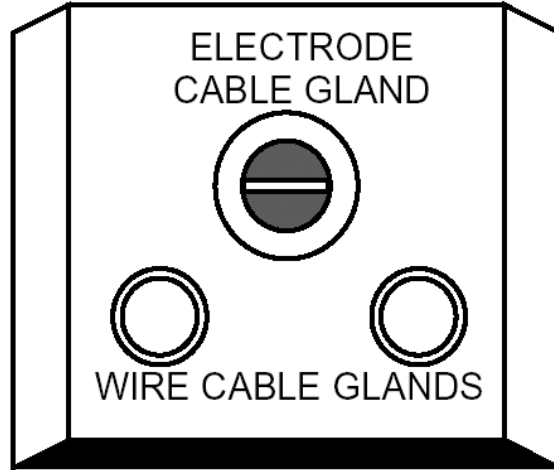


HI 8614 - HI 8614L/ HI 8615 - HI8615L

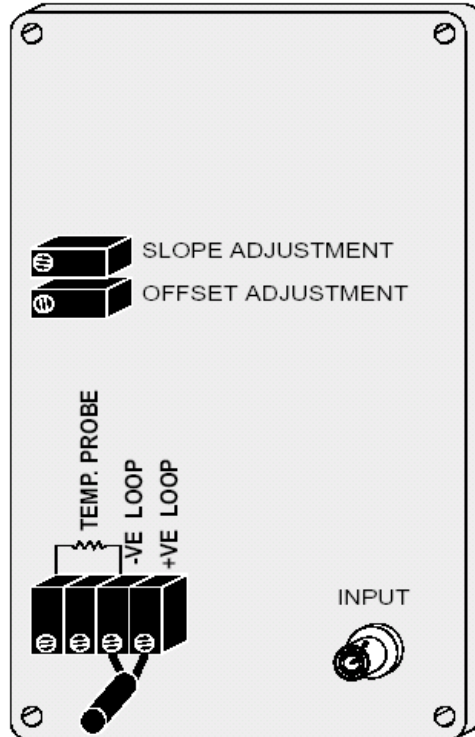
단자 보트 연결

4개의 나사를 풀고 커버를 연다.

transmitter 커버에 세 개의 케이블 gland가 있다: 얇은 gland 두 개와 굵은 gland 한 개.
고무안의 가운데가 갈라진 굵은 케이블 gland는 전극을 위한 것이다.



스트립단자 “+VE LOOP”로 양극을 연결하고 트랜스미터 단자 블록의 “-VE LOOP”단자로 음극을 연결한다.

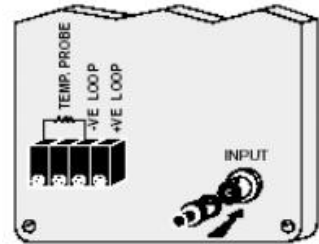


transmitter와 recorder/indicator/controller사이의 wire는 최소 지름이 0.7mm인 wire를 가진 절연된 두 wire로 PVC가 되어야한다.

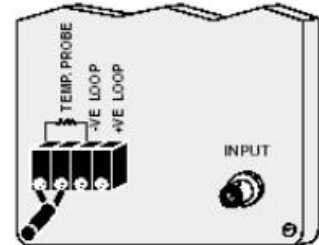
이 와이어는 작은 케이블 gland의 하나로 공급한다. 전원 공급과 엠프 사이의 최대 거리는 300m이다.

보호 케이블 사용은 필요없다. transmitter은 공급 전압의 전도에 대해 보호된다.

전극 연결: transmitter에 BNC 소켓으로 BNC 케이블을 연결한다.

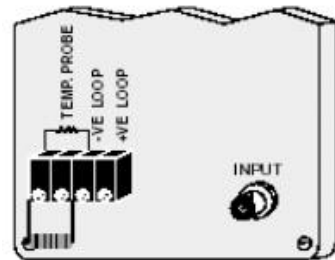


HI 8614 & HI 8614L 만 해당: 자동 온도 보상을 위해,
 “TEMP. PROBE” 단자로 온도 프로브 두 개의 단자를 연결한다.
 (HI 76608, 옵션)



만약 자동 온도 보상이 필요하지 않다면 간단하게 외부 온도에 대해 저항을 가진
 “TEMP. PROBE” 단자가 사용된다.:

Temperature(°C)	Resistance(Ohms)
0	1634
10	1774
20	1922
30	2078
40	2242
50	2412
60	2590

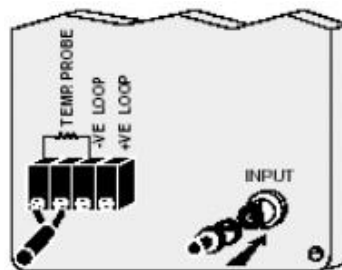


25°C 온도보상을 위해 2 kohm 레지스터가 부착되어있다.

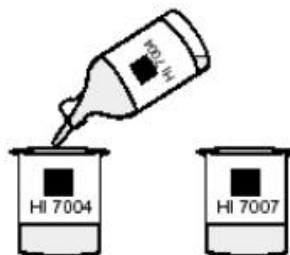
자동 온도 보상을 가진 pH 보정(HI 8614 & HI 8614L)

초기준비:

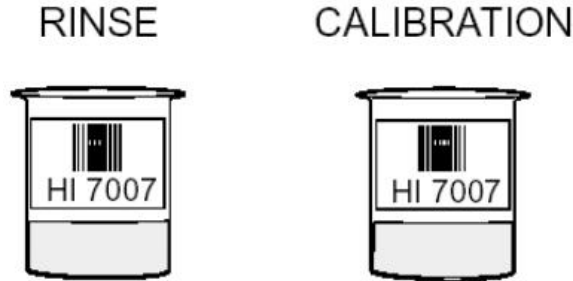
- BNC 소켓에 pH 전극을 연결한다.
- transmitter로 온도 프로브를 연결한다.



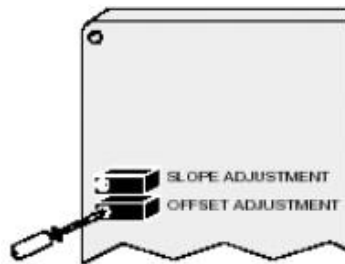
두 개의 깨끗한 비커에 pH 7.01과 pH 4.01 용액 소량을 붓는다.



정확한 보정을 위하여 각 버퍼 용액을 위한 두 개의 비커를 사용하여 첫 번째 비커에는 전극을 행구는 비커 한 개와 두 번째에는 보정을 위한 비커로 사용한다. 이것은 버퍼의 오염을 최소화하기 위한 것이다.
 정확한 기록을 얻기 위해 만약 산성을 측정한다면 pH 7.01과 pH4.01을 사용하고 알칼리를 측정하려면 pH 7.01과 pH 10.01을 사용한다.

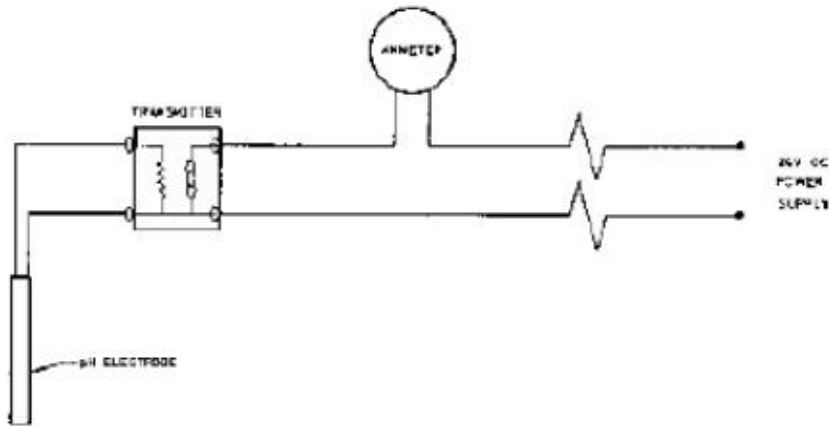


참고: HI 8614로 기계 액정은 전류 연결 없이도 보정 동안에 사용되고 기록은 직접 pH 단위로 나타난다.



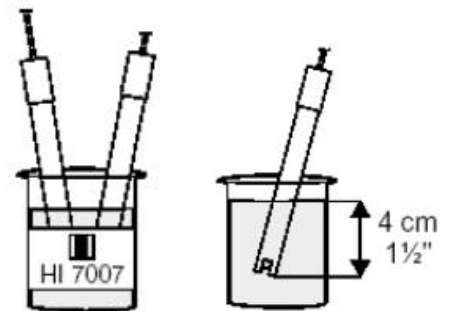
과정:

- “+VE LOOP”단자로부터 +ve 공급 케이블 연결을 끊고 +ve 케이블과 “+VE LOOP”단자 사이에 20mA f.s. 전류계를 연결한다.

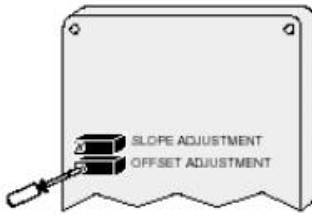


- 전극에 보호캡을 열고 약간의 pH 7.01 용액으로 전극을 행군 다음, pH7.01 버퍼용액에 pH 전극과 온도 프로브를 담근다.; 살짝 흔들어주고 기록이 안정되도록 기다린다.

참고: 전극의 끝을 용액에 약 4cm (1½")정도 담가야한다.
 온도 프로브는 가능하면 pH 전극과 가까이 위치하도록 한다.

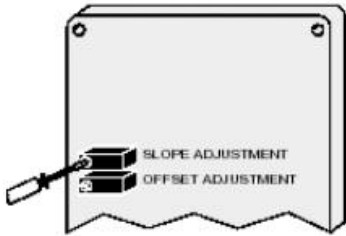


- 전류계 기록이 12mA가 될 때까지 또는 만약 버퍼의 온도가 25℃라면 액정에 “7.01”(HI8614L only)가 보일 때까지 오프셋 트리머를 조절한다. 다른 버퍼 온도를 대해 적절한 mA/pH를 위해 영문매뉴얼 11 페이지를 참고한다.

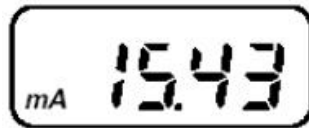


- 수돗물이나 증류수로 전극을 헹구고 pH4.01 또는 pH10.01 버퍼용액의 소량으로 전극을 헹구고 pH4헵균 용액 안에 전극을 담근다. (두 번째 보정 포인트) 전극과 온도 프로브를 pH4.01(또는 pH10.01)보정 버퍼용액에 담고고 서서히 흔든 다음 기록이 안정 되도록 잠시 기다린다.

- 전류계에 8.58mA가 기록되거나 25℃에서 “4.01”이 액정에 보일 때까지 슬롭 트리머를 조절한다. 다른 버퍼 온도를 대해 적절한 mA/pH를 위해 영문매뉴얼 11 페이지를 참고한다. (HI8614L)



만약 pH10.01버퍼용액을 사용한다면 전류계에 25℃에서 15.43mA가 나타날 때까지 슬롭 트리머를 조절한다.



HI 8614L only:

LCD 액정 결과 값은 4-20mA loop 전류를 참고하기 위해 액정 모듈은 보정되어있다.

(예. loop 전류가 4.00mA일 때 LCD에 0.00pH가 나타나고 20.00mA일 때 14.00mA가 나타난다)

일반적인 적용 하에 이 모듈 조절은 불필요할 수 있다.

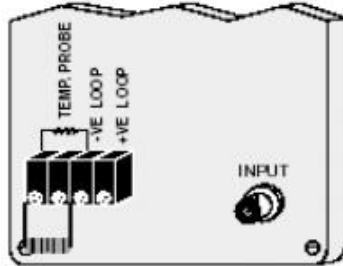
만약 루틴 체크가 필요하다면 아래 과정을 실행해본다.

- transmitter 모듈에 보정을 하려면 pH보정과정을 참고한다.(전류계를 사용하여)
- transmitter를 위해 4.00mA loop 전류를 모의실험하고(예, 전극 입력에 pH 0.00) 액정 기록을 위해 확인한다.
- transmitter를 위해 20.00mA loop 전류를 모의실험하고 (예, 전극 입력에서 pH 14.00) 액정 기록 확인한다.

참고: 기계는 한나 indicator HI8510T 또는 컨트롤러 HI 8710T, HI 8711T와 관련하여 사용할 때, indicator/controller로 보정 또한 할 수 있다. 비록 전체 시스템보정은 신중해야하겠지만 indicator/controller로 약간의 보정조절을 할 경우 항상 transmitter에서 시작해야한다.

온도보상이 고정된 pH 보정

- Checktemp나 최소 측정단위가 1°인 온도계를 사용하여 버퍼온도를 측정한다.
- 보정 용액의 온도에 의존하여 "TEMP PROBE" 단자로 적절한 레지스터를 연결한다.(영문매뉴얼 6페이지 참고)



- 자동 온도 보상을 가진 pH 보정을 따라하시고 아래 표에 따라 값이 전류계에 기록될 때까지 트리머를 조절하기 위한 온도계 기록을 사용한다.

Temperature °C	4.01 pH Buffer		7.01 pH Buffer		10.01 pH Buffer	
	pH	mA	pH	mA	pH	mA
0	4.01	8.576	7.13	12.137	10.32	15.789
5	4.00	8.565	7.10	12.103	10.24	15.697
10	4.00	8.565	7.07	12.069	10.18	15.629
15	4.00	8.565	7.04	12.034	10.12	15.560
20	4.00	8.565	7.03	12.023	10.06	15.491
25	4.01	8.576	7.01	12.000	10.01	15.434
30	4.02	8.587	7.00	11.989	9.96	15.377
35	4.03	8.599	6.99	11.977	9.92	15.331
40	4.04	8.610	6.98	11.966	9.88	15.285
45	4.05	8.622	6.98	11.966	9.85	15.251
50	4.06	8.633	6.98	11.966	9.82	15.217
55	4.07	8.645	6.98	11.966	9.79	15.182
60	4.09	8.667	6.98	11.966	9.77	15.159

ORP 보정(HI 8615 & HI8615L)

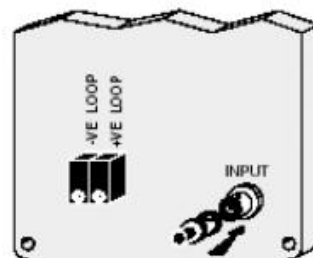
초기준비:

“+VE LOOP” 단자로부터 +ve 공급 케이블 연결을 끊고 +ve 케이블과 “+VE LOOP” 단자 사이에 20mA f.s. 전류계를 연결한다.

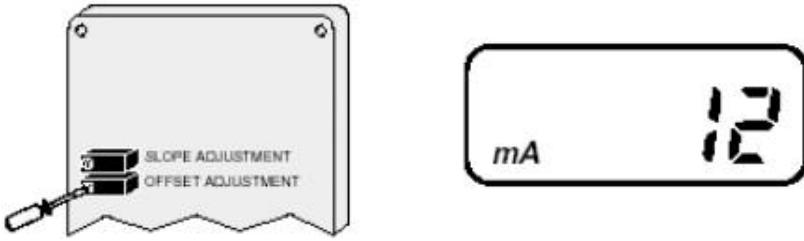
HI 8615L에서 기계 액정은 전류 연결 없이도 보정 동안에 사용할 수 있다. 그 값은 직접 mV 단위로 나타난다. HI 7020 ORP 용액의 소량을 비커에 붓는다.

과정:

- ORP transmitter로 BNC 커넥터를 연결한다.



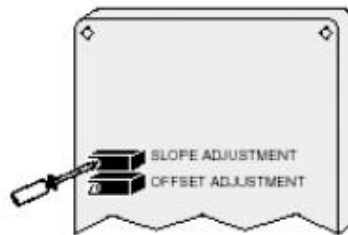
- 전류계에 12mA가 나타날 때까지 또는 기계액정에 0mV(HI 8615L 만)가 보일 때까지 모듈에 OFFSET ADJUSTMENT 트리머를 조절한다. 이것은 transmitter를 위한 제로 포인트 설정이다.



- transmitter로 ORP전극을 연결하고 HI7020 ORP 보정 용액이 담긴 비커에 전극의 끝을 담근다. 그리고 전류계 기록이 13.6과 14.2mA사이에 있는지 기계 기록이 25°C에서 200과 275mV(HI 8615L) 사이에 있는지 확인한다.



- 만약 기록이 측정범위를 벗어났다면 transmitter에 슬롭 조절 트리머를 측정범위내로 조절한다.

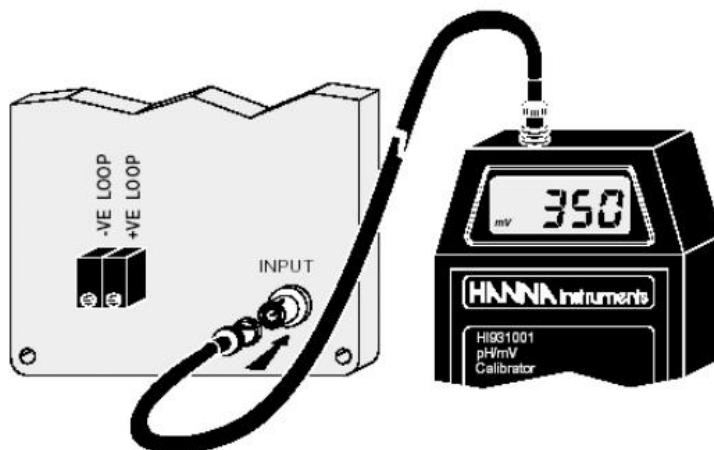


이제 보정이 되었다.

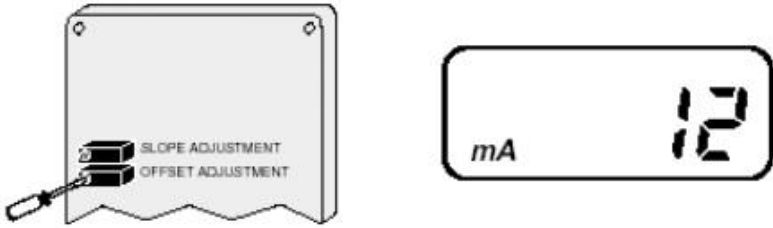
transmitter 모듈의 보정은 정기적으로 해주는 것이 좋다.

이 보정과정은 HI 8427이나 HI 931001 pH와 ORP 전극을 모의실험하기위한 ORP 시뮬레이터에 필요하다. HI 8424 또는 HI 931001은 시스템 장애에 절연시킬 수 있도록 시스템에 신호를 준다.

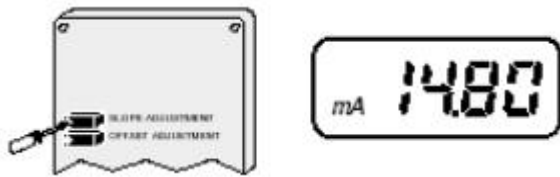
- 시뮬레이터에 ORP transmitter를 연결한다.



- 0mV로 시뮬레이터를 설정하고 기록계에 12mA가 기록되도록 offset 트리머를 조절하거나 HI 8615L에 0mV(HI 8615L)가 보이도록 조절한다.



- 350mV로 시뮬레이터를 설정하고 전류계에 14.8mA가 기록되도록 슬롭 트리머를 조절하거나 HI 8615L에 350mV(HI 8615L)가 기록되도록 조절한다.



- 모듈에 ORP 전극을 연결하고 HI 7020 ORP 용액이 담긴 비커에 전극의 끝을 담근 다음, 전류계 기록이 13.6과 14.2mA사이에 있는지 기계 기록이 25°C에서 200과 275mV(HI 8615L)사이에 있는지 확인한다.



- 만약 기록이 측정범위를 벗어났다면 transmitter에 슬롭 조절 트리머를 측정범위내로 조절한다.



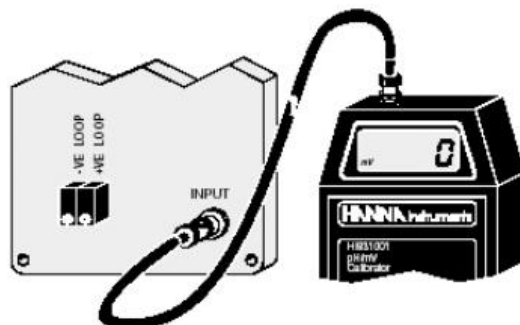
HI 8615L만 해당:

HI 8615L은 보정이 이미 되어있고 액정 값은 4-20mA loop 전류와 관련이 있다.

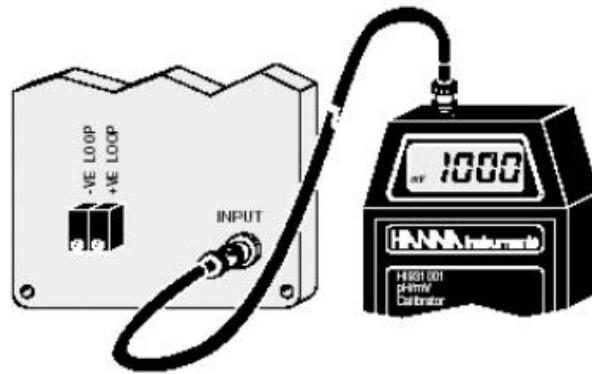
(예, loop 전류가 4.00mA일 때 LCD에 -1000mV가 나타나고 20.00mA일 때 +1000이 나타난다.)

일반 적용에서 이 모듈 조절은 불필요할지도 모른다. 만약 루틴 체크가 필요하다면 아래 과정을 실행한다.

- HI 8615를 위해 위에 과정을 따른다.(영문매뉴얼 12페이지)
- transmitter를 위해 12.00mA loop 전류를 실험하고(예, 전극 입력에서 0mV) 액정기록을 체크한다.



- transmitter를 위해 20.00mA loop 전류를 실험하고(예, 전극 입력에서 +1000mV) 액정기록을 체크한다.

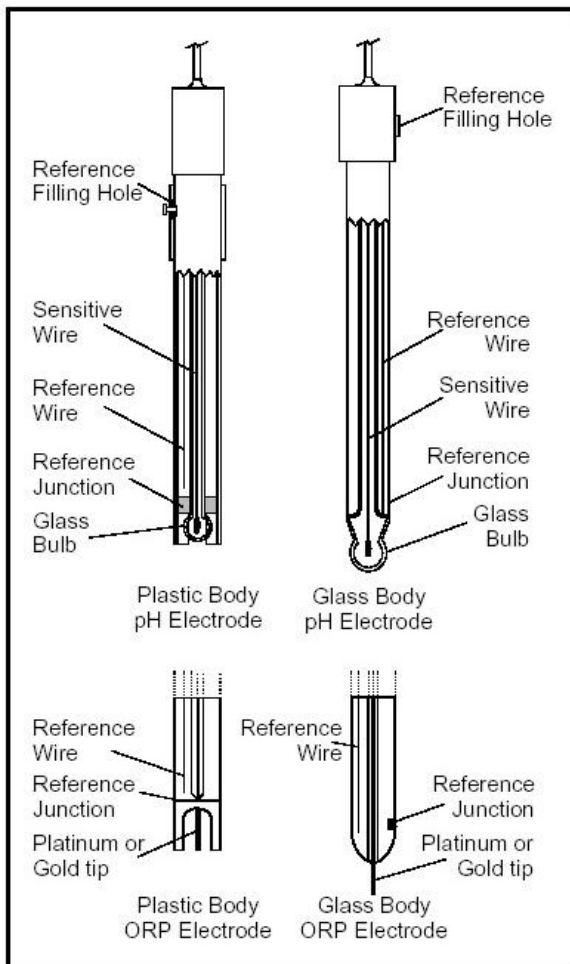


참고:

-1000 mV	=	4 mA
0 mV	=	12 mA
1000 mV	=	20 mA
350 mV	=	14.8 mA
200 mV	=	13.6 mA
275 mV	=	14.2 mA
1 mV	=	12.008 mA

참고: 기계는 한나 indicator HI8512T 또는 컨트롤러 HI 8720T와 관련하여 사용할 때, indicator/controller로 보정 또한 할 수 있다. 비록 전체 시스템보정은 신중해야하겠지만 indicator/controller에서 약간의 조절을 할 경우 항상 transmitter에서 시작해야한다.

ELECTRODE CONDITIONING(전극 상태)



PREPARATION(준비물)

보호캡을 연다.

염분 침전물이 생겼더라도 염려하지 않아도 된다. 이것은 전극에 정상적인 일이다. 소금들은 물로 헹구면 없어질 것이다.

운송도중에 전극의 알맞은 기능을 하는데 영향을 미치는 유리구 안에 작은 공기방울이 생길지도 모fms다.

유리 온도계에서 한 것처럼 전극을 아래로 흔들어서 이 방울들을 제거할 수 있다.

만약 벌브나 정선이 건조할 경우 전극을 보존용액인 HI70300이나 HI80300에 최소 한 시간 정도 담가 둔다.

FOR REFILLABLE ELECTRODES(충전 가능한 전극):

채워진 홀 아래로 전해질용액을 홀 아래 2½ cm(1")이상 채우실 경우 더블 정선을 위한 HI7082나 HI8082 3.5M KCL 전해질을 추가하거나 싱글 정선을 위한 HI7071이나 HI8071 3.5M KCL 전해질을 추가한다.

빠른 반응을 위해서는 측정동안에 채워진 홀의 나사를 풀어놓는다.

FOR AMPHEL®ELECTRODES(AMPEL 전극을 위한 것)

전극이 pH변화에 아무런 반응을 하지 않을 경우 배터리가 다되었거나 전극을 교체해야할 것이다.

MEASUREMENT(측정)

전극 끝을 증류수로 헹군다. 그 끝을 샘플에 담그고(밑에서 4cm/1½ ") 2초 동안 서서히 젖는다.

빠른 반응을 위해 그리고 샘플들이 서로 섞이는 것을 피하기 위해서는 측정하기 전에 테스터하려는 용액의 몇 방울 떨어뜨려 전극 끝을 헹군다.

STORAGE(저장)

방해를 최소화하고 빠른 시간에 반응을 확인하기 위해서 유리 온도계와 정선을 축축하게 유지해야합니다. 마르도록 두지 않는다.

HI70300 이나 HI80300보존용액을 몇 방울 떨어뜨려서 보호캡 안의 용액을 교체하거나 그것이 없으면 용액(싱글 정선을 위한 HI7071 이나 HI8071이나 더블 정선 전극을 위한 HI7082이나 8082)으로 채운다.

측정하기 전에 31페이지에 준비과정을 따른다.

참고: 전극을 증류한 곳이나 증류수에 보관하지 않는다.

PERIODIC MAINTENANCE(주기적인 관리)

전극과 케이블을 자세히 살펴본다. 기기에 연결할 때 사용될 케이블은 손상되지 않아야만 하고 케이블에 절연체에 깨진 부분이 없어야하고 전극 대나 유리에 조금이라도 깨진 부분이 없어야만 한다. 커넥터는 절대로 깨끗해야하고 마른상태여야 한다. 만약에 흠집이나 깨진 부분이 있다면 전극을 교체한다. 어떠한 염류 침전물이라도 물로 헹궈낸다.

FOR REFILLABLE ELECTRODES(충전 가능한 전극):

신선한 전해질(싱글 정선을 위한 HI7071이나 HI8071 이나 더블 정선을 위한 HI7082이나 HI8082)과 함께 레퍼런스(reference)공간에 채운다. 한 시간 동안 전극을 똑바로 세워놓는다.

위의 보존과정을 따라한다.

CLEANING PROCEDURE(청소 과정)

- 일반- 한 1시간 정도 Hanna 제품 HI7061이나 HI8061일반 세척용액에 담근다.
- 단백질- 한 15분 정도 Hanna 제품 HI7073이나 HI8073 단백질 세척용액에 담근다.
- 무기물- 한 15분 정도 Hanna 제품 HI7074나 HI8074 무기물 세척용액에 담근다.
- 오일/윤활유(grease)- Hanna 제품 HI7077이나 HI8077 오일에 헝구고 Fat Cleaning Solution 으로 헝군다.

중요사항: 어떠한 세척과정을 한 후에는 전극을 전체적으로 증류수로 헝구어낸다.
 레퍼런스 통에 새로운 전해질과 함께 (젤이 채워진 전극을 위해 필요 없음.) 재충전한다.
 그리고 측정하기 전에 최소한 1시간동안 보존용액 HI 70300이나 HI80300에 담가 둔다.

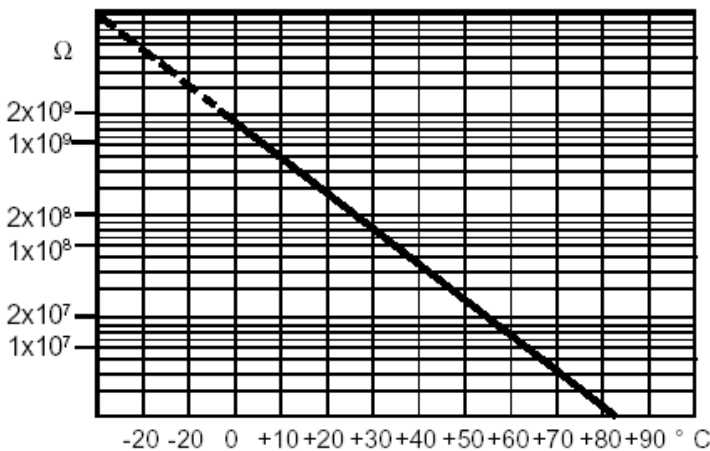
TROUBLESHOOTING (고장수리)

아래 내용을 기초로 하여 여러분의 전극 실험에 값을 낸다.

- 소리(기록을 올리고 내릴 때)는 다음과 같은 것이 원인이 될 수 있다.:
 막히거나 더러운 정션: 위의 세척과정을 참고한다.
 보호막의 손상은 전해질농도를 낮추는데 원인이 된다.(단 채울 수 있는 전극에서):
 새로운 싱글 정션을 위한 HI 7071이나 더블 정션 전극들을 위한 HI 8071 으로 보충한다.
- 마른 멤브레인/정션: 최소 한 한 시간 동안 보존용액 HI70300이나 HI80300에 담가 둔다.
- 퇴적물: 전극의 끝을 한 시간 동안 한나 제품인 따뜻한(약 50-60°C) HI7071이나 HI8071 에 담가 두었다가 증류수로 헝구낸다. 싱글 정션 전극을 위한 새로운 HI7071이나 HI8071을 보충하고 더블정션 전극을 위한 HI7082 나 HI8082를 보충한다.(잔 전극만 보충할 수 있음)
- 약간 기울어짐: 위의 세척과정을 참고한다.
- 기울어짐 없음 : 전극의 유리 대나 구가 깨졌는지 확인하고 전극을 교체한다.
- 느린 반응/너무 많은 침전물: 전극의 끝을 한 30분 동안 HI7061이나 HI8061 용액에 담가 두고 전체적으로 증류수에 헝군 다음, 위의 세척 과정을 따라한다.

TEMPERATURE CORRELATION FOR PH SENSITIVE GLASS

유리전극의 방해는 부분적으로 온도에 영향을 받는다. 온도가 낮으면 낮을수록 저항력은 커진다. 만약에 저항력이 크다면 기록이 안정되기위한 시간은 더 많이 걸릴 것이다. 게다가, 반응 시간은 10°C아래 온도에서 더 많이 걸릴 것이다.



pH전극 저항력이 200 Mohm 측정범위 안에 있으므로, 멤브레인을 가로질러 흐르는 전류는 피코 암페어 범위 안에 있다. 많은 시간동안 많은 전류가 흐르면 전극 보정에 방해할 수 있다.

습기가 많은 환경, 짧은 회로, 정전기의 방전등의 이유들이 pH 기록이 안정되는데 불리하게 작용한다.

pH전극의 수명은 온도에 달려있다. 만약 계속해서 높은 온도를 사용하면 전극 수명은 많이 줄어들 것이다.

보통 전극 수명

- 대기 온도 1-3년
- 90°C 4 달 이하
- 120°C 1 달 이하

나트륨 이온의 높은 집중은 알칼리 용액 기록에 방해할 준다. pH를 방해하는 데는 유리의 구성이 상당한 영향을 미친다. 그 방해할 알칼리 에러라고 부르고 pH를 무시하게 되는 원인이다. Hanna의 유리 공식화는 아래 표와 같은 특징을 가지고 있다.

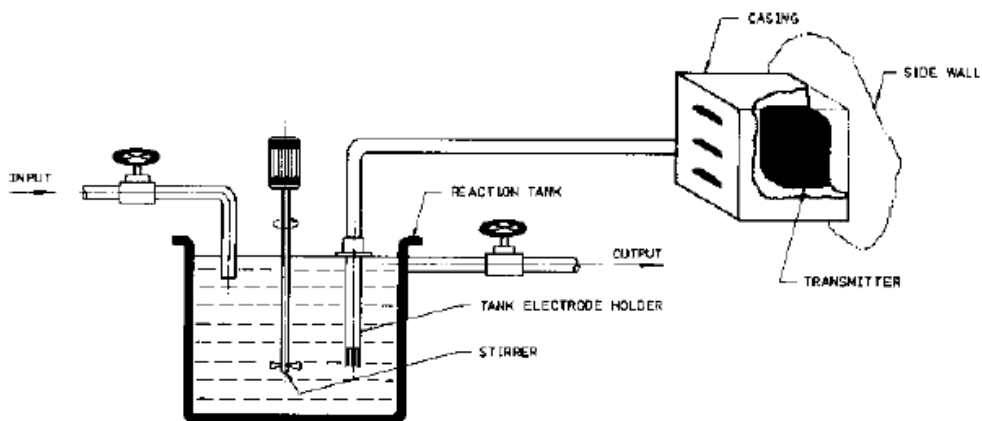
알칼리 에러

Sodium Ion Correction for the Glass at 20-25°C		
Concentration	pH	Error
0.1 Mol L ⁻¹ Na ⁺	13.00	0.10
	13.50	0.14
	14.00	0.20
1.0 Mol L ⁻¹ Na ⁺	12.50	0.10
	13.00	0.18
	13.50	0.29
	14.00	0.40

설치과정과 실험

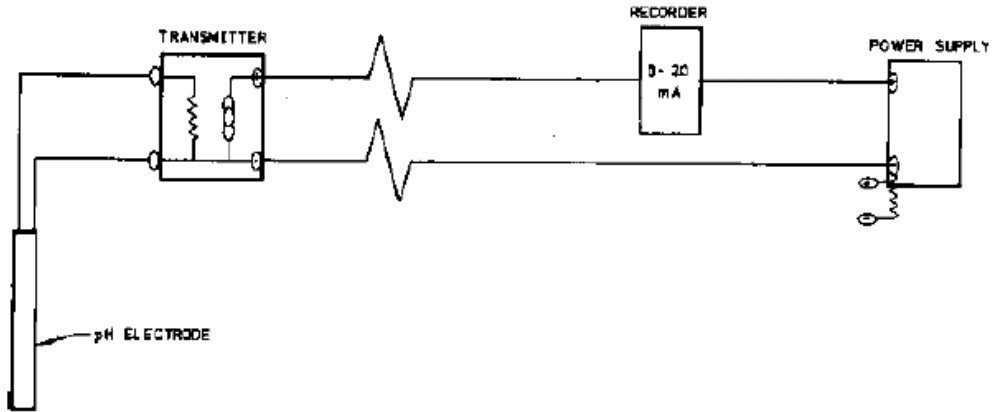
HI8614, HI8614L, HI8615, HI8615L transmitter는 측정하기 가까운곳에서 편리한 위치에 고정시킬 수 있다. 외부에서 측정을 할 경우, 측정동안에 극한 온도 변동으로 인한 온도 이동현상을 최소화하기위해 밀폐된 케이스는 트랜스미터를 보호해준다.

일반 설치 과정

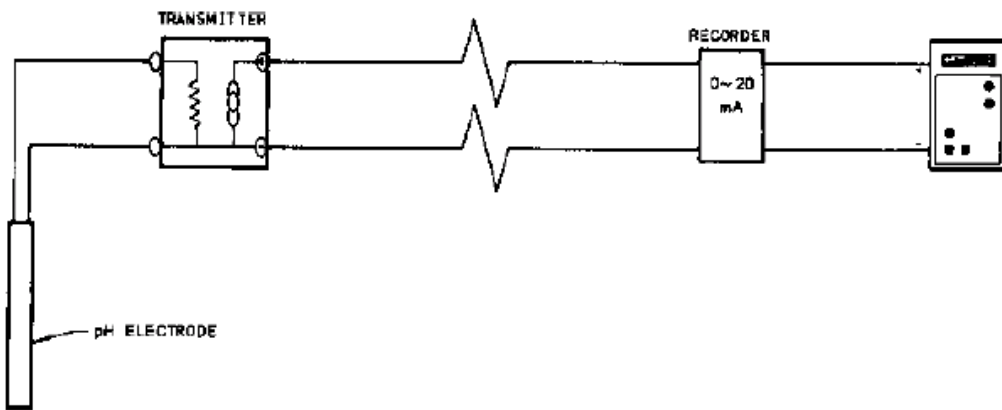


오랫동안 관리와 통제기능과 함께 공업용으로 쓰기에 알맞도록 하기위해 pH전극을 보호하고 측정 용액으로부터 온도 프로브를 보호하기위한 탱크 전극 홀더(HI6050 or HI6051) 사용을 권한다.

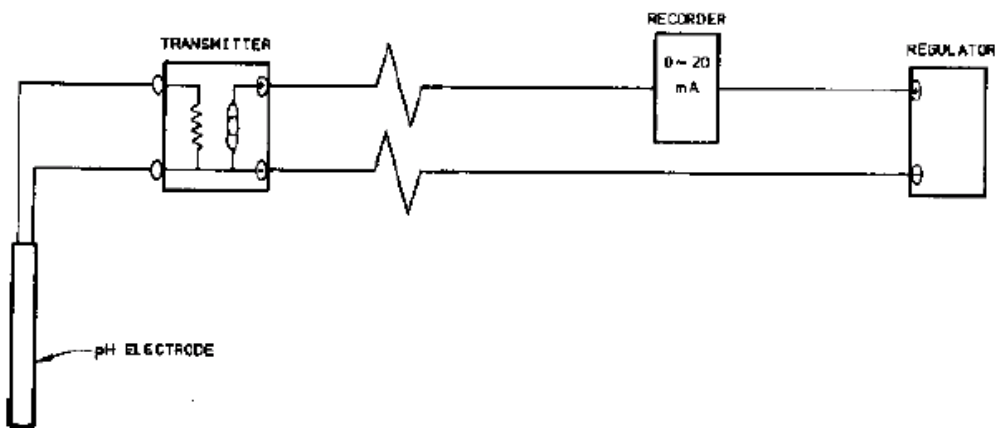
recorder를 가지고 pH/ORP 제어



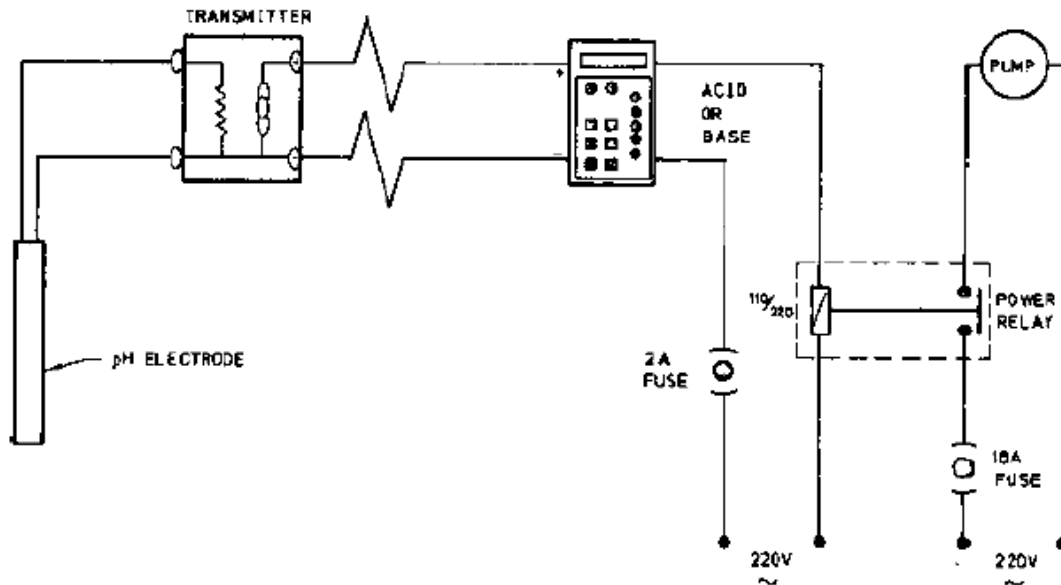
패널 부착용 pH(HI8510)/ORP(HI8512)indicator를 가진 pH/ORP 모니터링



공업용 조절기를 가지고 pH/ORP 제어



판넬 부착용 Indicator/Regulator를 가지고
 pH 관리 통제하고 산성 또는 염기 투여 조절



산성 또는 염기를 위한 독립적인 투여 조절능력을 가진
 판넬 부착용 Indicator/Regulator를 가지고 pH/ORP 관리 통제

