Calibrator 가 J 타입일 경우에만 사용 가능합니다.

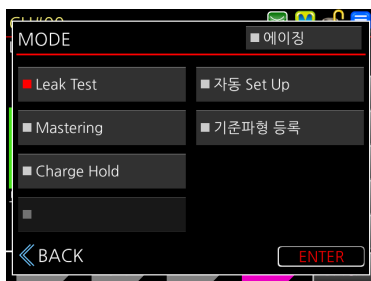
전면 교정포트 밸브가 열려 있으면 오렌지색 닫혀 있으면 녹색 으로 나타납니다.

NG 확인용 Leak Master 를 설치하면 단독으로 NG 판정이 가능합니다.

**NOTE:**

calibrator K 타입(ALC 사양)의 경우에도 아이콘은 표시되지만, 타입과 같은 사용방법을 사용할 수 없습니다.

## 계측모드(MODE)의 상세



계측화면에서는 다음 6 종류의 계측 모드 선택이 가능합니다.

**Leak Test:** 통상의 Leak Test 입니다.

**Mastering:** Mastering 값을 측정하는 동작입니다.

**Charg Hold:** **STOP** 을 누를 때까지 가압상태를 유지합니다.

계측화면 · 표준(Manual 모드)만 Test 압력을 수정할 수 있는

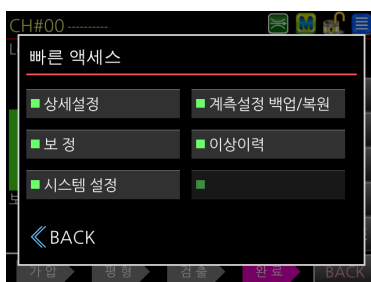
**설정** 버튼이 표시됩니다.

**자동 Set Up:** 초기 조정 타이머를 자동으로 설정합니다.

**기준파형 등록:** 진단의 기준이 되는 계측을 하여 Master 로서 등록합니다.

**에이징:** Leak Test / Mastering / 기준파형 등록 중 한 가지를 반복해서 실시합니다. 선택방법은 계측하고 싶은 Test 를 선택한 후 에이징을 선택하면 두 항목을 선택할 수 있습니다.

## 빠른 액세스



상세설정

보정

시스템 설정

계측설정 백업/복원

이상 이력

선택한 메뉴로 이동합니다.

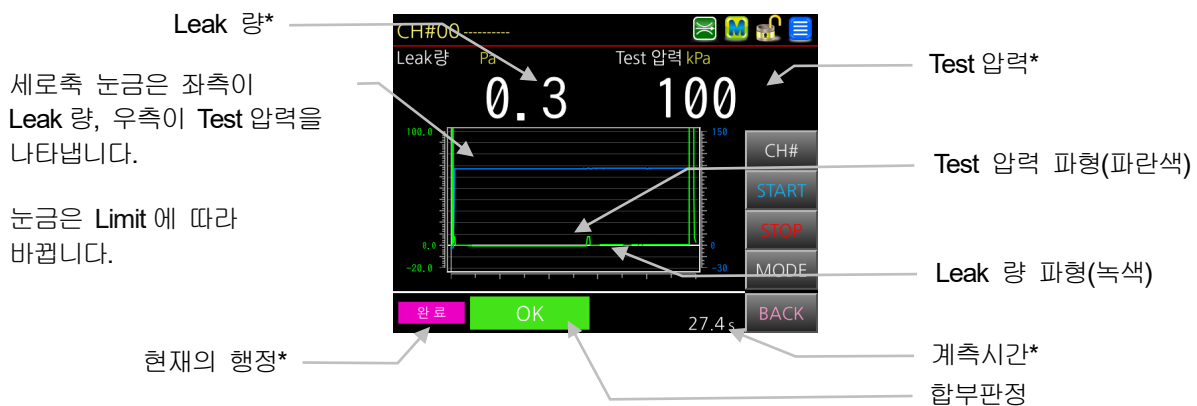
## 2.3 계측화면: 심플 (Manual)

Test 압력, Leak 량, 합부판정만을 표시하는 심플한 화면입니다.



## 2.4 계측화면: 파형 (Manual)

계측 중인 Leak 량과 Test 압력을 그래프로 표시합니다.  
파란선은 Test 압력, 녹색선은 Leak 량을 나타냅니다.

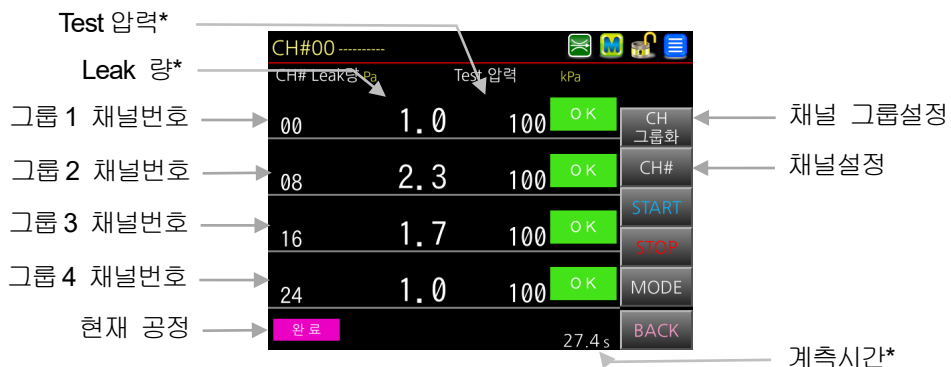


## 2.5 계측화면: 4 채널 (Manual)

모두 32 개인 채널을 #0 부터 순서대로 8 채널씩 4 등분하여 각 그룹에서 1 채널씩 최대 4 채널까지 표시할 수 있습니다. 또한, **설정** 버튼을 누르면 채널 그룹 변경이 가능합니다.

1 개의 Work로 여러 곳의 Leak Test를 실시할 경우 등 복수의 Test 결과를 동시에 표시하고 싶을 경우에 사용할 수 있습니다.

정지신호를 입력하면 모든 데이터를 클리어할 수 있습니다.



7 목적별 설정하기 를 확인해 주세요.



## 2.6 계측화면: 계측이력 일람 (Manual)

최근 10 건의 계측 데이터를 나타냅니다.  
일람은 Leak Test 가 1 회 완료할 때마다 갱신합니다.

CH#00 -----

No.	Leak량	판정	시간
5	-0.0	OK	11:16:28
6	-0.5	OK	11:16:56
7	0.1	OK	11:17:25
8	0.2	OK	11:17:53
9	0.8	OK	11:18:22
10	-0.0	OK	11:18:51
11	0.2	OK	11:19:19
12	0.4	OK	11:19:48
13	0.4	OK	11:20:36
14	1.0	OK	11:21:20

CH#  
START  
STOP  
MODE  
BACK

오른쪽으로 이동

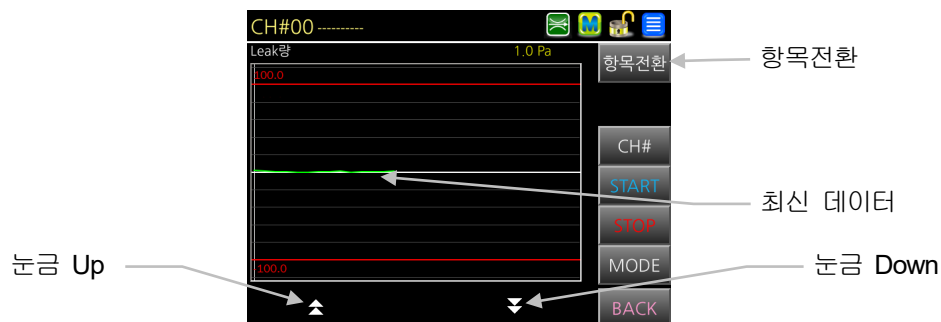
## 2.7 계측화면: 계측이력 차트 (Manual)

Leak Test 를 진행하면서 지정된 채널의 데이터를 그래프로 나타냅니다.

(데이터 수는 모든 채널을 합쳐 최대 5000 개)

그래프는 Leak Test 가 1 회 완료할 때마다 갱신합니다.

**항목전환**을 누르면 Leak 량, Test 압력, 보정량, 무보정 차압의 4 가지 항목으로 전환이 가능합니다.



## 2.8 사용자설정

사용자설정

Leak량	K(Ve)
보정량	DET UL / DET LL
차압	TP UL / TP LL
Test 압력	계측시간

BACK ENTER

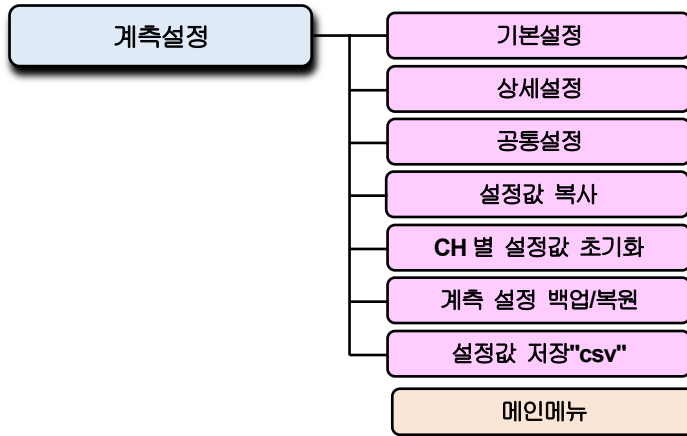
계측화면의 사용자설정 방법은

**6 설정하기** 를 확인해 주세요.

### 3 계측설정

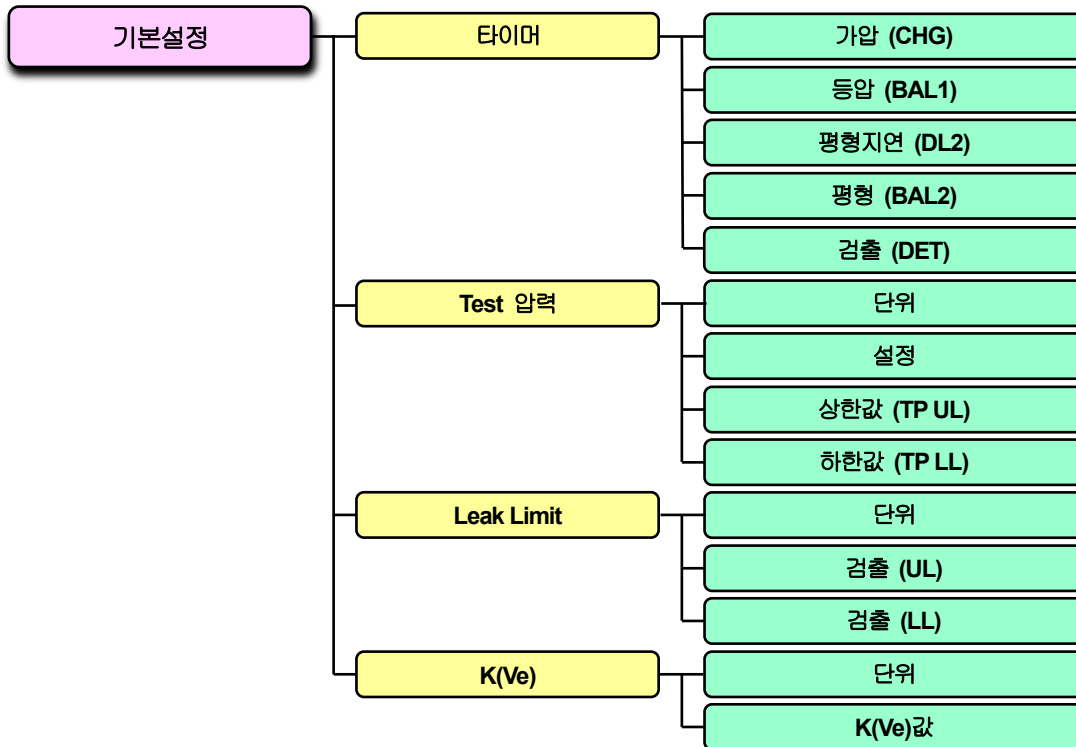


Leak Test 설정이 가능한 메뉴입니다.



### 3.1 기본설정

Leak Test 의 기본설정이 가능합니다. 기본항목을 설정하면 Leak Test 가 가능합니다.

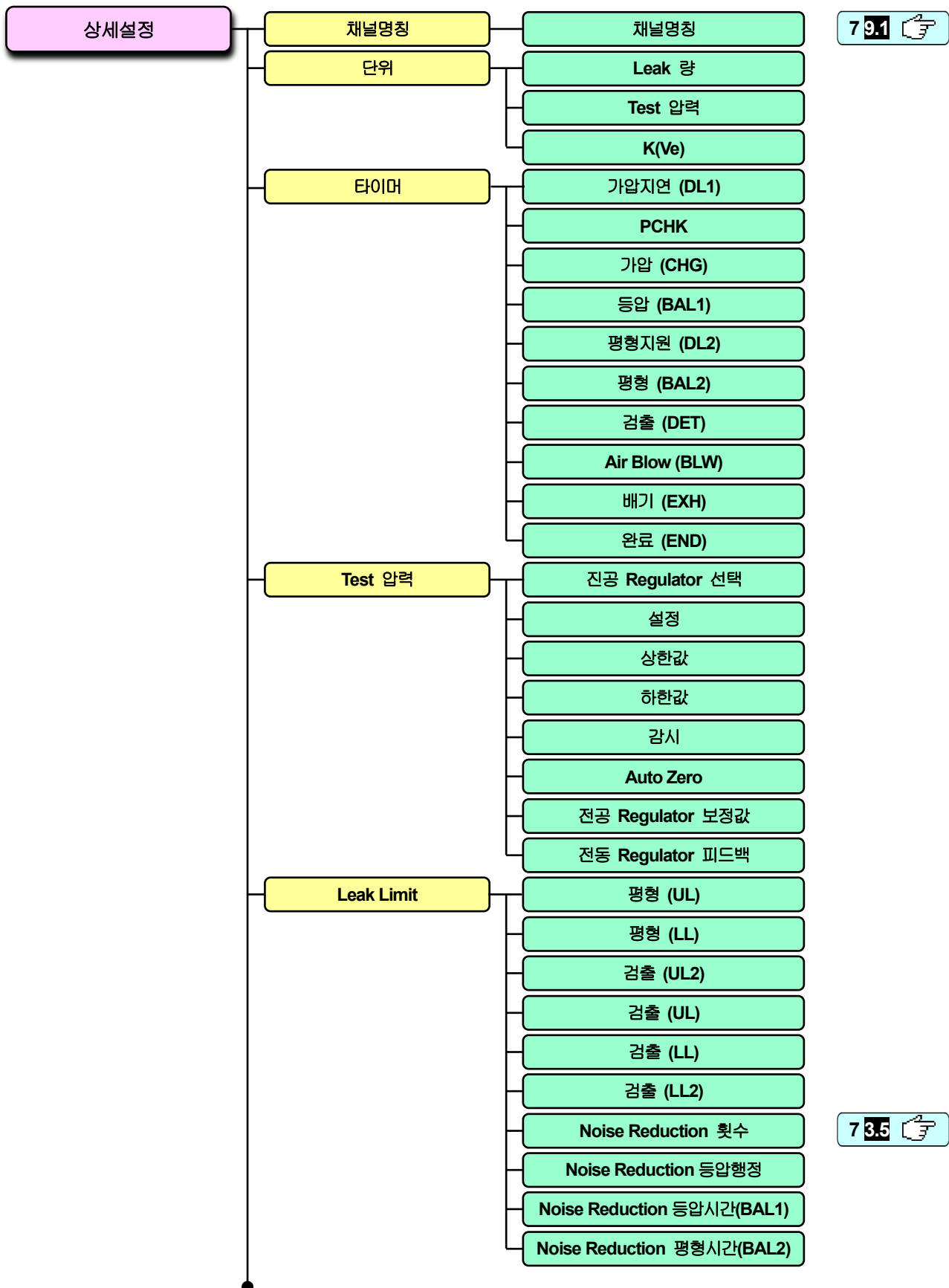


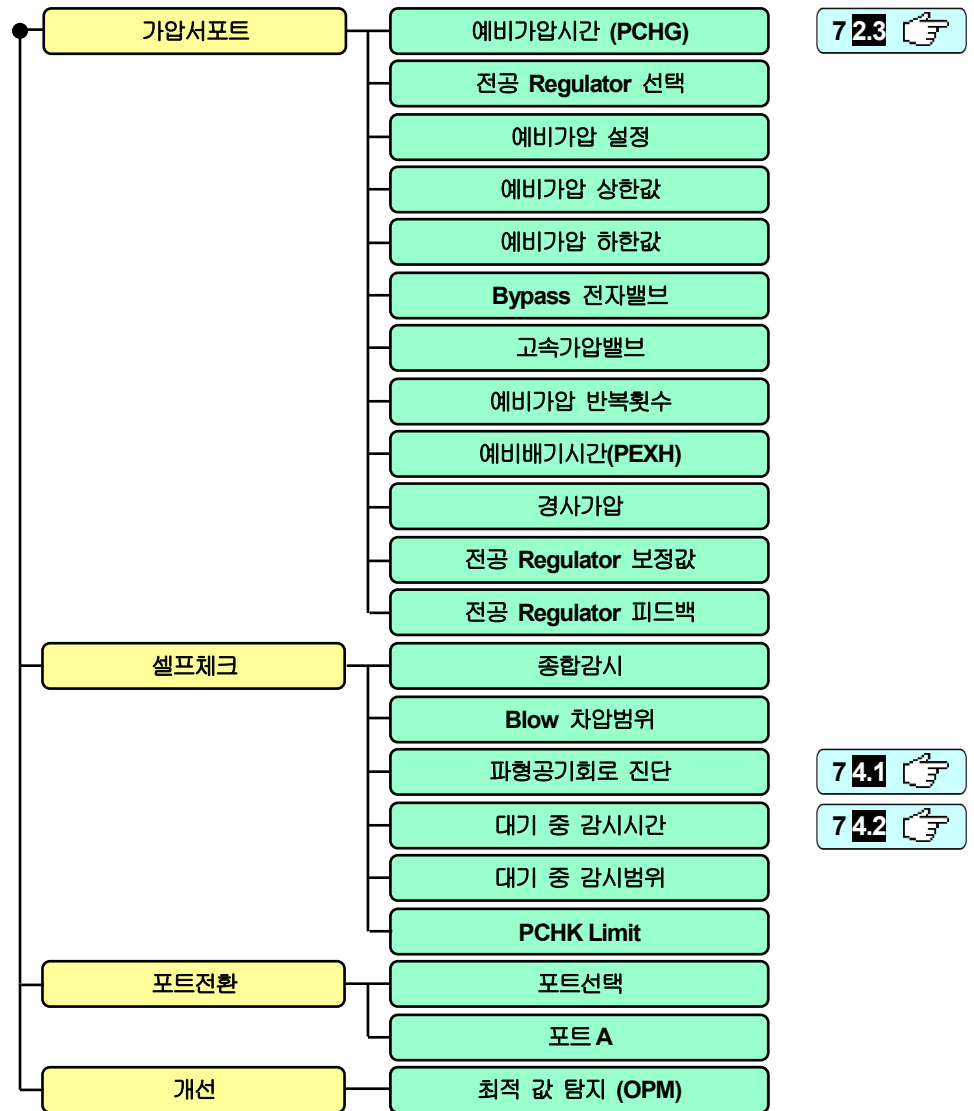
타이머	가압 (CHG)	설정 범위 0 에서 999.9 (s)
	등압 (BAL1)	
	평형 (BAL2)	
	검출 (DET)	
Test 압력	단위	kPa, MPa (PSI, kg/cm <sup>2</sup> , bar, mbar, mmHg, cmHg, inHg) *1
	설정	Test 압력 범위설정에 따라 다릅니다.
	상한값 (TP UL)	Test 압력 범위설정과 단위에 따라 다릅니다.
	하한값 (TP LL)	
Leak Limit	단위	Pa, kPa, mL/s, mL/min, L/min, Pa·m <sup>3</sup> /s, E-3 Pa·m <sup>3</sup> /s, Pa/s, Pa/min, *Pa/s, *Pa/min (mmH <sub>2</sub> O, inH <sub>2</sub> O, mmHg, in <sup>3</sup> /min, in <sup>3</sup> /d, ft <sup>3</sup> /h) *1
	검출 (UL)	검출시 Work 측 소 Leak Limit
	검출 (LL)	검출시 Master 측 소 Leak Limit
K(Ve)	단위	K(Ve)값의 단위입니다. 사전에 단위를 알고 있으면 설정이 가능합니다.
	K(Ve)값	사전에 K(Ve)값을 알고 있으면 입력할 수 있습니다.

\*1 SI 단위 사양에서는 ( ) 안의 단위는 설정할 수 없습니다.

## 3.2 상세설정

Leak Test의 상세설정이 가능합니다. (기본설정을 포함합니다.)





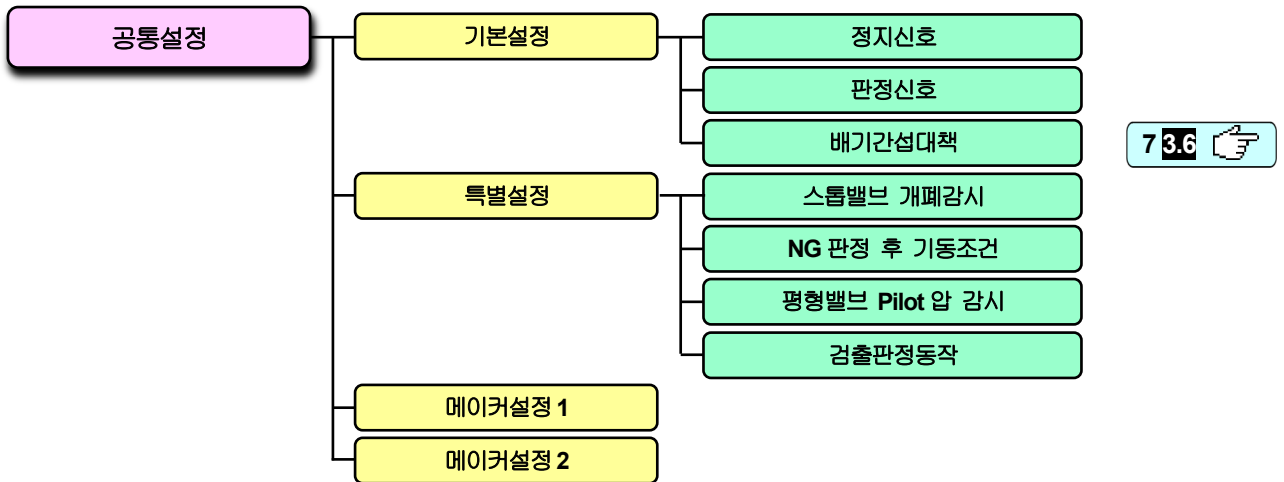
채널명칭	채널명칭	20 자 내의 채널명칭 작성이 가능합니다.
단위	Leak 량	Pa, kPa, mL/s, mL/min, L/min, Pa·m <sup>3</sup> /s, E-3 Pa·m <sup>3</sup> /s, Pa/s, Pa/min, *Pa/s, *Pa/min (mmH <sub>2</sub> O, inH <sub>2</sub> O, mmHg, in <sup>3</sup> /min, in <sup>3</sup> /d, ft <sup>3</sup> /h) *1
	Test 압력	kPa, MPa (PSI, kg/cm <sup>2</sup> , bar, mbar, mmHg, cmHg, inHg) *1
	K(Ve)	mL, L (in <sup>3</sup> , ft <sup>3</sup> ) *1
타이머	가압지연 (DL1)	설정범위 0 에서 999.9 (s)
	PCHK	행정이 있는 공기회로일 경우에는 0.2~999.9(s), 행정이 없을 경우에는 0.0(s)
	가압 (CHG)	설정범위 0 에서 999.9 (s)
	등압 (BAL1)	
	평형지연 (DL2)	
	평형 (BAL2)	
	검출 (DET)	
	Air Blow (BLW)	
	배기 (EXH)	
	완료 (END)	설정범위 0.1 에서 999.9 (s)

\*1 SI 단위 사양에서는 ( ) 안의 단위는 설정할 수 없습니다.

Test 압력	전공 Regulator 선택	EP/1
	설정	Work, Master 에 가하는 Test 압력 설정이 가능합니다.
	상한값	Test 압력을 감시할 수 있습니다. 또한, 씰 지그 등의 대 Leak 의 판정이 가능합니다.
	하한값	포트전환에서 2 차압을 선택했을 경우 상한값과 하한값의 마이너스 설정이 가능합니다.
	감시	유효, 무효 Test 압력 상하한값의 유효 / 무효 설정이 가능합니다.
	Auto Zero	무효, 유효
	전공 Regulator 보정값	Test 압력의 설정값과 표시 값에 차이가 있을 경우에 사용합니다.
	전공 Regulator 피드백	Test 압력 센서의 값을 전공 Regulator 로 피드백합니다.
Leak Limit	평형 (UL)	평형시 Work 측 Leak Limit
	평형 (LL)	평형시 Master 측 Leak Limit
	검출 (UL2)	검출시 Work 측 중 Leak Limit. 검출(UL)보다 큰 값을 입력합니다. 검출(UL) 사이에서의 불확정 판정영역 설정범위로 사용합니다.
	검출 (UL)	검출시 Work 측 소 Leak Limit
	검출 (LL)	검출시 Master 측 소 Leak Limit
	검출 (LL2)	검출시 Master 측 중 Leak Limit. 검출(LL)보다 작은 값을 입력합니다. 검출(LL) 사이에서의 불확정 판정영역 설정범위로 사용합니다.
	Noise Reduction 횟수	1 부터 20 회 1 회 설정으로 2 단계 판정 설정이 됩니다. 2 회 이상부터 유효가 되며 Noise Reduction 반복횟수 설정이 됩니다.
	Noise Reduction 등압행정	무효, 유효 유효로 설정하면 통상의 검출을 반복하는 Noise Reduction 행정 전에 NR 등압시간, NR 평형시간 설정이 가능합니다.
	Noise Reduction 등압시간	0.0 ~ 999.9 (s)
	Noise Reduction 평형시간	
가압서포트	예비가압시간 (PCHG)	저압에서 Work 의 용적이 큰 경우 등에 사용합니다
	전공 Regulator 선택	EP/1
	예비가압 설정	
	예비가압 상한값	전공 Regulator 사양만 설정할 수 있습니다.
	예비가압 하한값	
	Bypass 전자밸브	유효, 무효 별매 Bypass Unit 을 사용할 경우에 유효로 합니다.
	고속가압밸브	사용할 수 없습니다.
	예비가압반복횟수	1 ~ 20 회
	예비배기시간(PEXH)	0.0 ~ 999.9 (s) Test 조건에 따라 다릅니다.
	경사가압	무효, 유효 유효로 하면 설정한 예비가압시간의 시간 내에 예비가압 설정의 압력으로 서서히 가압합니다.
	전공 Regulator 보정값	예비가압의 전공 Regulator 보정값
	전공 Regulator 피드백	Test 압력 센서의 값을 전공 Regulator 로 피드백합니다.
셀프체크	종합감시	유효, 무효
	Blow 차압범위	LS-R902 내부 공기회로를 체크합니다.
	파형공기회로 진단	0 ~ 500% (0%로 설정시 무효) 외부공기회로의 막힘 등을 진단합니다.
	대기 중 감시시간	
	대기 중 감시범위	대기시의 가압밸브 체크를 합니다.
	PCHK Limit	등압밸브 체크 시의 Limit 를 선택합니다. 1.0%, 0.5%
포트전환	포트선택	사용할 수 없습니다.
	포트 A	정압 · 부압 · 2 차압
개선	최적 값 탐지(OPM)	무효, 유효

### 3.3 공통설정

채널에 관계없이 공통 설정이 가능합니다.



기본설정	정지신호	A 점점, B 점점	
	판정신호	Hold, Pulse	
	배기간섭대책	무효, 유효	
특별설정	스톱밸브 개폐감시	유효, 무효	초기설정을 변경하지 주세요.
	NG 판정 후 기동조건	정지신호 불요 정지신호 필요	통상은 정지신호 불요로 사용합니다.
	평형밸브 Pilot 압 감시	유효, 무효	미압, 고압, 초고압 사양 이외에는 사용 불가능합니다.
	검출판정동작	Time Up, 순간	
메이커설정 1		변경할 수 없습니다.	
메이커설정 2		변경할 수 없습니다.	

### 3.4 설정값 복사

지정한 1 개 채널의 설정값을 다른 복수의 채널에 복사가 가능합니다.

7 목적별 설정하기 를 확인해 주세요.

### 3.5 CH 별 설정값 초기화


지정한 채널의 설정값 초기화가 가능합니다.

7 목적별 설정하기 를 확인해 주세요.

### 3.6 계측설정 백업 / 복원


Leak Test 설정값을 원래 상태로 되돌릴 때 백업해 둔 설정값으로 복원이 가능합니다.

- ☐ 백업
- ☐ 복원
  - ☐ 모두 복원
  - ☐ 개별 복원
- ☐ LS-R900 복원

7 목적별 설정하기 를 확인해 주세요. 

### 3.7 설정값 저장"csv"

Leak Test 의 설정값을 USB 메모리에 CSV 형식으로 저장 가능합니다.

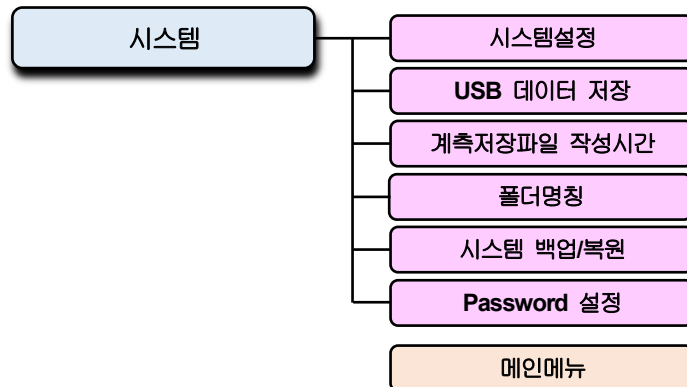
7 목적별 설정하기 를 확인해 주세요. 



## 4 시스템

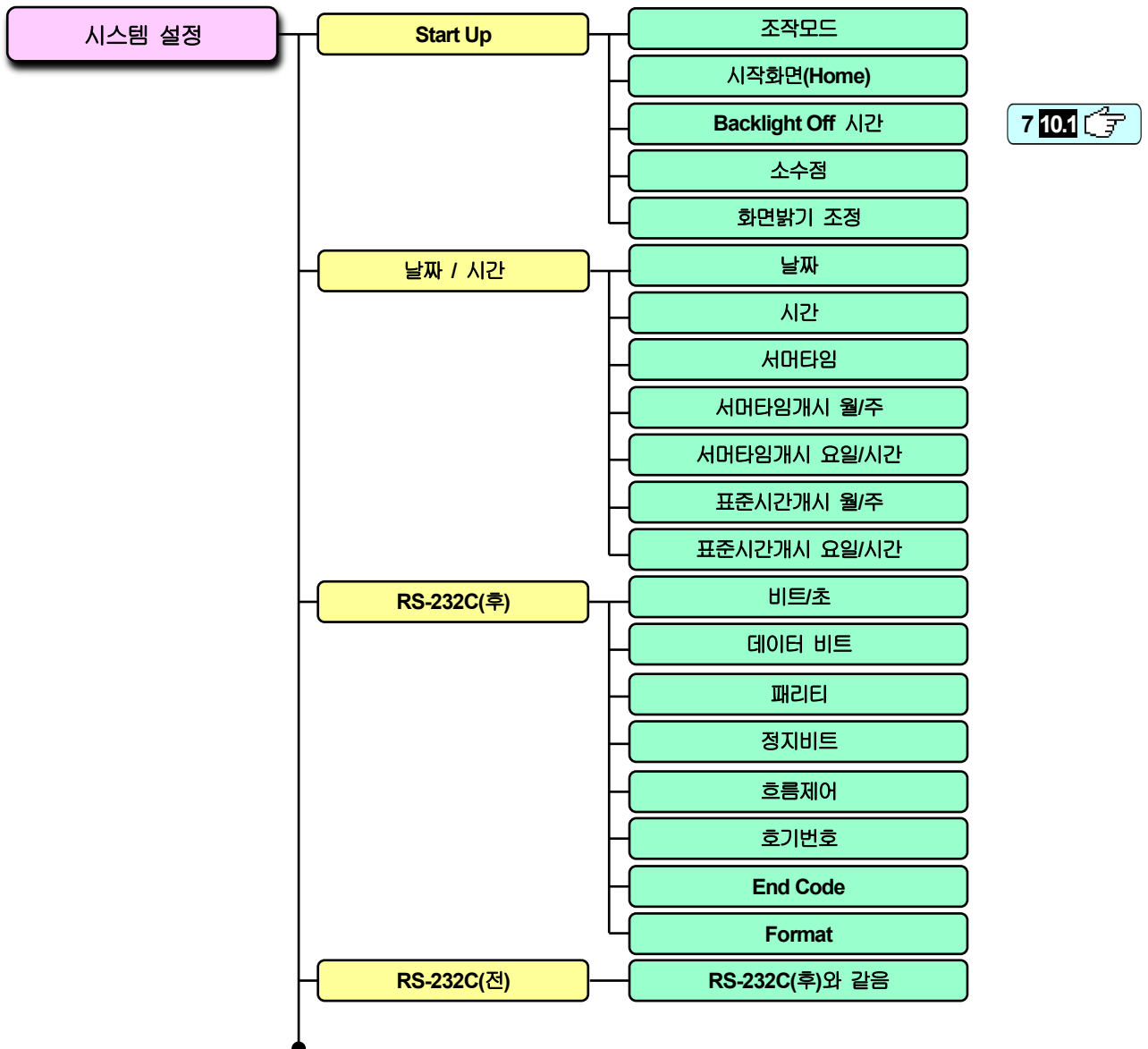


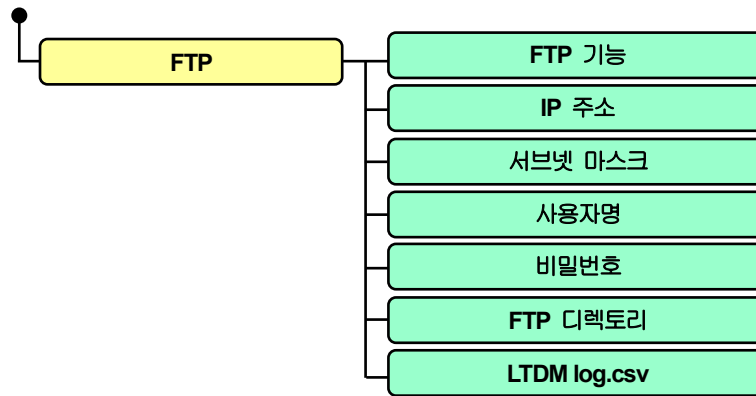
날짜/시간 기능의 설정, 데이터 출력이나 시스템 전체의 백업 / 복원을 하는 메뉴입니다.



### 4.1 시스템설정

초기화면, 날짜 / 시간, RS-232C 출력 설정이 가능합니다.






Start Up	조작모드	Remote / Manual 조작모드를 선택할 수 있습니다.
	시작화면 (HOME)	표준, 심플, 파형, 4 채널, 계측이력 일람, 계측이력 차트 시작화면을 선택할 수 있습니다.
	Backlight Off 시간	무효, 1 분, 5 분, 10 분, 30 분, 60 분, 120 분, 240 분 터치패널을 일정시간 사용하지 않으면 백라이트가 꺼집니다.
	소수점	점, 콤마 사용하는 언어에 따라 변경할 수 있습니다.
	화면 밝기	0 : 어두움 100 : 밝음 0 ~ 100 까지 휘도조정할 수 있습니다.
날짜/시간	날짜	연, 월, 일을 설정할 수 있습니다.
	시간	시, 분, 초를 설정할 수 있습니다.
	서머타임	무효, 유효 서머타임 설정을 합니다.
	서머타임개시 월/주	3 월, 4 월, 9 월, 10 월, 11 월 / 제 1 주, 제 2 주, 제 3 주, 제 4 주, 제 5 주 서머타임개시 월/주를 설정할 수 있습니다.
	서머타임개시 요일/시간	토, 일 / 0 시, 1 시, 2 시, 3 시 서머타임개시 요일/시간을 설정할 수 있습니다.
	표준시간개시 월/주	2 월, 3 월, 4 월, 9 월, 10 월, 11 월 / 제 1 주, 제 2 주, 제 3 주, 제 4 주, 제 5 주 표준시간개시 월/주를 설정할 수 있습니다.
	표준시간개시 요일/시간	토, 일 / 0 시, 1 시, 2 시, 3 시, 4 시 표준시간개시 요일/시간을 설정할 수 있습니다.
RS232C(후)	비트/초	9600, 19200, 38400, 57600, 115200
	데이터 비트	8, 7
	패리티	없음, 짝수, 홀수
	정지비트	1, 2 bit
	흐름제어	없음
	호기번호	Air Leak Tester 를 여러 대 사용할 경우, 번호를 붙일 수 있습니다.
	End Code	<CR><LF>, <CR>, <LF>
	Format	T Format, ID Format, I Format, DT Format, K Format, L Format, M Format, P Format, D Format 출력 형식을 선택할 수 있습니다.
RS232C(전)	RS-232C(후)와 같음	
FTP	FTP 기능	FTP 서버 기능 탑재 예정 사용할 수 없습니다.
	IP 주소	
	서브넷 마스크	
	사용자명	
	비밀번호	
	FTP 디렉토리	
	LTDM log.csv	

## 4.2 USB 데이터 저장

USB 메모리에 저장하는 데이터의 항목을 계측저장, 파형저장, Mastering 저장 중에서 선택할 수 있습니다. (복수선택 가능)

매회 계측할 때마다 데이터를 CSV 형식으로 저장합니다.

7 목적별 설정하기 를 확인해 주세요. 

- ☐ 계측저장 (다음을 참조해 주세요.)
- ☐ 파형저장 (1 시간마다 새로운 파일을 작성합니다.)
- ☐ Mastering 저장 (1 개월마다 새로운 파일을 작성합니다.)

## 4.3 계측저장파일 작성시간

USB 데이터 저장의 계측저장을 선택하면 1 일 1 회 파일을 작성합니다. 파일을 작성 시간 설정이 가능합니다.

설정된 시간에 CSV 형식의 파일이 자동으로 작성되며 계측된 데이터를 추가합니다.

## 4.4 폴더명칭


USB 메모리에 데이터를 저장하는 폴더명을 설정할 수 있습니다.

7 목적별 설정하기 를 확인해 주세요. 

## 4.5 시스템 백업 / 복원

USB 메모리를 사용하여 시스템 전체의 백업 / 복원할 수 있습니다.


- ☐ 백업
- ☐ 복원
- ☐ LS-R900 복원

7 목적별 설정하기 를 확인해 주세요. 

## 4.6 Password 설정

Password 설정할 수 있습니다.

Password 는 4 자리 숫자이며 초기비밀번호는 0000 입니다.

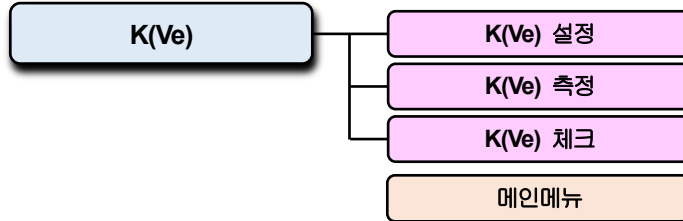
7 목적별 설정하기 를 확인해 주세요. 

## 5 K(Ve)

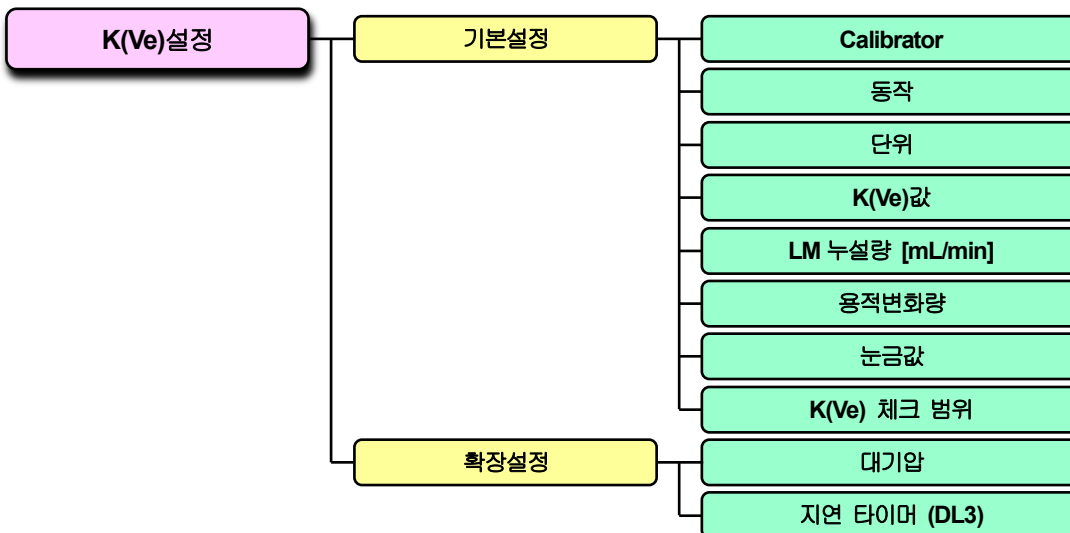


K(Ve) 측정에 관한 설정을 할 수 있는 메뉴입니다.

계측된 누설을 유량으로 환산하기 위해 필요한 K(Ve) (Leak 계수)값 측정이 가능합니다.



### 5.1 K(Ve)설정



기본설정	Calibrator	ALC, LC1, LC2, LC4, Leak Master, QLC
	동작	3 회, 1 회, Mastering K(Ve) 측정 동작을 선택할 수 있습니다.
	단위	mL, L, (in <sup>3</sup> , ft <sup>3</sup> )*1
	K(Ve)값	K(Ve)값을 수동으로 입력할 수 있습니다. K(Ve) 측정 후 자동으로 입력됩니다.
	LM 누설량 [mL/min]	Leak Master의 유량값을 입력할 수 있습니다.
	용적변화량	ALC, LC, QLC의 용적변화량을 입력할 수 있습니다.
	눈금값	ALC의 눈금값을 입력할 수 있습니다. (회전)
	K(Ve) 체크 범위	K(Ve) 체크시의 범위를 %로 설정할 수 있습니다.
확장설정	대기압	101325 Pa 고정
	지연 타이머 (DL3)	K(Ve) 측정에서 동작 3회일 경우, 다음 시작 시까지의 타이머입니다.

\*1 SI 단위 사양에서는 ( ) 안의 단위는 설정할 수 없습니다.

### 5.2 K(Ve) 측정

K(Ve)를 측정할 수 있는 메뉴입니다.


7 목적별 설정하기 를 확인해 주세요.

### 5.3 K(Ve) 체크

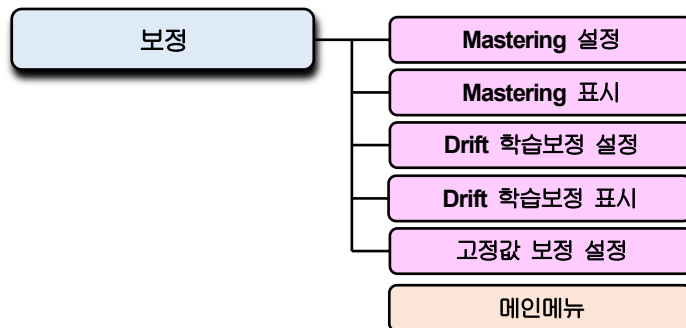
K(Ve) 체크를 Manual 로 실행하는 화면입니다.

K(Ve) 체크를 하기 전에 K(Ve) 체크 범위를 설정할 수 있습니다..

Master Work 로 관리하는 누설이 없는 Work 를 사용하여 계측한 K(Ve)값과 메모에 저장된 K(Ve)값을 비교하여 차이가 허용범위를 넘으면 이상을 알립니다.  
이를 일상적인 감도 체크방법으로 추천합니다.

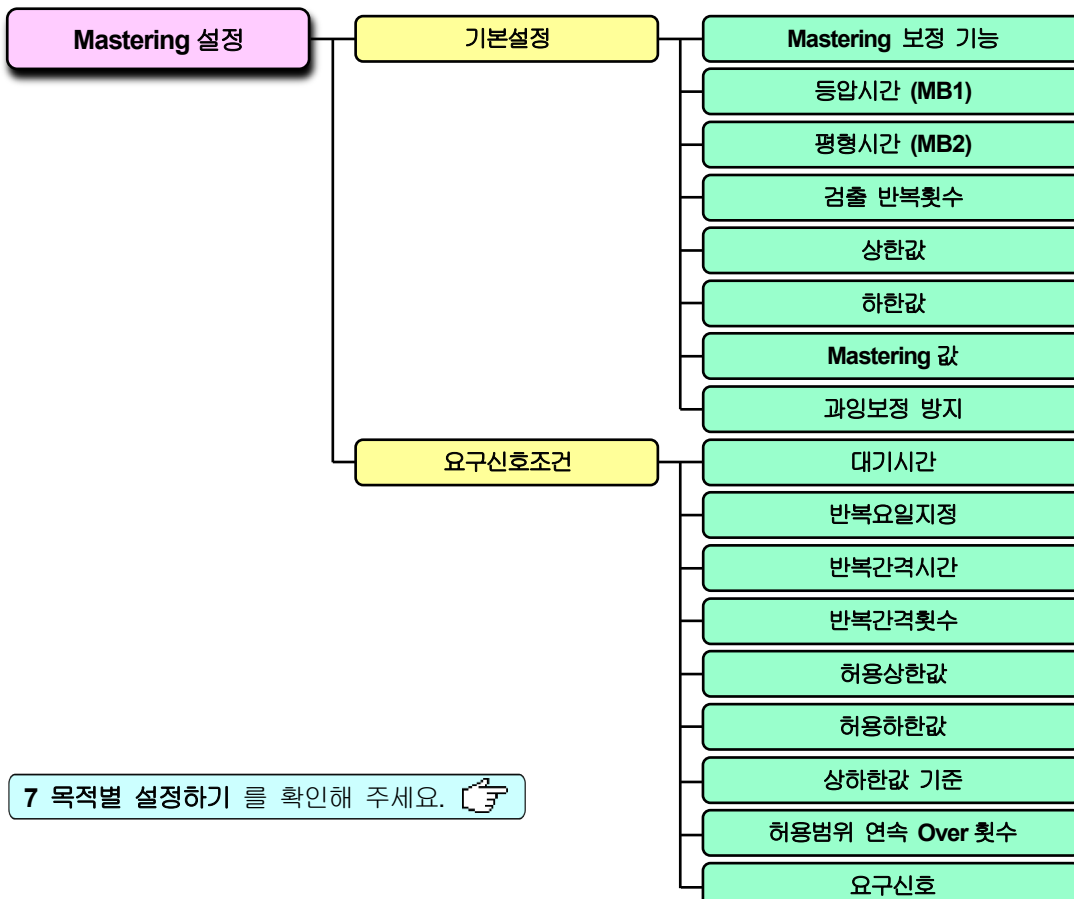
8 유지 보수 점검 을 확인해 주세요. 


## 6 보정



5

### 6.1 Mastering 설정



7 목적별 설정하기 를 확인해 주세요. 

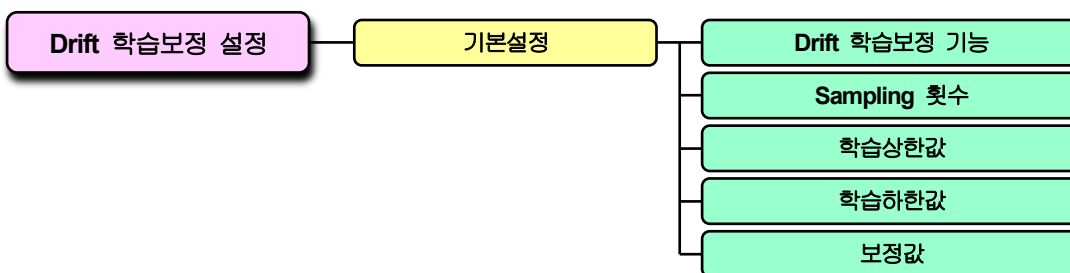
기본설정	Mastering 보정 기능	무효, 유효 Mastering 보정을 설정합니다.
	등압시간 (MB1)	0 ~ 999.9 (s) Mastering 등압시간을 입력합니다. (추천 설정시간 1s)
	평형시간 (MB2)	0 ~ 999.9 (s) Mastering 평형시간을 입력합니다. (추천 설정시간 2s)
	검출 반복횟수	0 ~ 99 회 Mastering 검출 반복횟수를 입력합니다. (통상 5 회)
	상한값	0 ~ ±999.9(설정단위)
	하한값	Mastering 값의 한계값을 설정합니다. (통상, 검출 Limit 의 1.2~1.5 배 값을 설정합니다.)
	Mastering 값	Mastering 값을 수동 또는 자동으로 입력합니다.
	과잉보정 방지	지나친 보정을 방지합니다.
요구신호 조건	대기시간	대기시간을 설정합니다. (0 으로 하면 무효가 됩니다.) 설정된 시간을 지나면 Mastering 요구신호를 출력합니다.
	반복요일지정	설정된 요일의 시업시에 설정한 횟수, 설정한 간격으로 Mastering 요구신호를 출력합니다.
	반복간격시간	
	반복간격횟수	
	허용상한값	Mastering 요구신호를 출력하기 위한 Leak 량의 상한값을 설정합니다.
	허용하한값	Mastering 요구신호를 출력하기 위한 Leak 량의 하한값을 설정합니다.
	상하한값 기준	0, Mastering 값 기준을 선택합니다.
	허용범위 연속 Over 횟수	계측중에 Leak 량이 설정한 횟수 이상으로 허용상하한값을 넘을 경우 Mastering 요구신호를 출력합니다.
	요구신호	유효, 무효 Mastering 요구신호의 유무를 설정합니다.

## 6.2 Mastering 표시

검출반복 데이터를 표시합니다. [일람] 또는 [그래프]를 누르면 표시를 전환할 수 있습니다.

Mastering 표시화면에서도 Manual 모드로 계측이 가능합니다.

## 6.3 Drift 학습보정 설정



7 목적별 설정하기 를 확인해 주세요.

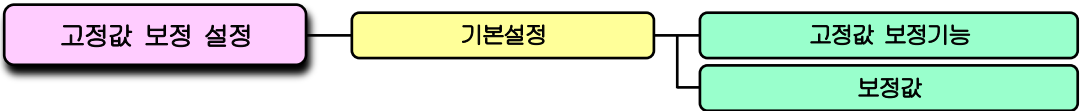
기본설정	Drift 학습보정 기능	무효, 유효 Drift 학습보정을 설정합니다.
	Sampling 횟수	0 ~ 20 회 보정값의 계산에 사용하는 Sample 수를 설정합니다.
	학습상한값	0 ~ 999.9 보정값의 상한값을 입력합니다.
	학습하한값	단위가 Pa 일 경우에는 ±999.999 까지 입력할 수 있습니다.
	보정값	Drift 학습보정값을 수동 또는 자동으로 입력합니다.


6.4 Drift 학습보정 표시

Drift 학습보정 데이터를 표시합니다. **일람** 또는 **그래프**를 누르면 표시를 전환할 수 있습니다.

Drift 학습보정 화면에서도 **Manual** 모드로 계속이 가능합니다.

6.5 고정값 보정 설정



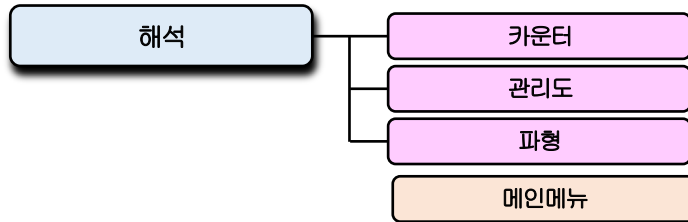
7 목적별 설정하기 를 확인해 주세요. 

기본설정	고정값 보정기능	무효, 유효 고정값 보정을 설정합니다.
	보정값	보정값을 수동으로 입력합니다.

## 7 해석



선택한 항목의 해석화면을 나타내는 메뉴입니다.



### 7.1 카운터

각 채널마다 OK 수량, NG 수량을 표시합니다.

**클리어**를 누르면 표시채널의 데이터를 지울수 있습니다.

### 7.2 관리도

**일람** **차트**를 누를 때마다 표시를 (데이터, 그래프) 변경할 수 있습니다.

7 목적별 설정하기 를 확인해 주세요.

### 7.3 파형

최신 계측 데이터를 파형으로 표시하며 계측상황을 확인할 수 있습니다.

**설정** > 데이터 선택을 누르면 (무보정) 차압(A/Z 없음), Test 압력, Leak 량, (무보정) 차압을 선택할 수 있습니다.

세로축의 눈금을 변경할 수 있습니다.

가로축의 눈금을 변경할 수 있습니다.

좌우로 이동할 수 있습니다.

행정이 시작할 때 세로선이 나타납니다. 주된 행정 이외에는 회색으로 나타납니다.

노란색: 등압(BAL1), 분홍색: 평형(BAL2), 갈색: 가압(CHG)

오렌지색: 검출(DET), 파란색: Blow(BLW)

청록색: 기타 행정, 회색: 1 초마다의 보조선

7 목적별 설정하기 를 확인해 주세요.



## 8 계측기관리



LS-R902 을 관리하는 항목을 표시하는 메뉴입니다.  
보수 담당자만 조작해 주세요.



계측기관리

메모리 조작

이상이력

I/O 모니터

터치패널

점검

다음 점검일

정비항목

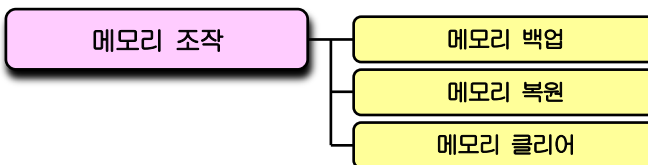
재시작

메인메뉴

5

### 8.1 메모리 조작

LS-R902 에 문제가 생겼을 때 사용합니다.



8 유지 보수 점검 을 확인해 주세요.

### 8.2 이상이력

이상이력 일람을 나타냅니다.

### 8.3 I/O 모니터

I/O 확인할 수 있습니다.

InPut

신호가 입력되면 녹색으로 변합니다.


OutPut

Leak Test 후에는 출력정보를 녹색으로 나타냅니다.

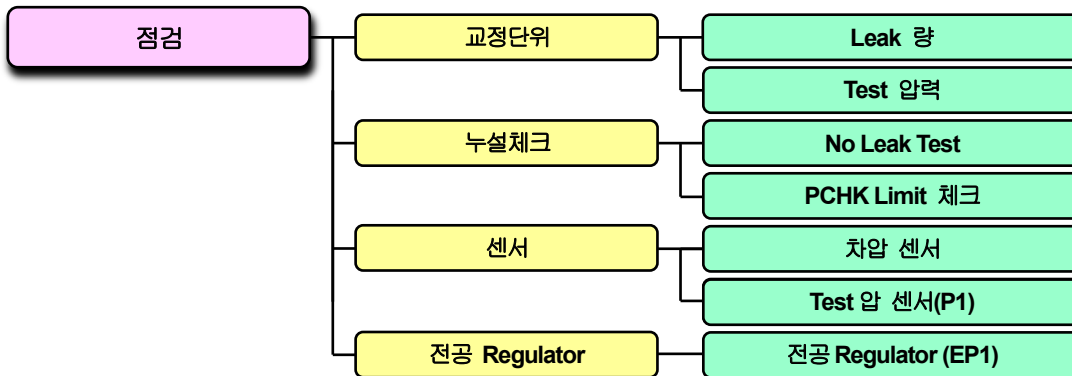
3 인터페이스 를 확인해 주세요.

## 8.4 터치패널

터치패널의 터치에 문제가 발생하면 터치패널 보정을 통해 수정해 주세요.

8 유지 보수 점검 을 확인해 주세요. 

## 8.5 점검



교정단위	Leak 량	Pa, kPa (mmH <sub>2</sub> O, inH <sub>2</sub> O, mmHg) *1
	Test 압력	kPa, MPa (PSI, kg/cm <sup>2</sup> , bar, mbar, mmHg, cmHg, inHg) *1
누설체크	No Leak Test	스톱밸브를 닫고 LS-R902 자체누설체크를 실행할 수 있습니다.
	PCHK Limit 체크	PCHK Limit 체크를 실행할 수 있습니다.
센서	차압센서	차압센서의 Offset 조정과 Span 값 확인을 할 수 있습니다.
	Test 압 센서 (P1)	Test 압력 센서의 Offset 조정과 Span 값 확인을 할 수 있습니다.
전공 Regulator	전공 Regulator (EP1)	전공 Regulator 를 조정할 수 있습니다.

\*1 SI 단위 사양에서는 ( ) 안의 단위는 설정할 수 없습니다.

## 8.6 다음 점검일

다음 점검일 설정이 가능합니다.

설정된 점검일 1개월 전에 메시지가 나타납니다. 기간은 점검일로부터 최장 36개월(3년)까지 설정할 수 있습니다. (다음 점검일을 0개월로 설정하면 본 기능을 무효가 됩니다.)

## 8.7 정비항목

정비항목을 표시합니다.

## 8.8 재시작

LS-R902의 재시작을 합니다.

## 9 언어



화면에 표시되는 언어를 (영어 일본어 중국어 한국어 독일어 스페인어 포르투갈어) 변경할 수 있습니다.



언어

English

日本語

中文

한국어

Detsch

Español

Português

7 목적별 설정하기 를 확인해 주세요.

## 10 문제해결



5

문제의 원인과 해결책을 확인할 수 있습니다.  
실제 작업은 보수 담당자가 실행해 주세요.



문제해결

이상일람

대 Leak 일람

Work NG 다발시

Master NG 다발시

메인메뉴

### 10.1 이상일람

이상일람을 확인할 수 있습니다.  
ERROR No.로 원인과 해결책을 확인할 수 있습니다.

9 문제해결 을 확인해 주세요.

### 10.2 대 Leak 일람

대 Leak 의 원인과 해결책을 확인할 수 있습니다.

9 문제해결 을 확인해 주세요.


### 10.3 Work NG 다발시

Work 측 NG 의 원인과 해결책을 확인할 수 있습니다.

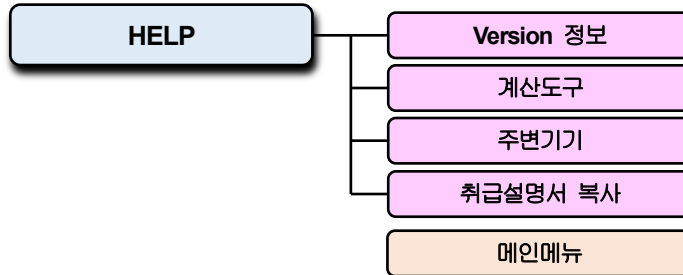
9 문제해결 을 확인해 주세요.

## 10.4 Master NG 다발시

Master 측 NG 의 원인과 해결책을 확인할 수 있습니다.

9 문제해결 을 확인해 주세요. 

# 11 HELP




## 11.1 Version 정보

Version 정보를 확인할 수 있습니다.  
또한, 소프트웨어의 업데이트를 실행할 수 있습니다.

## 11.2 계산도구

Q, Ve, ΔP, T3 의 계산을 하는 메뉴입니다.  
수치를 입력하면 자동으로 결과를 확인할 수 있습니다.


7 목적별 설정하기 를 확인해 주세요. 

## 11.3 주변기기

Air Leak Tester 에 사용되는 주변기기에 관한 설명을 확인할 수 있습니다.

## 11.4 취급설명서 복사

취급설명서의 복사를 하는 화면입니다.  
필요한 언어의 취급설명서(PDF 파일)를 USB 메모리에 복사할 수 있습니다.

7 목적별 설정하기 를 확인해 주세요. 

# 6

## 설정하기

<b>1</b>	<b>초기설정.....</b>	<b>72</b>
1.1	시작시 조작모드 .....	72
1.2	시작화면 .....	72
1.3	날짜 설정.....	72
1.4	시간 설정.....	72
1.5	계측화면 사용자 설정.....	72
<b>2</b>	<b>간이 Leak Test.....</b>	<b>73</b>
2.1	타이머 설정 .....	73
2.2	Test 압력 설정 .....	74
2.3	Leak Limit 설정 .....	74
2.4	K(Ve) 설정 .....	74
<b>3</b>	<b>초기설정의 흐름.....</b>	<b>75</b>
<b>4</b>	<b>자동 Set Up .....</b>	<b>77</b>
<b>5</b>	<b>초기설정 데이터 저장 .....</b>	<b>77</b>
5.1	시스템 전체 백업.....	77
<b>6</b>	<b>Leak Test 행정과 Limit 표기에 대해서 .....</b>	<b>78</b>
<b>7</b>	<b>Leak Test 판정일람.....</b>	<b>78</b>

# 1 초기설정

LS-R902 를 사용하기 전에 필요한 초기설정입니다.



알림


설정 변경은 **Program Lock** 해제 후 실행해 주세요.  
수동계측은 **Manual** 모드로 전환 후 실행해 주세요.

## 1.1 시작시 조작모드

전원을 켜고 조작모드를 설정합니다. (Remote / Manual)

시스템 > 시스템 설정 > **Start Up** > 조작모드

## 1.2 시작화면

전원을 켰을 때 또는  을 누르면 표시되는 계측화면을 설정합니다.

시스템 > 시스템 설정 > **Start Up** > 시작화면 (Home)

## 1.3 날짜 설정

날짜를 설정합니다.

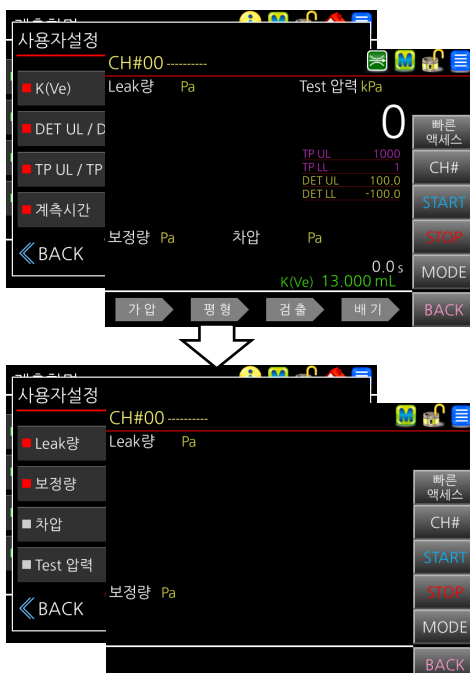
시스템 > 시스템 설정 > **날짜/시간** > 날짜

## 1.4 시간 설정

시간을 설정합니다.

시스템 > 시스템 설정 > **날짜/시간** > 시간

## 1.5 계측화면 사용자 설정



표시할 항목을 설정합니다.

선택한 항목은 표준, 심플, 파형, 4 채널의 계측화면에 반영됩니다.

초기설정은 모든 항목을 표시하도록 설정되어 있습니다.

계측화면 > 사용자설정

- 1) 불필요한 표시항목을 누르면 빨간색 네모상자가 흰색으로 바뀝니다.
- 2) **ENTER**를 눌러 선택합니다.

### NOTE

표시항목은 빨간색, 비표시항목은 흰색으로 표시합니다.

## 2 간이 Leak Test



알림

설정 변경은 Program Lock 해제 후 실행해 주세요.  
수동계측은 Manual 모드로 전환 후 실행해 주세요.

계측설정 > 기본설정 > **타이머** / **Test 압력** / **Leak Limit** / **K(Ve)값** 항목을 설정하면 간이 Leak Test 실행이 가능합니다.

### 2.1 타이머 설정



#### 수동입력 설정

사용자의 Work 나 사용조건에 따라 설정은 크게 달라집니다.  
아래의 설정시간은 일반적인 예입니다.  
대부분의 경우, 가압(CHG), 평형(BAL2)시간을 길게 하면 Noise 비율이 감소해 검출 정확도가 향상합니다.

- 1) 계측설정 > 기본설정 > **타이머**
- 2) 가압(CHG)에 40 (s)을 입력합니다.
- 3) 등압(BAL1)에 30 (s)을 입력합니다.
- 4) 평형(BAL2)에 5 (s)를 입력합니다.
- 5) 검출(DET)에 1 ~ 10 (s)을 입력합니다.  
(가압안정시간이 확보되어 있을 경우)



#### 자동 Set Up

Air Leak Tester 의 Set Up 경험이 적은 사용자를 대상으로 합니다.  
본 기능은 Leak Test 가 기본적인 타이머 설정을 안내하는 초기설정을 지원기능입니다.  
다음에 설명할 **4 자동 Set Up**을 확인해 주세요.

## 2.2 Test 압력 설정



사용자 검사규격을 바탕으로 각 항목을 설정합니다.

**Test** 압력의 상하한값 설정은 가압행정에서 **Work** 에 가해지는 압력을 상시 감시합니다.

만약 대 **Leak** 가 발생했을 때는 평형(BAL2), 검출(DET) 행정을 거치지 않고 LS-R902 에서 경고합니다.

- 1) 계측설정 > 기본설정 > **Test 압력**
- 2) 단위를 선택합니다.
- 3) **Test** 압력을 입력합니다.  
정밀 **Regulator** 사양일 경우, 설정압력이 되도록 압력을 조절해 주세요.  
전공 **Regulator** 사양일 경우, 입력한 값으로 자동 조절합니다.
- 4) 상한값 (TP UL)에 설정값을 입력합니다.
- 5) 하한값 (TP LL)에 설정값을 입력합니다.

## 2.3 Leak Limit 설정



사용자 검사규격을 바탕으로 각 항목을 설정합니다.

- 1) 단위를 선택합니다.
- 2) 검출 (UL)을 입력합니다.
- 3) 검출 (LL)을 입력합니다.

## 2.4 K(Ve) 설정



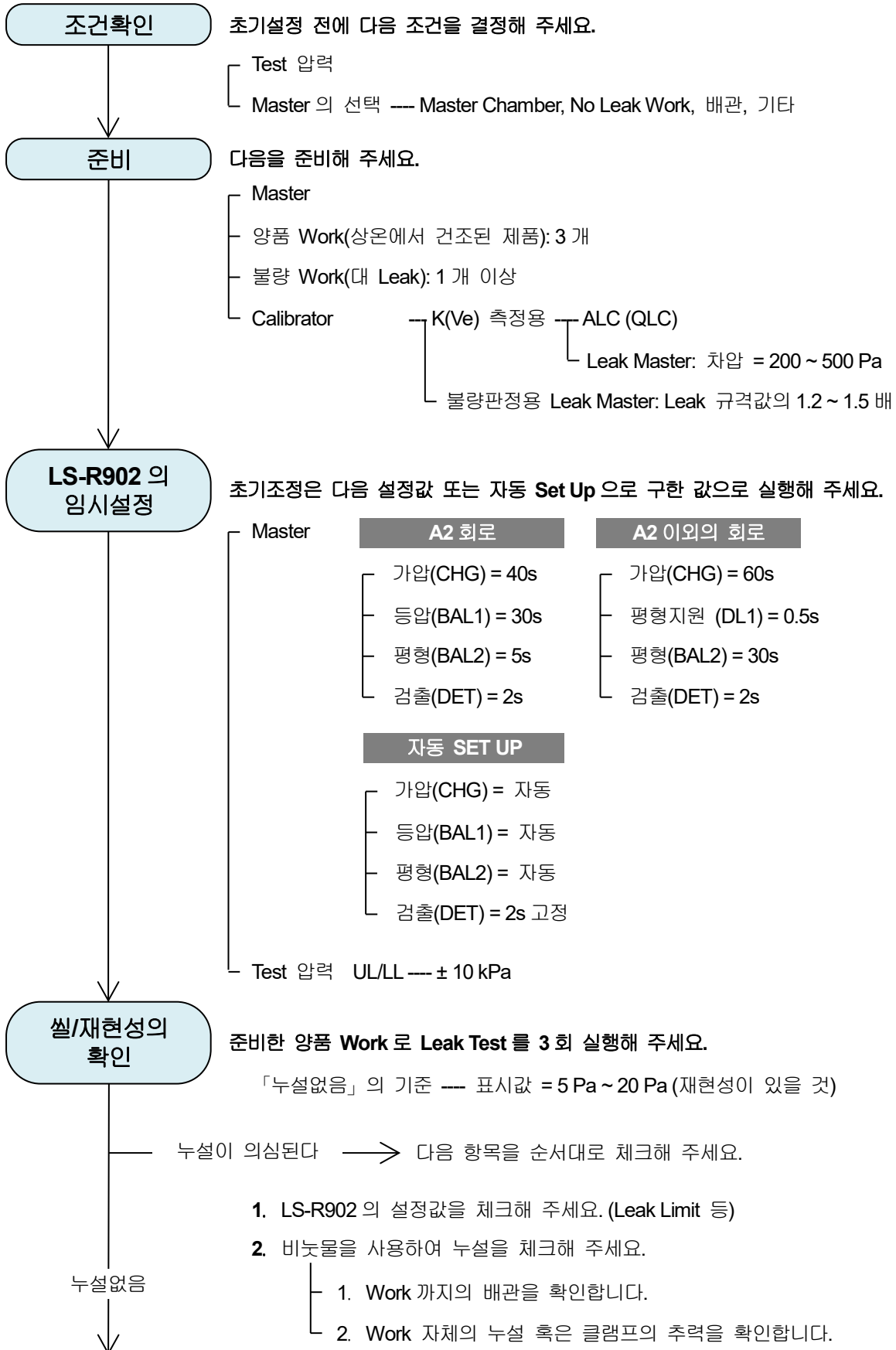
K(Ve)값과 단위를 알고 있을 때 설정합니다.

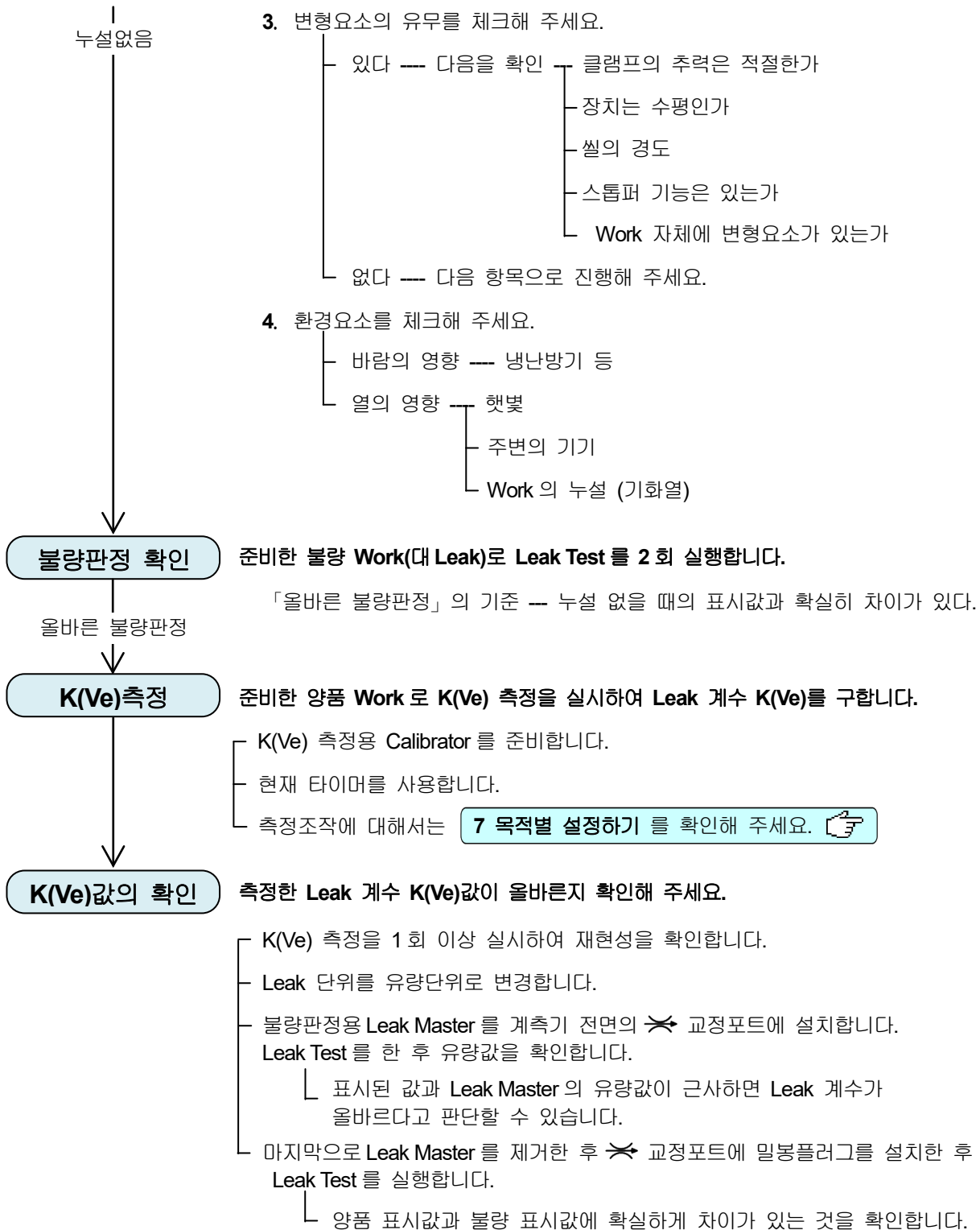
- 1) 단위를 선택합니다.
- 2) K(Ve)값을 입력합니다.



### 3 초기설정의 흐름

차압을 유량으로 환산하기 위해 필요한 계수를  $K(Ve)$  (Leak 계수)라고 합니다.  
 $K(Ve)$ 를 측정하는 흐름을 설명합니다.

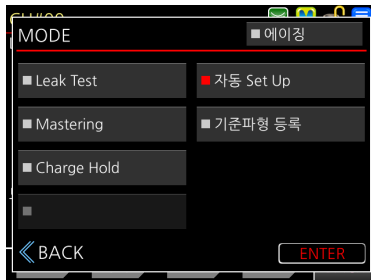




초기조정 후에는 아래의 설정이 필요합니다.

- 1) 최적 사이클 타임의 결정
- 2) 재현성확인
- 3) 모든 설정값의 입력
- 4) 시스템 전체의 백업

## 4 자동 Set Up



조작모드가 Manual 일 경우 **MODE**를 눌러 자동 Set Up 을 선택하면 자동 Set Up 기능을 사용할 수 있습니다.

- 1) 누설없는 Work 를 접속합니다.
- 2) Test 압력을 설정합니다.
- 3) 계측화면 > **MODE** > 자동 Set Up > **ENTER**
- 4) **START**를 눌러 계측을 시작합니다.  
자동으로 가압(CHG), 등압(BAL1), 평형(BAL2) 타이머를 설정합니다.  
(검출(DET)은 고정 5(s))  
Test 압력 상한값과 하한값도 설정한 압력의  $\pm 10\%$ 로 자동으로 설정합니다.
- 5) 자동 Set Up 으로 타이머 설정이 끝나면 계측모드를 다시 Leak Test 로 바꿉니다.  
**MODE** > Leak Test > **ENTER**

## 5 초기설정 데이터 저장


Set Up 이 끝나면 복구를 위한 계측설정의 백업과 시스템 전체의 백업을 실행해 주세요.

### NOTE:

USB 메모리에 저장한 시스템 전체의 백업내용은 CSV 형식으로 출력되지 않으므로 PC 에서 확인할 수 없습니다.

### 5.1 시스템 전체 백업

예비 LS-R902 로 교체할 경우에 백업해둔 파일을 사용해 복원하면 교체 전의 LS-R902 와 같은 설정으로 사용할 수 있습니다.

7 목적별 설정하기 를 확인해 주세요. 

## 6 Leak Test 행정과 Limit 표기에 대해서

폐사는 Leak Test 행정과 Limit 를 알파벳과 숫자를 사용한 심볼로 표기합니다.  
또한,취급설명서에서는 행정과 Limit 를 심볼로 표기합니다. 다음 일람을 확인해 주세요.



행정 표기 일람

행정	표기
대기	WAIT
가압지연	DL1
예비가압	PCHG
가압	CHG
등압 (평형지연)	BAL1
평형지연	DL2
평형	BAL2
검출	DET
Air Blow	BLW
배기	EXH
예비배기	PEXH
완료지연	DL3
완료	END
Mastering 등압	MB1
Mastering 평형	MB2

Limit 표기 일람

Limit	표기
평형(UL)	BAL2(UL)
평형(LL)	BAL2(LL)
검출(UL2)	DET(UL2)
검출(UL)	DET(UL)
검출(LL)	DET(LL)
검출(LL2)	DET(LL2)

## 7 Leak Test 판정일람

표시	판정기준
OK	검출(LL) Limit < Leak 량 < 검출(UL) Limit
검출 UL2 NG	검출(UL2) Limit ≤ Leak 량
검출 UL NG	검출(UL) Limit ≤ Leak 량 < 검출(UL2) Limit
검출 LL NG	검출(LL2) Limit < Leak 량 ≤ 검출(LL) Limit
검출 LL2 NG	Leak 량 ≤ 검출(LL2) Limit
평형 UL NG	평형(UL) Limit ≤ Leak 량
평형 LL NG	Leak 량 ≤ 평형(LL) Limit
가압 대 Leak UL	<div>가압행정에서 차압이 ±300Pa 을 넘음</div> <div> Test 압력 사양이 L02 일 경우  평형지연행정에서 차압센서의 성능 보장 범위의 ±50%를 넘음 </div> <div> 기타 사양일 경우  각각의 공정에서 차압이 A/D 변환의 최대값을 넘음. 또는, Test 압력이 16 kPa 이하일 때,  차압이 Test 압력을 넘음 </div> <div> 평형 대 Leak UL  평형 대 Leak LL  검출 대 Leak UL  검출 대 Leak LL </div> <div> 대처방법은  <b>9 문제해결</b> 을 확인해 주세요.  </div>
가압 대 Leak LL	
DL2 대 Leak UL	
DL2 대 Leak LL	
평형 대 Leak UL	
평형 대 Leak LL	
검출 대 Leak UL	
검출 대 Leak LL	
Error XX	<b>9 문제해결</b> 을 확인해 주세요. 

# 7

## 목적별 설정하기

<b>1</b>	<b>누설의 유량표시.....80</b>	<b>6</b>	<b>유사 Work 간단설정 ..... 97</b>
1.1	K(Ve) 측정 .....80	6.1	설정값 복사 ..... 97
1.2	K(Ve)값(Leak 계수) 수동입력 .....82	6.2	CH 별 설정값 초기화 ..... 97
<b>2</b>	<b>사이클타임 단축.....83</b>	<b>7</b>	<b>계측데이터 해석..... 98</b>
2.1	계측화면 파형 .....83	7.1	해석 관리도 조작..... 98
2.2	Mastering 보정 기능 설정.....84	7.2	해석 파형 ..... 99
2.3	Bypass 가압 (옴션기능).....87	<b>8</b>	<b>백업과 복원 ..... 100</b>
2.4	해석 파형.....87	8.1	변경한 설정값을 이전 상태로 되돌리기100
<b>3</b>	<b>측정값 신뢰성 향상 .....87</b>	8.2	LS-R902 교체에 대비 ..... 102
3.1	Mastering 보정 기능 설정.....87	<b>9</b>	<b>기타설정 ..... 103</b>
3.2	Drift 학습보정 기능 설정.....88	9.1	채널명칭 설정 ..... 103
3.3	고정값 보정 기능 설정.....88	9.2	계측화면 4 채널 임의설정 ..... 103
3.4	Mastering 보정 기능과 Drift 학습보정 기능의 병용 .....88	9.3	전공 Regulator 보정..... 104
3.5	Noise Reduction 기능 설정.....89	<b>10</b>	<b>기타기능..... 104</b>
3.6	배기간섭대책 기능 설정.....90	10.1	백라이트 설정 ..... 104
3.7	전공 Regulator 피드백 기능 설정 .....90	10.2	표시언어 변경 ..... 104
3.8	최적 값 탐지 (OPM) 설정 .....91	10.3	계산도구 ..... 105
<b>4</b>	<b>Leak Test 신뢰성 향상 .....92</b>	10.4	Password 변경..... 105
4.1	파형공기회로 진단 설정.....92	10.5	취급설명서를 USB 메모리에 저장..... 105
4.2	셀프체크 기능 설정.....92	<b>11</b>	<b>안정된 계측을 하는 법..... 106</b>
<b>5</b>	<b>PC 로 데이터 관리 .....93</b>	11.1	매일 정비 점검할 항목 ..... 106
5.1	시리얼통신 설정 .....93	11.2	K(Ve) 체크 ..... 106
5.2	USB 메모리에 의한 데이터 수집 설정..93	<b>12</b>	<b>소프트웨어 업데이트 ..... 107</b>
5.3	USB 메모리에 설정값을 저장 .....96		
5.4	데이터 저장 폴더 명칭 설정 .....96		



알림

설정 변경은 Program Lock 해제 후 실행해 주세요.  
수동계측은 Manual 모드로 전환 후 실행해 주세요.

# 1 누설의 유량표시

방법

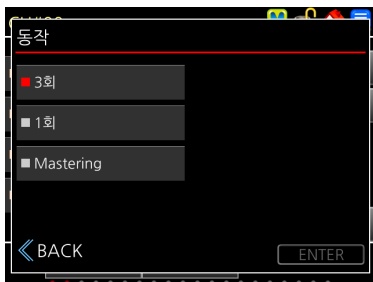
- K(Ve) 측정을 실행하거나 계산한 K(Ve)값을 수동으로 입력

LS-R902 는 Work 와 Master 의 차압을 누설로서 계측합니다. 그 차압을 유량으로 환산하기 위해 필요한 Leak 계수 K(Ve)값을 측정하는 것이 K(Ve) 측정입니다.

## 1.1 K(Ve) 측정

K(Ve) 측정을 위해서는 Calibrator 를 사용합니다.

Calibrator 는 크게 Auto Leak Calibrator(ALC)와 Leak Master 로 나뉩니다.



- 1) Master Chamber 또는 누설이 없는 Work 를 후면 Master 포트에 접속합니다.
- 2) 누설이 없는 Work 를 후면 Work 포트에 접속합니다.
- 3) 계측화면에서 **MODE**를 눌러 Charge Hold 기능으로 Test 압력을 확인합니다.
- 4) K(Ve) > K(Ve) 설정 > **기본설정**  
동작을 3 회, 1 회, Mastering 중에서 선택합니다.

### NOTE:

K(Ve) 측정의 동작 설정 중 Mastering 은 ALC, LC, QLC 의 경우에만 선택할 수 있습니다.

3 회: Leak Test 동작을 3 회 실행합니다.

1 회차는 연습, 2 회차는 Drift 값(보정값) 계측, 3 회차는 K(Ve) 측정을 합니다.

3 회차의 측정값에서 Drift 값을 뺀 값이 K(Ve)값입니다.

1 회: 1 회 Leak Test 동작으로 K(Ve) 측정을 합니다.

Drift 보정기능이 유효로 되어 있고 메모리 안에 보정값이 저장되어 있어야 합니다.

측정값에서 현재의 Drift 값을 뺀 값이 K(Ve)값입니다.

Mastering : Mastering 값을 측정한 후 계속해서 K(Ve) 측정합니다. 이때 Mastering 설정을 사용합니다. 측정값에서 측정한 Mastering 값을 뺀 값이 K(Ve)값입니다.

Mastering 기능이 무효로 설정되어 있어도 가능하지만, 사전에 반드시 Mastering 으로 데이터가 안정된 후에 사용해 주세요.

### ALC 를 탑재한 기종(K 타입)일 경우

- 1) K(Ve) > K(Ve) 설정 > **기본설정**에서 Calibrator 가 ALC 로 설정되어 있는지 확인해 주세요.
- 2) **기본설정**에서 용적변화량을 입력해 주세요.  
ALC에서 사용하는 용적변화량은 다음 계산식으로 구할 수 있습니다.

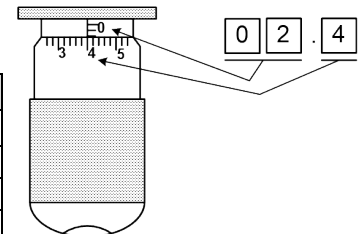
$$\Delta V = \frac{\Delta P \times V}{(101.3 + P) \times 10^3}$$

$\Delta V$ : 용적변화량(mL)  
 $V$ : Work 의 대략적인 내용적(mL)  
 $P$ : Test 압력(kPa)  
 $\Delta P$ : 차압(Pa)

$\Delta P$  는 차압센서 정도 보증범위의 50 ~ 80% 를 기준으로 해 주세요. 표준 Range 는 1000 Pa 이므로 500 ~ 800 Pa 입니다.

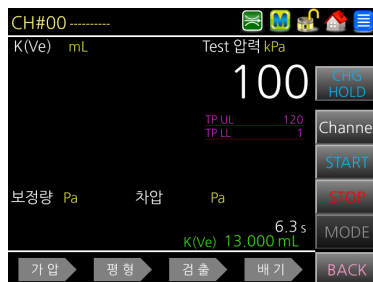
- 3) 용적변화량 또는 눈금값을 입력해 주세요.  
둘 중 한쪽에 값을 입력하면 다른 한쪽의 값도 변환됩니다.  
입력(또는 표시)한 눈금값으로 ALC 의 다이얼을 돌려 맞춥니다.

ALC 의 눈금값과 내용적			
	최대 가변용적	최소눈금	눈금이 2.4 일 경우의 내용적
ALC-05	0.5 mL	0.001 mL	0.120 mL
ALC-1	1 mL	0.002 mL	0.240 mL
ALC-4	4 mL	0.008 mL	0.960 mL
ALC-10	10 mL	0.02 mL	2.40 mL



- 4) **BACK**을 눌러 K(Ve) 메뉴로 돌아가서 K(Ve) 측정화면을 엽니다. **START**를 눌러 K(Ve) 측정을 시작합니다. 측정이 끝나면 K(Ve)값을 확인할 수 있습니다.
- 5) 계측설정 > 상세설정 > **단위** > Leak 량에서 Leak 량의 단위를 유량단위로 변경합니다.

### Leak Master 대응 기종(J 타입)일 경우

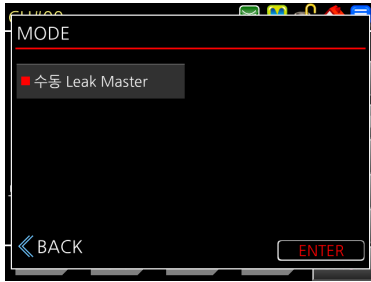


- 1) ✕ 교정포트의 봉지플러그를 빼고 Leak Master 를 설치해 주세요.
- 2) K(Ve) > K(Ve) 설정 > **기본설정**에서 Calibrator 가 Leak Master 로 되어 있는지 확인해 주세요.
- 3) K(Ve) > K(Ve) 설정 > **기본설정** > LM 누설량 설치한 Leak Master 의 Leak 량을 입력해 주세요.
- 4) **BACK**을 눌러 K(Ve) 메뉴로 돌아가서 K(Ve) 측정화면을 엽니다. **START**를 눌러 K(Ve) 측정을 시작합니다. 측정이 끝나면 K(Ve)값을 확인할 수 있습니다.
- 5) 계측설정 > 상세설정 > **단위** > Leak 량에서 Leak 량의 단위를 유량단위로 변경해 주세요.
- 6) ✕ 교정포트에 설치한 Leak Master 를 빼고 봉지플러그를 확실히 잠가 주세요.

#### NOTE

Leak Master 를 설치한 상태로도 사용하실 수 있습니다.  
이때 Leak Master 에 먼지, 이물질 등이 들어가지 않도록 주의해 주세요.

## 표준사양(Calibrator 없음)에서 Leak Master 를 사용할 경우



- 1)  $K(Ve) > K(Ve)$  설정 > **기본설정**에서 Calibrator 가 Leak Master 로 되어 있는지 확인해 주세요.
- 2)  $K(Ve) > K(Ve)$  설정 > **기본설정** > LM 누설량 설치할 Leak Master 의 Leak 량을 입력해 주세요.
- 3) **BACK**을 눌러  $K(Ve)$  메뉴로 돌아가서  $K(Ve)$  측정화면을 열어 주세요.  
**MODE**를 눌러 수동 Leak Master 를 선택해 주세요.
- 4) **BACK**을 눌러  $K(Ve)$  측정화면으로 돌아가서 **START**를 눌러  $K(Ve)$  측정을 시작해 주세요.

## 동작: 3 회

- 1) **START**를 눌러  $K(Ve)$  측정을 시작해 주세요.
- 2) 2 회차의 계측이 끝나면 대기상태가 되므로  $\times$  교정포트의 봉지플러그를 빼고 Leak Master 를 설치해 주세요.
- 3) **START**를 눌러  $K(Ve)$  측정을 재개해 주세요. 측정이 끝나면  $K(Ve)$ 값을 확인할 수 있습니다.
- 4) 계측설정 > 상세설정 > **단위** > Leak 량에서 Leak 량의 단위를 유량단위로 변경해 주세요.
- 5) Leak Master 를 빼고 봉지플러그를 확실히 잠가 주세요.

## 동작: 1 회

- 1)  $\times$  Leak Master 를 빼고 봉지플러그를 확실히 잠가 주세요.
- 2) **START**를 눌러  $K(Ve)$  측정을 시작해 주세요. 측정이 끝나면  $K(Ve)$ 값을 확인할 수 있습니다.
- 3) Drift 보정기능이 유효로 되어 있고 메모리 내에 보정값이 저장되어 있으면 측정값으로 보정합니다.
- 4) 계측설정 > 상세설정 > **단위** > Leak 량에서 Leak 량의 단위를 유량단위로 변경합니다.
- 5) Leak Master 를 빼고 봉지플러그를 확실히 잠가 주세요.

**NOTE:**

ALC 를 탑재한 기종에서도 수동 Leak Master 를 사용해  $K(Ve)$  측정을 할 수 있습니다.  
이 경우에는 반드시 ALC 의 다이얼을 0 으로 돌리고 실행해 주세요.

**NOTE:**

Calibrator 를 QLC / LC 로 사용하실 경우에는 가까운 영업소로 문의해 주세요.

1.2  $K(Ve)$ 값(Leak 계수) 수동입력

$K(Ve) > K(Ve)$  설정 > **기본설정** >  $K(Ve)$ 값  
 $K(Ve)$ 값을 선택해 계산한  $K(Ve)$ 값을 입력해 주세요.



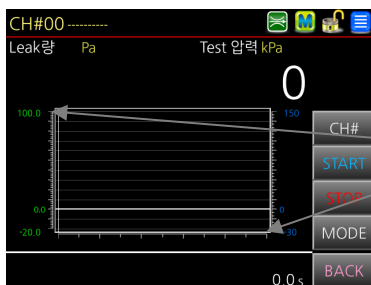
## 2 사이클타임 단축

### 방법

- 계측화면 파형을 사용합니다.
- Mastering 보정을 사용합니다.
- 옵션 Bypass 가압을 사용합니다.
- 해석 파형을 사용합니다.

### 2.1 계측화면 파형

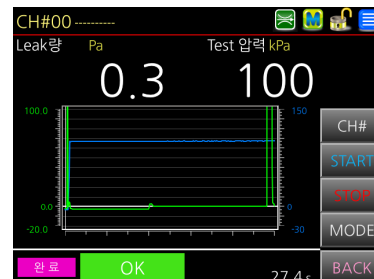
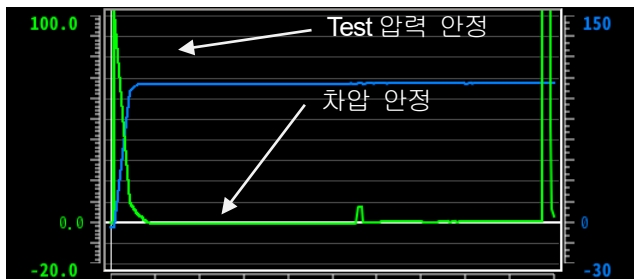
계측화면 파형에서는 Leak Test 중의 차압과 Test 압력의 상황을 시각적으로 확인할 수 있습니다. Test 압력이나 차압의 안정시간을 확인할 수 있으므로 가압시간의 단축을 판단할 수 있습니다.



파형 그래프 세로축 상한	Test 압력	Test 압력 상한값
	차압	Leak Limit 검출(UL)
파형 그래프 가로축 상한		모든 행정시간의 합계

### 가압(CHG)시간의 단축

- 1) Leak Test 조작과 시간설정 편의를 위해 계측화면을 파형으로 설정해 주세요.  
시스템 > 시스템 설정 > **Start Up** > 시작화면
- 2) 모든 시간의 합계가 가로축의 상한값입니다.  
합계시간을 확인해 한눈에 몇 초인지를 계산해 주세요.  
계측설정 > 상세설정 > **타이머**
- 3) 화면 상단의 🏠 을 누르면 계측화면(파형)이 나타납니다. **MODE**에서 Leak Test 를 선택한 후 **START**를 눌러 계측을 몇 번 실행합니다.
- 4) 계측 종료 후 파형을 확인해 가압시간을 단축할 수 있으면 단축해 주세요.  
예를 들어 가압시간이 30s 로 설정되어 있고, 차압의 안정시간이 20s 이면 가압시간을 30s 에서 20s 로 단축할 수 있습니다.



- 5) **BACK**을 눌러 타이머 설정으로 돌아가 가압시간의 설정을 변경해 주세요.
- 6) 다시 🏠 을 눌러 파형화면으로 돌아가 계측을 몇 번 실시하면서 재현성의 확인해 주세요.
- 7) 3)부터 6)을 반복 실행하면 최단 시간을 찾아낼 수 있습니다.

#### NOTE:

해석 메뉴 파형화면에서는 데이터를 분석해 시간을 단축할 수 있습니다.

**7.2 해석 파형**을 확인해 주세요. ➡

## 2.2 Mastering 보정 기능 설정

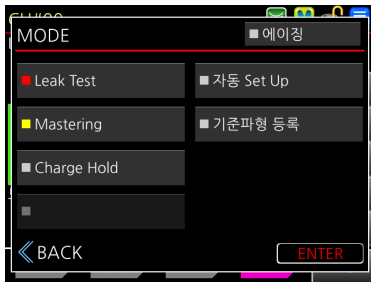
일반적으로 Work 안에 압축공기를 넣으면 단열압축에 의해 Work 안의 온도가 변합니다. 온도변화는 검출행정에서 차압변화로 검출되기 때문에 정확한 계측이 불가능합니다. 기존에는 단열압축 현상을 상쇄하기 위해 Work 를 Master 로 사용했습니다.

Mastering 은 실제 Leak Test 에서의 차압과 검출행정을 반복해 온도영향이 안정되었을 때의 차압을 계측합니다. 이를 통해 보정값(Mastering 값)을 얻으며 짧은 Test 시간에서 고감도의 Leak Test 가 가능해집니다.

Mastering 동작은 계측 후에 Mastering 등압(MB1)과 Mastering 평형(MB2)을 검출(DET) 사이에서 실행되고 설정된 검출 반복횟수만큼 검출(DET)을 실행합니다.

Mastering 값으로 보정을 하면 정확한 합격 여부 판정을 할 수 있습니다.

Mastering 보정 기능은 초기설정에서 무효로 되어 있습니다.



- 1) Master Chamber 또는 누설이 없는 Work 를 후면 Master 포트에 접속해 주세요.
- 2) 누설이 없는 Work 를 후면의 Work 포트에 접속해 주세요.
- 3) 보정 > Mastering 설정 > **기본설정**에서 각 항목을 설정해 주세요.
- 4) Mastering 보정의 설정값을 입력할 CH#을 선택해 주세요.
- 5) Mastering 보정 기능을 유효로 설정해 주세요.
- 6) 등압시간(MB1)을 1.0 초, 평형시간(MB2)을 2.0 초로 설정해 주세요. 검출 반복횟수를 5 회로 설정해 주세요.
- 7) (Home) 을 눌러 계측화면으로 들어가 주세요.
- 8) **MODE**를 눌러 Mastering 을 선택 후 **ENTER**를 눌러 주세요.
- 9) **START**를 누르면 Mastering 동작을 실행해 주세요.
- 10) **BACK**을 눌러 계측화면을 닫은 후 나타나는 Mastering 설정의 기본설정 화면에서 다시 **BACK**을 눌러 이전화면(보정메뉴)으로 돌아갑니다. Mastering 표시를 눌러 그래프를 확인해 주세요.
- 11) 정상적인 Mastering 동작에서는 검출 데이터가 서서히 감소해 최종적으로는 거의 같은 값을 나타내는 그래프가 됩니다.



알림

### Mastering 이란

통상의 계측 후에 Mastering 등압(MB1)과 Mastering 평형(MB2)을 검출(DET) 사이에서 실행하면서 설정된 검출 반복 횟 수만큼 검출(DET)을 반복 실시하는 동작

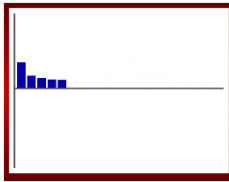
### Mastering 동작이란

보정값(Mastering 값)을 얻기 위한 Mastering 동작

### Mastering 보정이란

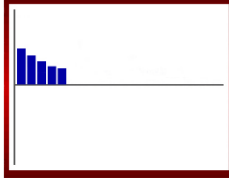
Mastering 동작에서 얻은 값을 사용한 보정

## 검출 데이터로 본 설정방법



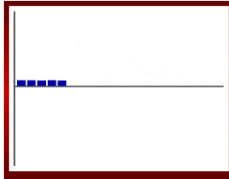
검출 데이터의 감소가 멈추고 거의 같은 지시값을 나타내고 있습니다.

이상적  
★★★★★



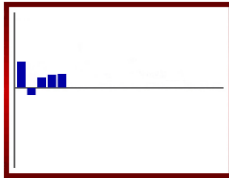
검출 데이터의 감소가 계속되고 있습니다.  
검출 반복횟수를 늘려 주세요.

재시도  
★



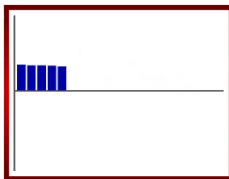
검출 데이터가 안정되어 변화가 없습니다.  
가압(CHG), 등압(BAL1)시간의 단축이 가능합니다.

좋음  
★★★



검출 데이터가 급격히 변화하고 있습니다.  
가압(CHG), 등압(BAL1)시간을 늘려 주세요.

개선요망



검출 데이터가 감소하지 않습니다.  
Leak 의 가능성이 있습니다.

개선요망

- 12) 정상적인 그래프가 표시되지 않을 때는 지그의 씰이나 Work 의 누설체크를 실행해 주세요.  
문제가 없을 때는 보정 > Mastering 설정으로 돌아가 Mastering 검출 반복횟수를 늘려 주세요.
- 13) Mastering 표시 > 그래프 화면에서 **START**를 눌러 Mastering 동작을 다시 실행해 주세요.
- 14) 검출 반복횟수를 늘려도 검출 데이터가 안정되지 않을 때는 계측설정에서 가압(CHG)시간, Mastering 설정에서 등압시간(MB1)과 평형시간(MB2)을 늘려 주세요.
- 15) Mastering 표시 > 그래프 화면에서 **START**를 눌러 Mastering 동작을 다시 실행해 주세요.
- 16) 정상적인 그래프가 표시되는지를 확인해 주세요.  
**일람**을 눌러 검출 반복 데이터 1 회째의 데이터를 기록해 주세요.
- 17) 보정 > Mastering 설정으로 돌아가 주세요.  
기본설정에서 상한값에 16)에서 기록한 값의 1.2 ~ 1.5 배의 값, 하한값에 0 을 입력해 주세요.

## Mastering 보정기능 설정 후 Mastering 동작이 필요한 경우


Mastering 동작은 LS-R902 의 설정변경 외에 환경조건이 변화했거나 경향의 변동이 나타날 경우에 필요합니다.

- 시업시  
Test 환경이 전날 마지막으로 Mastering 동작을 실행했을 때와 다를 가능성이 있고, 장치 주변의 상태가 변했기 때문에 아침 시업시 (전원을 켤 때 )에 Mastering 동작이 필요합니다.
- 오랜 대기상태 후  
휴식, Work 대기 등의 경우에는 실온, 지그온도, Work 온도가 변했을 가능성이 있습니다.  
이때 Mastering 동작이 필요합니다.

- **Work 변경시 (채널변경시)**  
혼류라인에서는 Work 마다 Air Leak Tester 의 채널(CH)을 지정해 사용합니다.  
따라서 사용하고 있는 채널마다 Mastering 동작이 필요합니다.
- **Leak Test 조건을 변경시**  
행정시간 등 설정값을 변경했을 경우에는 Mastering 동작이 필요합니다.
- **NG 가 자주 발생시**  
불량 Work 는 아닌데 Leak NG 가 자주 발생하면 Work 이외의 씰 지그 등의 누설이 의심할 수 있습니다.  
Mastering 표시 그래프를 이용하여 NG 원인을 조사해 주세요.

## Mastering 동작 실행

Mastering 보정을 실행할 때는 계측을 시작하기 전에 Mastering 동작을 실행해 주세요.  
또한 필요에 따라 시간을 설정하여 정기적으로 Mastering 요구신호를 출력하는 타이밍을 설정할 수 있습니다.  
Mastering 동작은 Control I/O 포트에서 CH# / Mastering / START 신호를 입력하면 Remote 조작할 수 있습니다.

3 인터페이스 를 확인해 주세요. 

## Mastering 요구신호를 출력하는 조건 설정



보정 > Mastering 설정 > **요구신호 조건**  
각 항목을 설정해 주세요.

## Mastering 과잉보정 방지 기능



Mastering 과잉보정 방지 기능을 유효로 하면 Mastering 반복횟수의 마지막 값이 마이너스가 되었을 경우, 0 으로 계산하여 과잉보정을 방지할 수 있습니다.



보정 > Mastering 설정 > **기본설정** > 과잉보정 방지 > 유효를 선택 후 **ENTER** 를 눌러 주세요.

## 2.3 Bypass 가압 (옵션기능)



계측설정 > 상세설정 > 가압서포트

예비가압시간(PCHG)

예비가압 설정

예비가압 상한값 / 예비가압 하한값

Bypass 전자밸브 > 유효

각 항목을 설정할 수 있습니다.

## 2.4 해석 파형

7.2 해석 파형을 확인해 주세요.

# 3 측정값 신뢰성 향상

방법

- Mastering 보정 기능을 설정합니다.
- Drift 학습보정 기능을 설정합니다.
- 고정값 보정 기능을 설정합니다.
- Mastering 보정과 Drift 학습보정 기능을 병용합니다.
- Noise Reduction 기능을 사용합니다.
- 배기 간섭 대책 기능을 사용합니다.
- 전공 Regulator 피드백 기능을 사용합니다.
- 최적 값 탐지(OPM)를 사용합니다.

## 3.1 Mastering 보정 기능 설정

2.2 Mastering 보정 기능 설정을 확인해 주세요.

### 3.2 Drift 학습보정 기능 설정

과거의 양품 Sample 데이터에서 보정량을 구하는 학습방식입니다.

이 방식은 서서히 실온이 변화하는 경우와 같이 Drift 량의 완만한 변화에 따른 보정을 합니다.

누설이 없는 Work 데이터의 평균값을 계속오차로 판단하고 이를 보정량으로 합니다. Leak Test에서는 계속값에서 보정량을 빼고 Leak 값으로 합니다. 이 계산에 사용되는 누설이 없는 Work 데이터의 수가 Sampling 횟수입니다. 누설이 없는 Work 데이터는 새로운 누설이 없는 Work 데이터를 통해 갱신합니다.



#### NOTE:

(\*)안은 일반적인 추천값

Drift 학습보정의 초기설정값은 무효입니다.

Drift 학습보정을 사용할 경우에는 설정을 변경해 주세요.

- 1) 보정 > Drift 학습보정 설정 > **기본설정**  
각 항목을 설정해 주세요.
- 2) Drift 학습보정의 설정값을 입력할 CH#을 선택해 주세요.
- 3) Drift 학습보정 기능을 유효로 설정해 주세요.
- 4) Sampling 횟수에 (\*5)를 입력해 주세요.
- 5) 학습 상한값에 Leak Limit의 (\*50 ~ 80%)를 입력해 주세요.
- 6) 학습 하한값에 (\*0.0)을 입력해 주세요.

### 3.3 고정값 보정 기능 설정

계측 환경이 (실온, Work 온도, Master 온도)이 안정된 경우에 고정값 보정을 실행할 수 있습니다. 고정값 보정을 실행하기 전에 Drift 학습보정으로 계측환경이 안정된 상태인지 확인한 후 사용해 주세요.

정해진 값으로 보정을 실행합니다. Leak 값은 계속값에서 보정량을 뺀 값입니다.



고정값 보정의 초기설정값은 무효입니다.

고정값 보정을 사용할 경우에는 설정을 변경해 주세요.

- 1) 보정 > 고정값 보정 설정 > **기본설정**  
각 항목을 설정해 주세요.
- 2) 고정값 보정 기능을 유효로 설정해 주세요.
- 3) 보정값에 보정값을 입력해 주세요.

### 3.4 Mastering 보정 기능과 Drift 학습보정 기능의 병용

Mastering 보정 기능과 Drift 학습보정 기능이 유효로 설정(Sampling 횟수가 2 회 이상, 학습상하한값이 설정)되어 있을 경우, Mastering 보정과 Drift 학습보정의 병용이 가능합니다.

Mastering 동작으로 얻은 Mastering 값은 통상의 Leak Test에서의 Drift 학습보정 1 회째의 보정값이 됩니다.

2 회째의 보정값은 1 회째의 무보정 데이터와 Mastering 값과의 평균값으로 합니다. Sampling 횟수를 3 으로 했을 경우, 최근 3 개의 검출 무보정 데이터의 평균값을 보정값으로 하며 항상 새로운 보정값을 학습합니다.

Test 1 회째: 표시값 = 1 회째 무보정 데이터 - {Mastering 값}

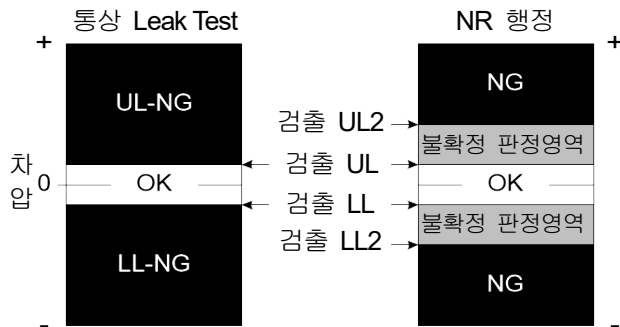
Test 2 회째: 표시값 = 2 회째 무보정 데이터 - {(1 회째 무보정 데이터 + Mastering 값) / 2}

Test 3 회째: 표시값 = 3 회째 무보정 데이터 - {(2 회째 무보정 데이터 + 1 회째 무보정 데이터 + Mastering 값) / 3}



Test 5 회째: 표시값 = 5 회째 무보정 데이터 - {(4 회째 무보정 데이터 + 3 회째 무보정 데이터 + 2 회째 무보정 데이터) / 3}

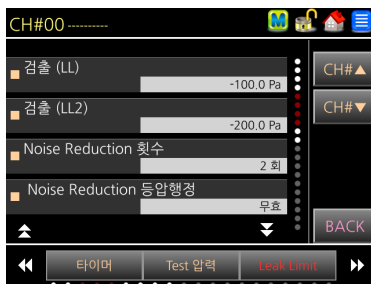
### 3.5 Noise Reduction 기능 설정



계측시간 단축 혹은 검출 정확도를 높이기 위해 **Limit** 를 작게 설정하면 계측값의 **Noise** 비율이 높아지기 때문에 오판정 비율이 높아질 수 있습니다. 이 때, 불확정 판정영역 (**UL2, LL2**)을 설정하여 오판정 비율을 줄여 주세요. 설정한 불확정 판정영역에 계측값이 들어가면 검출공정(**DET**)을 반복하여 **Noise** 성분을 제거합니다. 이를 **Noise Reduction(NR)** 이라고 합니다. 이 기능은 온도나 내용적의 변화에 의한 **Noise** 비율이 높은 경우 또는 **Limit** 값이 작을 때 사용합니다.

**Leak Limit** 에서 검출(**UL**)보다 높은 검출(**UL2**), 검출(**LL**)보다 낮은 검출(**LL2**)을 설정합니다. 이 설정값을 **NR Limit** 라고 부르며 검출(**UL**) 및 검출(**LL**)과 **NR Limit** 사이의 영역은 불확정 판정영역으로 설정됩니다. **NR** 기능을 유효로 설정했을 때, 계측값이 불확정 판정영역에 들어가면 통상적인 **Leak Test** 가 끝남과 동시에 자동적으로 **NR** 행정을 시작합니다. 이때 검출(**DET**)의 반복횟수는 임의로 설정이 가능합니다.

**NR** 행정에서는 설정한 횟수만큼 검출(**DET**)을 반복해 판정합니다. **NR** 행정 중에 양판정을 한 시점에서 계측은 종료하지만 **NR** 행정이 설정한 횟수를 넘어가거나 검출(**UL**) 또는 검출(**LL**)을 넘었을 때는 불량판정을 합니다.



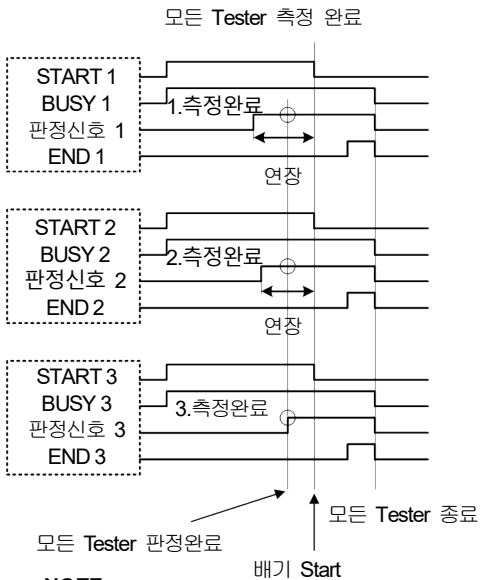
- 1) 계측설정 > 상세설정 > **Leak Limit** > **Noise Reduction** 횟수 2 이상의 수를 입력하고 **ENTER**를 눌러 주세요.
- 2) 불확정 영역의 설정으로 검출(**UL2**)를 입력하고 **ENTER**를 누릅니다.
- 3) 불확정 영역의 설정으로 검출(**LL2**)를 입력하고 **ENTER**를 누릅니다.

#### NOTE:

**Noise Reduction** 횟수를 1로 설정해 **NR** 기능을 무효로 하면 2 단계 판정으로 사용할 수 있습니다. 이 경우, 검출(**UL2**)과 검출(**LL2**)은 단지 2 번째의 **Limit** 로 사용합니다. 이것을 이용하여 불량품의 대소를 선별할 수 있습니다.

만약 보정기능을 사용하고 있으면 **Noise Reduction** 2 회차부터 보정량은 적용되지 않습니다. 따라서 보정기능과 **Noise Reduction** 기능을 병용할 수 없는 경우가 발생할 수도 있습니다. 하지만 **Noise Reduction** 등압행정을 유효로 하고 **Noise Reduction** 등압시간과 **Noise Reduction** 평형시간을 임의로 설정하면 보정량을 고려한 **Noise Reduction** 기능을 이용할 수 있습니다.

### 3.6 배기간섭대책 기능 설정



#### NOTE

연장 부분이 배기를 지연시킨 시간입니다.

동일한 라인에 다수의 Air Leak Tester가 탑재되었을 때, Leak Test 또는 Mastering 중 다른 Air Leak Tester가 배기행정에 들어가면 클램프 씰부의 기계적인 변동으로 지시값이 갑자기 변화하는 경우가 발생할 수 있습니다.

모든 Leak Tester가 종료하고 동시에 배기를 하면 클램프 씰부의 기계적 변동으로 발생하는 지시값 변화를 방지할 수 있습니다. 배기간섭대책을 유효로 설정하면 판정신호를 먼저 받더라도 라인에 탑재된 모든 Air Leak Tester가 판정신호를 받을 때까지 배기행정을 하지 않고 압력을 유지합니다.

모든 Air Leak Tester가 판정신호를 받은 후, 동시에 배기행정에 들어가 배기간섭을 방지할 수 있습니다.



계측설정 > 공통설정 > 기본설정 > 배기간섭대책  
유효를 선택하고 **ENTER**를 눌러 주세요

### 3.7 전공 Regulator 피드백 기능 설정



전공 Regulator 사양일 때, 전공 Regulator 피드백 기능 설정이 가능합니다. Leak Test 가압행정 중에 Test 압력센서의 값을 전공 Regulator로 피드백하여 Test 압력의 미세조정이 가능합니다.

1) 계측설정 > 상세설정 > **Test 압력** > 전공 Regulator 피드백  
또는  
계측설정 > 상세설정 > **가압서포트** > 전공 Regulator 피드백

2) 수치를 입력하고 **ENTER**를 눌러 주세요.

설정범위는 0 ~ 90%입니다.

단, 0%로 설정하면 기능을 무효로 할 수 있습니다.

(예를 들어, 가압시간을 10 초, 전공 Regulator를 40%로 설정하면 가압 시작부터 4 초 후의 압력 차를 확인해 전공 Regulator를 제어합니다.)

제어 유효범위는 Test 압력센서 Full Scale의 2% 이내입니다.





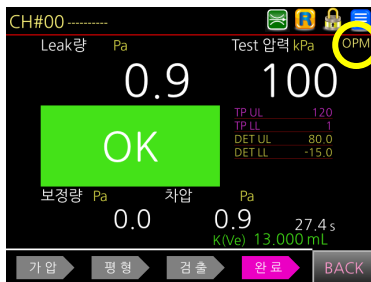
### 3.8 최적 값 탐지 (OPM) 설정



최적 값 탐지(OPM)은 검출행정에서 발생하는 차압이 감쇠파형인 경우에 사용할 수 있습니다.

감쇠파형은 안정(종식)인 경우 불균형과 평균치가 작아집니다.

계측설정 > 상세설정 > 개선 > 최적 값 탐지(OPM) > 유효  
**ENTER**를 누릅니다.



최적치 계측(OPM)을 설정하면 아래의 내용이 추가됩니다.

- 계측화면의 오른쪽 위에 OPM이 나타납니다.
- UBS메모리에 데이터를 저장할 때는 MODE의 항목에 Leak Test OPM이 표기됩니다.
- 시리얼통신 포트로 P포맷을 출력하면, 단위 뒤에 「\*」이 추가됩니다.(예: Pa\*, mL / min)

## 4 Leak Test 신뢰성 향상

### 방법

- 파형공기회로 진단 기능을 설정합니다.
- 대기시 가압밸브 체크 기능을 설정합니다. (셀프체크)

### 4.1 파형공기회로 진단 설정

LS-R902 이외(2 차측) 기기의 상태를 진단합니다.

2 차측에 외부배기밸브와 같은 기기가 설치되어있을 때, 정상적인 계측상태를 기억하여 외부배기밸브 등의 막힘이 없는지를 진단할 수 있습니다.

#### 파형공기회로 진단 설정



계측설정 > 상세설정 > **셀프체크** > 파형공기회로 진단  
파형공기회로 진단을 눌러 %를 설정합니다.  
숫자를 작게 설정할수록 엄격하게 진단합니다.  
단, 0%로 설정하면 기능을 무효로 할 수 있습니다.

#### 기준파형 등록



Manual 모드에서 계측화면의 **MODE**를 눌러 기준파형 등록을 선택하고  
양품의 Leak Test 를 실행해 주세요.

Leak Test 에서 OK 로 판정되면 기준 데이터로 등록이 완료됩니다.

### 4.2 셀프체크 기능 설정



대기 중에 가압밸브가 닫혀 있는지를 확인해 주세요.

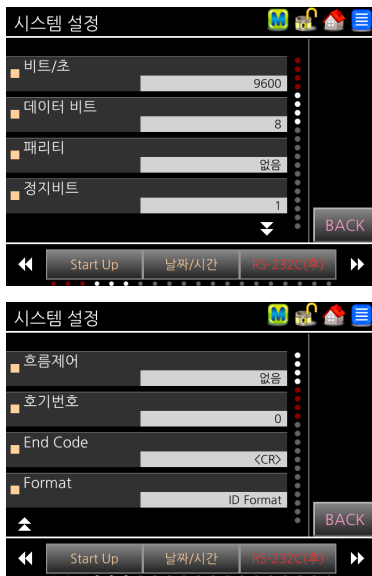
계측설정 > 상세설정 > **셀프체크**  
대기 중 감시시간과 대기 중 감시범위를 설정해 주세요.

## 5 PC 로 데이터 관리

### 방법

- 시리얼통신을 설정할 수 있습니다.
- USB 메모리에 의한 데이터 수집이 가능합니다.
- USB 메모리에 설정값을 저장할 수 있습니다.
- 데이터 저장 폴더의 명칭을 설정할 수 있습니다.

### 5.1 시리얼통신 설정



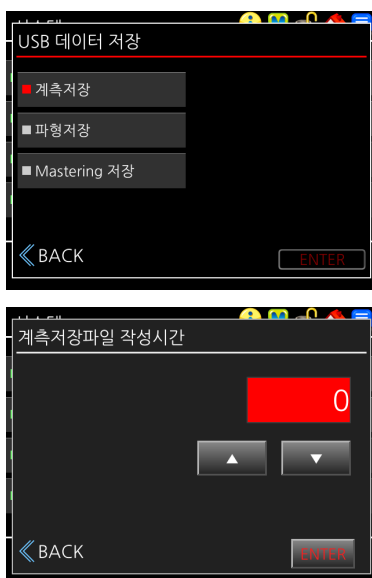
RS-232C 를 통해 설정한 Format 으로 계측 데이터 및 계측결과 등을 송신합니다.

시스템 > 시스템 설정 > RS-232C(전) RS-232C(후)  
원하는 내용에 따라 각 항목을 입력 및 선택 후 **ENTER**를 눌러 주세요.

Format 의 자세한 내용은

3 인터페이스 를 확인해 주세요.

### 5.2 USB 메모리에 의한 데이터 수집 설정



계측 데이터, 파형 데이터, Mastering 데이터를 USB 메모리에 저장할 수 있습니다.

시스템 > USB 데이터 저장  
저장할 항목을 선택합니다. (복수선택 가능)  
선택 후 **ENTER**를 눌러 주세요.

계측저장파일 작성시간에서 새로운 CSV 파일을 작성할 시간을 ▲ ▼로 설정할 수 있습니다.

#### NOTE:

데이터를 수집할 경우 USB 메모리는 항상 LS-R902 에 꽂은 상태로 사용해 주세요.  
계측 중에는 USB 메모리를 뽑지 마세요.

## PC에서의 데이터 확인

USB 메모리로 데이터를 확인할 수 있습니다.

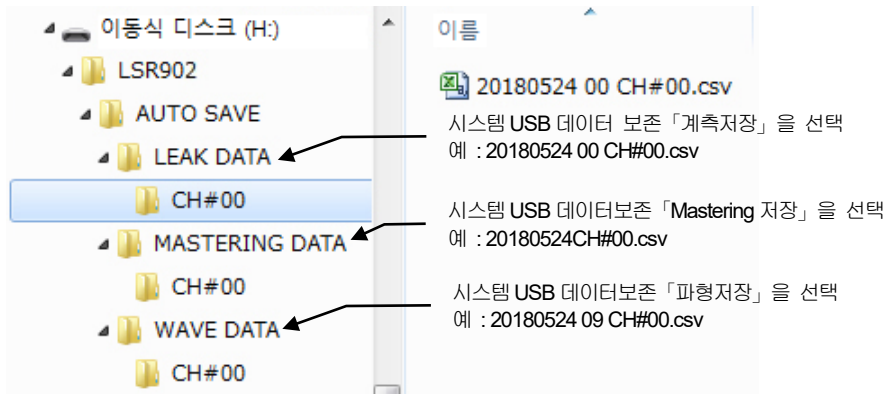
데이터는 모두 CSV 형식으로 저장되므로 CSV에 대응한 응용 프로그램으로 데이터의 관리가 가능합니다.

파일명

데이터는 날짜가 들어간 파일명이 자동으로 생성됩니다.

LS-R902의 USB 포트에서 USB 메모리를 빼서 PC의 USB 포트에 삽입해 주세요.

파일탐색기로 데이터 파일을 확인할 수 있습니다.

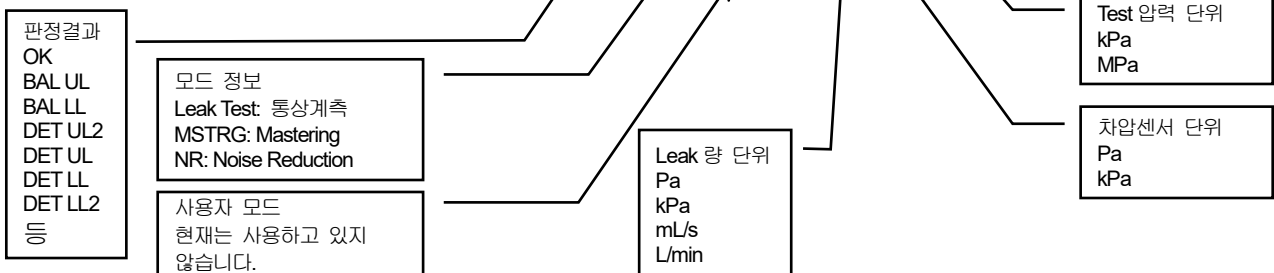


## 계측저장

파일명      20180524\_00\_CH#00.csv      ( \_ 는 스페이스)  
                  2018    0524    00                    CH#00                    .csv  
                  연도    월일    설정한 파일            채널                    파일형식  
                                     작성시간(시)

데이터의 저장예

FILE NAME      LSR902/AUTO SAVE/LEAK DATA/CH#00/20180524 00 CH#00.csv															
CH#	BAL Le	DET Le	Comp	Masteri	DPS Ra	Test Pr	Judgme	Mode	User M	Leak U	DSPRa	TPress	DET UL	DET LL	Date
0	+0.000	+0.000	+0.000	+1.0	-0.000	-9.0	OK	Leak Te	OFF	mL/min	Pa	kPa	800	- 800	2013/0
0	+0.000	+0.000	+0.000	+1.0	-0.000	-9.0	OK	MASTE	OFF	mL/min	Pa	kPa	800	- 800	2013/0



## 파형저장

파일명 20180524\_09\_CH#00.csv ( \_ 는 스페이스)  
 2018 0524 09 CH#00 .csv  
 연도 월일 설정한 파일 채널 파일형식  
 작성시간(시)

## 데이터의 저장예

FILE NAME	LSR902/AUTO SAVE/WAVE DATE/CH#00/20180524 09 CH#00.csv					
DATE	2013/01/24 9					
Sample#	Test Press	DPS Raw w/o	DPS Raw [Pa	Leak	Stage	
1	1.627	-11.432	-11.432	-11.432	DL1	
2	1.646	-10.212	-10.212	-10.212	CHG	
3	1.678	-8.352	-8.352	-8.352	CHG	
4	1.654	-14.577	-14.577	-14.577	BAL1	
5	1.674	-17.359	-17.359	-17.359	BAL1	
6	1.674	-1.211	-17.359	-17.359	BAL2	
7	1.674	388.48	388.48	-17.359	DET	
8	1.674	410.823	410.823	-17.359	DET	
9	1.674	410.823	410.823	-17.359	DET	

행정정보  
 DL1: 가압지연  
 CHG: 가압(예비가압 포)  
 BAL1: 등압  
 BAL2: 평형  
 DET: 검출  
 BLW: Air Blow  
 EXH: 배기  
 등

Leak 량  
 지정된 단위

무보정 차압  
 단위는 [Pa]로 고정

DPS 출력  
 단위는 [Pa]로 고정

Test 압력 센서 출력  
 단위는 [kPa]로 고정

## Mastering 저장

파일명 201805CH#00.csv  
 2018 05 CH#00 .csv  
 연도 월 채널 파일형식

## 데이터 저장의 예


FILE NAM	LSR902/AUTO SAVE/MASTERING DATA/CH#00/201805CH#00.csv										
DATE											
Mastering	Loop1	Loop2	Loop 3	Loop 4	Loop 5	Loop 6	Loop 7	Loop 8	Loop 9	.....	Loop20
-0.2	0.9	1.1	1.1	1.1	1.2						

## 파일작성 시간

- 계측저장: 계측저장파일 작성시간에서 설정한 시간에 1 일 1 회 새로운 파일을 작성합니다.
- 파형저장: 1 시간마다 새로운 파일을 작성합니다.
- Mastering 저장: 1 개월마다 새로운 파일을 작성합니다.

## LS-R902 내부 계측이력 데이터를 USB 메모리에 저장할 경우

다음에 설명할

7.1 해석 관리도 조작을 확인해 주세요. 

### 5.3 USB 메모리에 설정값을 저장



USB 메모리에 CSV 형식으로 설정값을 저장할 수 있습니다.  
USB 포트에 USB 메모리를 삽입해 주세요.

계측설정 > 설정값 저장 "csv"

「USB 메모리에 설정값을 csv 파일로 작성합니다. 시작하시겠습니까?」

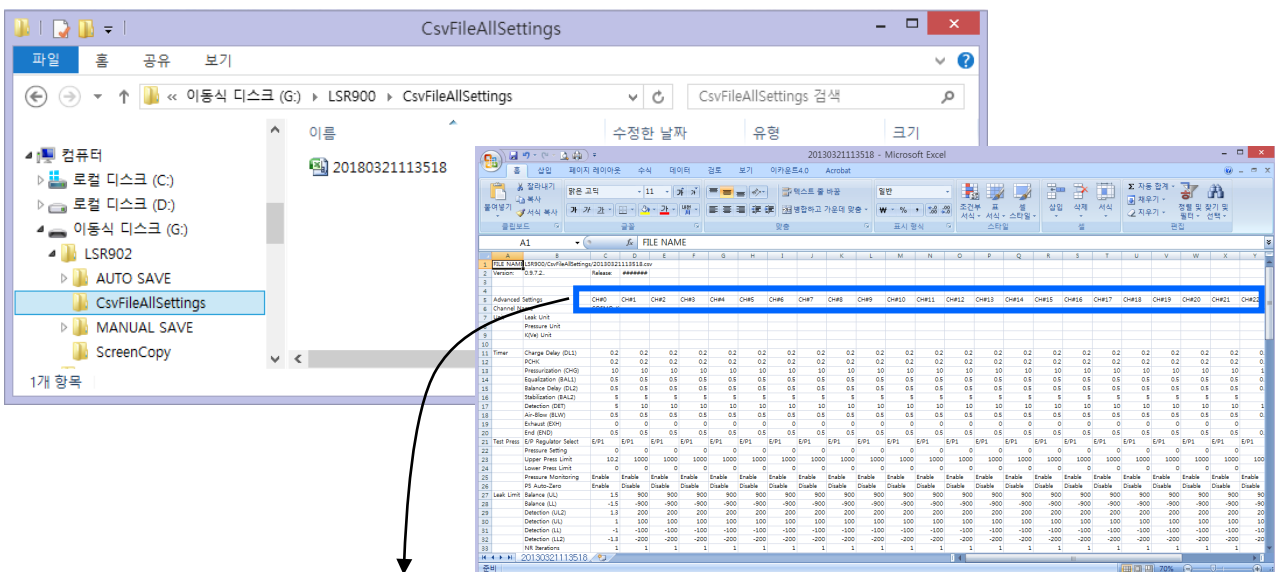
> 예

「CSV 파일 작성 중입니다.」

「완료했습니다.」 > OK

LS-R902 에서 USB 메모리를 제거합니다.

PC 의 USB 포트에 삽입합니다. 탐색기로 데이터 파일을 확인할 수 있습니다.



CH#00 CH#01 CH#02 CH#03 CH#04 CH#05 CH#06 CH#07 CH#08 CH#09 CH#10 CH#11  
CSV 파일은 채널마다 모든 설정값을 저장합니다.

#### 저장 폴더와 파일명

CsvFileAllSettings 이라는 폴더에 CSV 파일이 자동 생성됩니다.

CSV 파일명은 연, 월, 일, 시, 분, 초 순서로 자동 생성합니다.

이동식 디스크 \LSR902 \CsvFileAllSettings \ 20180511115231.csv

### 5.4 데이터 저장 폴더 명칭 설정



시스템 > 폴더명칭

Keyboard 가 나타납니다.

AC를 누른 후 입력해 주세요.

영문, 숫자, 기호를 사용하여 20 자까지 설정이 가능합니다.

## 6 유사 Work 간단설정

### 방법

- 설정값을 복사할 수 있습니다.
- 각 CH 별 설정값을 초기화할 수 있습니다.

### 6.1 설정값 복사



설정값 입력이 끝난 기준채널에서 복수 채널로 설정값 복사가 가능합니다.

- 1) 계측설정 > 설정값 복사  
설정값 복사 화면이 나타납니다.
- 2) **복사 원본**을 눌러 복사 원본 CH#을 선택해 주세요.
- 3) **복사 대상**을 눌러 복사 대상 CH#을 선택해 주세요.  
(복사 대상 CH#은 복수선택이 가능합니다.)
- 4) **ENTER** > 「설정값 복사를 시작합니다. 시작하겠습니까?」  
> **예**



### 6.2 CH 별 설정값 초기화



복수 채널의 설정값 초기화가 가능합니다.

- 1) 계측설정 > CH 별 설정값 초기화  
CH 별 설정값 초기화 화면이 나타납니다.
- 2) 설정값 초기화 할 CH#을 선택해 주세요.  
(CH#은 복수선택이 가능합니다.)
- 3) **ENTER** > 「CH 별 설정값 초기화를 시작합니다. 시작하겠습니까?」 > **예**

## 7 계측데이터 해석

### 방법

- 해석 관리도를 사용하면 1 일 계측 데이터 변동을 확인할 수 있습니다.
- 해석 파형을 사용하면 최신 Leak Test 결과를 확인할 수 있습니다.

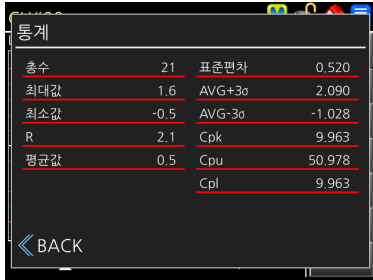
### 7.1 해석 관리도 조작



LS-R902는 5000 개(모든 채널)의 데이터 저장이 가능합니다. 그 중 지정된 채널의 데이터를 일람(위부터 오래된 순서) 또는 차트(왼쪽부터 오래된 순서)로 표시합니다. 갱신을 누르지 않으면 화면을 연 후에 일어난 계측이력은 데이터는 반영되지 않습니다.

1 일 계측 데이터의 추이나 간략한 통계 데이터를 PC 등을 사용하지 않고 확인이 가능합니다.

**일람 차트** : 일람과 차트로 자유롭게 전환이 가능합니다.



**통계** : **설정**에서 설정한 조건으로 추출한 계측 데이터의 간략한 통계값(최대값, 최소값, 표준편차, Cpk/Cpu/Cpl(공정능력지수) 등)확인이 가능합니다.

**설정** : 관리도와 통계에서 추출하는 계측이력 데이터의 조건 설정이 가능합니다.

#### Sample 범위

시작과 종료에 데이터 No.를 설정하여 Sample 데이터의 범위를 지정해 주세요. 데이터 No.는 일람으로 선택했을 때의 좌측 숫자입니다.

No.가 작은 숫자가 오래된 데이터, No.가 큰 숫자가 새로운 데이터입니다. No.를 확인하고 시작과 종료를 설정해 주세요.

시작에 종료보다 큰 숫자를 설정할 수 없습니다.

설정 예

시작 81	종료 95	지정범위의 데이터
특수설정 예 (시작/종료에 0을 설정하면 특별한 범위 설정이 가능합니다.)		
시작 0	종료 0	모든 데이터
시작 0	종료 15	오래된 데이터부터 15 개의 데이터
시작 15	종료 0	데이터 No.15 부터 최신 데이터
시작 -15	종료 0	최신 데이터부터 15 개 전의 데이터

#### 데이터 선택

Leak 량 / 차압 중에서 선택해 주세요.

#### Sample 조건

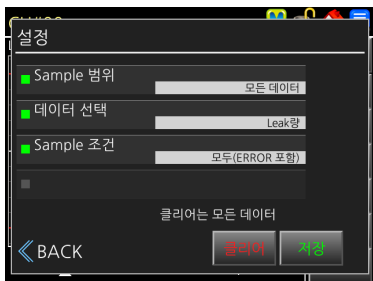
모두(ERROR 포함) / OK 만 / OK/UL/LL / OK/UL2/UL/LL/LL2 중에서 선택합니다.

**저장** : Sample 범위, 데이터 선택, Sample 조건에서 설정한 데이터를 USB 메모리에 CSV 형식으로 저장합니다.

USB 데이터 저장 / 계측저장에서 저장되는 내용과 동일하며 LSR902 \ MANUAL SAVE \ LEAK DATA \ CH# 에 저장합니다

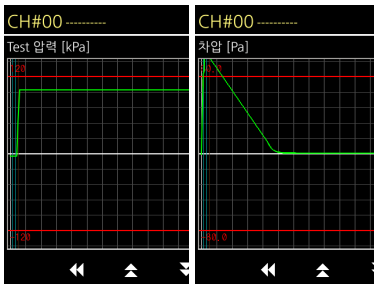
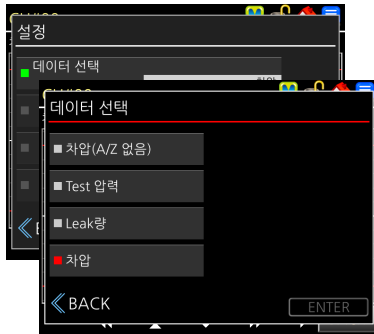
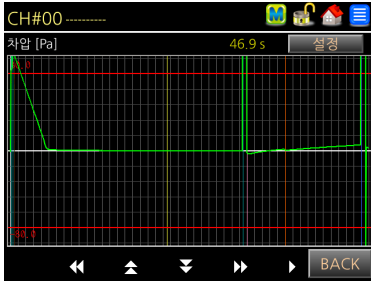
**클리어** : 모든 계측이력 데이터를 삭제합니다.

**갱신** : 갱신을 누르면 화면을 연 후의 계측이력 데이터가 반영됩니다.





## 7.2 해석 파형



통계			
총수	52	표준편차	0.451
최대값	1.6	AVG+3σ	1.678
최소값	-0.5	AVG-3σ	-1.027
R	2.1	Cpk	11.333
평균값	0.3	Cpu	58.916
		Cpl	11.333

해석 파형화면을 사용하면 사이클 타임 단축이 가능합니다.

- 1) 우선 자동 **Set Up** 기능을 사용해 임시로 시간을 설정해 주세요.
- 2) 파형 데이터를 얻기 위해 한 번 **Leak Test** 를 실행해 주세요.  
계측화면 > **MODE** > Leak Test > **ENTER**
- 3) 해석 파형화면을 열어 주세요.  
해석 > 파형
- 4) 파형표시가 차압이 아닐 때  
해석 > 파형 > 설정 > 데이터 선택 > 차압 > **ENTER** > **BACK**  
을 눌러 파형표시를 무보정 차압으로 전환해 주세요.
- 5) **⏮** 을 눌러 가로축 눈금을 보기 쉽게 확대하여 차압이 안정되는 시간을 확인해 주세요. (회색선이 1 초마다 보조선)
- 6) **Test** 압력이 안정되는 시간을 확인해 주세요.  
설정 > 데이터 선택 > **Test** 압력 > **ENTER** > **BACK**
- 7) 차압과 **Test** 압력이 안정되는 시간을 비교해 주세요.  
시간이 더 걸리는 쪽을 기준으로 합니다.  
(좌측 그림의 경우 **Test** 압력보다 차압이 안정되는 시간이 더 걸리므로 기준은 차압이 됩니다.)
- 8) **BACK** > **BACK** > 계측설정 > 상세설정 > 타이머 > 가압(CHG)  
을 눌러 그림에서 확인한 기준시간에 3 초 정도 더해 시간을 설정해 주세요.  
(좌측 그림의 경우 안정되기까지 7 초 정도 걸리므로 3 초를 더하여 10 초로 설정해 주세요.)
- 9) 계측화면으로 이동해 30 초 이상의 간격으로 **Leak Test** 를 5 회 반복 실행해 주세요.
- 10) 해석 > 관리도 > 통계에서 재현성을 확인해 주세요.  
또한, 귀사의 규격 내에 있는지 아래의 지표 등으로 판단해 주세요.  
**R**: 최댓값 - 최솟값  
참고로 **R** 이 누설규격의 20% 이내가 되도록 해 주세요.  
**표준편차**  
**Cpk**: 공정능력지수 상하한 규격의 값이 작은 쪽을 나타냅니다.

### NOTE:

계측화면을 파형화면으로 설정하면 데이터를 시각적으로 볼 수 있습니다.  
또한, 설정화면과 계측화면을 간단히 오가며 설정할 수 있습니다.

**2.1 계측화면 파형을 확인해 주세요.**

### 규격 내일 경우

재현성을 확인한 후 설정해 주세요.

### 규격 외일 경우

가압시간을 연장한 후 9)부터 재검증을 실행해 주세요.

### 규격 내이지만 시간을 더 단축하고 싶은 경우

가압시간, 등압시간을 짧게 설정한 후 검증해 주세요.

단, 검출행정에서 **Noise** 로서 차압이 발생할 수 있으니 주의해 주세요.

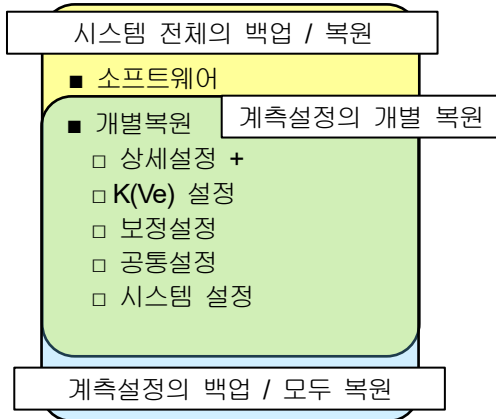
또한, 재현성을 확인하는 **Leak Test** 에서 **Mastering** 보정을 사용하면 시간단축도 가능합니다.

시간단축 후에는 9)의 반복 재현성의 확인과 10)의 검증을 실행해 주세요.

## 8 백업과 복원

### 방법

- 변경한 설정값을 원래 상태로 되돌릴 수 있습니다. (계측설정의 백업 / 복원)
- LS-R902의 교체에 대비할 수 있습니다. (시스템 전체의 백업 / 복원)
- 폴더명칭을 변경했을 경우의 복원할 수 있습니다.



시스템 전체 (백업 / 복원)과 설정값 (백업 / 복원)의 2 종류가 있습니다.

각각의 항목은 왼쪽 그림과 같습니다.

#### NOTE:

계측설정의 개별 복원을 선택했을 경우, 상세한 설정이 가능합니다.

### 8.1 변경한 설정값을 이전 상태로 되돌리기



Leak Test 설정값을 이전 상태로 되돌릴 경우  
이전 설정값을 백업해 둔 파일이 있다면 복원이 가능합니다.  
또한, 개별 복원으로 다른 LS-R902에 설정값 복사가 가능합니다.

#### 계측설정 백업

- 1) USB 메모리를 계측기의 USB 포트에 삽입해 주세요.
- 2) 계측설정 > 계측설정 백업/복원 > 백업  
「계측설정 백업을 시작합니다. 시작하겠습니까?」 > 예

#### NOTE:

USB 메모리에 저장된 계측설정값 백업 파일은 CSV 형식으로 출력되지 않으므로 PC에서 확인할 수 없습니다.

## 계측설정 모두 복원



- 1) USB 메모리를 계측기의 UBS 포트에 삽입해 주세요.
- 2) 계측설정 > 계측설정 백업 / 복원 > 복원 > 모두 복원  
「계측설정 복원을 시작합니다. 시작하겠습니까?」 > 예

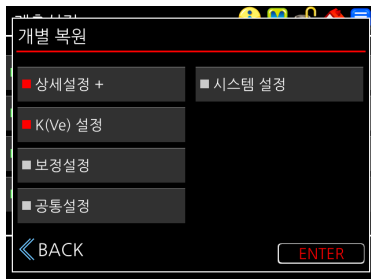
**NOTE:**

계측설정 복원을 실행하면 **Mastering** 값, 보정량, 카운터 데이터는 클리어됩니다

**알림**

USB 메모리에 저장한 데이터를 사용하여 다른 LS-R902 에 복원(설정값의 복사)할 경우에는 개별 복원을 사용해 주세요. 모두 복원을 사용하면 차압센서, Test 압력, 센서 Span 등의 개체정보가 변하기 때문에 정확한 계측이 불가능 합니다.

## 계측설정 개별 복원



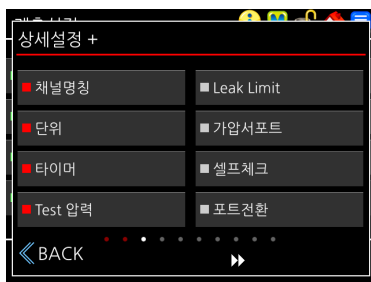
개별 복원을 통해 다른 LS-R902 에 설정값 복사가 가능합니다. 백업한 LS-R902 의 설정값 중에서 선택한 항목을 다른 LS-R902 에 복원할 수 있습니다.

단, 타이머나 Leak Limit, K(Ve)값 등 서로 영향을 주는 항목이 있다는 것을 충분히 숙지한 후에 사용해 주세요,

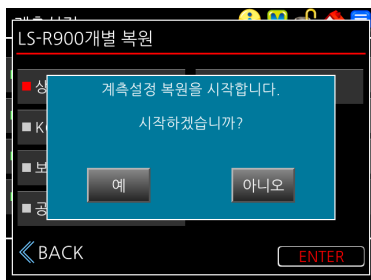
- 1) USB 메모리를 계측기의 UBS 포트에 삽입해 주세요.
- 2) 계측설정 > 계측설정 백업 / 복원 > 복원 > 개별 복원 > 복원항목을 선택 > ENTER >  
「계측설정 복원을 시작합니다. 시작하겠습니까?」 > 예

**NOTE:**

상세설정 + 에서는 더욱 상세한 항목을 선택할 수 있습니다.



## LS-R900 설정값 이어받기



LS-R900 의 설정값이 저장된 폴더명칭을 확인해 주세요.

- 1) LS-R900 의 설정값이 저장된 USB 메모리를 LS-R902 에 삽입해 주세요.
- 2) 계측설정 > 계측설정 백업 / 복원 > LS-R900 복원 > 개별복원 > 복원항목선택 > 「계측설정 복원을 시작합니다. 시작하겠습니까?」 > 예

**NOTE:**

LS-R900 에서 폴더명을 변경한 경우, PC 에서 USB 메모리의 폴더명을 LSR900 으로 변경하면 복원이 가능합니다.

## 8.2 LS-R902 교체에 대비



예비 LS-R902 로 교체할 경우에 백업해둔 파일을 복원하여 교체 전의 LS-R902 와 같은 설정으로 사용할 수 있습니다.

### 시스템 전체 백업

- 1) USB 메모리를 계측기 전면의 UBS 포트에 삽입해 주세요.
- 2) 시스템 > 시스템 백업 / 복원 > 백업  
「시스템 전체의 백업을 시작합니다. 시작하겠습니까?」 > 예

#### NOTE:

취급설명서의 백업을 실행할 경우에는 항목을 선택해 주세요.



### 시스템 전체 복원

- 1) USB 메모리를 계측기 전면의 UBS 포트에 삽입해 주세요.
- 2) 시스템 > 시스템 백업 / 복원 > 복원  
「시스템 전체의 복원을 시작합니다. 시작하겠습니까?」 > 예



#### 알림

반드시 계측기 전면에 붙어있는 사양을 확인해 주세요.  
같은 사양일 경우에만 다른 LS-R902 에 설정값 복사가 가능합니다.

## LS-R900 에서 LS-R902 로 교체



LS-R900 의 시스템백업 파일이 저장된 폴더명칭을 확인해 주세요.

- 1) LS-R900 의 백업 파일이 저장된 USB 메모리를 LS-R902 에 삽입해 주세요.
- 2) 시스템 > 시스템 백업 / 복원 > LS-R900 복원 > 「시스템 전체의 복원을 시작합니다. 시작하겠습니까?」 > 예

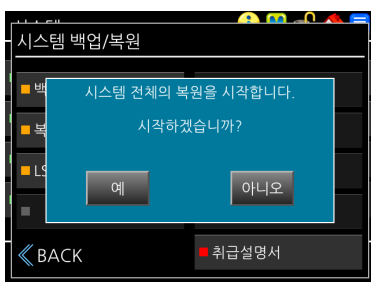
#### NOTE:

LS-R900 에서 폴더명을 변경한 경우,  
PC 에서 USB 메모리의 폴더명을 LSR900 으로 변경하면  
복원이 가능합니다.



#### 알림

반드시 계측기 전면에 붙어있는 사양을 확인해 주세요.  
LS-R900 과 LS-R902 가 같은 사양일 경우에만 설정값 복사가  
가능합니다..



## 9 기타설정

### 9.1 채널명칭 설정



설정된 CH#에 명칭을 붙일 수 있습니다.  
등록한 설정값에 명칭을 붙이면 관리를 쉽게 할 수 있습니다.

계측설정 > 상세설정 > **채널명칭**

Keyboard 가 나타납니다.

**AC**를 누른 후 입력합니다.

영문, 숫자, 기호를 사용하여 20 자까지 설정할 수 있습니다.

### 9.2 계측화면 4 채널 임의설정



Manual 모드에서 계측화면을 4 채널로 설정했을 경우에만 **설정** 버튼이 표시됩니다

그룹으로 사용할 채널을 임의로 설정할 수 있습니다.

계측화면 > 4 채널 > CH 그룹화 >

그룹 1~4 버튼 > CH# 선택 > **ENTER** > **BACK**

### 9.3 전공 Regulator 보정



전공 Regulator 보정값을 설정하면 전공 Regulator 출력값 보정이 가능합니다.

또한, 각 채널마다 보정이 가능합니다. 따라서, Test 압력이 다른 경우에도 각 채널별 설정이 가능합니다.

계측설정 > 상세설정 > Test 압력 > 전공 Regulator 보정값

숫자키 표시

보정값 입력 > **ENTER**



보정값은 Test 압력 표시가 설정값보다 크면 큰 만큼을 작으면 작은 만큼의 수치를 설정해 주세요.

Test 압력 설정이

100 kPa 에서 표시가 97 kPa 일 경우에는 -3 을 설정해 주세요.

100 kPa 에서 표시가 103 kPa 일 경우에는 3 을 설정해 주세요.

소수점 이하는 Test 압력의 최종 자릿수가 흔들릴 때 미세조정으로서 설정해 주세요.

예비가압도 마찬가지로 전공 Regulator 보정값을 설정할 수 있습니다.

## 10 기타기능

### 10.1 백라이트 설정



LS-R902 는 터치패널을 일정 시간 사용하지 않으면 자동적으로 백라이트가 꺼지는 절전기능이 있습니다.

Program Lock 을 해제한 후 Manual 모드로 전환합니다.

시스템 > 시스템 설정 > **Start Up** > Backlight Off 시간

시간을 선택한 후 **ENTER**를 누릅니다.

(무효, 1 분, 5 분, 10 분, 30 분, 60 분, 120 분, 240 분 중에서 선택)

### 10.2 표시언어 변경

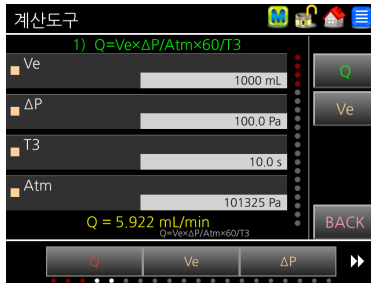


표시 언어를 영어, 일본어, 중국어, 한국어, 독일어, 스페인어, 포르투갈어 중에서 선택합니다.

언어 > 언어선택 > **Enter**

메인메뉴로 화면이 전환되며 설정한 언어로 변경됩니다.

### 10.3 계산도구

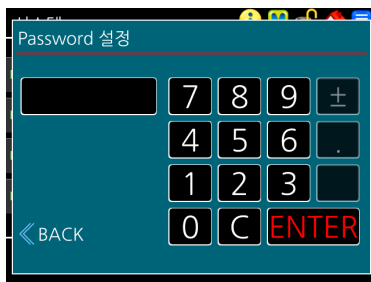


항목을 선택하고 각 조건을 입력하면 계산을 할 수 있습니다

HELP > 계산도구

Q : Leak 량(mL/min)  
 Ve : 등가내용적(mL)  
 ΔP : 차압(Pa)  
 T3 : 검출시간(s)  
 Atm : 대기압(101325Pa 고정)

### 10.4 Password 변경



Password 변경이 가능합니다.

시스템 > Password 설정

**C**를 누른 후 변경할 Password(4 자리 숫자)를 입력해 주세요.  
**Enter** 버튼을 눌러 확정해 주세요.

**NOTE:**

변경한 Password 를 잊지 마세요.  
 Password 를 모르면 설정 변경을 할 수 없습니다.

### 10.5 취급설명서를 USB 메모리에 저장



LS-R902 내부 메모리에서 취급설명서를 USB 메모리로 복사가 가능합니다.

- 1) HELP > 취급설명서 복사 > **ENTER**
- 2) 취급설명서의 언어를 선택해 주세요.
- 3) **ENTER** > 「USB 메모리에 저장합니다. 시작하겠습니까?」  
 > 예
- 4) LS-R902 에서 USB 메모리를 제거해 주세요.



취급설명서는 PDF 파일입니다.

PC 에 Adobe Reader 가 설치되어 있으면 열 수 있습니다.

자동으로 생성되는 LSR902 \OP MANUAL 폴더에 저장됩니다.

# 11 안정된 계측을 하는 법

## 11.1 매일 정비 점검할 항목

LS-R902의 시업점검은 전원을 켜고 5분 이상 지난 후에 실행해 주세요.

- 1) 필터의 점검 (시업점검)  
필터 여과 장치의 오염을 확인하면서 고인물을 제거해 주세요.  
배기포트 부근에 수분 / 유분의 흔적이 없는지 확인해 주세요.
- 2) Test 압력 확인 (시업점검)  
Test 압력이 올바른지 확인해 주세요.
- 3) OK / NG 판정 동작의 체크  
우선, 양품 Work 또는 OK 판정용 Leak Master를 사용하여 Leak Test를 실시한 후 판정 동작이 정상인지 확인해 주세요.  
이어서 NG 판정용 Leak Master 또는 누설 Work를 사용하여 Leak Test를 실시해 판정 동작이 정상인지 확인해 주세요.

### NOTE:

공압원에 포함된 물, 기름, 기타 이물질은 고장의 원인이 됩니다. 이물질의 침입방지를 위하여 Prefilter로서 Oil Mist Separator를 추가하는 등 공압원에 포함된 물, 기름 제거 대책을 세워 주세요.  
만약, LS-R902에 이물질이 들어갔을 때는 공기 회로의 오버홀 및 차압센서의 교환이 필요합니다.

## 11.2 K(Ve) 체크

저장된 K(Ve) 값과 K(Ve) 체크를 통해 측정한 값을 비교하여 LS-R902의 감도를 확인합니다.  
이 조작은 ALC 내장 기종(K 타입)과 교정 밸브 내장 기종(J 타입)에만 적용됩니다.  
K(Ve) 체크는 K(Ve) 측정과 같은 동작으로 실행합니다.

### K(Ve) 체크 범위 설정

저장된 K(Ve)에 대한 현재의 K(Ve) 허용범위를  $\%(\pm)$ 로 설정합니다.  
K(Ve) > K(Ve) 설정 > 기본설정 > K(Ve) 체크 범위

### Manual 모드에서 조작



- 1) K(Ve) > K(Ve) 체크를 눌러 계측화면을 엽니다.
- 2) **START**를 눌러 계측을 시작합니다.

### Remote 모드에서 조작

Control I/O 포트의 K(Ve) 체크와 START 신호로 계측을 시작합니다.



## K(Ve) 체크 판정

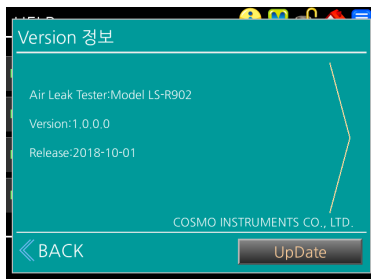
하한을 넘었음	Limit 내	상한을 넘었음
검출 LL NG	OK	검출 UL NG

## K(Ve) 체크 NG 판정에서의 처리

**검출 UL NG** 또는 **검출 LL NG** 표시일 경우에는 다음 내용을 확인한 후 다시 Mastering 과 K(Ve) 체크를 확인해 주세요.

- **Work 의 문제**  
K(Ve) 측정을 했을 때의 Work 와 종류(용적/형상)가 같은지 확인합니다.  
Master Work 로 관리하는 OK Work 인지 확인합니다.
- **Leak 가 있다**  
씰면을 확인합니다
- **계측값에 재현성이 없는 경우**  
대부분의 경우에는 가압(CHG) 시간, 등압(BAL1) 시간 등을 늘리면 압력이 안정되어 재현성을 얻을 수 있습니다.

## 12 소프트웨어 업데이트



사용자가 직접 LS-R902 소프트웨어의 업데이트를 할 수 있습니다.  
항상 최신 소프트웨어를 사용할 수 있습니다.

업데이트 관련 정보는 당사 홈페이지에서 확인해 주세요.  
반드시 업데이트 순서를 숙지하신 후, 업데이트를 실행해 주세요.

### URL

<https://www.cosmo-k.co.jp/english/document-download/>



## 보수매뉴얼

# 8

## 유지 보수 점검

1	매일 정비 점검할 항목.....	110
2	매월 정비 점검할 항목.....	110
3	매년 또는 반년마다 정비 점검할 항목.....	111
4	보수·점검 실시.....	111
4.1	K(Ve) 체크.....	111
4.2	No Leak Test.....	112
4.3	차압센서(DPS) Offset 조정.....	112
4.4	차압센서(DPS) Span 확인.....	113
4.5	Test 압력 센서(PS) Offset 조정.....	113
4.6	Test 압력 센서(PS) Span 확인.....	113
4.7	전공 Regulator 의 조정.....	114
4.8	PCHK Limit 체크.....	114
5	터치패널 보정.....	115
6	메모리 조작.....	115
6.1	메모리 백업.....	115
6.2	메모리 복원.....	115
6.3	메모리 클리어.....	116
6.4	ERROR 61 FRAM 체크섬 에러.....	116
6.5	ERROR 61 해결책.....	116
6.6	ERROR 61 이 재발했을 경우.....	116

정기적인 점검을 통해 정밀도를 유지하고 고장을 사전에 방지할 수 있습니다.  
다음 점검을 해주세요.



알림

설정의 변경은 **Program Lock** 해제가 필요합니다.  
수동계측은 **Manual** 모드로 전환이 필요합니다.

## 1 매일 정비 점검할 항목

LS-R902의 시업점검은 전원을 켜고 5분 이상 지난 후에 실행해 주세요.

- 1) 필터 점검 (시업점검)  
고인물의 배수와 필터 여과장치의 오염을 점검합니다.  
배기포트 부근에 수분 / 유분의 흔적이 없는지 확인합니다.
- 2) Test 압력의 확인 (시업점검)  
Test 압력이 올바른지 확인합니다.  
OK / NG 판정 동작의 체크  
우선, 양품 Work 또는 OK 판정용 Leak Master를 사용하여 Leak Test를 실시한 후 판정 동작이 정상인지 확인합니다.  
이어서 NG 판정용 Leak Master 또는 누설 Work를 사용하여 Leak Test를 실시해 판정 동작이 정상인지 확인합니다.

### NOTE:

공압원에 포함된 물, 기름, 기타 이물질은 고장의 원인이 됩니다. 이물질의 침입방지를 위하여 Prefilter로서 Oil Mist Separator를 추가하는 등 물, 기름 침입방지 대책을 세워 주세요.  
만약, LS-R902에 이물질이 들어갔을 때는 공기 회로의 오버홀 및 차압센서의 교환이 필요합니다.

## 2 매월 정비 점검할 항목

- 1) 필터 점검
- 2) 설정값과 Test 압력의 확인
- 3) LS-R902 자체 누설 체크  
Work와 Master의 스톱밸브를 닫고 No Leak Test를 실행해 주세요.  
계측기관리 > 점검 > 누설체크 > No Leak Test
- 4) Test 압력 센서(PS) Offset 점검  
계측기관리 > 점검 > 센서 > Test 압 센서 (P1)

### 3 매년 또는 반년마다 정비 점검할 항목

교정은 메이커에 의뢰해 주세요.  
다음 항목의 점검 / 교정을 실행해 주세요.

- 1) 필터 점검
- 2) LS-R902 자체 누설 체크
- 3) 차압센서(DPS) Offset 점검
- 4) 차압센서(DPS) Span 점검
- 5) Test 압력(PS) Offset 점검
- 6) Test 압력(PS) Span 점검

## 4 보수·점검 실시

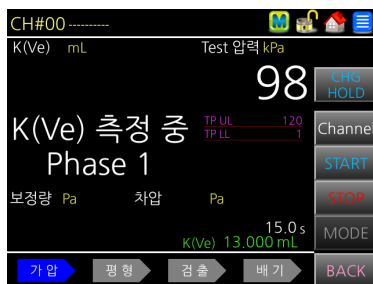
### 4.1 K(Ve) 체크

저장된 K(Ve)값과 K(Ve) 체크에서 측정한 값을 비교하여 LS-R902의 감도 점검이 가능합니다.  
이 기능은 ALC 내장 기종(K 타입)과 교정 밸브 내장 기종(J 타입)에서만 사용할 수 있습니다.  
K(Ve) 측정과 같은 방법으로 점검해 주세요.

#### K(Ve) 체크 범위 설정

저장된 K(Ve)에 대한 현재의 K(Ve)허용범위를  $\%(\pm)$ 로 설정해 주세요.  
K(Ve) > K(Ve)설정 > 기본설정 > K(Ve)체크범위

#### Manual 모드에서 조작



- 1) K(Ve) > K(Ve) 체크를 눌러 계측화면을 열어 주세요.
- 2) **START**를 눌러 계측을 시작해 주세요.

#### Remote 모드에서 조작

Control I/O 포트의 K(Ve) 체크와 START 신호로 계측을 시작해 주세요.

#### K(Ve) 체크 판정

하한을 넘었음	Limit 내	상한을 넘었음
검출 LL NG	OK	검출 UL NG

### K(Ve) 체크 NG 판정에서 처리

검출 UL NG 또는 검출 LL NG 표시일 경우에는 다음 내용을 점검한 후 다시 Mastering 과 K(Ve) 체크를 실행해 주세요.

- **Work 의 문제**  
K(Ve) 측정을 했을 때의 Work 와 종류(용적/형상)가 같은지 확인해 주세요.  
Master Work 로서 관리하는 Work 인지 확인해 주세요.
- **Leak 발생**  
조인트 부분을 점검해 주세요.
- **계측값에 재현성이 없는 경우**  
대부분의 경우에는 가압(CHG)시간, 등압(BAL1)시간 등을 늘리면 압력이 안정되어 재현성을 얻을 수 있습니다.

## 4.2 No Leak Test



No Leak Test 는 LS-R902 자체 누설 체크입니다.

- 1) 후면의 Work 와 Master 의 스톱밸브를 잠가 주세요.
- 2) 계측기관리 > 점검 > 누설체크 > No Leak Test
- 3) 화면에 표시된 Test 압력이 적절한지 확인해 주세요.
- 4) **START**를 눌러 Leak Test 를 실행해 주세요.
- 5) No Leak Test 의 타이머는 다음과 같이 고정됩니다.  
CHG = 10.0s BAL1 = 0.5s BAL2 = 5.0s DET = 10.0s  
계측결과가  $\pm 10$  Pa 이내이면 LS-R902 에는 누설이 없습니다.  
넘으면 메이커에 연락해 주세요.
- 6) **STOP**을 눌러 완료해 주세요.
- 7) Work 와 Master 의 스톱밸브를 열어 주세요.

## 4.3 차압센서(DPS) Offset 조정



- 1) 계측기관리 > 점검 > 센서 > 차압센서
- 2) 대기개방 상태인지 확인해 주세요.
- 3) **OFFSET**을 눌러 주세요.
- 4) 표시값이 허용범위 안에 있는지 확인해 주세요.  
표시값이 Offset Limit 을 넘었을 경우에는 메이커에 연락해 주세요.

#### 4.4 차압센서(DPS) Span 확인



주의

DPS Span 조정은 메이커가 실행합니다. 메이커로부터 트레이닝을 받은 전임자가 할 수도 있지만, 이 경우에는 조정 후의 값에 대해 폐사는 일체 보증하지 않습니다.

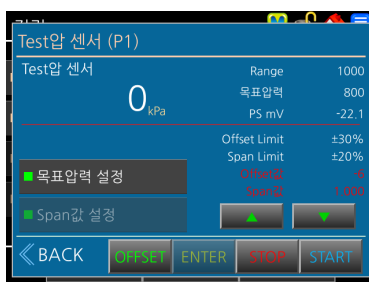
- 1) 전면 교정 포트와 점검 포트의 봉지 플러그를 제거해 주세요.
- 2) Test 압력 접속 포트의 공압원을 분리하고 완전히 배기 되었는지 확인해 주세요. Pilot 압력은 그대로 공급합니다.
- 3) 표준기를 점검 포트에 접속해 주세요.
- 4) LS-R902의 Program Lock을 해제하고 Manual 모드로 변경해 주세요.
- 5) 계측기관리 > 점검 > **센서** > 차압센서
- 6) 차압센서 Offset를 조정해 주세요.
- 7) 후면 Work와 Master의 스톱밸브를 잠가 주세요.
- 8) **START**를 누르고 표준기로 기준압력을 발생시킵니다.
- 9) 차압센서의 값을 표시합니다.
- 10) LS-R902의 표시 값과 표준기의 기준값을 비교해 주세요.

#### 4.5 Test 압력 센서(PS) Offset 조정



- 1) 계측기관리 > 점검 > **센서** > Test 압 센서
- 2) LS-R902에 Test 압력이 걸려 있지 않은지 확인합니다.
- 3) **OFFSET**를 눌러 주세요.
- 4) 표시 값이 허용범위 안에 있는지 확인해 주세요.  
표시 값이 Offset Limit를 넘으면 메이커에 연락해 주세요.

#### 4.6 Test 압력 센서(PS) Span 확인



주의

PS Span 조정은 메이커가 실행합니다. 메이커로부터 트레이닝을 받은 전임자가 할 수도 있지만, 이 경우에는 조정 후의 값에 대해 폐사는 일체 보증하지 않습니다.

- 1) 전면 점검 포트의 봉지 플러그를 제거하고 Test 압력의 범위와 사양에 맞는 표준기를 접속해 주세요.
- 2) Test 압력 포트에 공압원이 접속되어 있는지 확인해 주세요.  
(내부에 Test 압력이 걸려 있지 않은 상태로 합니다.)
- 3) LS-R902의 Program Lock을 해제하고 Manual 모드로 변경해 주세요.
- 4) 계측기관리 > 점검 > **센서** > Test 압 센서
- 5) Test 압력 센서 Offset를 조정해 주세요.
- 6) 후면 Work와 Master의 스톱밸브를 잠가 주세요.
- 7) **START**를 눌러 기준압력을 발생시킵니다.
- 8) Test 압력 센서의 값을 표시합니다.
- 9) LS-R902의 표시 값과 표준기의 기준값을 비교해 주세요.

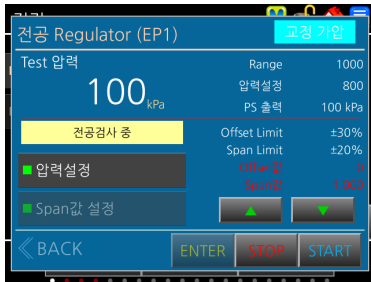
## 4.7 전공 Regulator 의 조정

전공 Regulator 의 조정은 Test 압력 센서(PS) Offset 조정과 Span 을 확인해 정상인 경우에만 실행할 수 있습니다.

### 전공 Regulator 의 Zero 확인

공압원을 대기개방으로 하고 전공 Regulator 의 표시기가 000 인 것을 확인해 주세요.

### 전공 Regulator 의 조정



- 1) 전면 교정 포트와 점검 포트의 봉지플러그를 확인해 주세요.
- 2) 후면의 Work 와 Master 의 스톱밸브를 잠가주세요.
- 3) 계측기관리 > 점검 > 전공 Regulator > 전공 Regulator EP1
- 4) 압력설정 > Range 의 80%를 설정해 주세요.
- 5) **START** 를 누르고 PS 출력이 압력설정과 같아지도록 를 눌러 주세요.
- 6) **ENTER** 를 누르고 **STOP** 을 눌러 주세요.

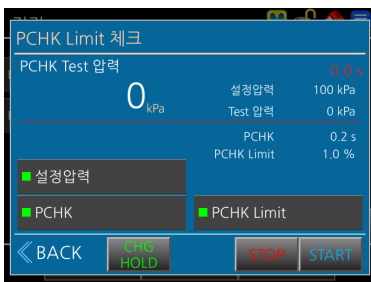
#### NOTE:

전공 Regulator 보정 값을 설정한 경우에는 전공 Regulator 의 Span 조정 후, 반드시 각 채널의 보정 값을 확인해 주세요.

**7 목적별 설정하기** 를 확인해 주세요.

## 4.8 PCHK Limit 체크

Intelligent 2 Air 회로일 때, Self Check 기능을 확실하게 하기 위하여, PCHK Limit 체크를 실행합니다.



- 1) 후면의 Work 포트와 Master 포트에 누설이 없는 양품 Work 를 접속합니다. 마스터챔버를 사용할 수 있습니다.
- 2) 계측기관리 > 점검 > 누설체크 > PCHK Limit 체크
- 3) PCHK 시간은 0.2 초, PCHK Limit 는 1.0%가 초기값입니다.
- 4) 일단 초기값에서 **START** 를 눌러 PCHK Limit 체크를 실행합니다.
- 5) **ERROR 11** 이 발생하면 정상적으로 작동하는 것 입니다.
- 6) **ERROR 11** 이 발생하지 않으면 PCHK Limit 가 정상적으로 작동하지 않는 것 입니다. PCHK Test 압력과 PCHK Limit 압력값을 참고하여, PCHK 시간을 늘리거나 PCHK Limit 를 0.5%로 변경하면 판정조건을 엄격하게 변경할 수 있습니다.
- 7) **PCHK** **PCHK Limit** 버튼을 눌러 PCHK 시간과 PCHK Limit 를 설정 한 후, PCHK Limit 체크를 5번정도 실행합니다. 이때, ERROR11 이 안정적으로 발생한다면 설정완료입니다.
- 8) PCHK 시간 설정은  
계측설정 > 상세설정 > 타이머 > PCHK  
에서도 가능합니다.  
PCHK Limit 설정은  
계측설정 > 상세설정 > 셀프체크 > PCHK Limit  
에서도 가능합니다.



## 5 터치패널 보정

LS-R902 터치패널의 터치에 문제가 발생했을 경우 터치패널 보정을 실행하여 수정할 수 있습니다.



계측기관리 > 터치패널 > 「터치패널 보정을 시작합니다. 시작하겠습니까?」 > **예**

표시화면의 나타난 십자가를 눌러 주세요.

중앙 > 왼쪽 위 > 오른쪽 위 > 오른쪽 아래 > 왼쪽 아래 의 순서로 나타납니다.

「시작하겠습니까?」 > **예**

「재시작합니다. 시작하겠습니까?」 > **예**



정확히 십자를 누르지 않으면 십자가 움직이지 않습니다. 메시지도 나타나지 않습니다.

### NOTE:

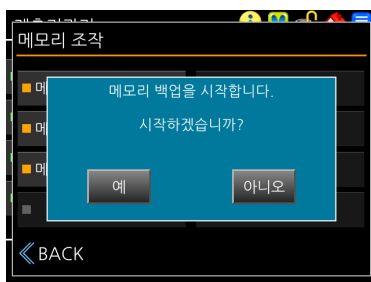
스타일러스 펜(터치펜) 등을 사용하면 십자가를 정확히 누를 수 있습니다

## 6 메모리 조작

LS-R902 는 컨트롤러 내부의 메모리에 날짜, 관리 데이터, 보정량, 카운터, 이상 이력을 백업하고 있습니다.

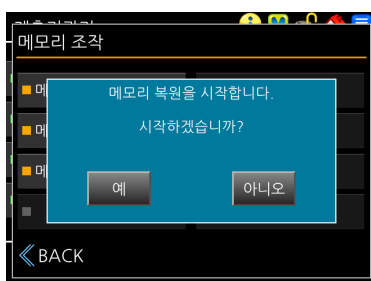
메모리 조작에서 백업, 복원, 메모리 클리어를 실행할 수 있습니다.

### 6.1 메모리 백업



계측기관리 > 메모리 조작 > 메모리 백업 > 「메모리 백업을 시작합니다. 시작하겠습니까?」 > **예**

### 6.2 메모리 복원

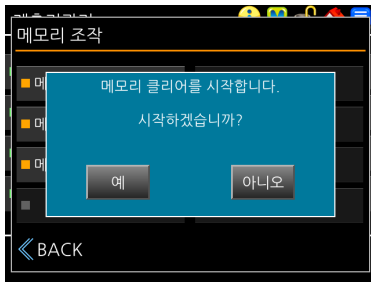


계측기관리 > 메모리 조작 > 메모리 복원 > 「메모리 복원을 시작합니다. 시작하겠습니까?」 > **예**

### 6.3 메모리 클리어

메모리 클리어로 클리어 되는 항목

- Drift 보정값
- Mastering 값
- 카운터
- 관리 데이터
- 이상 이력



Program Lock 을 해제하고 Manual 모드로 전환해 주세요.

계측기관리 > 메모리 조작 > 메모리 클리어 >  
「메모리 클리어를 시작합니다. 시작하겠습니까?」 > **예**

### 6.4 ERROR 61 FRAM 체크섬 에러

아래의 항목이 이상한 값으로 되어 있는 경우, 본 에러가 발생합니다.  
이 에러가 발생했을 때, 절대 메모리 백업을 하지 마세요.

- Drift 보정값
- Mastering 값
- 카운터
- 관리 데이터
- 이상 이력

**NOTE:**

ERROR 61 발생 후에는 계측기관리 > 메모리조작 > 메모리 백업은 절대 하지 마세요.

### 6.5 ERROR 61 해결책

메모리 클리어를 해 주세요.

계측기관리 > 메모리 조작 > 메모리 클리어

**NOTE:**

메모리 클리어를 해도 계측화면의 에러는 사라지지 않습니다.  
에러 표시의 해제는

**9 문제해결** 을 확인해 주세요.

### 6.6 ERROR 61 이 재발했을 경우

메모리 클리어 후에도 같은 에러가 발생한다면 계측기 내부의 전기 부품 고장이 원인일 수 있습니다.

메이커에 수리를 의뢰해 주세요.

라인 복구에 대비해 시스템 전체의 백업을 실행해 주세요.

시스템 > 백업 / 복원 > 백업

# 9

## 문제해결

1	문제 발생시 .....	118
2	이상일람 .....	118
3	에러 원인과 그 해결책 .....	119
3.1	ERROR 1 Test 압 센서 Offset 이상 .....	119
3.2	ERROR 2 Test 압 센서 Range Over .....	119
3.3	ERROR 3 Test 압 이상 .....	120
3.4	ERROR 4 등압 Test 압 이상 .....	121
3.5	ERROR 5 Leak Limit 설정 이상 .....	121
3.6	ERROR 10 차압센서 Offset 이상 .....	122
3.7	ERROR 11 공기작동밸브 동작불량 1 .....	122
3.8	ERROR 12 공기작동밸브 동작불량 2 .....	123
3.9	ERROR 14 공기작동밸브 동작불량 4 .....	124
3.10	ERROR 15 공기작동밸브 동작불량 5 .....	124
3.11	ERROR 16 공기작동밸브 동작불량 6 .....	125
3.12	ERROR 17 파형공기회로 진단 이상 .....	125
3.13	ERROR 21 차압센서 발진정지 .....	126
3.14	ERROR 22 스톱밸브가 닫혀 있음 .....	126
3.15	ERROR 23 Mastering 값 이상 .....	127
3.16	ERROR 24 K(Ve)값 Range Over .....	127
3.17	ERROR 25 Leak 판정값 Range Over .....	128
3.18	ERROR 52 ~ ERROR 70 시스템 에러 .....	129
3.19	배터리 방전에 대해서 .....	129
4	대 Leak 일람 .....	130
4.1	대 Leak 판정 타이밍 차트 .....	131
5	Work NG 다발시 .....	133
6	Master NG 다발시 .....	134

# 1 문제 발생시

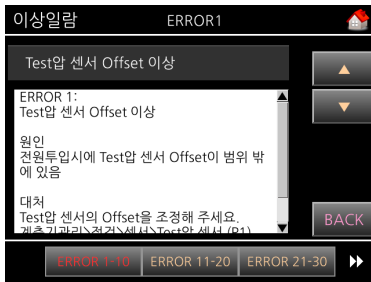
계측 중에 문제가 발생하면 화면상에 에러 번호가 나타납니다.  
에러 번호를 누르면 에러 원인과 해결책을 확인할 수 있습니다.

## 2 이상일람

문제해결 메뉴의 이상일람을 누르면 에러 원인과 해결책을 확인할 수 있습니다.



문제해결 > 이상일람



이상일람에서 에러번호에 따라 에러내용과 해결책을 확인할 수 있습니다.

에러는 10 개 항목씩 확인할 수 있습니다.  
▲ ▼ 버튼을 누르면 에러 번호가 변합니다.

### 3 에러 원인과 그 해결책

#### 3.1 ERROR 1 Test 압 센서 Offset 이상

판정 타이밍: 전원을 켜올 때

판정: Test 압력 센서 Offset 이 센서 Range 의  $\pm 2\%$

원인	해결책
전원투입시에 Test 압력 센서 Offset 이 범위 밖에 있음	Test 압력 센서의 Offset 을 조정해 주세요. 계측기관리 > 점검 > 센서 > Test 압 센서 (P1) Offset 이 센서 Range 의 $\pm 2\%$ 를 넘을 경우에는 메이커에 수리를 의뢰해 주세요.

##### 출력신호 타이밍 차트

▼ 전원 ON

PIN#		신호	TYPE	WAIT
표준	D-SUB			
1B	18	STAGE 번호 #0	NO	
2B	17	STAGE 번호 #1	NO	
3B	16	이상 (ERROR)	NO	
5B	14	OK	NO	
6B	13	UL NG	NO	
9B	36	동작중 (BUSY)	NO	
10B	35	완료 (END)	NO	
12B	33	LL2 NG	NO	
13B	32	LL NG	NO	
14B	31	UL2 NG	NO	

#### 3.2 ERROR 2 Test 압 센서 Range Over

판정 타이밍: 가압(CHG)행정, 예비가압(PCHG)행정, 등압(BAL1)행정 종료시

판정: Test 압력이 센서 Range 를 넘음

원인	해결책
센서에 Full Scale 이상의 압력이 가해짐	Test 압력을 조정해 주세요. 저압사양일 경우에는 특별히 주의해 주세요.
Test 압력 센서 Offset 이 범위 밖에 있음	Test 압력 센서의 Offset 을 조정해 주세요. 계측기관리 > 점검 > 센서 > Test 압 센서 (P1) Offset 이 센서 Range 의 $\pm 2\%$ 를 넘을 경우에는 메이커에 수리를 의뢰해 주세요.
케이블의 단선이나 Test 압력 센서의 고장	메이커에 수리를 의뢰해 주세요.

##### 출력신호 타이밍 차트

PIN#		신호	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BLW	EXH	END	WAIT
표준	D-SUB												
1B	18	STAGE 번호 #0	NO										
2B	17	STAGE 번호 #1	NO										
3B	16	이상 (ERROR)	NO										
5B	14	OK	NO										
6B	13	UL NG	NO										
9B	36	동작중 (BUSY)	NO										
10B	35	완료 (END)	NO										
12B	33	LL2 NG	NO										
13B	32	LL NG	NO										
14B	31	UL2 NG	NO										

##### NOTE:

예비 가압행정에서 에러가 발생할 경우는 회색의 행정만입니다.  
가압행정에서 에러가 발생한 경우는 사선부분의 행정이  
추가됩니다.

### 3.3 ERROR 3 Test 압 이상

판정 타이밍: 가압 저하: 가압 완료시  
가압 초과: 상시감시  
예비가압 저하: 예비가압 완료시  
예비가압 초과: 상시감시

판정: Test 압력 또는 예비가압의 상한값 또는 하한값을 넘었음

원인	해결책
하한값에 Zero 가 설정되어 있음	하한값에 Zero 이외의 수치를 설정해 주세요.
Test 압력 또는 예비가압의 상하한값이 너무 작음	Test 압력 계측설정 > 상세설정 > Test 압력 > 상한값 / 하한값 예비가압 계측설정 > 상세설정 > 가압서포트 > 예비가압 상한값 / 예비가압 하한값
가압시간의 부족 (가압저하의 경우)	가압(CHG)시간을 늘려 주세요. 계측설정 > 상세설정 > 타이머 > 가압(CHG)
예비가압시간의 부족 (예비가압 저하의 경우)	예비가압시간(PCHG)을 길게 해 주세요. 계측설정 > 상세설정 > 가압서포트 > 예비가압시간(PCHG)
공압원의 변동 또는 저하	공압원이나 Regulator 의 설정을 확인해 주세요. 계측 중에 공압원에서 에어건 등 공기를 사용하는 공구의 분기사용을 피하고 안정된 압축 공기를 공급해 주세요. 또한, LS-R902 전용 압력원 설치를 권장합니다.
계측회로의 씰불량 또는 배관의 누설	씰지그 및 배관을 확인해 주세요.
Test 압력 센서의 고장	메이커에 수리를 의뢰해 주세요.

#### 출력신호 타이밍 차트

완료 ▼

▼ 완료

PIN#		신호	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BLW	EXH	END	WAIT
표준	D-SUB												
1B	18	STAGE 번호 #0	NO										
2B	17	STAGE 번호 #1	NO										
3B	16	이상 (ERROR)	NO										
5B	14	OK	NO										
6B	13	UL NG	NO										
9B	36	동작중 (BUSY)	NO										
10B	35	완료 (END)	NO										
12B	33	LL2 NG	NO										
13B	32	LL NG	NO										
14B	31	UL2 NG	NO										

#### NOTE:

예비 가압행정에서 에러가 발생한 경우는 회색의 행정만입니다.  
가압행정에서 에러가 발생한 경우에는 사선부분의 행정이 추가됩니다.

### 3.4 ERROR 4 등압 Test 압 이상

판정 타이밍: 등압(BAL1)행정 완료시  
판정: 설정한 Test 압력 하한값 (TP LL)

원인	해결책
씰부위 또는 배관에서 누설	씰 및 배관의 상태를 확인해 주세요.
Pilot 압력의 변동이 있거나 압력이 적절하지 않음	Pilot 압력을 400 kPa ~ 700 kPa 로 조절해 주세요. 계측 중에 공압원에서 에어건 등 공기를 사용하는 공구의 분기 사용을 피하고 안정된 압축 공기를 공급해 주세요. 또한, LS-R902 전용 압력원 설치를 권장합니다.
전자밸브(SV4) 또는 공기작동밸브(AV3)의 고장	메이커에 수리를 의뢰해 주세요.

출력신호 타이밍 차트

▼ 완료

PIN#		신호	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	BLW	EXH	END	WAIT
표준	D-SUB													
1B	18	STAGE 번호 #0	NO											
2B	17	STAGE 번호 #1	NO											
3B	16	이상 (ERROR)	NO											
5B	14	OK	NO											
6B	13	UL NG	NO											
9B	36	동작중 (BUSY)	NO											
10B	35	완료 (END)	NO											
12B	33	LL2 NG	NO											
13B	32	LL NG	NO											
14B	31	UL2 NG	NO											

### 3.5 ERROR 5 Leak Limit 설정 이상

판정 타이밍 : 평형지연(DL2) 행정 완료시  
등압(BAL1) 행정 완료시  
검출(DET) 행정 완료시  
판정 : 평형(UL) / 검출(UL)의 Leak Limit 가 Test 압력보다 크다.  
평형(LL) / 검출(LL)의 Leak Limit 가 Test 압력보다 크다.

원인	해결책
Leak Limit 가 Test 압력 보다 큰 값으로 설정되어 있음	Leak Limit 를 가압(CHG) 행정 완료시의 Test 압력 보다 작게 설정해 주세요.
원인이 평형(UL) / 검출(UL)일 경우	Settings > Advanced Settings > Leak Limit > BAL2(UL) / DET(UL)
원인이 평형(LL) / 검출(LL)일 경우	Settings > Advanced Settings > Leak Limit > BAL2(LL) / DET(LL)

출력신호 타이밍 차트

완료 ▼ ▼ ▼ 완료

PIN#		신호	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	DL2	BAL2	DET	BLW	EXH	END	WAIT
표준	D-SUB																
1B	18	STAGE 번호 #0	NO														
2B	17	STAGE 번호 #1	NO														
3B	16	이상 (ERROR)	NO														
5B	14	Pass	NO														
6B	13	UL NG	NO														
9B	36	동작중 (BUSY)	NO														
10B	35	완료 (END)	NO														
12B	33	LL2 NG	NO														
13B	32	LL NG	NO														
14B	31	UL2 NG	NO														

### 3.6 ERROR 10 차압센서 Offset 이상

판정 타이밍: 전원을 켜올 때

판정: 차압센서 Offset 이 Range 의  $\pm 30\%$  이상

원인	해결책
전원을 켜올 때 차압센서 Offset 이 범위 밖에 있음 물, 기름 등 이물질의 혼입	차압센서의 Offset 을 조정해 주세요. 계측기관리 > 점검 > 센서 > 차압센서 Offset 이 센서 Range 의 $\pm 30\%$ 를 넘을 경우에는 메이커에 수리를 의뢰해 주세요.

#### 출력신호 타이밍 차트

▼ 전원 ON

PIN#		신호	TYPE	WAIT
표준	D-SUB			
1B	18	STAGE 번호 #0	NO	
2B	17	STAGE 번호 #1	NO	
3B	16	이상 (ERROR)	NO	
5B	14	OK	NO	
6B	13	UL NG	NO	
9B	36	동작중 (BUSY)	NO	
10B	35	완료 (END)	NO	
12B	33	LL2 NG	NO	
13B	32	LL NG	NO	
14B	31	UL2 NG	NO	

### 3.7 ERROR 11 공기작동밸브 동작불량 1

판정 타이밍: PCHK 행정 완료시

판정: Test 압력 센서 Offset 값이 Test 압력 센서 Range 의  $\pm 1\%$  이상

원인	해결책
Pilot 압력의 변동이 있거나 압력이 적절하지 않음	Pilot 압력을 400 kPa ~ 700 kPa 로 조절해 주세요. 계측 중에 공압원에서 에어건 등 공기를 사용하는 공구의 분기 사용을 피하고 안정된 압축 공기를 공급해 주세요. 또한, LS-R902 전용 압력원 설치를 권장합니다.
Test 압력 센서 Offset 이 Range 의 $\pm 1\%$ 이상	Test 압력 센서의 Offset 을 조정하거나 Auto Zero 기능을 유효로 하여 이전 Leak Test 잔압이 남지 않도록 주의해 주세요. <b>Offset 조정</b> 계측기관리 > 점검 > 센서 > Test 압 센서 (P1) <b>Auto Zero 기능</b> 계측설정 > 상세설정 > Test 압력 > Auto Zero > 유효
가압지연(DL1) 시간이 너무 짧음	가압지연(DL1) 시간을 0.2 초 이상으로 설정해 주세요. 계측설정 > 상세설정 > 타이머 > 가압지연 (DL1)
Test 압력 센서, 전자밸브 또는 공기작동밸브의 고장	메이커에 수리를 의뢰해 주세요.

#### 출력신호 타이밍 차트

▼ 완료

PIN#		신호	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	BLW	EXH	END	WAIT
표준	D-SUB									
1B	18	STAGE 번호 #0	NO							
2B	17	STAGE 번호 #1	NO							
3B	16	이상 (ERROR)	NO							
5B	14	OK	NO							
6B	13	UL NG	NO							
9B	36	동작중 (BUSY)	NO							
10B	35	완료 (END)	NO							
12B	33	LL2 NG	NO							
13B	32	LL NG	NO							
14B	31	UL2 NG	NO							



### 3.8 ERROR 12 공기작동밸브 동작불량 2

판정 타이밍: 예비가압(PCHG), 가압(CHG)행정 완료시

판정: 가압(CHG)행정 완료시의 (Test 압력-Test 센서 Auto Zero 값)이 Test 압력 센서 Range 의 1% 미만

원인	해결책
Pilot 압력의 변동이 있거나 압력이 적절하지 않음	Pilot 압력을 400 kPa ~ 700 kPa 로 조절해 주세요. 계측 중에 공압원에서 에어건 등 공기를 사용하는 공구의 분기 사용을 피하고 안정된 압축 공기를 공급해 주세요. 또한, LS-R902 전용 압력원 설치를 권장합니다.
LS-R902 에 Air 가 공급되지 않음	공압원 및 Regulator 의 설정을 확인해 주세요.
Test 압력이 너무 낮은 고압(H20, H49)일 경우	Test 압력을 사용범위 이내로 조절해 주세요.
Test 압력 센서, 전자밸브 또는 공기작동밸브의 고장	메이커에 수리를 의뢰해 주세요.

출력신호 타이밍 차트

완료 ▼

▼ 완료

PIN#		신호	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BLW	EXH	END	WAIT
표준	D-SUB												
1B	18	STAGE 번호 #0	NO										
2B	17	STAGE 번호 #1	NO										
3B	16	이상 (ERROR)	NO										
5B	14	OK	NO										
6B	13	UL NG	NO										
9B	36	동작중 (BUSY)	NO										
10B	35	완료 (END)	NO										
12B	33	LL2 NG	NO										
13B	32	LL NG	NO										
14B	31	UL2 NG	NO										

**NOTE:**

예비 가압행정에서 에러가 발생한 경우는 회색의 행정만입니다.  
가압행정에서 에러가 발생한 경우에는 사선부분의 행정이 추가됩니다.

### 3.9 ERROR 14 공기작동밸브 동작불량 4

판정 타이밍: Air Blow(BLW) 행정 완료시

판정: Air Blow(BLW) 완료시에 Air Blow(BLW) 행정 중의 차압이 Blow 차압범위의 설정값 미만

원인	해결책
Pilot 압력의 변동이 있거나 압력이 적절하지 않음	Pilot 압력을 400 kPa ~ 700 kPa 로 조절해 주세요. 계측 중에 공압원에서 에어건 등 공기를 사용하는 공구의 분기 사용을 피하고 안정된 압축 공기를 공급해 주세요. 또한, LS-R902 전용 압력원 설치를 권장합니다.
Air Blow(BLW) 시간이 너무 짧거나 Blow 차압범위가 너무 큼	Air Blow(BLW) 시간을 길게 하거나 Blow 차압범위를 낮게 해 주세요. <b>Air Blow(BLW) 시간</b> 계측설정 > 상세설정 > 타이머 > Air Blow(BLW) <b>Blow 차압범위</b> 계측설정 > 상세설정 > 셀프체크 > Blow 차압범위
Test 압력 센서, 전자밸브 또는 공기작동밸브의 고장	메이커에 수리를 의뢰해 주세요.

#### 출력신호 타이밍 차트

▼ 완료

PIN#		신호	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	DL2	BAL2	DET	BLW	EXH	END	WAIT
표준	D-SUB																
1B	18	STAGE 번호 #0	NO														
2B	17	STAGE 번호 #1	NO														
3B	16	이상 (ERROR)	NO														
5B	14	OK	NO														
6B	13	UL NG	NO														
9B	36	동작중 (BUSY)	NO														
10B	35	완료 (END)	NO														
12B	33	LL2 NG	NO														
13B	32	LL NG	NO														
14B	31	UL2 NG	NO														

### 3.10 ERROR 15 공기작동밸브 동작불량 5

판정 타이밍: 평형(BAL2)행정 완료시 (고압, 외압사양만)

판정: 평형 Pilot 압력 감시용 압력 스위치(PSW)가 동작하지 않음

원인	해결책
Pilot 압력의 변동이 있거나 압력이 적절하지 않음	Pilot 압력을 400 kPa ~ 700 kPa 로 조절해 주세요. 계측 중에 공압원에서 에어건 등 공기를 사용하는 공구의 분기 사용을 피하고 안정된 압축 공기를 공급해 주세요. 또한, LS-R902 전용 압력원 설치를 권장합니다.
평형밸브 Pilot 압력 감시용 스위치의 고장	메이커에 수리를 의뢰해 주세요. 임시 조치로서 평형밸브 Pilot 압력 감시를 무효로 할 수 있습니다. 계측설정 > 공통설정 > 특별설정 > 평형밸브 Pilot 압 감시 > 무효

#### 출력신호 타이밍 차트

▼ 완료

PIN#		신호	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	DL2	BAL2	BLW	EXH	END	WAIT
표준	D-SUB															
1B	18	STAGE 번호 #0	NO													
2B	17	STAGE 번호 #1	NO													
3B	16	이상 (ERROR)	NO													
5B	14	OK	NO													
6B	13	UL NG	NO													
9B	36	동작중 (BUSY)	NO													
10B	35	완료 (END)	NO													
12B	33	LL2 NG	NO													
13B	32	LL NG	NO													
14B	31	UL2 NG	NO													

### 3.11 ERROR 16 공기작동밸브 동작불량 6

판정 타이밍: 설정한 대기 중 감시시간에 차압센서의 Offset 값이 대기 중 감시범위를 넘었을 때

판정: 대기 중 상시

원인	해결책
대기 중에 차압센서의 Offset 값이 감시범위를 넘었음	차압센서의 Offset 을 조정해 주세요. 계측기관리 > 점검 > 센서 > 차압센서 Offset 이 센서 Range 의 $\pm 30\%$ 를 넘을 경우에는 메이커에 수리를 의뢰해 주세요.
배기시간의 부족	대기 중 감시시간 또는 배기시간을 늘려 주세요. 계측설정 > 상세설정 > 셀프체크 > 대기 중 감시시간 계측설정 > 상세설정 > 타이머 > 배기(EXH)
가압밸브의 고장 : 전자밸브(SV1), 공기작동밸브(AV1)	메이커에 수리를 의뢰해 주세요.

#### 출력신호 타이밍 차트

▼ 대기 중 상시

PIN#		신호	TYPE	WAIT
표준	D-SUB			
1B	18	STAGE 번호 #0	NO	
2B	17	STAGE 번호 #1	NO	
3B	16	이상 (ERROR)	NO	
5B	14	OK	NO	
6B	13	UL NG	NO	
9B	36	동작중 (BUSY)	NO	
10B	35	완료 (END)	NO	
12B	33	LL2 NG	NO	
13B	32	LL NG	NO	
14B	31	UL2 NG	NO	

### 3.12 ERROR 17 파형공기회로 진단 이상

판정 타이밍: 가압(CHG)행정 완료시

판정: 기준파형 등록시 또는 파형공기회로 진단의 설정판정을 넘었을 때

원인	해결책
외부공기회로에 막힘 등이 있음	LS-R902 외부의 공기회로를 확인해 주세요.

#### 출력신호 타이밍 차트

▼ 완료

PIN#		신호	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BLW	EXH	END	WAIT
표준	D-SUB												
1B	18	STAGE 번호 #0	NO										
2B	17	STAGE 번호 #1	NO										
3B	16	이상 (ERROR)	NO										
5B	14	OK	NO										
6B	13	UL NG	NO										
9B	36	동작중 (BUSY)	NO										
10B	35	완료 (END)	NO										
12B	33	LL2 NG	NO										
13B	32	LL NG	NO										
14B	31	UL2 NG	NO										

### 3.13 ERROR 21 차압센서 발진정지

판정 타이밍: 상시감시  
판정: 차압센서의 발진정지

원인	해결책
차압센서의 고장, 케이블의 단선 또는 전원의 고장	메이커에 수리를 의뢰해 주세요.

#### 출력신호 타이밍 차트 ▼ 전원 ON

PIN#	신호	TYPE	WAIT
표준	D-SUB		
1B	18	STAGE 번호 #0	NO
2B	17	STAGE 번호 #1	NO
3B	16	이상 (ERROR)	NO
5B	14	OK	NO
6B	13	UL NG	NO
9B	36	동작중 (BUSY)	NO
10B	35	완료 (END)	NO
12B	33	LL2 NG	NO
13B	32	LL NG	NO
14B	31	UL2 NG	NO

### 3.14 ERROR 22 스톱밸브가 닫혀 있음

판정 타이밍: PCHK 완료시 (기동 중에 닫은 경우, 각 행정 완료시)  
판정: 스톱밸브 개폐확인 스위치의 ON / OFF 로 판정

원인	해결책
Work 와 Master 포트의 스톱밸브가 닫혀 있어 커버가 들려 있음 (밸브 개폐확인 스위치가 눌러져 있지 않음)	스톱밸브를 열고 커버를 내려 주세요.
스톱밸브가 열려 있는(커버가 내려져 있는 상태)데도 이상이 발생할 경우에는 스톱밸브 개폐 스위치 고장 또는 단선이 의심됩니다.	메이커에 수리를 의뢰해 주세요. 임시 조치로서 스톱밸브 개폐감시 기능을 무효로 할 수 있습니다. 계측설정 > 공통설정 > 특별설정 > 스톱밸브 개폐감시 > 무효

#### 출력신호 타이밍 차트 ▼ 완료

PIN#	신호	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	BLW	EXH	END	WAIT
표준	D-SUB										
1B	18	STAGE 번호 #0	NO								
2B	17	STAGE 번호 #1	NO								
3B	16	이상 (ERROR)	NO								
5B	14	OK	NO								
6B	13	UL NG	NO								
9B	36	동작중 (BUSY)	NO								
10B	35	완료 (END)	NO								
12B	33	LL2 NG	NO								
13B	32	LL NG	NO								
14B	31	UL2 NG	NO								

### 3.15 ERROR 23 Mastering 값 이상

판정 타이밍: Mastering 최종회 종료 후

판정: 반복 첫회의 Leak 데이터에서 마지막회의 Leak 데이터를 뺀 값이 Mastering 상하한값을 넘었을 때

원인	해결책
가압안정시간 부족	가압(CHG)시간 및 등압(BAL1)시간을 길게 해 주세요. 계측설정 > 상세설정 > 타이머 > 가압(CHG)/ 등압(BAL1)
Mastering 등압시간(MB1), 평형시간(MB2) 또는 검출 반복횟수가 적절하지 않음	각 설정값을 확인해 주세요. 보정 > Mastering 설정 > 기본설정 > 등압시간(MB1)/ 평형시간(MB2)/ 검출 반복횟수 참고 : 등압시간(MB1) 및 평형시간(MB2)은 일반적으로 0.5 초입니다. 또한, 최종 검출 반복 데이터가 마이너스값이 되지 않도록 해 주세요.
Mastering 상하한값이 적절하지 않음	Mastering 상하한값을 크게 해 주세요. 보정 > Mastering 설정 > 기본설정 > 상한값 / 하한값 참고 : 통상 Mastering 상하한값은 Mastering 검출 반복 1 회째 값의 120 ~ 150 %로 설정합니다. 초기설정값 : $\pm 250[\text{Pa}]$

#### 출력신호 타이밍 차트

#### Mastering 검출 반복 마지막회 ▼

PIN#		신호	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	DL2	BAL2	DET	BLW	EXH	END	WAIT
표준	D-SUB																
1B	18	STAGE 번호 #0	NO														
2B	17	STAGE 번호 #1	NO														
3B	16	이상 (ERROR)	NO														
5B	14	OK	NO														
6B	13	UL NG	NO														
9B	36	동작중 (BUSY)	NO														
10B	35	완료 (END)	NO														
12B	33	LL2 NG	NO														
13B	32	LL NG	NO														
14B	31	UL2 NG	NO														

### 3.16 ERROR 24 K(Ve)값 Range Over

판정 타이밍: K(Ve) 측정 마지막 검출(DET)행정 완료시

판정: K(Ve) 연산값이 100L 를 넘었을 경우

원인	해결책
K(Ve) 측정에 사용된 Calibrator 와 K(Ve) 설정이 맞지 않아 측정값이 100L 를 넘어버림	Calibrator 설정값을 확인해 주세요. K(Ve) > K(Ve) 설정 > 기본설정 사용된 Calibrator 에 따라 설정항목이 다릅니다. <b>ALC 를 사용했을 경우</b> 용적변화량 또는 눈금값 <b>Leak Master 를 사용했을 경우</b> LM 누설량

#### 출력신호 타이밍 차트

#### ▼ 완료

PIN#		신호	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	DL2	BAL2	DET	BLW	EXH	END	WAIT
표준	D-SUB																
1B	18	STAGE 번호 #0	NO														
2B	17	STAGE 번호 #1	NO														
3B	16	이상 (ERROR)	NO														
5B	14	OK	NO														
6B	13	UL NG	NO														
9B	36	동작중 (BUSY)	NO														
10B	35	완료 (END)	NO														
12B	33	LL2 NG	NO														
13B	32	LL NG	NO														
14B	31	UL2 NG	NO														

3.17 ERROR 25 Leak 판정값 Range Over

판정 타이밍: K(Ve) 측정 마지막 검출(DET)행정 완료시  
판정: K(Ve) 연산에서 검출 Leak 판정값이 차압범위를 넘었을 경우

원인	해결책
K(Ve) 측정에서 얻은 Leak 계수에 의해 연산한 결과 검출 Leak 판정값이 차압 Range 를 넘어버림	Leak 량 단위를 압력단위로 변경하고 다시 K(Ve) 측정을 실시해 주세요. 계측설정 > 상세설정 > 단위 > Leak 량

출력신호 타이밍 차트 ▼ 마지막 검출

PIN#		신호	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	DL2	BAL2	DET	BLW	EXH	END	WAIT
표준	D-SUB																
1B	18	STAGE 번호 #0	NO														
2B	17	STAGE 번호 #1	NO														
3B	16	이상 (ERROR)	NO														
5B	14	OK	NO														
6B	13	UL NG	NO														
9B	36	동작중 (BUSY)	NO														
10B	35	완료 (END)	NO														
12B	33	LL2 NG	NO														
13B	32	LL NG	NO														
14B	31	UL2 NG	NO														


### 3.18 ERROR 52 ~ ERROR 70 시스템 에러

시스템 에러 (ERROR 52 ~ ERROR 70) 가 발생했을 경우 계측기 내부 전기 부품의 고장이 원인일 수 있습니다.

시스템 에러 일람표 (판정 타이밍: 계측 시작시)

에러 코드	상세
ERROR 52	AD 통신 불량
ERROR 53	I/O 통신 불량
ERROR 60	microSD 카드 Error
ERROR 61	FRAM checksum Error
ERROR 67	서브 네트워크 이상
ERROR 68	Fieldbus 이상
ERROR 70	TCU Error

LS-R902 을 다시 시작하거나 계측화면에서 **STOP** 을 눌러 에러를 해제하고 시스템 전체의 백업을 실행한 후, 메이커에 수리를 의뢰해 주세요.

**7 목적별 설정하기** 를 확인해 주세요. 

시스템 에러 표시의 해제

- 1) 조작모드를 Manual 모드(MAN)로 설정해 주세요.
- 2) 계측화면에서 **STOP** 버튼을 눌러 에러 표시를 해제해 주세요.  
LS-R902 를 재시작해서 에러 표시를 해제해 주세요.

출력신호 타이밍 차트 시작시 ▼

PIN#		신호	TYPE	WAIT	DL1
표준	D-SUB				
1B	18	STAGE 번호 #0	NO		
2B	17	STAGE 번호 #1	NO		
3B	16	이상 (ERROR)	NO		
5B	14	OK	NO		
6B	13	UL NG	NO		
9B	36	동작중 (BUSY)	NO		
10B	35	완료 (END)	NO		
12B	33	LL2 NG	NO		
13B	32	LL NG	NO		
14B	31	UL2 NG	NO		

### 3.19 배터리 방전에 대해서

LS-R902 를 10 년 정도 사용하면, 내부의 배터리가 방전되고

「배터리가 완전히 방전되었습니다. 배터리를 교환하고 날짜를 재설정해주세요.」 라고 메시지가 나타납니다.  
날짜를 다시 설정하면 그대로 사용할 수 있지만 메이커에 의뢰해 배터리 교환을 해 주세요.

## 4 대 Leak 일람

대 Leak 판정이 나오는 행정에 따라 원인이 달라집니다.

표시	의심되는 원인	해결책
가압 대 Leak UL 가압 대 Leak LL	Work 측 또는 Master 측의 계측회로에 대 Leak 발생	씰 및 배관의 상태를 확인해 주세요.
DL2 대 Leak UL DL2 대 Leak LL	Work 측 또는 Master 측의 계측회로에 대 Leak 발생	씰 및 배관의 상태를 확인해 주세요.
	가압안정시간 부족	예비가압(PCHG), 가압(CHG) 또는 등압(BAL1) 시간을 길게 해 주세요. 계측설정 > 상세설정 > 가압서포트 > 예비가압시간(PCHG) 계측설정 > 상세설정 > 타이머 > 가압(CHG)/ 등압(BAL1)
평형 대 Leak UL 평형 대 Leak LL	Work 측 또는 Master 측의 계측회로에 대 Leak 발생	씰 및 배관의 상태를 확인해 주세요.
	가압안정시간 부족	가압(CHG)시간 및 등압(BAL1)시간을 길게 해 주세요. 계측설정 > 상세설정 > 타이머 > 가압(CHG)/ 등압(BAL1)
검출 대 Leak UL 검출 대 Leak LL	Work 측 또는 Master 측의 계측회로에 대 Leak 발생	씰 및 배관의 상태를 확인해 주세요.
	가압안정시간 부족	가압(CHG)시간 및 평형(BAL2)시간을 길게 해 주세요. 계측설정 > 상세설정 > 타이머 > 가압(CHG)/ 평형(BAL2)

상기의 대처를 해도 증상이 계속 나타날 경우에는 LS-R902 자체 누설 체크를 실행해 주세요.

- 1) 계측기 후면의 Master 측과 Work 측의 밸브를 잠가 주세요.
- 2) 계측기 관리 > 점검 > 누설체크 > No Leak Test

LS-R902 에 누설이 있으면 메이커에 수리를 의뢰해 주세요.



## 4.1 대 Leak 판정 타이밍 차트

## NOTE:

굵은 선이 판정 타이밍 입니다.

## 가압 대 Leak UL

PIN#		신호	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BLW	EXH	END	WAIT
표준	D-SUB												
1B	18	STAGE 번호 #0	NO										
2B	17	STAGE 번호 #1	NO										
3B	16	이상 (ERROR)	NO										
5B	14	OK	NO										
6B	13	UL NG	NO										
9B	36	동작중 (BUSY)	NO										
10B	35	완료 (END)	NO										
12B	33	LL2 NG	NO										
13B	32	LL NG	NO										
14B	31	UL2 NG	NO										

## 가압 대 Leak LL

PIN#		신호	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BLW	EXH	END	WAIT
표준	D-SUB												
1B	18	STAGE 번호 #0	NO										
2B	17	STAGE 번호 #1	NO										
3B	16	이상 (ERROR)	NO										
5B	14	OK	NO										
6B	13	UL NG	NO										
9B	36	동작중 (BUSY)	NO										
10B	35	완료 (END)	NO										
12B	33	LL2 NG	NO										
13B	32	LL NG	NO										
14B	31	UL2 NG	NO										

## DL2, 평형, 검출 대 Leak UL / LL 공통

판정 신호의 출력 타이밍에 대한 설명은 각각의 차트를 참조해 주세요.

PIN#		신호	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	DL2	BAL2	DET	BLW	EXH	END	WAIT
표준	D-SUB																
1B	18	STAGE 번호 #0	NO														
2B	17	STAGE 번호 #1	NO														
3B	16	이상 (ERROR)	NO														
5B	14	OK	NO														
6B	13	UL NG	NO														
9B	36	동작중 (BUSY)	NO														
10B	35	완료 (END)	NO														
12B	33	LL2 NG	NO														
13B	32	LL NG	NO														
14B	31	UL2 NG	NO														

## NOTE:

평형지연 대 Leak 는 STAGE 번호 #0, DL2 뒤에 BLW 가 됩니다.

평형 대 Leak 는 STAGE 번호 #0, BAL2 뒤에 BLW 가 됩니다.

## 대 Leak 판정 타이밍 차트 (굵은 선이 판정 타이밍)

대 Leak 판정의 경우 UL 과 UL2 신호가 동시에 출력되면 Work 불량, LL 과 LL2 신호가 동시에 출력되면 Master 불량입니다.

## DL2 대 Leak UL

PIN#		신호	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	DL2	BLW	EXH	END	WAIT
표준	D-SUB														
6B	13	UL NG	NO												
12B	33	LL2 NG	NO												
13B	32	LL NG	NO												
14B	31	UL2 NG	NO												

## DL2 대 Leak LL

PIN#		신호	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	DL2	BLW	EXH	END	WAIT
표준	D-SUB														
6B	13	UL NG	NO												
12B	33	LL2 NG	NO												
13B	32	LL NG	NO												
14B	31	UL2 NG	NO												

## 평형 (BAL2) 대 Leak UL

PIN#		신호	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	DL2	BAL2	BLW	EXH	END	WAIT
표준	D-SUB															
6B	13	UL NG	NO													
12B	33	LL2 NG	NO													
13B	32	LL NG	NO													
14B	31	UL2 NG	NO													

## 평형 (BAL2) 대 Leak LL

PIN#		신호	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	DL2	BAL2	BLW	EXH	END	WAIT
표준	D-SUB															
6B	13	UL NG	NO													
12B	33	LL2 NG	NO													
13B	32	LL NG	NO													
14B	31	UL2 NG	NO													

## 검출 대 Leak UL

PIN#		신호	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	DL2	BAL2	DET	BLW	EXH	END	WAIT
표준	D-SUB																
6B	13	UL NG	NO														
12B	33	LL2 NG	NO														
13B	32	LL NG	NO														
14B	31	UL2 NG	NO														

## 검출 대 Leak LL

PIN#		신호	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	DL2	BAL2	DET	BLW	EXH	END	WAIT
표준	D-SUB																
6B	13	UL NG	NO														
12B	33	LL2 NG	NO														
13B	32	LL NG	NO														
14B	31	UL2 NG	NO														

## 5 Work NG 다발시

아래 사항들을 먼저 확인해 보세요.

### 1 스톱밸브를 닫은 상태에서 No Leak Test 를 실행해 주세요.

누설이 없을 때는 계측기 이외의 원인일 수 있습니다. 다음 사항을 확인해 주세요.  
LS-R902 에 누설이 있으면 메이커에 수리를 의뢰해 주세요.

### 2 지그의 상태를 확인해 주세요.

원인	해결책
배관 조인트 부분의 누설	가압(Charge Hold)시 배관 조인트부분에 비눗물을 묻히고 누설을 확인합니다. 누설이 있을 경우에는 배관을 다시 설치해 주세요.
배관재료의 변형	경질이면서 변형되지 않는 배관재로 교체해 주세요.
증상이 계속 나타날 경우에는 다음 사항을 확인해 주세요.	

### 3 씰의 상태를 확인해 주세요.

원인	해결책
O 링 등 씰재의 분실	씰재를 넣어 주세요.
씰면의 오염	오염된 부분을 청소해 주세요.
씰재의 파손이나 마모	새로운 씰재로 교환해 주세요.
클램프 시의 씰변형	다음을 확인해 주세요. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 패킹과 도랑의 간격이 적절한가?</li> <li>• 스톱퍼의 마모는 없는가?</li> <li>• 씰 사이즈나 경도가 적절한가?</li> <li>• 실린더의 추진력이 낮지 않은가?</li> </ul>
증상이 계속 나타날 경우에는 다음 사항을 확인해 주세요.	

### 4 환경변화를 확인해 주세요.

원인	해결책
Work 에 냉난방기의 바람이 직접 닿고 있음	Work 에 직접 닿지 않는 장소로 이동해 주세요.
공기를 사용하는 기구와 같은 공압원을 사용하고 있어 압력이 안정적이지 않음 (원압변동)	계측 중에 공압원에서 에어건 등 공기를 사용하는 공구의 분기 사용을 피하고 안정된 압축 공기를 공급해 주세요. 또한, LS-R902 전용 압력원 설치를 권장합니다.
컴프레서 용량 부족	용량이 충분한 컴프레서로 변경해 주세요.
보정값이 현재 환경에 적합하지 않음	보정값을 갱신해 주세요.
증상이 계속 나타날 경우에는 다음 사항을 확인해 주세요.	

### 5 Work 의 상태를 확인해 주세요.

원인	해결책
Work 온도가 실온과 차이가 있음	라인상에 방치 냉온 버퍼를 추가하는 등 Work 온도가 실온이 되도록 해 주세요
Work 가 젖어 있음	건조공정을 개선해 주세요. 현재 건조공정이 없을 경우에는 추가해 주세요.
가압시에 Work 가 변형	Work 용 변형 스톱퍼를 설치해 주세요.
내부누설	비눗물이나 수물검사 등으로 누설부분을 확인해 주세요. 누설을 확인할 수 없는 경우에는 내부누설일 가능성이 있습니다. 누설을 확인했을 경우에는 제조공정의 개선이 필요합니다.

## 6 Master NG 다발시

Master NG 는 크게 두 가지 원인이 있습니다.

한 가지는 Work 측의 승압, 다른 한 가지는 Master 측의 감압입니다.

아래 사항들을 먼저 확인해 보세요.

### 1 스톱밸브를 닫은 상태에서 No Leak Test 를 실행해 주세요.

누설이 없을 때는 계측기 이외의 원인일 수 있습니다. 다음 사항을 확인해 주세요.  
LS-R902 에 누설이 있으면 메이커에 수리를 의뢰해 주세요.

### 2 Work 측의 승압

원인	해결책
실패의 불안정	다음을 확인해 주세요. <ul style="list-style-type: none"> <li>패킹과 도랑의 간격이 적절한가?</li> <li>스톱퍼의 마모는 없는가?</li> <li>실패 사이즈나 경도가 적절한가?</li> <li>실린더의 추진력이 높지 않은가?</li> </ul>
Work 내 Air 의 온도상승 (저온의 Work 가 실온에 가까워지려고 온도상승)	<ul style="list-style-type: none"> <li>라인상에 방치 냉온 버퍼를 추가하는 등 Work 온도가 실온이 되도록 해 주세요</li> <li>건조공정을 개선해 주세요. 현재 건조공정이 없을 경우에는 추가해 주세요.</li> </ul>
증상이 계속 나타날 경우에는 다음 사항을 확인해 주세요.	

### 3 Master 측의 감압

원인	해결책
Master 측 배관 조인트 부분의 누설	가압(Charge Hold)시 Master 측 배관 조인트 부분에 비눗물을 묻히고 누설을 확인합니다. 누설이 있을 경우에는 배관을 다시 설치해 주세요.
Master 측 배관재료의 변형	경질이면서 변형되지 않는 배관재로 교체해 주세요.
Master 의 단열 압축	단열압축의 원인으로 잘못된 Master Chamber 의 선택이나 평형 시간이 짧은 것으로 의심할 수 있습니다. 온도 안정이 좋은 Master 로 교체해 주세요. 또한, 가능할 경우에는 평형 시간을 늘려 주세요.
증상이 계속 나타날 경우에는 다음 사항을 확인해 주세요.	

### 4 과잉보정

원인	해결책
보정값이 현재 환경에 적합하지 않음	보정값을 갱신해 주세요.

사양 / 참고자료

10 사양


1	주사양.....	136
2	형식분류표.....	137

# 1 주사양

차압센서 표시 (표준)	분해능 표시범위 정도 보증범위 센서 Range 센서 과압 표시정도 *1	0.1 Pa ± 2500 Pa ± 1000 Pa ± 2000 Pa 5 MPa ± 2.5% of rdg ± 1 Pa, 단 50 Pa 이하 ± 2 Pa
Test 압력 센서 표시	표시정도 온도특성	± 1% of F.S. ± 1 digit (직선성, 히스테리시스, 재현성) ± 0.1% of F.S. / °C
표시단위 *2	Test 압력 Leak 량 *3	kPa, MPa (PSI, kg/cm <sup>2</sup> , bar, mbar, mmHg, cmHg, inHg) Pa, kPa, mL/s, mL/min, L/min, Pa·m <sup>3</sup> /s, E-3 Pa·m <sup>3</sup> /s, Pa/s, Pa/min, *Pa/s, *Pa/min (mmH <sub>2</sub> O, inH <sub>2</sub> O, mmHg, in <sup>3</sup> /min, in <sup>3</sup> /d, ft <sup>3</sup> /h)
Leak 량 표시		3 ~ 5 자릿수 (부동소수점), Sampling Rate: 10 회 / 초
Leak Limit (표준)		± 999.9 Pa 이하
채널수		32 (0 ~ 31ch) 옵션 100 (0 ~ 99ch)
타이머 설정		999.9 초 (분해능 0.1 초)
전원		AC 100 – 240 V ± 10%, 50 / 60Hz, 80 VA max Fuse (T2.5A 250V) 절연내압과 저항: AC 1400 V 10sec, DC 500 V 50 MΩ 내부 Solenoid 전원: DC 24 V
Test 압력원(Pressure source)		클린 에어를 사용. 원압은 Test 압력보다 높은 압력이 필요
Pilot 압력원(Pilot Pressure)		400 ~ 700 kPa 범위의 안정된 클린 에어를 접속
배관 접속 구경		Rc(PT) 1/4 Test 압력, Pilot 압력, Work 배관, Master 배관
LCD/TP		5.7 인치 컬러액정 640 × 480 Dot (VGA)
환경 온도		사용 온도: 5 ~ 45 °C 보존 온도: -20 ~ 60 °C
습도		80% RH 이하, 단, 결로 없을 것.
질량		약 10kg (표준사양)
Control I/O 포트		입력 신호: START, STOP 등 출력신호: OK, UL NG, LL NG 등
시리얼통신 RS232C 준거 (D-sub 9Pin) 2 포트	I/F 고정길이 출력 ID/F 고정길이 출력 T/F 고정길이 출력 기타 포맷	Leak 데이터 외에 설정값도 동시에 출력합니다. Leak 데이터만 출력.
USB 포트	데이터 저장 설정값 저장 계측설정의 백업, 시스템 전체의 백업, 소프트웨어의 업데이트	판정, Leak 량, 보정값, Test 압력, CH#, 시간 등 csv 파일
LAN 포트		FTP 서버 기능 탑재 예정
점검 / 교정포트		M10×1.5 (O 링 씬)
전공 Regulator		반복성: ±0.5% of F.S. 이하 온도특성: ±0.16% of F.S. / °C
표준 부속품	전원코드 Control I/O 커넥터, RS-232C 용 캡(2 개), USB 커버 검사성적서, Traceability 관계서류, 취급설명서 CD	• 정격 125V/7A, 길이 3m • 정격 AC 250V/10A, 길이 2m (CE 적합품)
환경특성 (IEC 61010-1)	과전압 카테고리 II 오염도 2 설치고도 2000m 이하	보호클래스 I 사용장소: 실내

\*1 옵션, Wide Range 의 차압표시 정도는 ± 5% of rdg ±0.01 kPa 입니다.  
단, 0.2 kPa 이하는 ±0.02 kPa 입니다.

\*2 SI 단위 사양에서는 ( ) 안의 단위는 설정할 수 없습니다.

\*3 **11 참고자료** 를 확인해 주세요. 

## NOTE:

해외에서 사용할 경우에는 각국의 규격이나 법규에 적합한 전원코드를 사용해  
주세요.

## 2 형식분류표

### LS-R902-**A****B**Option

A	계측회로	Intelligent 1 회로		A1	Air 유량이 크고, 센서 보호 회로가 뛰어납니다.		
		Intelligent 2 회로		A2	A1 회로의 장점에 셀프체크 기능을 강화. 등압밸브를 내장하고 있습니다.		
		미소용적용 회로		AS01	대상 Work 용적 10 mL 이하(기준)이고 Leak 규격 설정값이 특히 작을 경우		
		소용적용 A1 회로		AS1	100 mL 이하의 Work 용적에 대해 높은 검출력이 요구될 경우		
		외압검출식 회로		C	외압검출식 (2 차압방식)		
B	테스트압 범위와 조압사양	정밀 Regulator 사양	미압용	L02	사용범위 5~20kPa (PS 20kPa, 조압밸브 200kPa)		
			저압용	L	사용범위 10~100kPa (PS 100kPa, 조압밸브 200kPa)		
			중압용	M	사용범위 50~800kPa (PS 1MPa, 조압밸브 0.8MPa)		
			고압용	H20	사용범위 2.0MPa 이하 (PS 2MPa, 조압밸브 없음)		
			특고압용	H49	사용범위 4.9MPa 이하 (PS 5MPa, 조압밸브 없음)		
			부압용	V	사용범위 -5~-100 kPa (PS -100kPa, 조압밸브 -100kPa)		
	전공 Regulator 사양	저압용	LR	사용범위 10~95kPa (PS 100kPa, 조압밸브 100kPa)			
		중압용	MR	사용범위 50~ 800kPa (PS 1MPa, 조압밸브 0.9MPa)			
		부압용	VR	사용범위 -5 ~ -75kPa (PS -100kPa, 조압밸브 -80kPa)			
옵션	Calibrator		J	Leak Master 제어밸브 내장	K(Ve) 측정이나 K(Ve) 체크시, 교정포트의 밸브가 자동으로 개폐합니다. 고압용과 특고압용에는 대응하지 않습니다. Leak Master 는 별매입니다.		
			K05	ALC 탑재 *1	최대 용적변화량: 0.5mL	저압·중압·고압에 적합 소용적 Work 에 적합	
			K1		최대 용적변화량: 1mL	저압·중압·고압에 적합 소·중용적 Work 에 적합	
			K4		최대 용적변화량: 4mL	저압·중압·부압에 적합 중·대용적 Work 에 적합	
			K10		최대 용적변화량: 10mL	저압·중압·부압에 적합 대용적 Work 에 적합	
	Bypass 대응 감압밸브 없음		B	Bypass Unit 을 제어하는 밸브를 내장합니다. Bypass Unit 은 별매입니다.			
	나일론 필터케이스		RX02	Pilot 압력 측 필터케이스가 나일론입니다.			
			RX03	Test 압력 측과 Pilot 압력 측 필터케이스가 나일론입니다.			
	특수 채널		RX11	100 채널			
	Wide Range 차압표시		D4	차압센서 Range: ±10 kPa 표시범위 : ±10 kPa 분해능 : 1 Pa			
	연성압 P 센서		PV1	연성압 Test 압력 센서를 내장합니다. 저압용과 중압용 2 종류의 센서가 있습니다. 저압용: ± 100kPa 중압용: -100~1000kPa			
	배관구경		PX1	NPT 사용			
	표시단위, 기타			UX1	SI 단위		
				UX2	모든 단위 (해외전용)		
				UX3	UL 인정품		

\*1 ALC = Auto Leak Calibrator





# 11

## 참고자료

<b>1</b>	<b>Leak Test 개요</b> .....	<b>140</b>
1.1	행정동작 개요 (내압 검출 방식) .....	140
1.2	Leak 에 의한 차압변화와 Leak 량 표시 .....	141
1.3	Leak 량 환산 .....	141
<b>2</b>	<b>외관도</b> .....	<b>143</b>
<b>3</b>	<b>공기회로도</b> .....	<b>144</b>
<b>4</b>	<b>압력단위 환산표</b> .....	<b>147</b>
<b>5</b>	<b>유량단위 환산표</b> .....	<b>147</b>
<b>6</b>	<b>Leak 단위 설명</b> .....	<b>147</b>
<b>7</b>	<b>CE 마킹</b> .....	<b>148</b>
<b>8</b>	<b>사용자를 위한 정보 (FCC Rules)</b> .....	<b>148</b>
<b>9</b>	<b>주변기기</b> .....	<b>149</b>
9.1	외부 배기 밸브 .....	149
9.2	Bypass Unit .....	149

# 1 Leak Test 개요

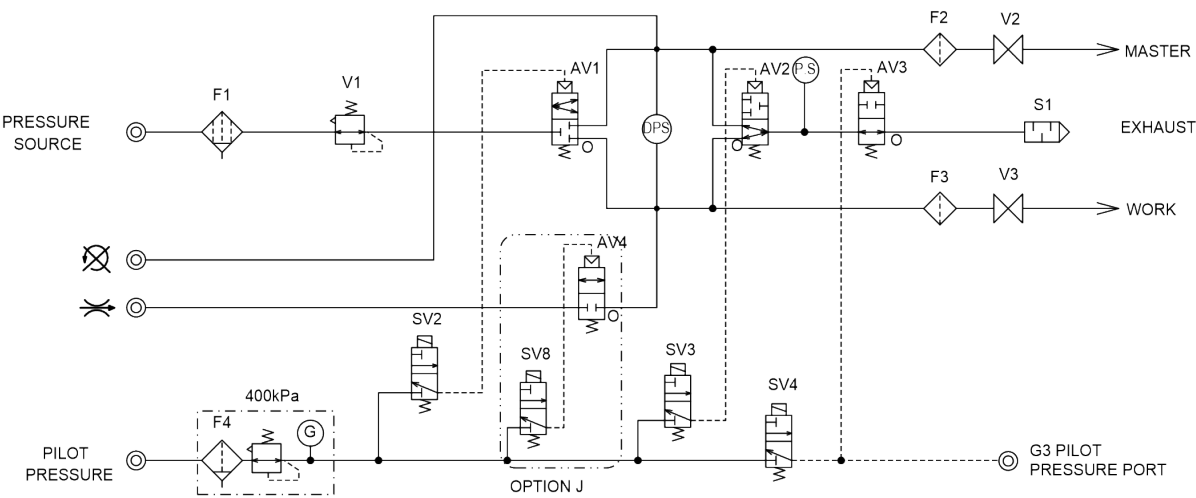
Leak Test 란, 피검사물(Work)에 압축 공기 가한 후 내부압력의 변화를 계측하여 누설을 검출하는 방법입니다. 누설이 없는 기준품(Master)을 준비해 Work 와 Master 에 지정된 압력을 동시에 가합니다. 그 후 가압을 중지하고 Work 와 Master 의 압력차이를 고감도의 차압센서(DPS)로 내부압력 변화를 측정합니다.

## 1.1 행정동작 개요 (내압 검출 방식)

행정 내용

START	Work 를 고정한 후 START 신호를 입력하는 행정입니다.
가압 (CHG)	Work, Master 에 Test 압력을 가하는 행정입니다.
등압 (BAL1)	Test 압력의 공급을 중지하고 밸브 동작에 의해 발생한 압력변동의 안정을 기다리는 행정입니다.
평형 (BAL2)	Work, Master 사이를 차단하고 압력 차이를 검출하는 행정입니다. 중 Leak 의 검출을 시행합니다.
검출 (DET)	소 Leak 의 검출을 시행합니다. Drift 보정 기능을 통해 Work 를 판정하는 행정입니다.
Air Blow, 배기, 완료 (BLW, EXH, END)	합격 여부를 출력하며, Work, Master 의 Air 는 배기 포트에 배기됨과 동시에 클리닝을 위해 Leak Tester 내부를 Air Blow 하는 행정입니다.

기본 공기 회로도 (A2 중압사양)



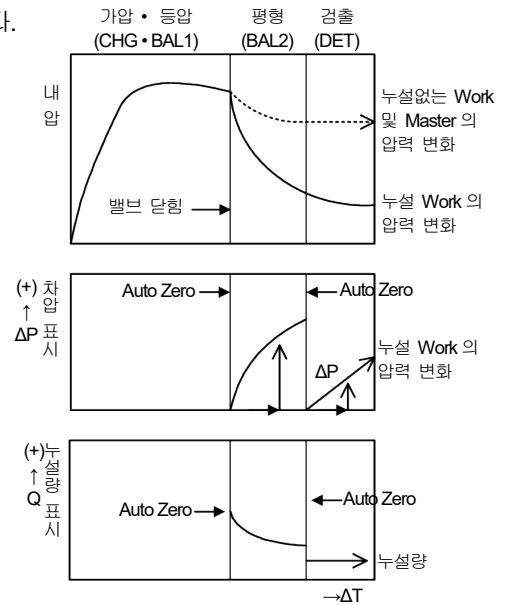
타이밍 차트

전자 밸브	DL1		CHG 가압	BAL1 등압	BAL2 평형	DET 검출	BLW Air Blow	END 완료
SV2								
SV3								
SV4								

PCHK

## 1.2 Leak 에 의한 차압변화와 Leak 량 표시

- 오른쪽 그림은 Work 및 Master 의 내부 압력 변화를 나타냅니다.
- BAL2 와 DET 행정에서, Leak 에 의해 발생하는 차압은 시간에 따라 일정하게 증가합니다. DET 행정에서는 Auto Zero 에 의해 DPS 의 출력을 Zero 로 한 후 차압을 나타냅니다.
- Leak 량을 mL/min 등의 단위 시간당 누설량 단위로 표시할 경우, 차압을  $\Delta P$ , 시간을  $\Delta T$  라고 하면 Leak 량  $Q$  는  $Q = K \cdot \Delta P / \Delta T$  입니다.  
K: Leak 계수 (등가 내용적)



## 1.3 Leak 량 환산

검출된 차압은 보일의 법칙에서 끌어낸 환산 식을 사용하여 Leak 량 단위(mL/min)로 변환 가능합니다. 또한, K(Ve) 기능을 탑재한 Air Leak Tester 를 사용하면 환산은 필요 없습니다.

### 압력과 체적의 관계

압력(P)과 체적(V)의 관계는 보일의 법칙이 적용됩니다.

보일의 법칙은 온도가 일정할 때, 기체의 압력과 기체의 체적의 곱은 항상 일정하다는 것 입니다.

이를 식으로 나타내면  $PV = \text{일정}$  (P 는 절대압력) 으로 나타낼 수 있습니다.

보일의 법칙을 사용해 Leak 량을 아래의 식으로 나타낼 수 있습니다.

$$\text{Leak 량}(\Delta V_L) = V_e \times \frac{\Delta P}{P_{\text{atm}}}$$

$\Delta V_L$ : Leak 량 (mL)

$V_e$ : 등가내용적 (mL)

$\Delta P$ : Leak 로 인해 생기는 압력강하 (Pa)

$P_{\text{atm}}$ : 대기압 (Pa)

### NOTE:

등가내용적( $V_e$ )은 계측기의 내부 용적의 변화 등에 의해 발생하는 차압을 고려한 이론상의 용적입니다. Leak 량의 환산에서는 Leak 계수로서 이 등가내용적( $V_e$ )을 사용하며 K( $V_e$ )라고 부릅니다.

### 등가내용적 계산식

1) 계산식

다음 식으로 등가내용적을 산출하여 Leak 량의 환산을 할 수 있습니다.

$$V_e = V_w + V_t + \{K_s \times (1 + (V_w + V_t) / (V_m + V_t)) + K_w\} \times (101.3 + P) \dots\dots\dots \mathbf{A}$$

- Ve : 등가내용적 (mL)
- Vw : Work 와 배관의 내용적 (mL)
- Vm : Master 와 배관의 내용적 (mL)
- Vt : Air Leak Tester 내용적 (mL) Vt=13mL
- Ks : 압력에 대한 센서의 용적변화율 (mL/kPa) Ks=0.005 mL/kPa
- Kw : 압력에 대한 Work 의 용적변화율 (mL/kPa)
- P : Test 압력 (kPa)

**공기회로별 Tester 내용적 Vt (모두 교정포트 내용적을 포함)**

- Intelligent 1 Air 회로 A1 : 11mL
- Intelligent 2 Air 회로 A2 : 13mL
- 소용적용 A1 회로 AS1 : 11mL
- 미소용적용 Air 회로 AS01 : 6 mL
- 외압검출방식 C : 7mL

2) Work · Master 의 내용적이 같을 경우(Vw=Vm)의 등가내용적 (Work 와 같은 형상의 제품을 Master 로서 사용했을 경우)

**A** 식을 가압에 의한 내용적 변화가 검출 중에 없다(Kw=0)고 가정하면 **B** 식과 같습니다.  
 $K_s(1 + V_w / V_m) + K_w = 2K_s = 0.01 \text{ [mL/kPa]}$

$$V_e = V_w + V_t + 0.01 \times (101.3 + P) \dots\dots\dots \mathbf{B}$$

3) Master 로서 Master Chamber 를 사용했을 경우의 등가내용적

예: Master Chamber MC-F02A (내용적 109mL)

**A** 식을 가압에 의한 내용적 변화가 검출 중에 없다(Kw=0)고 가정하면 **C** 식과 같습니다.

$$V_e = V_w + V_t + 0.005 \times (1 + V_w/109) \times (101.3 + P) \dots\dots\dots \mathbf{C}$$

**NOTE:**

Master 가 Work 에 비해 용적이 작으면 등가내용적은 커지고 Leak 에 대한 차압감도는 낮아집니다.

### Leak 량의 환산식

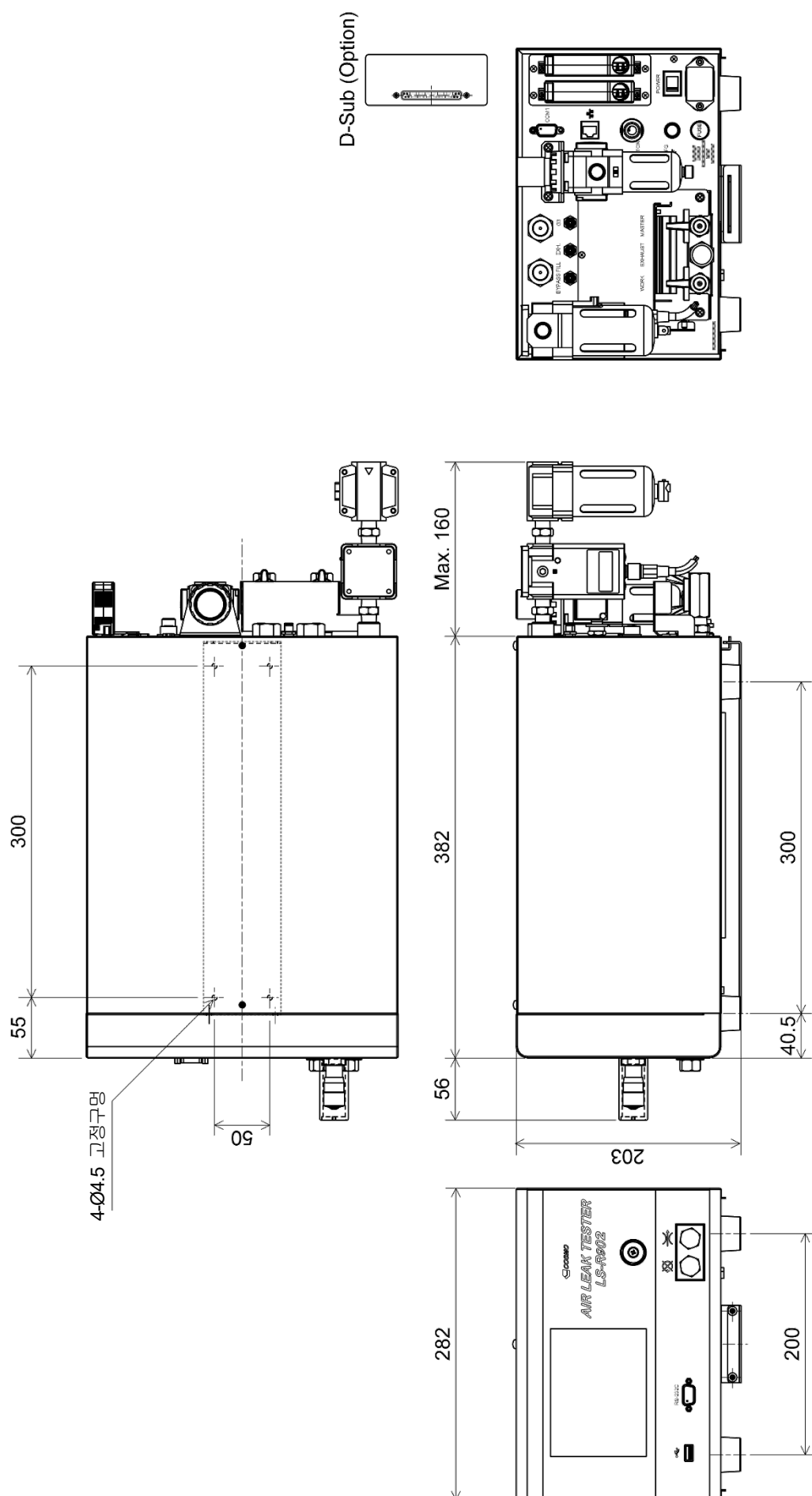
단위시간당 Leak 량과 차압의 관계는 다음 식으로 구합니다.

다음 식을 사용하여 단위시간당 Leak 량을 구합니다.

$$Q = V_e \times \frac{\Delta P}{1.013 \times 10^5} \times \frac{60}{T} \dots\dots\dots \mathbf{D}$$

- Q: Leak 량 (mL/min)
- ΔP: 차압 (Pa)
- Ve: 등가내용적 (mL)
- T: 검출시간 (s)

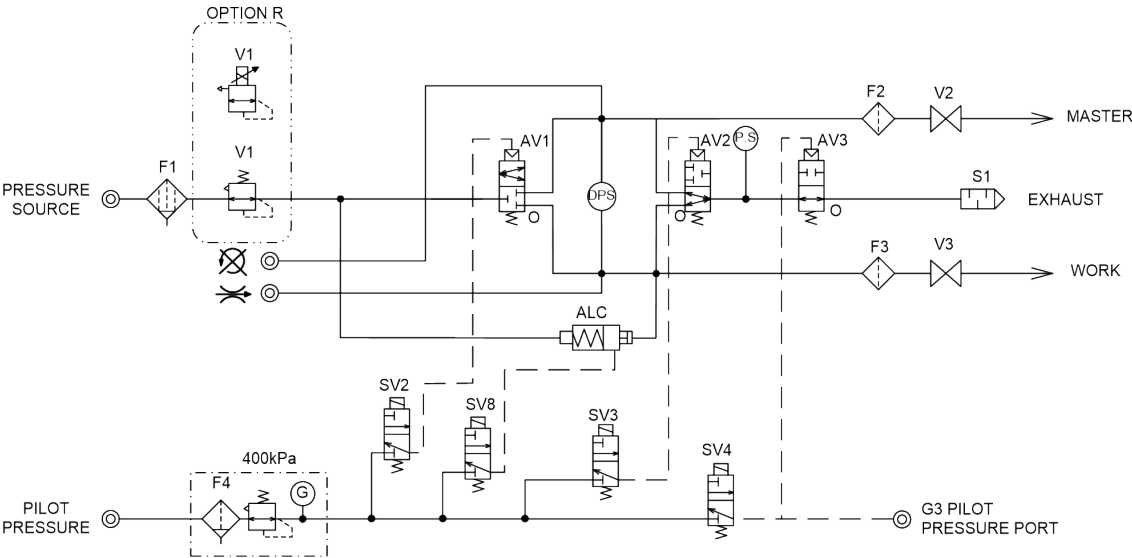
## 2 외관도



3 공기회로도

**NOTE:**  
그림은 실제와 다를 수 있습니다.

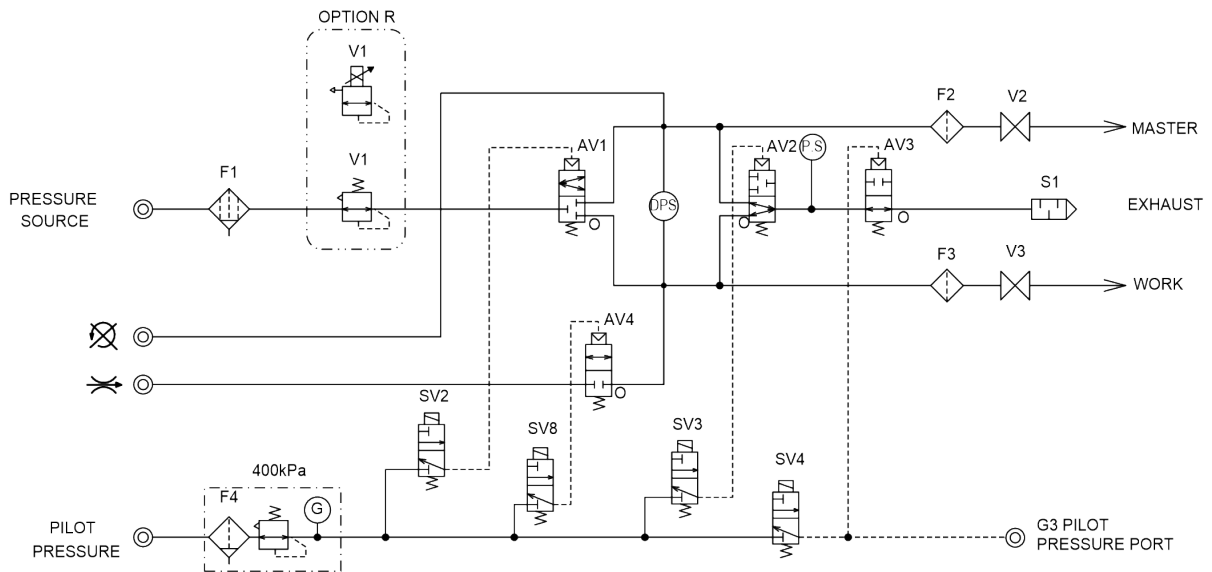
A2 K 타입 (중압 M • 저압 L)



	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	DL2	BAL2	DET	BLOW	EXH	END
SV2												
SV3												
SV4												
SV8												

\*SV8 은 K(Ve)체크, K(Ve)측정시 동작

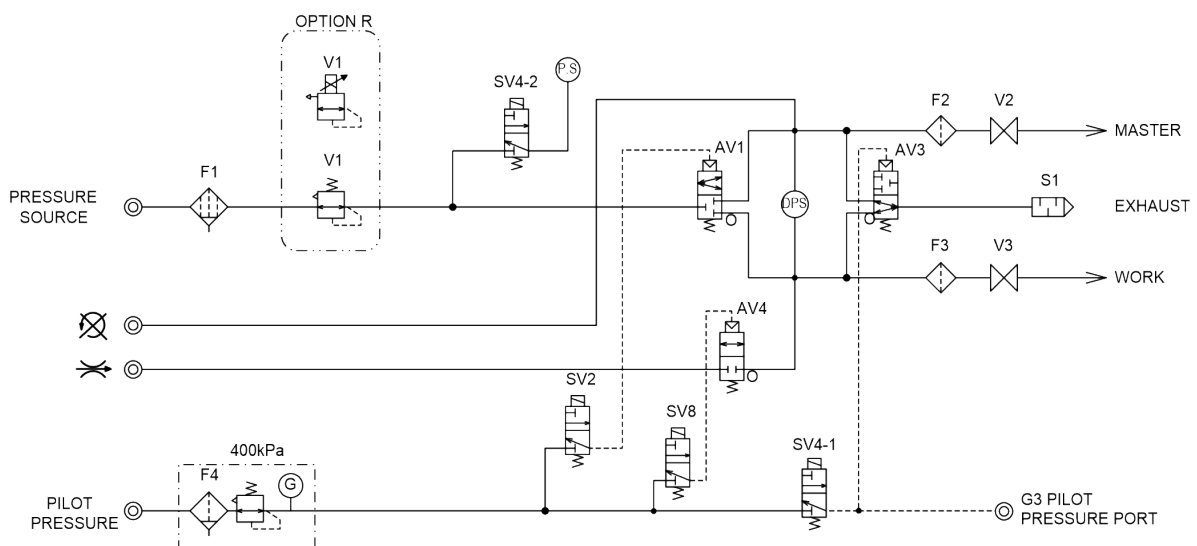
## A2 J 타입 (중압 M • 저압 L)



	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	DL2	BAL2	DET	BLOW	EXH	END
SV2												
SV3												
SV4												
SV8												

\*SV8 은 K(Ve)체크, K(Ve)측정시 동작

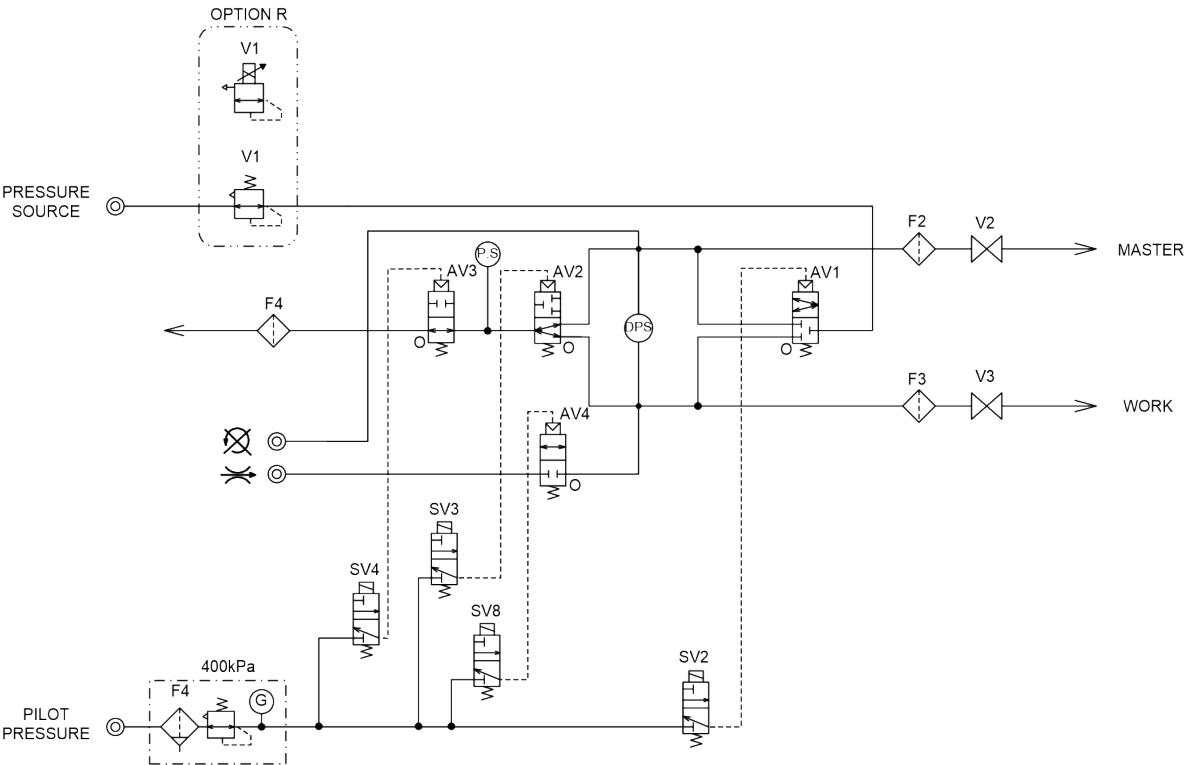
## A1 J 타입 (중압 M • 저압 L)



	DL1	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	DL2	BAL2	DET	BLOW	EXH	END
SV2											
SV4											
SV7											
SV8											

\*SV8 은 K(Ve)체크, K(Ve)측정시 동작

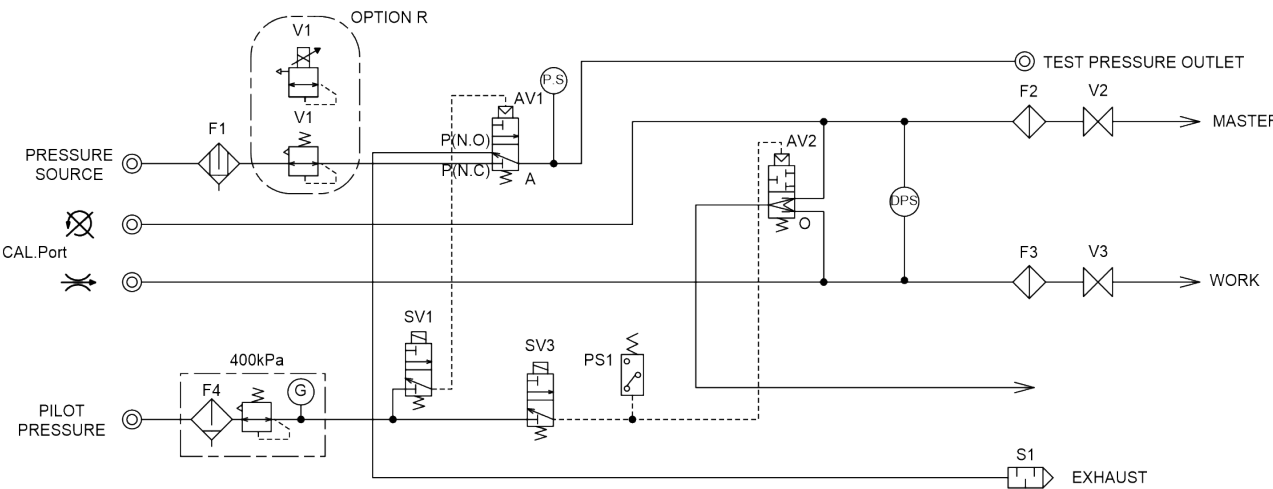
A2 부압



	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	DL2	BAL2	DET	BLOW	EXH	END
SV2												
SV3												
SV4												
SV8												

\*SV8은 K(Ve)체크, K(Ve)측정시 동작

C 외압검출식



	DL1	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	DL2	BAL2	DET	BLOW	EXH	END
SV1											
SV2											
SV3											
SV4											
SV7											
SV8											



## 4 압력단위 환산표

1kg/cm <sup>2</sup> →	0.980665	14.2233	735.55914	28.959	393.7	10000	98.0665	0.0980665	980.665	0.96784
1.0197162	←1bar→	14.50373	750.06158	29.529962	401.46227	10197.162	100	0.1	1000	0.9869221
0.0703072	0.0689478	←1psi→	51.715083	2.0360254	27.679934	703.07172	6.8947783	0.0068948	68.947783	0.0680461
0.0013595	0.0013332	0.0193367	←1mmHg→	0.0393701	0.5352391	13.5951	0.1333224	0.0001333	1.3332239	0.0013158
0.0345316	0.0338639	0.491153	25.400018	←1inHg→	13.595083	345.31579	3.3863911	0.0033864	33.863911	0.033421
0.00254	0.0024909	0.0361273	1.8683239	0.073556	←1inH <sub>2</sub> O→	25.400051	0.2490894	0.0002491	2.4908941	0.0024583
0.0001	9.807E-05	0.0014223	0.0735559	0.0028959	0.03937	←1mmH <sub>2</sub> O→	0.0098067	9.807E-06	0.0980665	9.678E-05
0.0101972	0.01	0.1450373	7.5006158	0.2952996	4.0146227	101.97162	←1kPa→	0.001	10	0.0098692
10.197162	10	145.0373	7500.6158	295.29962	4014.6227	101971.62	1000	←1MPa→	10000	9.8692214
0.0010197	0.001	0.0145037	0.7500616	0.02953	0.4014623	10.197162	0.1	0.0001	←1hPa→	0.0009869
1.0332286	1.0132512	14.695921	760.00076	29.921268	406.78211	10332.286	101.32512	0.1013251	1013.2512	←1atm
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓↓	↓
kg/cm <sup>2</sup>	Bar	Psi	mmHg, Torr	inHg	inH <sub>2</sub> O	mmH <sub>2</sub> O	kPa	MPa	hPa	atm

## 5 유량단위 환산표

1mL/s	60	0.06	0.00019	101.3	0.1013
0.0167	←1mL/min→	0.001	0.01138	1.689	0.001689
16.667	1000	←1L/min→	11.37990	1689	1.001689
5272.45	87.874	87874.2	←1in <sup>3</sup> /d→	52.035	0.052035
0.009869	0.5921	0.0005921	0.001922	←1PaL/sec→	0.001
9.869	592.1	0.5921	0.000001922	1000	←1Pam <sup>3</sup> /sec
↓	↓	↓	↓	↓	↓
mL/s	mL/min	L/min	in <sup>3</sup> /d	PaL/sec	Pam <sup>3</sup> /sec

## 6 Leak 단위 설명

Pa·m <sup>3</sup> /s	표준 Leak 단위 (SI)
E-3 Pa·m <sup>3</sup> /s	E-3 = × 10 <sup>-3</sup> = × 0.001 예: 0.001688 Pa·m <sup>3</sup> /s = 1.688 E-3 Pa·m <sup>3</sup> /s
Pa/s	1 초 (단위시간)당 차압 (ΔP) 행정 완료시의 차압 (ΔP)을 행정시간 (초)으로 나눈 값 (시간평균)
Pa/min	1 분 (단위시간)당 차압 (ΔP) 행정 완료시의 차압 (ΔP)을 행정시간 (초)으로 나눈 값을 분으로 환산한 값 (시간평균)
*Pa/s	행정 마지막 1 초의 차압 (ΔP) 상기 Pa/s 와 구별하기 위해 * 가 붙어 있습니다. 이 단위를 사용할 경우에는 보정을 무효로 해 주세요.
*Pa/min	행정 마지막 1 초의 차압 (ΔP)을 분으로 환산한 값 상기 Pa/min 과 구별하기 위해 * 가 붙어 있습니다. 이 단위를 사용할 경우에는 보정을 무효로 해 주세요.

## 7 CE 마킹



CE 마킹 적합 제품은 CE 마크를 붙여 표시하고 있습니다.

CE 마킹 적합 범위는 LS-R902 제품본체입니다.

특히, EU 국가에서 사용하실 경우에는 사용국의 법규에 적합한 전원코드를 사용해 주세요.

### NOTE:

방해전파의 영향으로 측정값이 변동될 수 있습니다.

단, 방해전파를 제거하면 영향이 없어집니다. (IEC-61000-4-3)


또한, CE 마킹 적합 제품임을 증명하는 「EC 적합선언서」 발행이 필요하신 경우에는 요청해 주세요.

## 8 사용자를 위한 정보 (FCC Rules)

본 장치의 변경 또는 개조는 하지 마세요.

이 장치는 FCC 규칙 제 15 장에 따라 시험을 실행하여 클래스 A 디지털 기기의 한도값에 적합합니다. 클래스 A 디지털 기기의 한도값은 장치가 상업환경에서 사용하는 것을 가정한 것입니다. 이 장치는 무선주파수 에너지를 이용하기 때문에 취급설명서에 따른 사용방법, 설치방법이 아닐 경우, 무선통신에 유해한 방해를 줍니다. 이 장치를 주거지역에서 사용할 경우에는 유해한 방해를 줄 수 있습니다. 이런 경우 사용자 스스로 방해를 제거할 필요가 있습니다.

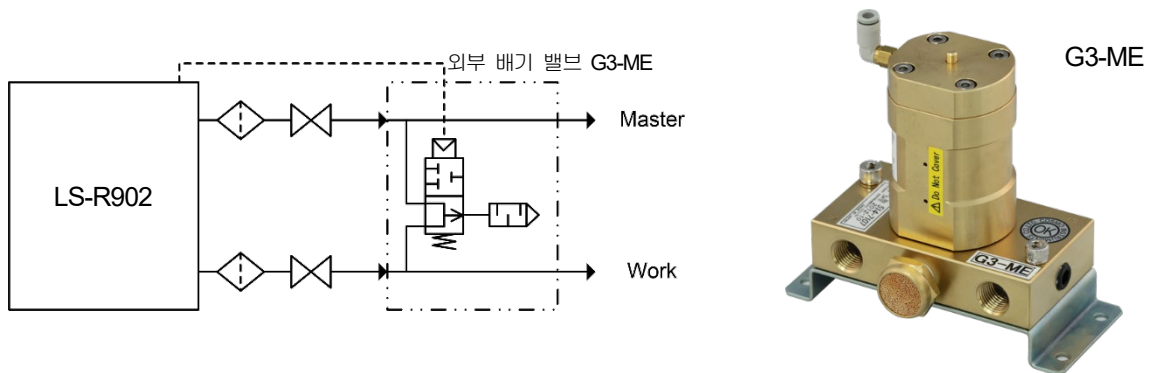
## 9 주변기기

2 설치하기 를 확인해 주세요. 

### 9.1 외부 배기 밸브

Work 내부의 물, 기름이 Air Leak Test 에 들어가 고장을 일으키는 것을 방지하기 위해서 배기밸브 Unit 를 설치하는 것이 효과적입니다. 본 제품은 표준으로 외부 배기밸브 Unit(G3)의 제어를 Air Leak Tester 에서 실행할 수 있습니다.

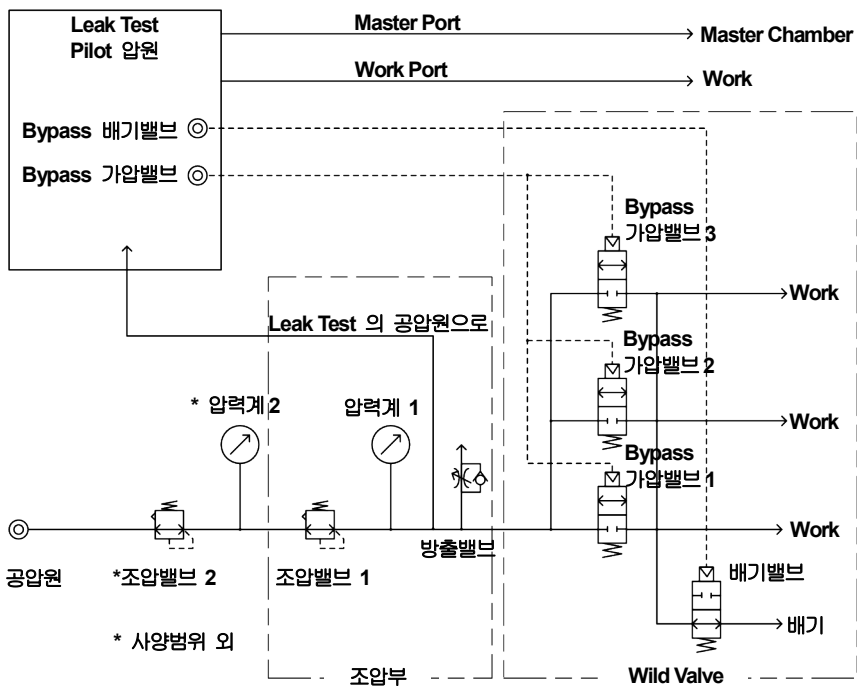
Work 및 Master 와 Air Leak Tester 사이에 공기작동밸브를 설치해 외부에서 압축 공기를 배기시킵니다.



### 9.2 Bypass Unit

용적이 큰 Work 에서 Test 압력이 저압일 경우 Bypass Unit 을 추가하면 가압 시간 단축이 가능합니다. 옵션기호 B 를 선택한 Air Leak Tester 는 Bypass 밸브를 제어하기 위한 Pilot Air 포트가 장착되어 있습니다. 계측설정 > 상세설정 > 가압서포트에서 Bypass 전자밸브가 유효로 되어 있으면 사용할 수 있습니다.

공기 회로도 예: BU-100A-3L





## COSMO LOCATION WORLD WIDE

<b>Japan</b>	<b>International Sales (Headquarter)</b> Tokyo, Japan	<b>Phone:</b> +81-(0)42-642-1357 <b>Fax:</b> +81-(0)42-646-2439
<b>China</b>	<b>Cosmo( Shanghai)Trading Co., Ltd.</b> <b>Shanghai Office (Head Office)</b>	<b>Phone:</b> +86-(0)21-6575-6880 <b>Fax:</b> +86-(0)21-6575-6882
	<b>Tianjin Office</b>	<b>Phone:</b> +86-(0)22-2628-6748 <b>Fax:</b> +86-(0)22-2628-8468
	<b>Guangzhou Office</b>	<b>Phone:</b> +86-(0)20-6120-5933 <b>Fax:</b> +86-(0)20-6120-5932
	<b>Chongqing Office</b>	<b>Phone:</b> +86-(0)23-6172-5071 +86-(0) 23-6172-5073
	<b>Changchun Office</b>	<b>Phone:</b> +86-(0)431-8876-2711 +86-(0)431-8587-3017
	<b>Wuhan Office</b>	<b>Phone:</b> +86-(0)27-8488-5768 +86-(0)27-8488-9768
<b>Korea</b>	<b>Cosmo Korea</b> Incheon, Korea	<b>Phone:</b> +82-(0)32-623-6961 <b>Fax:</b> +82-(0)32-623-6963
<b>Taiwan</b>	<b>Taiwan Cosmo Instruments Co., Ltd</b> <b>Taipei Office (Head Office)</b>	<b>Phone:</b> +886-(0)2-2707-3131 <b>Fax:</b> +886-(0)2-2701-9541
	<b>Taichung Office</b>	<b>Phone:</b> +886-(0)4-2270-2286 <b>Fax:</b> +886-(0)4-2270-2267
<b>Malaysia</b>	<b>Cosmowave Sdn. Bhd.</b> Darul Ehsan, Malaysia	<b>Phone:</b> +60-(0)3-51626677, +60-(0)3-51627766
<b>Thailand</b>	<b>Cosmowave Technology Co., Ltd.</b> Bangkok, Thailand	<b>Phone:</b> +66-(0)2-736-1667 <b>Fax:</b> +66-(0)2-736-1669
<b>Indonesia</b>	<b>Pt. Cosmowave</b> Bekasi, Indonesia	<b>Phone:</b> +62-(0)21-89328750
<b>Vietnam</b>	<b>Cosmowave Vietnam Co., Ltd.</b> Hanoi, Vietnam	<b>Phone:</b> +84-(0)24-37876085 <b>Fax:</b> +84-(0)24-37876084
<b>India</b>	<b>Cosmo Instruments India Pvt. Ltd.</b> <b>Gurgaon Office (Head Office)</b>	<b>Phone:</b> +91-(0)124-421-0946 <b>Fax:</b> +91-(0)124-411-5926
	<b>South Zone Regional Office</b> Bangalore, India	<b>Phone:</b> +91-(0)80-2686-1350
	<b>Pune-Chakan Office</b>	<b>Phone:</b> +91-(0)2069332345
	<b>Chennai Office</b>	<b>Phone:</b> +91-999 436 4454
	<b>Gujarat Office</b>	<b>Phone:</b> +91-9725 83 9040
<b>Germany</b>	<b>Cosmo EU Solutions Technology GmbH</b> Solingen, Germany	<b>Phone:</b> +49-(0)-212-38367171 <b>Fax:</b> +49-(0)-212-38353374
<b>U.S.A.</b>	<b>Cosmo Solutions Technology Inc.</b> Novi, Mi, U.S.A.	<b>Phone:</b> +1-248-488-2580 <b>Fax:</b> +1-248-488-2594
<b>Mexico</b>	<b>Cosmo De Mexico</b> Silao, Gto, Mexico	<b>Phone:</b> +52-472-748-62-94
<b>Brazil</b>	<b>TEX Equipamentos Eletronicos Ind. Com. Ltda.</b> Itupeva, Brazil	<b>Phone:</b> +55-(0)11-4591-2825
<b>Australia</b>	<b>Industrial Research Technology Pty. Ltd.</b> Thomastown, Victoria, Australia	<b>Phone:</b> +61-(0)412-176-674

■ Please note that addresses and numbers mentioned above may change.



\* The specifications are subject to change without notice.

<http://www.cosmo-k.co.jp/>

---

**COSMO INSTRUMENTS CO., LTD.** 2974-23 Ishikawa, Hachioji, Tokyo 192-0032 Japan

**Phone:** +81-(0)42-642-1357 **Fax:** +81-(0)42-646-2439