

INSTRUCTION MANUAL

FOR

Remote Drum Level Switch

MODEL : SDS-3000

Revision 2016-04-04

목 차

1. 개 요	3
1.1. 설명서에 대하여	3
1.2. 서론	3
1.3. 작동원리	4
2. 사 양	5
2.1 REMOTE DRUM LEVEL SWITCH	5
2.2 디스플레이 보드	7
2.3 워터 컬럼	8
2.4 전극(ELECTRODES)	9
2.5 케이블	9
3. 설 치	10
3.1. 시스템 설치	10
3.1.1. 로컬 판넬 (MAIN CONTROL UNIT)	10
3.1.2. 설치 (전기분야)	11
3.1.3. 시스템 설치	12
3.1.4. 전극	12
3.1.5. 외함	12
3.1.6. 케이블	13
3.1.7. 로컬 판넬 설정	13
3.2. POST INSTALLTION TESTING	15
3.2.3 주의 경고 페이지	16
5. 배선 (WIRING DIAGRAMS)	17
6. 유지보수(MAINTENANCE)	18
6.1. GENERAL	18
6.2. MONTHLY CHECK	18

6.3. ANNUAL OVERHAUL	18
6.3.1. SYSTEM PROTECTION AND POST-OVERHAUL CHECKS.....	18
6.4. REPAIRS-MECHANICAL	19
6.4.1. ELECTRODE ASSEMBLY.....	19
6.4.2 SAFETY.....	19
6.4.3 PROCEDURE FOR CHANGING ELECTRODES	20
6.4.4. PIPEWORK BLOCKAGE	20

1. 개 요 =====

1.1 설명서에 대하여

드럼레벨 스위치(SDS 3000)을 설치하고 작동시키기 전에 먼저 본 매뉴얼을 읽고 이해하는 것이 필수적이다. SDS-3000의 작동시스템을 완성시키기 위해서는 고온 고압용 전극이 필요하다.

드럼 레벨 스위치에 대하여(SDS-3000)

드럼레벨스위치는 본 설치 요령서에서 제시한 방법에 따라야만 한다.

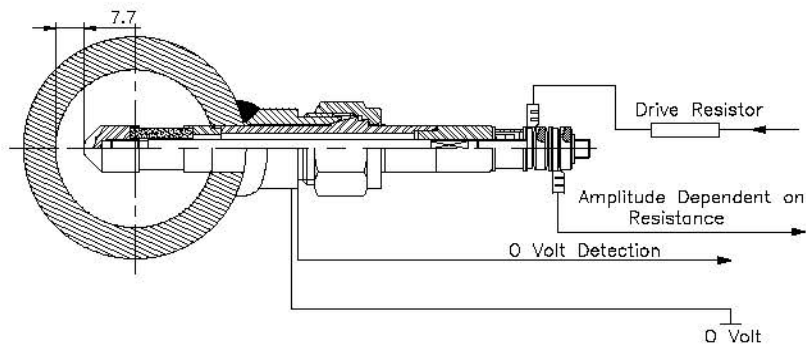
1.2. 서 론

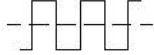
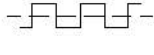
화력 발전소, 유리, 시멘트, 석유화학, 제철, 제지공장에서 운용되는 여러 가지 고온, 고압 증기드럼을 안전하고, 효율적이고, 신뢰성 있는 운용을 하기 위하여 증기와 물의 계면 수위는 정밀한 감시와 조절이 필요하다. 대부분의 이러한 증기 드럼은 일반적으로 아주 높은 압력과 높은 온도에서 작동하기 때문에 레벨을 측정하고 제어하는 기기는 사소한 결함도 있어서는 안 된다. 이는 곧 프로세서나 장비에 심각한 장애나 금전적 손실을 초래하는 일이다.

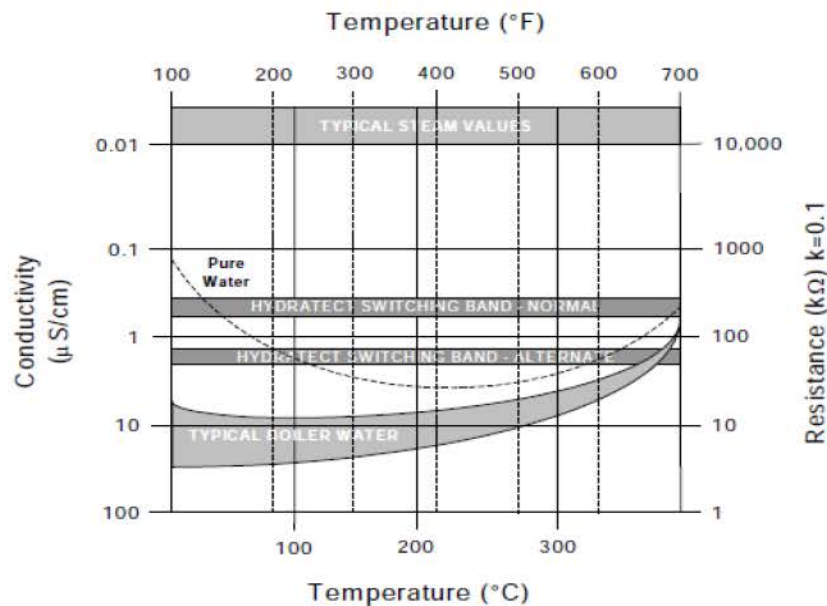
이렇게 드럼 레벨의 정밀감시와 제어가 중요함에도 불구하고 과거 산업계는 글라스나 플로트 형태의 레벨 스위치 같은 계기류에 의지해 왔다. 그러나 자주 기능장애를 일으켰고, 신뢰성 있고 정상적인 운용과 처리를 위한 대체품이나 방안이 요구되어 왔다. 이러한 때에 레벨계와 유량계 분야의 선두 생산업체로서 수년간의 경험을 바탕으로 서진인스텍은 전극형 증기드럼 측정시스템을 개발하는데 성공하였다. 이 시스템은 300 bar(4350psi) 의 환경에서 560°C(1040°F)까지의 초고온 고압 환경에서 신뢰성있는 작동을 수행한다.

현대의 보일러들은 깨끗한 건증기를 제공하며 드럼내의 부정확한 수위는 감지되어야만 한다. 너무 높은 수위는 습증기에 의하여 터빈날개의 부식을 초래할 수 있고 너무 낮은 수위는 보일러 계통의 과열로 폭발의 원인이 될 수 있다. 그러므로 증기 발생 설비의 수위 측정과 통제설에서의 드럼레벨 지시는 모든 나라에서 법적으로 요구하고 있다.

1. 3. 작 동 원 리



Electrode Point	Received Resistance (at 300°C) (Resistance-KΩ/Dielectric Constant-μS/cm)	
Steam		High Resistance (More than 10,000/Less than 0.01)
Water		Low Resistance (15~40 / 6~9)



<그림 1> 작동원리

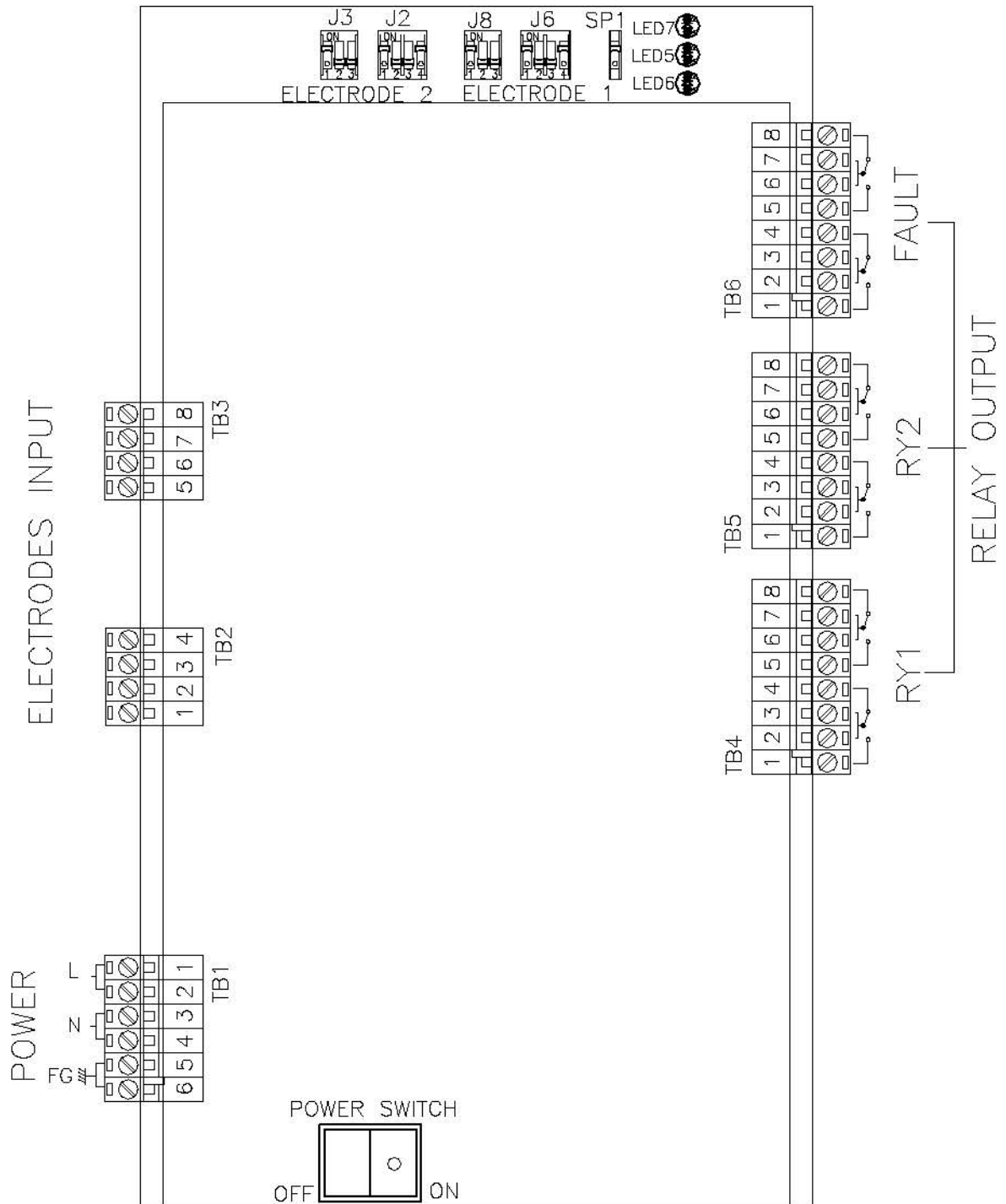
각 전극에는 2개의 선이 연결되는데 하나는 발신신호(Signal drive)선이고 다른 하나는 수신신호(Signal return)선이다. 교류(AC)식 사각파형의 저주파가 Drive resistors(운전회로)를 통하여 전극들에게 공급된다. 별도의 떨어진 선 하나는 전극에서 들어오는 수신신호로 이용되고 위 두 가닥 신호선의 접지용이다. 전극이 스팀 안에 있을 때는 접지면(워터 컬럼 벽)과 높은 저항이 형성되는데 이런 이유로 해서 큰 수신신호가 발생한다. 또한 전극이 물 속에 있을 때는 접지면(워터 컬럼 벽)과 낮은 저항이 형성되는데 이런 이유로 해서 작은 수신신호가 발생한다. 만약 신호가 수신되지 않거나 아주 작은 증폭신호가 수신된다면 회로와 접지가 단락되었거나 전선이 연결이 되지 않은 것이다. 접지와 연결되지 않은 경우에는 큰 신호(스팀과 동등한)가 수신될 것이다. 워터 컬럼의 셀 상수(Cell constant)는 전형적인 보일러수는 2KΩ 에서 100KΩ까지의 저항치를 가지도록 설정되어 있다. 반면에 전형적인 스팀 수치는 10MΩ이상이다.

2. 사 양 =====

2.1. 드럼레벨 스위치(SDS-3000)

메인보드(MODEL : SDS-3000-MB)

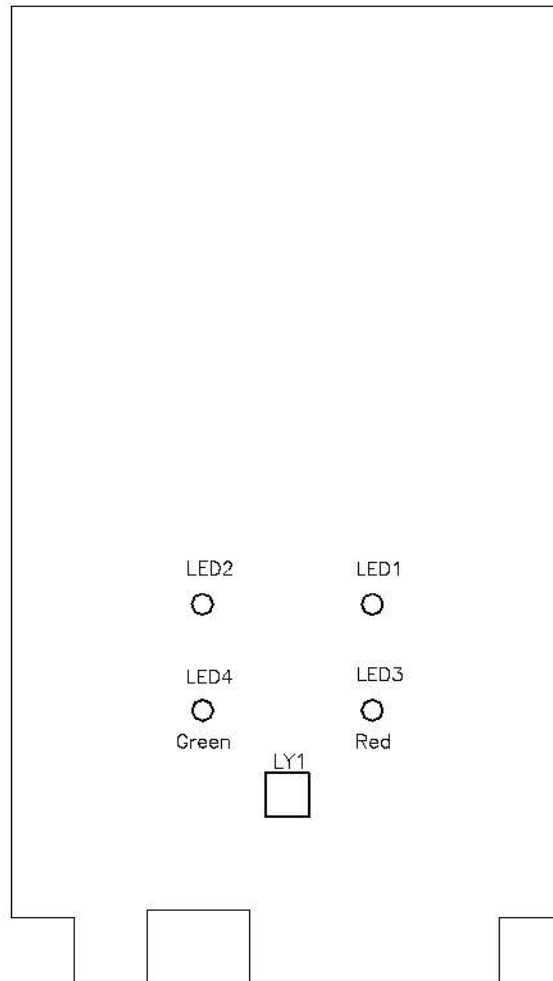
공 급 전 원	Free voltage – constant voltage and constant frequency (86..265V AC / 48..65 Hz)
소비 전력	< 15W
환경	설치위치 : 실내 외 고도 : < 2000 m max. 주변온도. : < -20°C ~ 70°C(-4°F ~ 158°F) 상대습도 : 실외에 적합 / 100%까지 Type 4X / NEMA 4X / IP65 enclosure) 설치 카테고리 : III 오염등급 : 4
전도도	< 0.6 ~ 1.6μS/cm 순수물에 해당 (Water / steam)
전극 수	< 1 ~ 2 개
출력신호	< 3 DPDT, 경보/trip, 오류(Fault) 출력 릴레이
릴레이 용량	< 최대 전압 : 250V AC / 24V DC < 최대전류 : AC/DC 5A < 최대 스위칭 전력 : 1500VA / 240W < 전기연결단자: 삽입 나사식 터미널 초기 접촉 저항 : 최대 30mΩ 이하
외함 (Enclosure)	Stainless Steel case and epoxy-coated 4지점 고정형, 웰 마운트 타입 (4point wall mount). - mount brackets 포함 < 크기 : 388(H)×270(W)×105(D)mm < 장착 크기 : 366(H)×200(W)mm 4-M8 bolts & nuts < 보호등급: NEMA 4X, IP65 < Net weight : 5.6 Kg < 케이블 그랜드 판 : 재질: PF(Bakelite) - 200×80mm(7.87"×3.15")



<그림 2> 메인보드 LAYOUT

2.2 디스플레이 보드(MODEL : SDS-3000-DB)

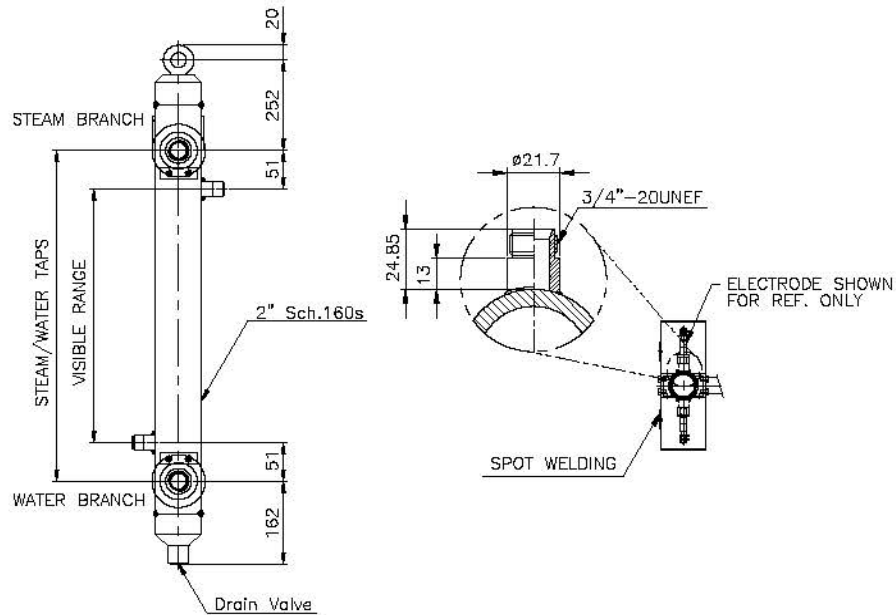
수위 표시	적/녹 원형 LEDs (Normal 상태 : 녹색 LED, Event 상태 : 적색 LED)
오류 지시	적색 사각 LED. (LED ON : 불순물에 의한 절연파괴, 전극 파손, 전극 케이블 단락)



<그림 3>DISPLAY BOARD

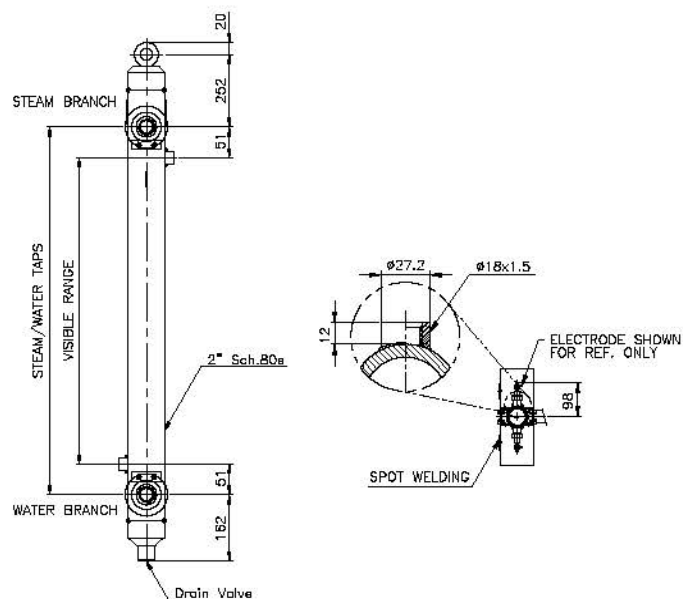
2.3 워터 컬럼

모델 번호	최고 사용압력	최고 사용온도	pH Range	적용 전극	적용 개소
SM-3056	300 bar(4350psi)	< 560°C(1040°F)	7-11	SHE-56	고온 고압용
SM-1234	50 bar (725psi)	< 260°C(500°F)	11-13.5	SLE-26	저온 저압용



WATER COLUMN AND ELECTRODE COVER

고온 고압용(SM-3056)



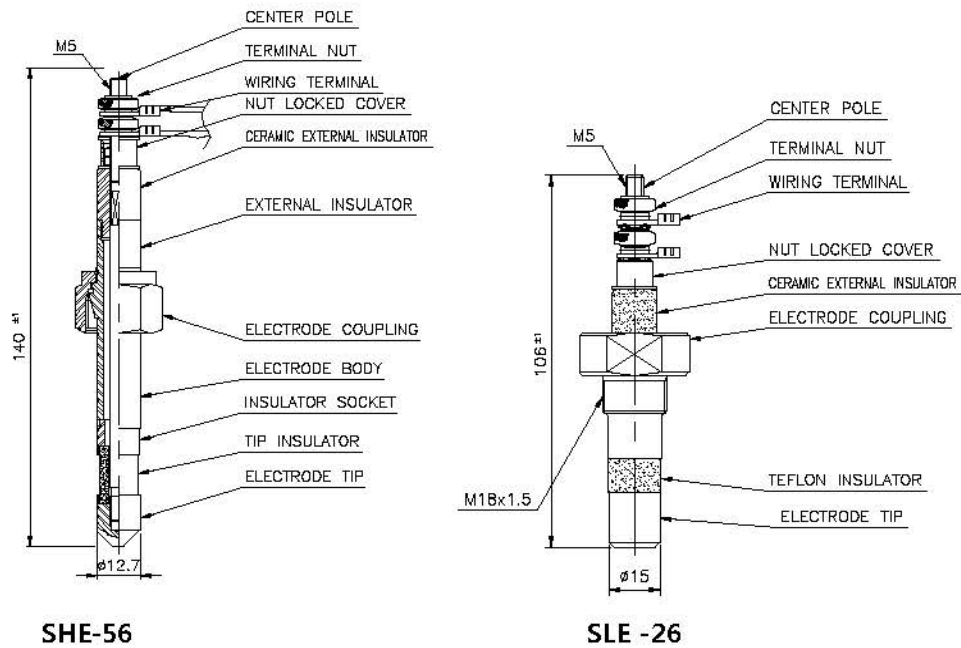
WATER COLUMN AND ELECTRODE COVER

저온 저압용(SM-1234)

<그림 4> WATER COLUMN

2.4 전극 (ELECTRODES)

모델 번호	최고 사용압력	최고 사용온도	pH Range	적용 절연체	적용 개소
SHE-56	300 bar(4350psi)	< 560°C(1040°F)	7-11	고순도 알루미나 세라믹	고온 고압용
SLE-26	50 bar (725psi)	< 260°C(500°F)	11-13.5	PTFE	저온 저압용

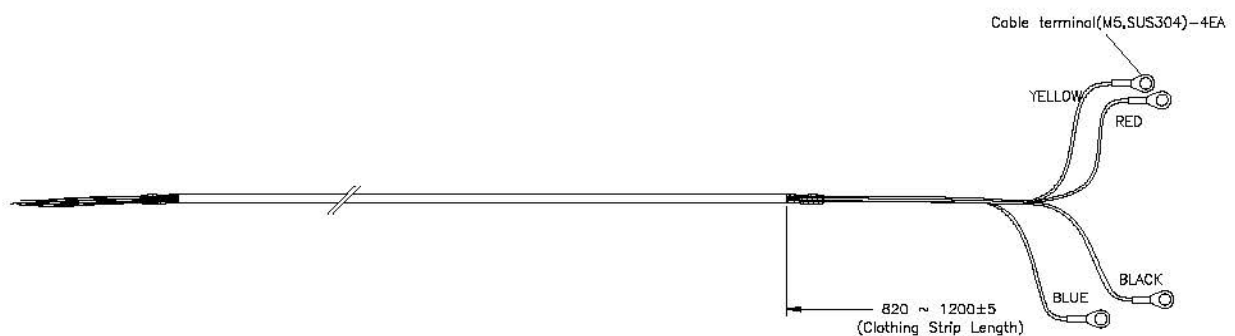


<그림 5> ELECTRODE

2.5 케이블

로컬 판넬(SDS-3000)에 전극을 연결

모델 번호	공급 길이
MODEL: SC-526	3m, 5m, 10m, 20m, 30m max.



<그림 6> CABLE

3. 설 치

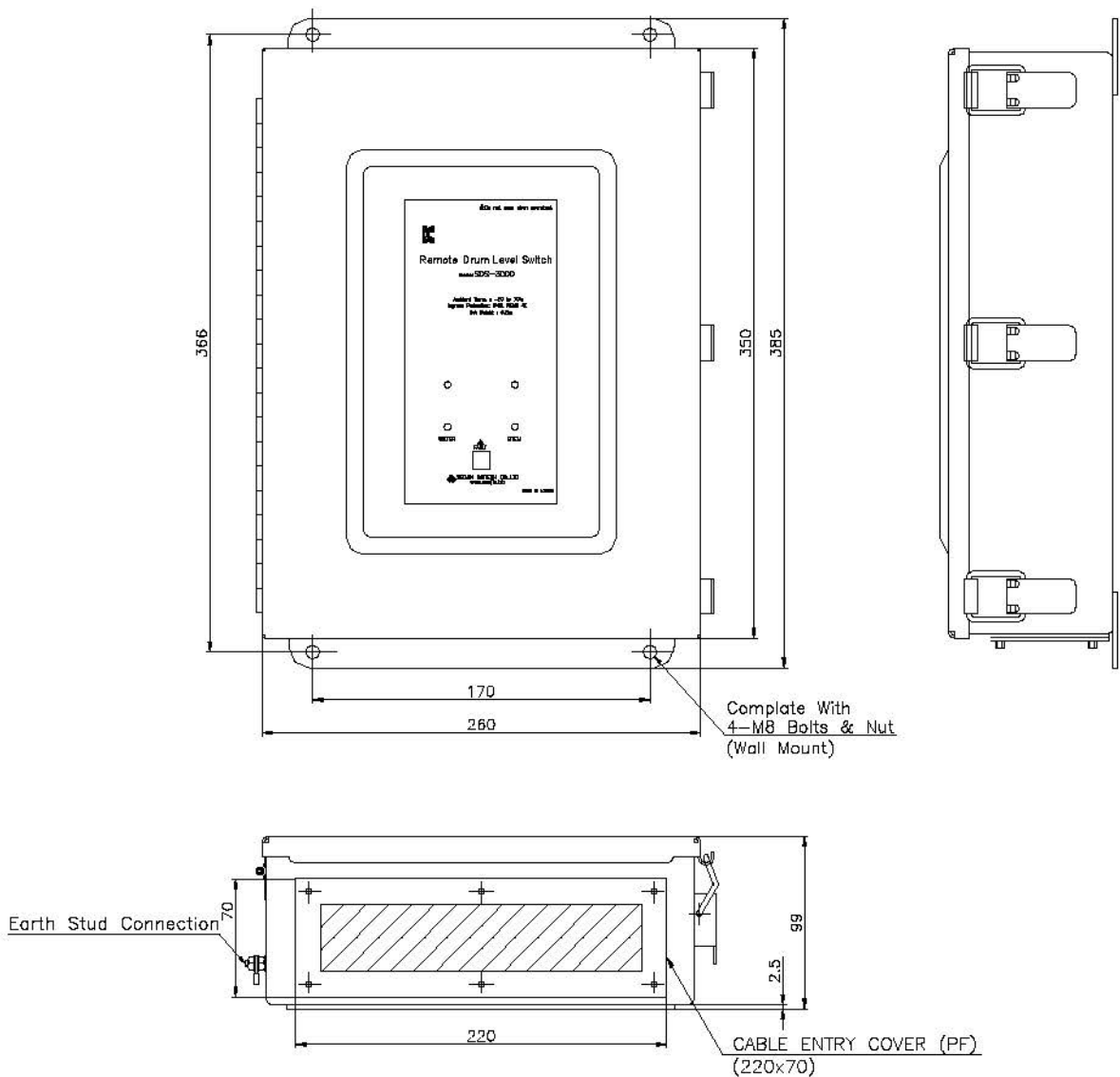
설치는 지역 국가 규정에 따라 자격자에 의하여 수행되어야 한다.

3.1 시스템 설치

3.1.1 로컬 판넬 (MAIN CONTROL UNIT)

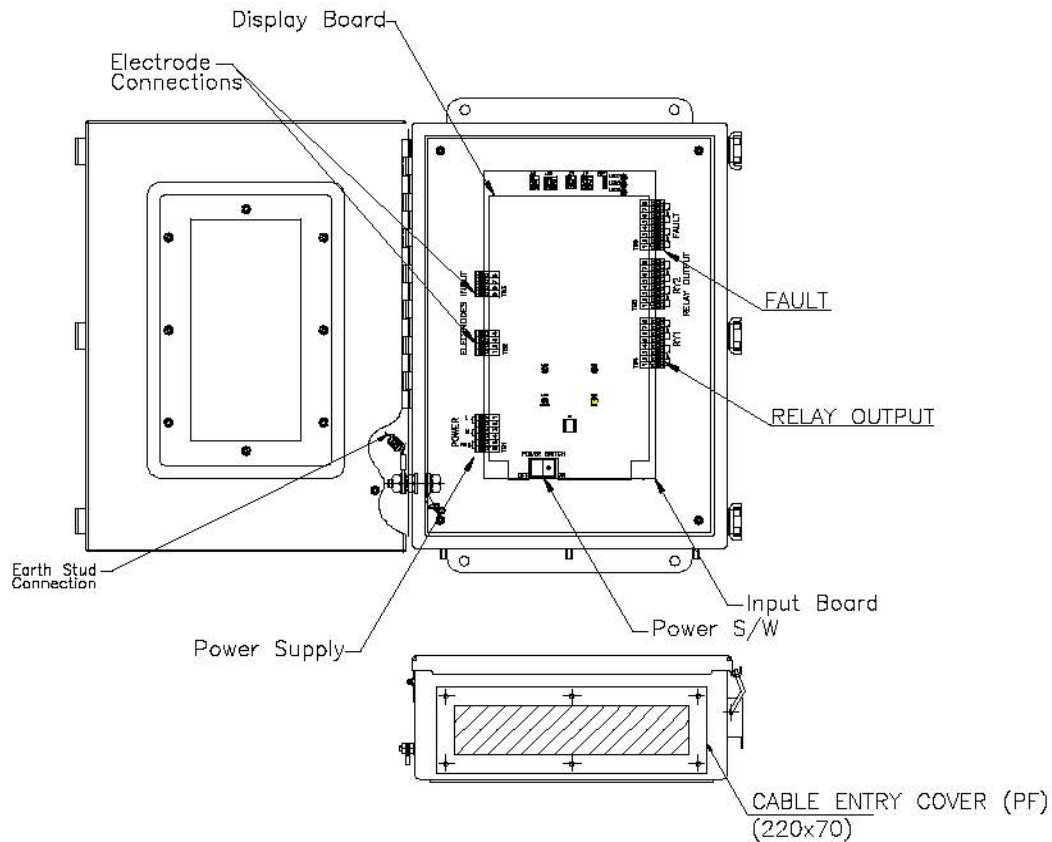
로컬 판넬은 워터 칼럼에서 전극연결용 케이블 길이 범위 내로 위치가 정해져야 한다. 판넬이 위치할 장소에 접근이 용이하여 관찰과 보수가 가능하도록 벽이나 수직 선반구조물이 있어야 한다. 또한 직사광선으로부터 로컬 판넬이 차폐될 수 있도록 SUN-VISOR 등을 설치하여야 한다. 워터 칼럼은 완벽하게 설치되어 있는 것으로 간주한다.

외관도



<그림 7> MAIN CONTROL UNIT

회로 LAYOUT

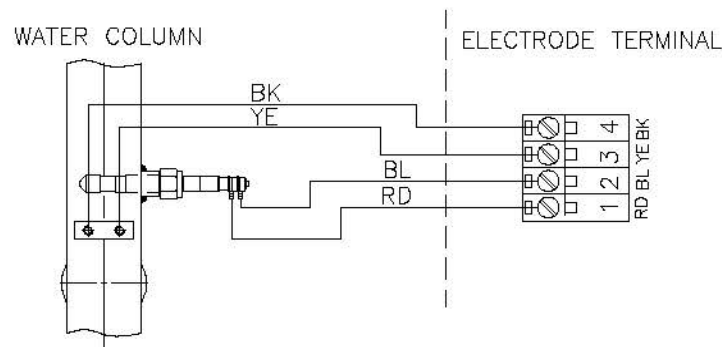


3.1.2 설치 (전기분야)

전극연결

각각 전극은 로컬 판넬 PCB의 4개의 단자와 연결되어 판넬 회로 부와 결합된다. 사용되는 연결 부는 2곳이며, 일반적으로 배수용에는 두 전극 모두 스팀을 지시하거나 전극 하나는 물에, 다른 하나는 스팀을 지시하고 있다.

전극연결에 이용되는 특수한 선은 (Model NO. SC-526)테플론으로 절연된 순수 니켈전선으로 적, 청, 황, 흑, 녹(비사용)색으로 구성되어있다.



NOTE:

정확한 규격의 케이블을 사용하는 것이 중요하며, 접지시킬 임피던스를 줄이기 위하여 필요한 길이를 초과하지 않는 것이 중요하다.

3.1.3 시스템 설치

사전 설치 준비사항

3.1.3.1. 좀 더 자세한 도면은 뒷부분을 참조하기 바랍니다.

3.1.3.2. 전극이 감지할 위치는 사전에 결정이 되어 있어야 한다.

Note: 전극들은 되도록이면 수평으로 장착되어 있어야 한다.

3.1.4. 전 극

전극은 개스킷과 특수 포장되어 공급되며 설치 직전까지 포장을 유지 해야 한다.

3.1.4.1 주의해서 전극의 포장을 뜯 다음, SHE-56(SLE-26)의 세라믹 (테프론), 실링 패럴(원형 개스킷)에 손상은 없는지 확인한다.

3.1.4.2 전극을 가볍게 삽입시킨 후 너트(나사)를 맞추고 손의 힘으로만 조인다

3.1.4.3 22~23mm(27mm) 토크 렌치를 이용하여 6.2kg-m(6.5kg-m)의 토크로 조인다.

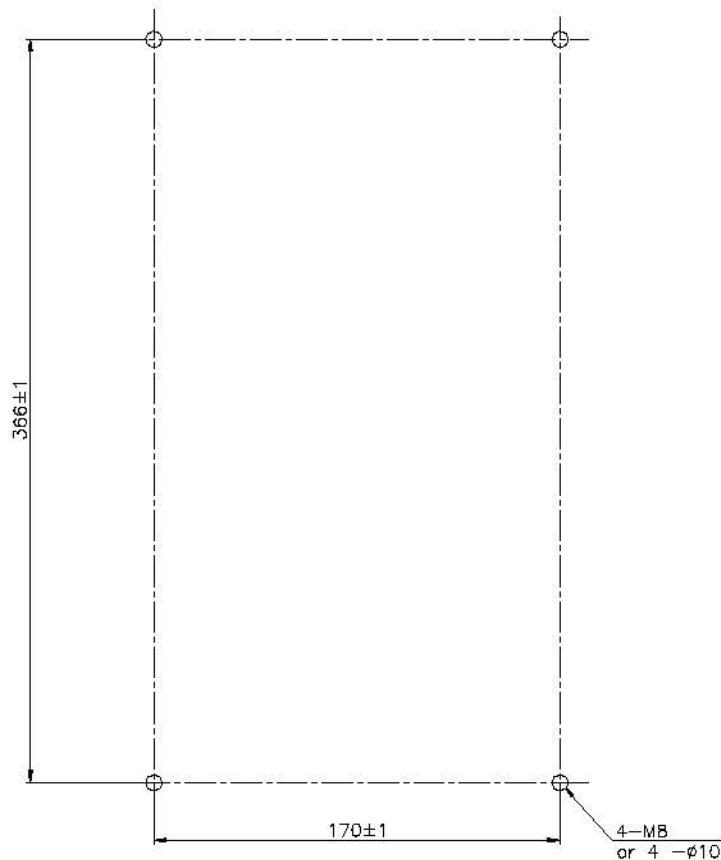
Note: 온도 압력에서 누수를 확인하고 필요에 따라 조인다. 단 6.5kg-m(115Nm/85 lbf)의 토크를 초과해서는 안 된다.

3.1.5 외함

3.1.5.1 관리하는데 접근이 용이하고 전극 감지위치와 관련된 위치에 제한된 케이블 길이 범위 내에서 외함을 고정시킬 적당한 위치를 결정한다.

3.1.5.2 아래의 외함 설치용 치수 도면에 따라 4개의 고정용 나사를 장착할 구멍을 준비한다.

3.1.5.3 외함을 재 위치에 설치한다.



3.1.6. 케이블

3.1.6.1 다음 케이블의 요구조건에 따라 IP65 규정에 적합한 것을 결정한다.

3.1.6.1.1 전극선

각 전극에 소요되는 선의 수량은 설치할 전극의 수에 따라 결정되며 전극당 1개의 전선이 소요된다.
고온에 의한 열화손상을 방지하기 위하여 전선의 심선은 니켈로 제작되어 있고 피복은 테플론이다.
공급시 4가닥의 전선 중 녹색선은 절단되어 있고 나머지 흑,황,적,청색의 전선에는 열화손상을 방지하기 위한 316SS 재질의 링 터미널이 압착되어 있고 전선 외피로부터 적절한 길이로 작업되어 있다.

Notes:

- 일반적으로 전극과 로컬 판넬 사이의 최대 거리는 케이블의 선 용량이 8000 pF 이하로 선정되어야 한다.
- 케이블 단자대는 최대 4mm²(solid conductor), 2.5mm²(stranded conductor)를 적용하도록 되어있다.
- Junction box는 사용하지 않으며 연결부 없이 배선하는 것을 정상동작의 조건으로 한다.

3.1.6.2 선을 메인보드에 연결하기 위하여 케이블 그랜드를 통하여 인클로저 안쪽으로 당겨 놓는다.

3.1.6.3 전극 보호덮개를 열고 전선투입구를 통하여 전극 선을 당긴다.

3.1.6.4 흑색, 황색 접지선에 링 터미널을 연결하고 이를 워터 컬럼의 접지단자에 연결한다.

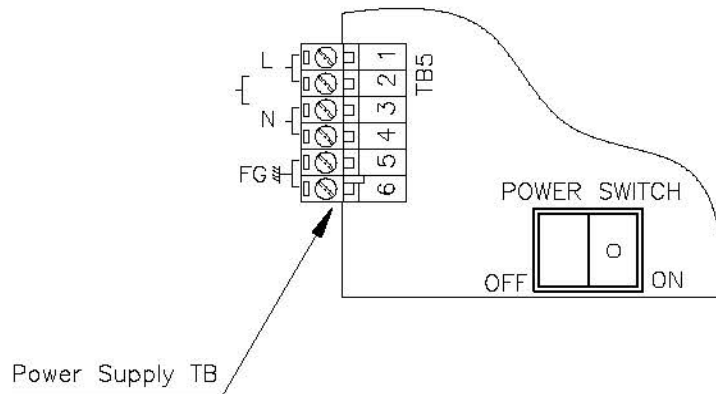
3.1.6.5 4개의 선에서 적색, 청색선을 분리하여 전극에 육각 너트를 이용하여 고정시킨다. 이 때 2 선은 각각의 너트에 분리되어 손의 힘만으로 조립되어야 한다.

3.1.6.6 케이블이 보호커버 안쪽으로 느슨하게 배치되고 워터 컬럼에 직접 닿지 않도록 설치었는지 확인하고 전극보호커버를 닫고 다시 조립한다.

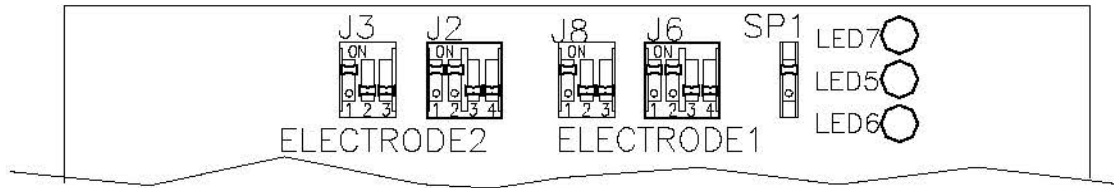
3.1.7. 메인 보드 설정

메인보드는 현장에서 정확하게 작동하도록 필요한 설정을 할 필요가 있다. 여기에는 터미널 블록에 점퍼를 연결하고 딥 스위치를 조작하는 것들이 포함된다.

작업을 하기 위해 주위의 청결 해야 하며 로컬 판넬 커버를 열고 다음 사항에 대해 결선 및 설정한다.



공급전원 : N , L 단자에 연결한다 .



신호 전달 : 각 전극에 대한

전극 번호	전극 INPUT 단자	감도조절 스위치	RELAY 출력 반전조정용 스위치	제어 상태			RELAY OUTPUT 단자	DISPLAY
1	TB2	J8	J6	High	Low	Low-Low	TB4	LED6
2	TB3	J3	J2	High-High	High	Low	TB5	LED5

3.1.7.1

J3, J8 감도

J3, J8 (Switch)			감 도	비 고
1	2	3		
on	off	off	저	도전을 높은 경우
off	on	off	중	공장기본 설정
off	off	on	고	도전을 낮은 경우

3.1.7.2.

J2, J6 Relay 출력 반전 설정

	Sw 1,2	Sw 3,4	상태	설정 상태
J6	on	off	Water감지 시 TB4 RY1 (NO) 단자가 ON	Steam Normal
	off	on	Water감지 시 TB4 RY1 (NO) 단자가 OFF	Water Normal
J2	on	off	Water감지 시 TB5 RY2 (NO) 단자가 ON	Steam Normal
	off	on	Water감지 시 TB5 RY2 (NO) 단자가 OFF	Water Normal

SP1 FAULT Relay 사용 유무 결정

SP1	FAULT Relay 상태	비고
OFF	사용 안 함 (FAULT Relay NO 단자 항상 OFF)	
ON	(TB6) FAULT Relay 는 ELECTRODE 2 가 ON (물 감지), ELECTRODE 1 OFF(스팀 감지)과 같이 비정상 상태일 때 NO 단자가 ON 된다.	공장기본 설정

3.2. POST INSTALLATION TESTING

완전한 작동시험을 위하여 시스템을 준비하기 전에 전극들에 대하여 Water Normal과 Steam Normal에서 가상실험을 해보기 바란다. 그리고 로컬 패널에서 정확하게 지시하는지도 확인한다.

테스트는 간단하며 다음과 같이한다.

Note: 이 실험절차에서 전극은 각 센서로서 간주되어야 하며, 특정의 검증상태로 설정되어 있어서는 안 된다.

3.2.1. 전극을 'Normal Water'로 감지하도록 설정하기

3.2.1.1 적색, 녹색 LED를 보기 위해서 로컬 패널 커버를 연다.

3.2.1.2 전원상태를 확인한다.

3.2.1.3 배관에 물이 없기 때문에 이 곳에 있는 전극들은 높은 임피던스(스팀상태와 같이)를 보일 것이다. 그래서 RED Channel LED는 Fault 상태를 가리키고 있을 것이다.

3.2.1.4. 전극연결단자를 풀고 그 단자를 선으로 서로 연결시킨다. 그러면 그 채널 LED 는 녹색으로 변하고 Normal 상태가 될 것이다. 이온 선을 제거하고, 전극 커버를 조립한다.

3.2.1.5 더 이상 시험이 필요하지 않다면, 전원을 제거하고 커버를 닫는다.

3.2.2. 전극을 'Normal Steam'로 감지하도록 설정하기

3.2.2.1. 적색, 녹색 LED를 보기 위해서 로컬 패널 커버를 연다.

3.2.2.2. 전원상태를 확인한다.

3.2.2.3. 배관에 물이 없기 때문에 이 곳에 있는 전극들은 높은 임피던스(스팀상태와 같이)를 보일 것이다. 그래서 GREEN Channel LED는 Normal 상태를 가리키고 있을 것이다.

3.2.2.4 전극연결단자를 풀고 두 선중의 하나를 분리시킨다. 그러면 녹색에서 적색으로 변할 것이고 Fault상태가 될 것이다. 선을 다시 전극에 연결하고, 전극 커버를 조립한다.

3.2.2.5 더 이상 시험이 필요하지 않다면, 전원을 제거하고 커버를 닫는다.

이 시험방법은 이 시스템이 정확하게 작동하는지를 확인하는데 좋은 방법이다.

3.2.3 주의 경고 페이지

이 장은 컨트롤러의 안전한 작동을 위해 당신이 관찰해야 하는 사전 주의사항을 설명하고 있습니다. 당신이나 다른 누군가가 작업, 컨트롤러, 시설의 위험을 방지하기 위해 이것을 주의 깊게 읽고 지시사항을 따릅니다.

중요한 안전 안내사항

 **컨트롤러를 사용하기 전에 아래 사항을 읽으십시오**



전기 감전 위험

1. 개인의 부상을 방지하기 위해 컨트롤러의 커버나 패널을 제거하지 마십시오.
커버 없이 컨트롤러를 작동하지 말고, 파워를 끄고, 전원코드를 뽑으십시오.
2. 안전을 지키기 위해, 접지선이 제거된 전원으로 컨트롤러를 작동시키지 마십시오..
3. 파워 커넥터를 삽입하거나 제거하기 전에, 파워스위치는 꺼야 합니다.
4. 천둥 번개가 칠 때, 작업을 멈추고 안전을 위해 콘센트에서 플러그를 접속 해제하십시오
5. 만약 컨트롤러가 차가운 곳에서 따뜻한 장소로 갑자기 움직이면 결로현상이 생길 수 있습니다. 이런 경우, 로컬 패널 안에 결로발생에 의한 쇼트위험이 없다는 것을 반드시 확인한 후 컨트롤러의 전원을 켜십시오.



6. 파워 코드가 바닥에 끌리도록 하지 마십시오.

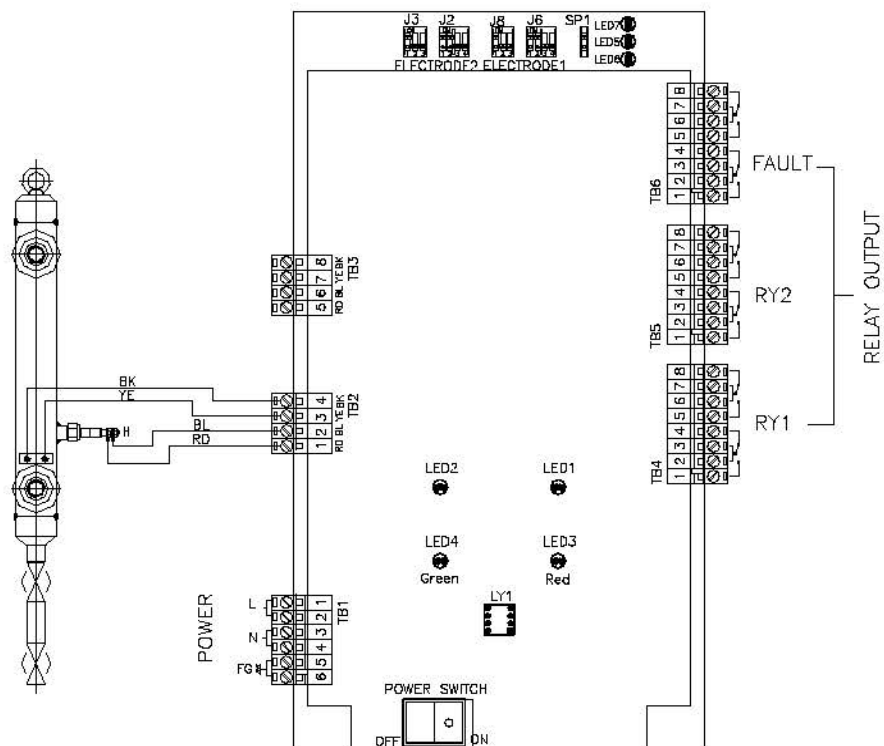
화재 위험



7. 화재 위험을 피하기 위해, 올바른 타입의 회로 퓨즈와 메뉴얼에 명시되어 있는 정격전류와 전압을 사용하십시오.

폭발 위험 - 폭발위험이 있는 장소에서 작동시키기 마십시오.

8. 명확하게 증명되어 있지 않는 한 폭발위험이 있는 장소에서 이 제품을 작동하지 마십시오.



6. 유지보수 (MAINTENANCE)

6.1 일반사항

시험을 동반한 배관작업, 삽입, 수리작업에 대한 유지보수사항은 기존 현장 절차에 따라야 한다.

The maintenance of the pipe-work and inserts and any repair work with accompanying testing should follow existing site practice.

주의 : 운전 경보 설비가 포함된 곳에서는 운전자에게 기기 기술자가 어느 시간동안 경보설비에 시험을 수행하는 동안 영향을 미칠 것이라는 것을 알려야 한다. 특별한 경우에 자동 제어기능이 다르게 작동할 우려가 있는 곳에서는 이러한 기능이 유지보수나 시험을 하기 전에 SDS-3000 system 외부 출력기능이 제한되어야 한다.

부속품과 전극의 정기적인 유지보수사항은 다음과 요구된다.

6.2 월간 확인사항

1. 부속품 전극 조립체를 검사하고 전극의 외부 절연체에 쌓인 먼지나 오염을 부드럽게 불어내거나 브러싱을 한다.

주의: 누수 흔적이 보이는 전극은 교체되어야 한다.

2. 연결부가 양호한지 확인하고 전극을 단단히 조인다.

3. 전극 커버조립체가 안전하게 부속품에 부착되어 있고 케이블 그랜드가 양호하고 안전한지 확인한다.

4. 전자회로는 눈으로 확인하고 커버들이 제자리에 있고 적절이 안전한지 확인한다. 모든 케이블 그랜드와 케이블이 양호한지 확인한다.

6.3 연간 점검 기간

연간 정밀 검사는 일반적으로 공장 관리사항과 관련되어 있으며, 그 내용에 따라 달라질 수 있습니다.

그러나, 임의의 작업이 SDS-3000 장비 및 케이블의 근처에서 수행되는 곳에서는, 가능한 손상을 방지하기 위해 SDS-3000 시스템 부품을 보호하는 것이 필요하다.

6.3.1 시스템 보호와 정비기간 후 확인사항

SDS-3000 시스템은 작업 중에 물리적인 손상을 방지하기 위하여 나무박스, 포장박스로 만들어진 임시용 보호용구를 이용하여 연간 점검기간 동안 보호되어야 한다. 전자회로 내부에 모든 터미널 연결부가 단단히 고정되어 있는지 확인한다. 쌓인 먼지는 부드러운 브러쉬로 털어내고(작고 깨끗한 페인트용 브러쉬가 적당하다), 커버를 조립하기 전에 커버가스켓도 확인한다. 케이블과 케이블 그랜드 상태도 확인한다. 손상된 가스켓은 교체한다. 유니터 커버를 재조립하고 안전을 위한 부착물도 확인한다.

6.4. 기계적 보수

6.4.1 전극 조립체

누수부분이 아주 작지 않은 경우 외에 페룰(ferrule) 과 전극 사이에 누수를 구분하기는 가끔 전극을 분리하기 전에는 결정하기가 어렵다. 전극 너트에서 분출하여 나타나는 스팀의 연기는 페룰(ferrule) 누수를 나타낸다. 즉, 외부 세라믹절연체(단지 스페이서로 내압을 대신하지 않는다)에서 스팀이 새어나오는 것으로 전극자체 손상이 의심된다. 전극이 물에 잠겨있는 경우에도 고압의 온도로 인하여 대기압에 도달할 때 물이 순간적으로 증발하는 원인이 될 것입니다.

주의사항 :

페룰(ferrule) 의 누수를 과도하게 조여서 해결하려고 시도하지 마십시오. 전극의 오류를 해결하기 위한 정확한 절차는 아래와 같습니다.

1. 조사를 위해 전극을 확인하기 위하여 전극커버 조립체를 분리 시킨다.
2. 페룰(ferrule)로부터 스팀이 나오는 현상인 경우에 전극이 정확한 토크하중으로 조여지지 않았을 수 있습니다. 하지만 우선 먼저 페룰(ferrule)과 부속품의 손상을 조사하기 위하여 전극을 분리할 것을 권고한다.

Note: 전극 결함이 아니라고 설명할 수 없다면 특별히 새로운 전극으로 교체하는 것이 좋다. 이것은 특별히 오래된 전극이라고 할 수 있다.

3. 심각한 누출이 발생하면 즉각적인 주의가 필요하다. 전극을 가능한 한 분리되는지 확인한다. 예로, 몇 시간 안에 침식 때문에 전극교체가 필요할 수도 있다..

6.4.2 안 전

- a) 반드시 작업 허가를 득한 후에 수리를 진행한다.
- b) 트립기능이 정지되어있는지 확인한다..
- c) 공장 수리 동안 비 정상적 영향에 대하여 운전자에게 통보한다.
- d) 설치작업 전에 작업자가 정확한 절차를 알고 있는지 확인한다.
- e) 전극 교환 시에 산업용 장갑을 착용한다..

6.4.3 전극 교환 절차

1. 전극 분해절차를 수행한다.(SDS-3000 유닛 전원을 끌 필요는 없다.) 취급 용이할 때까지 배관/전극이 온도가 충분히 내려가도록 한다.
2. 케이블이 자유롭게 케이블 그랜드를 느슨하게 하고 전극 커버 조립체를 제거한다. 전극에 연결된 선과 Column으로부터 접지 선을 분리한다. 선, 커버하우징, 와셔, 너트를 제거한다.
3. 전극 소켓에서 23mm 스페너를 이용하여 전극을 분리해 낸다.
4. 전극 소켓의 실링 면의 손상 여부를 검사한다
5. 새 전극에 대하여 손상의 흔적을 검사한다. 전극 몸체와 전극 소켓의 페룰(ferrule)의 상태가 양호한지 확인하고 전극 소켓에 전극을 조립한다.
6. 전극에 토크하중을 6.2kg-m로 조인다. 6.5kg-m를 초과하지 않는다..
7. 전극에 전극선과 컬럼에 접지선을 재 연결한다.2개의 터미널 선을 연결하는 곳에서는 각 선이 와셔 너트 조합으로 되어 있다. 전극 커버를 재조립하고 커버내부에 케이블 배치를 확인하고 케이블 그랜드 너트를 조인다.

6.4.4 배관 막힘

부분적으로 혹은 전체적으로 막힘이 진단된다면 전극 소켓을 격리시키고 막힘을 제거한다. 경우에 따라 손상을 방지하기 위하여 전극들을 분리시킬 필요도 있다.

