

석유화학공장의 컨트롤 센터 설치기준(下)

황 현 수
(위험관리정보센터 과장)

(전호에 이어)

1. 머리말
2. 건축시 고려사항
3. 내부환경
4. 컨트롤 판넬

4. 컨트롤 판넬

가. 일반사항

컨트롤 판넬의 목적은 유니트의 중심 위치에서 안전을 유지하고, 효과적인 유지관리를 하도록 유니트 운전원을 돕는 것이다.

따라서 컨트롤 판넬에는 일반적으로 원격기록기나 제어기가 있으며, 이들은 또한 유니트의 제어를 위해 중요한 표시들이다.

(1) 판넬 형태

선정된 판넬의 형태는 공간이 용, 지도식 배치 판넬, 운전자 한 사람당 계측수 등과 같은 요소에 따른다.

(2) 판넬 틈

판넬의 뒷면과 컨트롤 룸 벽 사이의 거리는 최소 4ft(1.2m)[5ft(1.5m)가 권장됨]이어야 한다. 보조장비가 벽면에 부착되어 있거나 특수장비(분석용 프로그래머 또는 단자대)가 벽면을 따라 설치되었을 때 판넬로부터 벽까지의 거리는 4ft(1.2m)를 유지하기 위

해 더 멀리 떨어져야 한다.

(3) 계측기의 배열

①배치

제어기와 주요 기기는 가장 편리하고, 접근하기 쉬운 장소에 설치되어야 한다.

판넬의 배치는 가능한 한 실제의 공정흐름이나 물질흐름과 유사하게 되도록 해야 한다. 어떤 시스템은 특정 계측기를 운전자가 빨리 확인하는 것이 필요하다.

②부착 높이

일반적으로 판넬에 부착되는 계측기의 최대 및 최소 높이의 제한이 있다.

이들 높이는 계측기의 종류나 각 나라의 여러 사용자에 따라 다양하다.

그러나 쉽게 볼 수 있는 것과 쉽게 접근할 수 있어야 하는 것은 전체가 공통으로 적용하고 있다.

③밀집도

판넬의 종류, 계측기의 종류,

공정의 복잡성, 사용자의 선호도 등에 따라 계측기의 밀집도는 다양하다.

사용자를 위한 단면, 피트당 기록기와 제어계측기에 따른 다양한 판넬의 종류를 위한 평균 판넬 밀집도는 <표>와 같다.

나. 조립

(1) 컨트롤 룸 판넬

컨트롤 룸 판넬들은 박스나 조각반의 형태로써 구조물은 판넬 전면이 볼트로 용접된 구조이거나 프레임에 용접된 구조로서 항상 자립식으로 설치된다.

컨트롤 판넬의 총 크기 및 중량은 다음 요소에 좌우된다.

- ①항공기 운반을 위한 제한된 크기의 중량
- ②해상 운반용 컨테이너에 수납할 수 있는 크기
- ③대형 트레일러의 크기나 트레일러 문의 크기
- ④수출용 포장을 위한 제한된

<표> 판넬상의 계측기의 밀집도(판넬의 직선거리 1ft당 계측기의 수)

판넬의 종류	6×6in보다 큰 대형케이스	축소한 계측기 (통상 6×6in)	초소형으로 축소한 계측기 (통상 3×6in)
구 형	1~2	3~5	15~30
그 래 피	-	1.5~2.3	2.5~4
반그래피	-	3~5	10~30
조 작 반	-	3~5	10~20

크기

⑤ 컨트롤 센터의 문의 크기 및 컨트롤 센터내의 운반설비의 용량

(2) 판넬 전면의 재질

판넬 전면은 금속판, 고체 페놀 물질, 압착판, 페놀물질의 조합과 기타 기계적으로 표면을 덧씌운 합성물질로 조립된다.

판넬 전면에 금속이 사용되었다면 1/4~3/16in(6.4~4.8mm) 두께이어야 한다.

판넬 전면의 뒷부분은 계측기가 설치된 후 구부러지는 것을 방지하고, 평활한 면을 유지하기 위해 경화재로 보강되어야 한다.

판넬용 철판은 평평하고, 매끄러운 것을 선정해야 한다.

마감면은 평평해야 하고, 휘거나 일그러지지 않아야 한다.

고체 페놀형 판넬 전면 두께는 최소 1/2in(12.7mm)이어야 한다.

다. 전기설비

접지, 차폐, 차폐용 접지, 퓨즈, 배선 이격, 철거 및 유지관리를 위한 부품의 구입 용이성 등에 대한 계측기 제조자의 기술적인 데이터를 재검토하는 것은 중요하다.

유지관리와 시험을 쉽게 하기 위해서 때때로 현장의 보조선반으로 유도되는 입출력 단자와 선반에 전원, 전류경보 계전기, 확성기, 분석기를 위한 회로보호 보조장치, 컴퓨터 입력을 위한 저항기 등을 부착하는 것이 필요하기도 하다.

입출력되는 모든 전선은 적정하게 밀폐된 단자대에서 단자처리되어야 한다.

AC(교류) 배선은 DC(직류) 배선용 캐비닛으로부터 이격된 캐비닛에서 단자처리되어야 한다.

본질안전설비의 설치시에는 특

별히 주의해야 한다.

AC 전원선은 DC 신호선이나 전원선으로부터 이격된 배관이나 덕트에 설치되어야 한다. 배관 트레이 또는 덕트는 신호의 일그러짐을 방지하기 위해 가능한 한 멀리 이격하여야 한다.

(1) 전원

판넬의 AC 전원은 110V, 60HZ, 접지된 단상 3선식이어야 한다.

전자계측기 회로 전원용 DC 전원은 외부 공통전원으로부터 판넬 뒷부분의 계측기 전원 유니트로부터 또는 계측기 공급용 전원 등으로부터 공급될 것이다.

(2) 배선

①AC 전원

AC 배선은 항상 600V 절연전선 및 표준 색상코드를 가진 AWG(미국전선규격) 14번 연선을 사용해야 한다.

다음은 사용 가능한 색상 코드이다.

- AC 전원선검은색
- AC 전원 중성선흰색
- 접지선녹색
- 경보설비노란색
- 제어 및 차단설비 ...붉은색

어떤 정제설비는 위험장소에 관계없이 모든 전원 배선을 금속덕트 내부 또는 배관에 설치해야 한다.

규정에서 허용된 장소에서는 전원 배선을 플라스틱 덕트에 사용할 수 있다.

10~20%의 예비공간이 전원 배선용으로 확보되어야 한다.

AC 110V 공급 또는 계측용 전원, 콘센트가 휴대용 공구나 시험장치의 플러그를 각 배선의 단 말부는 확인을 위해 쉽게 탈착 가능한 슬리브, 막대 표지, 기타 이와 유사한 방식의 꼬리표를 부착

해야 한다.

②DC 전원 및 신호

DC 전원 배선은 항상 미국전선규격 12 또는 14번을 사용해야 한다.

DC 신호선은 통상 미국전선규격 18 내지 20번을 사용한다.

열전대용 전선은 미국전선규격 18 내지 20번을 사용한다.

기타 이와 유사한 방식에 의한 확인용 꼬리표가 부착되어야 한다.

라. 배관

(1) 주 공급배관

계측기의 공기공급은 판넬의 형태에 따라 고려한다.

소수의 계측기가 설치된 소형 판넬에서는 각 계측기를 위한 필터 조정기를 줄이기 위해 별도의 압력 공급장치를 설치하는 것이 더 낫은 경우가 있다.

보다 일반적으로 사용되는 시스템은 두 개의 병렬 필터와 조정기로부터 공급되는 하나의 공기공급 간선으로 구성되며, 이들 각각은 판넬에 공급해야 될 공기의 100%를 공급할 수 있는 능력을 가져야 한다.

각각의 필터와 조정기의 결합 입출력 차단밸브에 의한다.

공기공급 주 배관의 압력감소는 항상 직경 1.5in(3.81cm) 이상의 직경을 가진 배관을 필요하게 만든다.

(2) 다중접속

판넬과 현장 사이에서 제어, 전송라인 및 상호접속 라인은 다중접속한다.

다중접속의 간단한 형태는 현장으로부터 판넬 계측기의 튜브까지 튜브를 다중접속하기 위한 금속판으로 구성한다.

미리 조립된 판넬에서 현장 계측기와의 접속은 판넬의 설치시에

만 실시되어야 한다. 각 다중접속은 특정 계측기 및 수행기능에 따라 명확하게 표시되어야 한다.

다중접속으로부터 판넬 계측기까지의 배관에 분기접속은 통상 다음과 같은 것이 포함되어야 한다.

① 시험을 위한 것.

② 장래 운전기록 시스템에 접속하기 위한 것 또는 기타 계측기를 위한 것.

장래 추가되는 계측기를 위한 10~20%의 예비 다중접속이 확보되어야 한다.

마. 판넬 점검 및 시험

(1) 일반사항

제조사에서 완전히 조립된 판넬의 점검 및 시험은 판넬 운반전에 시행해야 하는 중요한 일이다.

대부분의 사용자는 모든 부분이 설계 명세서에 따라 완벽하게 제작되었는지를 확인하는 조사표를 준비하고 있다. 조사기간 동안 명세서와 도면 사이의 차이점에 대한 목록을 제작자에게 제시하여 시정하여야 한다.

판넬이 포장되기 전에, 그리고 운반을 위해 적재되기 전에 판넬의 전면 및 후면의 전체에 대한 사진을 찍는 것이 필요하다.

많은 제조자는 운반중 또는 현장에서 손상을 입었을 때 이들을 다시 제공한다.

몇몇 사용자는 현장 시정을 위해 그리고 필요한 시간을 최소화하기 위해 시공시 여러 단계에서 판넬을 조사한다.

(2) 시각 점검

시각 점검은 모든 요소 모든 부분을 해야 하며, 장비의 실제 작동은 필요치 않다.

보다 중요한 것은 판넬의 치수, 계측기의 위치, 설계도에 따랐는지의 여부, 배관이나 전선의 기준

및 설계 명세서에 충실했는지의 여부와 만듦새 등을 점검하는 것이다.

동시에 판넬은 유지관리를 위해 장비의 접근 가능성, 장래 증설을 위한 배관 및 덕트의 크기, 기타 시각 점검이 가능한 것들을 점검하여야 한다.

(3) 계측기 및 회로부품

계측기 명세서로부터 부품이나 계측기 각각의 점검은 판넬에 설치된 부품 및 배관이나 전선 등을 확인하기 위해 실시되어야 한다.

전선점검은 신호, 제어 및 전원 전선이 포함되어야 한다.

다른 요소들은 계측기의 전원, 입력단자에서 회로의 입력신호의 시뮬레이션 등에 의해 점검될 수 있다.

계측기가 제어기라면 출력은 입력신호의 사용 및 판넬 출력단자에 의해 점검되어야 한다. 공기 시스템은 판넬에 공기를 공급하는 것, 다중 접속된 계측기 입력신호의 시뮬레이션에 의해 계측기의 기능점검에 의해 점검될 수 있다.

(4) 경보설비

경보설비는 음향장치나 시스템의 전원에 의해서 입력단자에서의 경보신호의 시뮬레이션에 의해서 점검될 수 있다.

만약 판넬에서 경보신호가 발생되었다면 작동장치(전류계전기나 압력 스위치)는 음향 경보장치의 신호 발생원으로 사용되어야 한다.

(5) 공기 시스템의 압력시험

판넬의 공기 시스템은 누설여부를 점검해야 한다.

일반적으로 사용되는 공기 시스템은 모든 밀폐된 계측기에 공급하는 주배관에 공기를 공급하는 방식으로 구성되어 있다.

주배관은 판넬 공급 조정기의

사용에 의해 압력이 20파운드/in²(20psi, 1.405kg/cm²) 이상이 되도록 시공되어야 한다. 주배관에서 공기를 빼는 것은 주배관 배기구를 통해서 한다.

배기구가 밀폐되고, 20파운드/in²(20psi, 1.405kg/cm²)의 게이지 압력으로 가입된다.

주배관의 압력 게이지를 읽는 것과 차단밸브에 의해 공급되는 분기된 배관에 주의한다. 주배관의 기밀성 여부를 결정하기 위한 압력을 유지해야 한다.

주배관의 압력 강하에 의해 누설이 표시되었다면 거품 발생 액체로 누설 가능부분을 점검하고, 보수해야 한다.

계측기에 공급하기 위한 개방된 주배관의 밸브는 각 계측기에 20 파운드/in²(20psi, 1.405kg/cm²)의 압력을 공급한다.

튜브는 항상 주배관에서 계측기까지의 한 부분에 설치되며, 누설을 점검하기 위해 압력을 공급한다.

입력 다중접속에서 출력 다중접속까지의 회로와 수동조작에 15 파운드/in²(15psi, 1.054kg/cm²) 이상의 게이지 압력의 사용에 의해 효과적인 압력시험은 회로구성 시험과 동시에 실시될 수 있다. 누설되는 접속부는 즉시, 다시 조여지거나 시정작업을 위한 꼬리표 부착 그리고 보수완료 후 다시 점검해야 한다.

(6) 배선시험

모든 배선은 정상적인 사용을 위해 그리고, 접지에 대해 점검해야 한다. 입력 및 출력장비에 대해 시뮬레이션하여 모든 제어 및 경보회로들에서 가능하다면 모든 기능시험을 행하는 것이 좋다.

차폐용 접지가 필요하다면 정상 기능 여부를 입증해야 한다. Ⓜ