

## 6.0 공학적안전설비

### 6.1 일반사항

연료 영구 인출상태에서 공학적안전설비는 방사능에 의한 영향 및 범위를 최소화함으로써 종사의 안전을 보호하는 것이다.

이 계통은 연료 영구 인출상태에서 설계기준사고 발생시 피폭수준을 10 CFR 100 가이드라인 범위 내로 최소화하여 종사자의 안전을 보호하는 기능을 한다.

#### 6.1.1 안전설비계통

1. 삭제
2. 삭제
3. 거주성 계통

##### 6.1.1.1 삭제

##### 6.1.1.2 삭제

##### 6.1.1.3 거주성 계통



거주성 계통은 발전소 운전자가 사고 후 조건에서 원자력 발전소를 안전한 상태로 유지하기 위해 주제어실에 장기간 머무를 수 있게 한다.

## 6.2 격납건물계통

### 6.2.1 삭제

#### 6.2.1.1 삭제

##### 6.2.1.1.1 삭제

##### 6.2.1.1.1.1 삭제

##### 6.2.1.1.2 삭제

##### 6.2.1.1.3 삭제

##### 6.2.1.1.4 삭제

##### 6.2.1.1.5 삭제

##### 6.2.1.1.6 삭제

##### 6.2.1.1.7 삭제

#### 6.2.1.2 삭제

##### 6.2.1.2.1 삭제

##### 6.2.1.2.2 삭제

##### 6.2.1.2.3 삭제

##### 6.2.1.2.4 삭제

##### 6.2.1.2.5 삭제

##### 6.2.1.2.6 삭제

#### 6.2.1.3 삭제

##### 6.2.1.3.1 삭제

##### 6.2.1.3.2 삭제

##### 6.2.1.3.3 삭제

##### 6.2.1.3.4 삭제

##### 6.2.1.3.5 삭제

##### 6.2.1.3.6 삭제

##### 6.2.1.3.7 삭제

#### 6.2.1.4 삭제

##### 6.2.1.4.1 삭제

##### 6.2.1.4.2 삭제

#### 6.2.1.5 삭제

#### 6.2.1.6 삭제

### 6.2.2 삭제

#### 6.2.2.1 삭제

#### 6.2.2.2 삭제

##### 6.2.2.2.1 삭제

##### 6.2.2.2.2 삭제

#### 6.2.2.3 삭제

#### 6.2.2.4 삭제

##### 6.2.2.4.1 삭제



6.2.2.4.2 삭제

6.2.2.5 삭제

6.2.2.5.1 삭제

6.2.2.5.2 삭제

6.2.2.6 삭제

### 6.2.3 격납건물 공기정화 계통

격납건물 공기정화는 격납건물 환기계통을 통해 충족되어진다.

1. 삭제

2. 삭제

이 계통은 연료 영구 인출상태(defueled condition)에서 격납건물 내 접근성 및 작업환경을 유지하는 기능을 한다.

#### 6.2.3.1 설계 기준

6.2.3.1.1 삭제

6.2.3.1.2 격납건물 환기계통

격납건물 환기계통은 다음사항으로 설계된다.

1. 삭제

2. 삭제

3. 삭제

4. 삭제

5. 삭제

6. 배기를 위해 여과되고 온도 제어된 공기를 격납건물 용기내로 공급

7. 격납건물로부터 배기 배출공기를 방출하기 전에 방사능 준위를 낮추기 위해 여과

8. 삭제

#### 6.2.3.2 계통 설계

## 6.2.3.2.1 삭제

## 6.2.3.2.2 격납건물 환기

## 1. 개요

- a. 삭제
- b. 삭제
- c. 삭제
- d. 삭제

격납건물 배기 공급 및 배출계통은 그림 6.2-22에 보여 지는 대로, 연료 영구 인출상태 (Defueled Condition)에서 필요에 따라 격납건물 방사능 준위를 감소시키거나 또는 배기를 위해 운전되어 진다.

- a. 삭제
- b. 삭제
- c. 삭제
- d. 삭제



## 2. 작동 및 운전

- a. 삭제
- b. 삭제
- c. 삭제
- d. 삭제
- e. 삭제
- f. 삭제
- g. 삭제

격납건물 배기 공급 및 배출계통은 필요에 따라 인원의 접근을 허용하기 위해 운전되거나 통상 운전되지 않는다. 격납건물 배기 공급 및 배출 나비형 밸브들은 보통은 닫혀있다.

배기계통의 안전한 운전을 보증하기 위해 다음사항을 방지하기 위한 연동이 제공된다.

- a. 격납건물 배기 배출계통을 통한 외부 공기의 격납건물내로의 역류
- b. 비상 신호가 존재하고 있는 동안의 배기
- c. 격납건물 내에 고 방사선 상태가 존재하고 있는 동안의 배기

d. 격납건물 배기 공급계통을 통한 격납건물에서 외부 대기로의 역류

이외에도 배기 동안 격납건물로 공급되는 공기의 온도는 최소 설계 온도를 유지하기 위해 제어된다. 온도제어장치에 의해 증기 가열 코일로부터 열원이 공급된다.

이 계통의 대부분의 구성기기는 제어실에 위치한 원격제어가 제공된다. 상태 표시등들은 또한 계통에 중요한 기기에 경보발생, 또는 오동작, 온도 기록 경보를 운전원에게 알려주고 경고하기 위해 주제어실에 제공된다.

스위치기어 또는 스타터 기기가 신뢰성 있는 모터 운전을 위해 사용된다. 공기 구동 댐퍼들은 솔레노이드에 의해 제어된다. 댐퍼들과 밸브들은 계기용 공기압이 상실되는 조건에서 실패시 안전상태(fail to safe)이다.

여기서 필요시, 요구되는 발전소 운전모드가 다음에 의해 취득된다:

- a. 제어 스위치들 또는 누름 버튼 또는 정지 운전
- b. 현장 또는 원격 제어 지점으로 전환을 보증하기 위해 요구될 경우, 기기에 가깝게 위치한 선택 스위치들
- c. 지시 램프들은 기기 상태를 지시한다. 예를 들어 on/off, open/closed 등
- d. 리미트 스위치들은 지시를 위해 또는 전기적 연동을 위해 기기 위치를 감지하도록 기기들에 의해 작동된다.
- e. 공기식 또는 전기 모터 구동 댐퍼들은 운전되지 않는 팬 또는 덕트의 분기배관을 격리시킨다.
- f. 유량 스위치들은 유량 그리고/또는 연동의 상실에 대해 대기 중인 팬을 기동시키기 위해 경보를 발생시킨다.
- g. 유량 전송기들은 배기 배출 유량을 감지한다. 유량은 제어실에 기록된다.
- h. 국부 차압 지시계들은 필터뱅크들(활성탄 아님)의 성능을 감시한다.
- i. 연기 감지기들은 경보를 발생시키며 어떤 경우에는 팬 운전을 정지시킨다.
- j. 온도조절 장치들은 배기 유입구 온도를 허용 제한치 이내로 제어한다.



k. 삭제

l. 삭제

m. 삭제

n. 방사선 감지기들은 격납건물 내의 방사선 준위를 감시하며 고준위 도달하면 운전원에게 경고하고 배기 유입관 및 배출관 밸브를 닫는다.

o. 팬 트립 연동들은 팬 운전을 상실할 때 경보를 발생한다.

p. 삭제

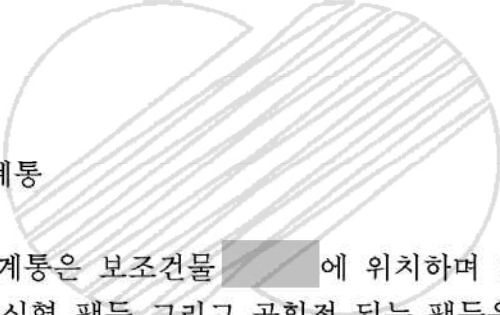
### 3. 하위 계통들

특정 하위 계통들의 상세사항은 다음 단락에 기술된다.

a. 삭제

b. 삭제

g. 격납건물 배기 공급계통



격납건물 배기 공급계통은 보조건물 [ ]에 위치하며 거친필터를 갖춘 필터 플레넘들, 가열 코일들, 원심형 팬들 그리고 공회전 되는 팬들을 격리시키기 위한 출구 댐퍼로 구성된다. 또한 이 계통의 일부분은 원자로 건물 [ ]에 위치한 배기 공급 나비형 밸브들이다. 이 2개의 밸브들은 직렬로 배기 공급 덕트에 설치되며 격납건물 격리 밸브들로서 기능한다. 2대의 팬들이 제공되며 2대 모두 최대 배기율을 달성하기 위해 운전되어야 한다. 추가적으로 2대의 배기 공급 나비형 밸브들은 열려야 한다. 이 밸브들은 적어도 1대의 공급팬이 운전 중이고 2개의 격납건물 배기 배출 격리 밸브들이 열린 이후에만 열릴 수 있다.

배기가 요구되어지면, 배기 공급계통은 외부공기를 여과하고 필요시 배기 공급 공기의 최소 설계온도를 유지하기 위해 가열하여 격납건물로 공급한다.

배기 공급 나비형 밸브들을 제외하고 격납건물 배기 공급 계통의 구성 기기들은 Class-III 이다. 나비형 밸브들은 Class-I 이다. 추가적인 데이터는 테이블 6.2-46에서 찾을 수 있다.

배기 공급 팬들, 관련 댐퍼들 그리고 배기 공급 나비형 밸브들은 보통 주제어실로부터 수동으로 제어되며 주제어실에 운전상태가 표시된다. 현장 제어 또한 제공된다. 경보들이 공통 출구 덕트에서의 저유량, 공동 출구 덕트에서의 연기, 팬 모터 트립에 대해

운전원에게 경고하기 위해 주제어실에 제공된다.

배기 배출 나비형 밸브가 열려 있지 않다면 배기 공급 나비형 밸브들의 열림을 방지하는 연동 때문에 배기 공급 계통 운전은 배기 배출 계통이 운전되고 난 이후에만 운전될 수 있다. 격납건물 환기 격리 신호 또한 밸브의 열림을 방지한다. 배기 공급 팬들은 단독으로 또는 함께 운전될 수 있다. 그러나 적어도 1대의 공급팬은 배기 공급 나비형 밸브들이 열리기 전에 운전 중이어야 한다.

퍼지 공급 나비형 밸브들의 정상운전은 이중 작동 피스톤에 계기용 공기를 공급하는 솔레노이드에 의해 제어되며 솔레노이드가 여자 되었을 때 배기 공급 밸브들의 열림을 초래하고 비여자 되었을 때 배기 공급 밸브들의 닫힘을 통해 달성된다. 계기용 공기 계통 상실 이후 최소 24시간 동안 요구되는 위치에 밸브들을 유지하기 위해 Class-1 계기용 공기 하위계통이 제공된다.

가열코일 제어는 예열코일 밸브들을 제어하는 외부 공기 온도조절장치의 사용을 통해 달성된다. 외부 공기온도가 50°F 이상이면 가열 코일 밸브들은 닫힌다. 외부 공기 온도가 50°F 아래로 떨어지면 첫 번째 예열 밸브는 완전히 열린다. 외부공기 온도가 35°F 아래가 되면 두 번째 예열 코일 밸브들이 완전히 열리고 첫 번째 밸브는 닫힌다. 외부 공기 온도가 20°F 아래로 떨어질 경우 2대의 예열 코일 밸브들은 완전히 열린다. 만약 공급 팬이 운전되고 있지 않다면 가열 코일 밸브들은 열림을 방지하기 위해 연동되어있다.

#### h. 격납건물 배기 배출계통

격납건물 배기 배출계통은 보조건물 [REDACTED]에 위치하며 거친필터를 갖춘 필터 플레넘들, HEPA 필터들, 원심형 팬들 그리고 공회전 되는 팬들을 격리시키기 위한 입출구 댐퍼 로 구성된다. 또한 이 계통의 일부분은 원자로 건물 [REDACTED]에 위치한 배기 배출 나비형 밸브들이다. 이 2개의 밸브들은 직렬로 배기 배출 덕트에 설치되며 격납건물 격리밸브들로서 기능을 한다. 2대의 팬들이 제공되며 2대 모두 최대 배기율을 달성하기 위해 운전되어야 한다. 추가적으로 2대의 배기 배출 나비형 밸브들은 반드시 열려야 한다.

배기가 요구되어 지면, 배기 배출계통은 격납건물로부터 공기를 배출하며 발전소 배기를 통해 내보내기 전에 여과한다.

배기 배출 나비형 밸브들과 격리밸브들 간의 배관을 제외하고 격납건물 배기 배출계통의 구성 기기들은 Class-III 이다. 나비형 밸브들은 Class-I 이다. 추가적인 데이터는 테이블 6.2-47에서 찾을 수 있다.

배기 배출 팬들, 관련 댐퍼들 그리고 배기 배출 나비형 밸브들은 보통 주제어실로부터 제어되며 주제어실에 운전상태가 표시된다. 현장 제어 또한 제공된다. 공통 배기 배출 덕트 내에 위치한 유량전송기는 주제어실내에 유량 기록을 제공한다. 경보들이 다음 상태들을 운전원에게 경고하기 위해 주제어실에 제공된다.

- (1) 개별 팬 출구 덕트에서의 공기 유량 상실
- (2) 공기 배기 배출 덕트에서 연기
- (3) 팬 모터 트립
- (4) 격납건물 정압이 기 설정값보다 작을 경우

적어도 1대의 배기 배출 팬이 반드시 기동되고 나서 배기 배출 나비형 밸브들이 열릴 수 있다.

배기 배출 나비형 밸브의 운전은 배출 공급 나비형 밸브들에서 설명된 동일 제어 방법의 사용을 통해 달성된다.

#### 4. 플레넘과 구성기기

##### a. 개요

격납건물 계통 플레넘들은 Table 6.2-36에 표시된 대로 가열 코일들, 냉각 코일들, 그리고 필터뱅크들을 포함한다. 모든 금속 플레넘들은 내부 또는 외부 아연강 철판으로 강화된 아연강으로 설치된다. 콘크리트 플레넘은 배출계통에 금속 하우징이 사용되는 경우를 제외하고는 공급계통에 사용된다. 플레넘들은 배수관과 출입문들을 갖추고 있다. 출입문들은 내부 또는 외부에서 조작 가능한 포지티브 래칭 장치를 갖춘 가스밀폐, 해양 격벽 형식이다. 활성탄 필터 플레넘들은 서비스 운전을 촉진하기 위해 플레넘 측면내의 각 서비스 지역을 위한 증기 방폭 전등 기구가 설비된다. 차압 게이지들은 HEPA 필터와 거친 필터뱅크들을 가로지르며 제공된다. 필터 프레임들과 코일들은 플레넘 벽에 부착되고 고정되어지며 코일들과 모든 배관 연결 주변부에서 공기 누설을 방지하기 위해 밀봉된다. Table 6.2-36은 각 계통에 대한 필터와 코일 자료 목록이다.

##### b. 거친 필터

###### (1) 배기 계통용

- (a) 폭 24 in, 높이 24 in, 깊이 9-1/2 in, 정격 2,000 cfm/cell의 공칭셀, BS 번호 2832 시험 먼지에 대해 98.5 % 효율

- (b) 합성 섬유 매체, 방염 접착제 및 아연강 프레임들 (최소 16 게이지)

###### (1-1) 배기 배출 계통용



- (a) 폭 24 in, 높이 24 in, 깊이 11-1/2 in, 정격 2,000 cfm/cell의 공칭셀, 배기 배출 계통에 대한 ASHRAE 52-76에 따른 최소 85 % 평균 대기 먼지 스왑 효율
- (b) 삭제

c. HEPA 필터

- (1) 폭 24 in, 높이 24 in, 깊이 11-1/2 in, 정격 1,500 cfm/cell의 공칭 셀
- (2) ASME AG-1 Section FC에 따른 0.3 마이크로미터 입자에 대해 각 HEPA 필터의 시험용 기체(예, DOP, PAO) 효율은 99.97 % 가 되어야 한다.
- (3) 방수, 방염, 유리섬유 매체, 프레임은 스테인레스강 시트, 최소 14 게이지 두께
- (4) 정격유량에서 최대 저항 1.3 in. WG clean 저항
- (5) 온도 범위 40°F ~ 120°F
- (6) 상대습도 70 % (최대)

e. 삭제

f. 가열 코일

코일들은 알루미늄 핀들이 장착된 수평 동관이다. 증기 분배 코일들(최소 5/8 inch 외경 응축 튜브 들)은 200 psig와 400°F에 적정하다. 모관들은 구리로 만들어졌다. 케이싱들은 아연강(최소 16 게이지)이다. 증기 압력은 15 psig 이다.

g. 냉각 코일

코일들은 수평 동관(0.008 인치 벽)에 인치당 8개의 구리핀들이 장착된 공기-물 역류판 핀 형식이며 200 psig와 270°F에 적정하다. 코일 모관들은 금속 플랜지를 갖고 있는 금속이다.

개별 코일에 대해 플레넘을 관통하는 배관과 함께 배수 판이 공급된다.

### 6.2.3.3 설계 평가

#### 6.2.3.3.1 삭제

#### 6.2.3.3.2 격납건물 환기계통

1. 삭제
2. 삭제
3. 삭제
4. 삭제
5. 삭제

## 6. 삭제

## 7. 격납건물 배기 공급 및 배출계통

배출 유량을 및 방사선 준위에 대한 경보수단이 있는 감시는 방사능이 제어되며 환경으로 방출되는 것의 보증을 지원한다.

## 6.2.3.4 시험 및 검사

## 6.2.3.4.1 삭제

## 6.2.3.4.2 격납건물 환기계통

다음 검사 및 시험은 기기들의 제작과정 및 계통의 건설 과정 중에 계통의 기능적인 목적이 달성되는지 보증하기 위해 수행되어질 것이다.

1. 모든 덕트(저압 덕트 제외)와 필터 어셈블리는 누설시험이 되어야 한다.
2. 각 HEPA 필터 뱅크는 필터 뱅크 및 그들의 가스켓의 건전성을 확인하기 위해서 설치된 위치에서 시험되어야 한다.
3. 필터 밀봉면에서 적정 가스켓 압착량이 균일하게 달성되는지 보증하기 위해 필터 어셈블리와 프레임 어셈블리의 치수 공차들은 점검되어야 한다.

## 4. 삭제

6. HEPA 필터는 여과 효율의 상실 없이  $10 \pm 0.2$  인치 수두 차압에서 최소 1시간동안 견디는지를 시연하기 위해 무작위적으로 시험되어야 한다.

## 6.2.3.5 삭제

## 6.2.3.5.1 삭제

## 6.2.3.5.2 삭제

## 6.2.3.6 삭제

## 6.2.3.6.1 삭제

## 6.2.3.6.2 삭제

## 6.2.4 삭제

## 6.2.4.1 삭제

## 6.2.4.2 삭제

## 6.2.4.3 삭제

## 6.2.4.4 삭제

- 6.2.4.5 삭제
- 6.2.5 삭제
- 6.2.5.1 삭제
- 6.2.5.1.1 삭제
- 6.2.5.2 삭제
- 6.2.5.2.1 삭제
- 6.2.5.2.2 삭제
- 6.2.5.2.3 삭제
- 6.2.5.3 삭제
- 6.2.5.3.1 삭제
- 6.2.5.3.2 삭제
- 6.2.5.4 삭제
- 6.2.5.4.1 삭제
- 6.2.5.4.2 삭제
- 6.2.6 삭제



( )

KRN 1 FSAR

표 6.2-1 ~ 6.2-35 삭제





표 6.2-36  
격납건물 환기계통 플래넘 개요

계통	플래넘 수	공기 유량률 / 플래넘 (cfm)	뱅크 닷 필터 수 및 형식	뱅크 수 및 배열	가열 코일 뱅크 수/ 전체 방열률 (Btu/hr)	배크 수/ 전체 냉각률 (Btu/hr)	냉각 코일 입구 공기 (°F)	출구 공기 (°F)
격납건물 배기 공급계통	1	50,000	12R	2-3W×4B	2 Banks 2 Coils/Bank each-610,000 Btu/hr	-	-	-
격납건물 배기 배출계통	2	25,000	9R 9H	2-3W×3H 2-3W×3H				

\* R = Roughing  
H = HEPA

( )

KRN 1 FSAR

표 6.2-37 ~ 6.2-45 삭제



표 6.2-46

## 격납건물 배기 공급계통 기기 데이터

플래넨

수	1
내진 등급	III

팬

수	2
형식	Centrifugal single inlet, single width
크기, in.	36
배열	Number 3
배출 위치, degrees right and left	135
공기 유량, cfm	25,000
정압, in. of water	7.0
운전 온도, intermittent, °F	60-104
전동기	
형식	Y, X, belt drive
정격	480V, 3 phase, 60 Hz
등급	III

가열 코일

뱅크 수	2
형식	Horizontal finned tube, steam distributing
입구 공기 온도, minimum, °F	15
출구 공기 온도, °F	60
증기 압력, psig	15
뱅크 당 최소 코일 단면적, ft <sup>2</sup>	24
등급	III

표 6.2-46(계속)

거친 필터

뱅크 수	2
뱅크 당 셀 수	12
셀 당 정격 유량, cfm	2085
필터 매체	Synthetic fiber with aluminum separators
효율, %	98.5 (against BS 2832 Test Dust)
정격 유량시 최대 저항 압력, clean, in. of water	0.4
등급	III

배기 공급 나비형 밸브

수	2
운전 조건	
압력, psig	
정상	0
사고후	43
온도, °F	
정상	120
사고후	270
최소	60
상대 습도, %	
정상	35
사고후	100
정상 방사선량률, mrad/hr	100





( )

KRN 1 FSAR

표 6.2-46(계속)

방사선 설계 준위, rads total	
integrated dose rate	$10^8$
단행 시간, sec	4
등급	I



표 6.2-47

## 격납건물 배기 배출계통 기기 데이터

플래넨

수	2
---	---

팬

수	2
---	---

형식	Centrifugal, single inlet, single width
----	--

크기, in.	41.7
---------	------

배열	Number 3
----	----------

배출 위치, degrees right	135
----------------------	-----

공기 유량, cfm	25,000
------------	--------

정압, in.. of water	12.4
-------------------	------

운전 온도, intermittent, °F	60-120
-------------------------	--------

전동기

형식	Y, belt drive
----	---------------

정격	480V, 3 phase, 60 Hz
----	----------------------

거친 필터

뱅크 당 셀 수	9
----------	---

셀 당 정격 유량, cfm	2,000
----------------	-------

필터 매체	Glass fiber
-------	-------------

효율, %	Min. 85(Based on ASHRAE 52-76)
-------	--------------------------------

정격 유량시 압력 감소, clean, in. of water	0.55
--------------------------------------	------

표 6.2-47(계속)

HEPA 필터

뱅크 당 셀 수	9
셀 당 정격 유량, cfm	1,500
필터 매체	Glass fiber
효율, %	Min. 99.97(on particles 0.3 microns & larger)
정격 유량시 최대 저항압력, clean, in. of water	1.3

배기 배출 나비형 밸브

수	2
운전 조건	
압력, psig	
정상	0
사고후	43
온도, °F	
정상	120
사고후	270
최소	60
상대 습도, %	
정상	35
사고후	100
정상 방사선량률, mrad/hr	100
방사선 설계 준위, rads total integrated dose rate	10 <sup>8</sup>
닫힘 시간, sec	2
등급	I



( )

KRN 1 FSAR

표 6.2-48 ~ 6.2-51 삭제

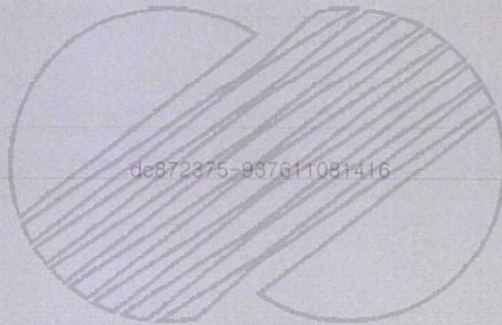




그림 6.2-1 ~ 6.2-21 삭제



( )



dc872375-937611081416

KRN 1 FSAR

그림 6.2-23 ~ 6.2-30 삭제



## 6.3 삭제

## 6.3.1 삭제

## 6.3.1.1 삭제

## 6.3.1.2 삭제

## 6.3.1.3 삭제

## 6.3.1.4 삭제

## 6.3.2 삭제

## 6.3.2.1 삭제

## 6.3.2.2 삭제

## 6.3.2.2.1 삭제

## 6.3.2.3 삭제

## 6.3.2.4 삭제

## 6.3.2.5 삭제

## 6.3.2.6 삭제

## 6.3.2.7 삭제

## 6.3.2.8 삭제

## 6.3.2.9 삭제

## 6.3.2.10 삭제

## 6.3.2.11 삭제

## 6.3.2.11.1 삭제

## 6.3.2.11.2 삭제

## 6.3.2.12 삭제

## 6.3.2.13 삭제

## 6.3.2.14 삭제

## 6.3.2.15 삭제

## 6.3.2.16 삭제

## 6.3.2.17 삭제

## 6.3.2.18 삭제

## 6.3.2.19 삭제

## 6.3.3 삭제

## 6.3.3.1 삭제

## 6.3.3.2 삭제

## 6.3.3.3 삭제

## 6.3.3.4 삭제

## 6.3.3.5 삭제

## 6.3.3.6 삭제

## 6.3.3.7 삭제

## 6.3.3.8 삭제

## 6.3.3.9 삭제





- 6.3.3.10 삭제
- 6.3.3.11 삭제
- 6.3.3.12 삭제
- 6.3.3.13 삭제
- 6.3.3.14 삭제
- 6.3.3.15 삭제
- 6.3.4 삭제
- 6.3.5 삭제
- 6.3.5.1 삭제
- 6.3.5.2 삭제
- 6.3.5.3 삭제
- 6.3.5.4 삭제
- 6.3.5.5 삭제
- 6.3.6 삭제



( )

KRN 1 FSAR

표 6.3-1 ~ 6.3-9 삭제



( )

KRN 1 FSAR

그림 6.3-1 ~ 6.3-2 삭제



## 6.4 거주성계통

### 6.4.1 거주성계통 기능 설계

#### 6.4.1.1 설계 기준

제어실 및 환기계통은 아래와 같은 설계 기준에 의거하여 정상 및 사고 조건에서 제어실의 거주성이 적합하게 유지될 수 있도록 설계되었다. 거주성계통은 다음 기능들을 수행할 것이다.

1. 10 CFR 50 부록A 일반설계기준19에서 정하는 방사선 관리 요건을 충분히 만족하여 다음의 사고 조건에서 제어실 출입 및 거주를 허용한다. 가상사고 조건, 제어실에 누출될 방사능의 선원 및 선량 관련 가정, 재순환공기의 제어실 비상 활성탄필터 통과 시 효과는 15장에서 논하여 진다.
2. 제어실 거주성을 유지할 차폐체를 구비한다. (12장에서 논하여 짐)
3. 제어실 내 고방사선 검출 시 외기 유입 없는 제어실 환기 및 냉각계통 자동 재순환 기능, 그리고 거친 필터, HEPA필터, 활성탄필터를 통해 완전한 여과 기능을 구비해야 한다. 재순환 모드 시 제어실 정압은 유지되지 않는다.
4. 제어실에 연결된 공기공급 설비에 연기감지기를 구비하고 제어실 내 휴대용 소화기들 배치 및 연기 제거를 위한 외기 배출설비를 구비하여야 한다.
5. 종사자와 기기에 적합하도록 제어실 내 요구되는 주변 온도를 유지한다.
6. 능동 기기들에 대한 단일고장기준을 충족하는 다중성을 구비한다.
7. 저장 식량 및 용수와 위생설비를 구비한다.

#### 6.4.1.2 계통 설계

이 계통은 다음과 같이 설계되었다.

1. 배관 및 계측설비 도면(그림9.4-1)에 주요 기기, 덕트, 댐퍼, 계측기, 정상 및 비상 유량이 나타나 있다
2. 이 계통은 제어실 주변 조건을 다음과 같이 유지한다.
  - a. 건구  $75^{\circ}\text{F} \pm 4^{\circ}\text{F}$ , 통상 상대 습도  $50\% \pm 10\%$
  - b. 사고후 조건 동안 건구  $85^{\circ}\text{F} \pm 4^{\circ}\text{F}$ , 최고 상대 습도 35%
  - c. 제어실 방사선 준위 및 제한치는 15장에서 논한다.
3. 외기 흡입은 보조건물  에 위치한 옥상 흡입구를 통해 정상 공급된다. 배

방출공기는 배출덕트를 통해 [REDACTED]에 위치한 환기설비실로 배출된다. 이 계통은 정상 운전 기간에는 외기 흡입량 약 20%에서, 재순환 모드 시 외기 흡입량이 전무한 상태에서 그리고 배기 기간에는 외기흡입량 100%에서 운전이 가능하다. 계통 감시를 위해 아래 사항에 대한 지시를 제공한다.

- a. 공급 및 배기 팬들의 가동 상태
- b. 각 공급 팬 혹은 비상활성탄 팬 방출 시 공기유량 상실
- c. 한 쪽 공급팬에서의 연기 감지
- d. 팬 작동 상실
- e. 다음 댐퍼들의 완전 개방 및 차단 상태
  - (1) 외기 흡입구 댐퍼들
  - (2) 연기 배출 댐퍼
  - (3) 정상 배출공기 댐퍼 및 재순환 공기 댐퍼
  - (4) 비상 활성탄여과계통 팬 격리 댐퍼들
  - (5) 공급 및 재순환 팬 흡입구 댐퍼들
- f. 제어실 내 고방사선

4. 이 계통은 사고 후 제어실 계통 공기유량 여과 기능이 가능한 비상 여과 플레넘을 포함하고 있다. 비상 여과 플레넘은 전열코일, 거친필터들, HEPA필터들, 활성탄필터를 포함하고 있다. 필터 사양과 시험 요건은 표6.4-1에 기술되어 있다.

#### 6.4.1.3 설계 평가

제어실 공기조화계통은 다중 공급공기조화 플레넘들, 다중 공급·재순환 팬들, 다중 냉방수 펌프들 및 냉방기들에 의해 공급되어진다. 정상 운전 시 앞에서 언급된 기기들이 모두 작동이 요구되므로 대기 상태나 예비 상태로 이용되는 것은 없다. 사고 후 기간에서는 계통의 열부하가 감소하므로, 공급공기조화 플레넘 1대, 공급·재순환팬 1대, 냉방수펌프 1대 및 냉방기 1대만이 요구된다. 이러한 조건에서는 열거한 기기들 별로 대기 상태나 예비 상태인 다중 기기들이 있다. 비상 활성탄여과계통은 단일 여과 플레넘에 여과팬 2대가 구비되어 있으며 여과팬들 중 1대는 다른 기기에 대한 대기 혹은 예비 기기이다.

공기조화설비는 보조건물에서 [REDACTED]에 위치해 있으며, 방호벽과 슬래브로써 외부 비산물로부터 보호된다. 냉각 설비는 기기냉각 건물에 위치해 있다. 제어실 공기조화설비나 냉방설비와 같은 지근거리에 위치한 고에너지배관은 없다.

공기조화계통은 제어실 방사선감시기로부터 고방사선 신호 수신 시 재순환 모드로 자동



전환된다. 재순환 모드에서는 외기 댐퍼들과 배출댐퍼들이 완전 차단되며, 재순환 댐퍼들이 완전 개방된다. 동시에 비상 활성화탄여과계통의 댐퍼들이 개방되며, 비상 여과팬들이 자동 기동된다. 재순환 모드에서 제어실 주변 공기는 완전 재순환이 이루어져 외기가 유입되지 않으며, 제어실에 공급되기에 앞서 활성화탄여과계통을 통과한다.

외기, 재순환공기 및 활성화탄여과계통 격리댐퍼에는 공기저장용기가 구비되어 있어, 제어공기계통 상실 발생 시 사고후 조건에서 운전이 요구되는 댐퍼를 최소 24시간 동안 유지할 수 있다.

공기조화계통의 운전 중인 기기들은 모두 개별적인 Class-1E 전원들로부터 공급받는다.

#### 6.4.1.4 시험 및 검사

제어실 계통의 주 기기들은 연료 영구 인출상태(Defueled Condition)시에 검사, 시험 및 정비를 목적으로 접근하기에 용이하다. 계통 설비 기기들의 다중성은 검사, 정비 및 시험을 수행하더라도 계통 기능이 상실되지 않도록 한다.

제어실 환기계통들은 절차서에 따라 예비운전시험이 수행되며, 이를 통해 배선 및 제어연결이 적절한지 검증하며, 필터 및 덕트 계통의 현장 건전성과 누설 밀봉성을 검증하고, 계통 기기들과 제어기기들의 기능이 적절한지 검증하며, 계통 설계 용수 유량률 및 공기 유량률을 확보한다.

제어실 환기계통들의 예비운전시험 후 지속적인 준비 상태를 보장하기 위해 주기적으로 수행할 검사, 정비 및 시험 절차서들은 다음과 같다.

1. 필터 압력 감소 기록
2. 감시 또는 기기 격리 또는 정상 모드에서 비상 모드로의 기기 전환에 필요한 댐퍼 혹은 제어기기 기능 검증
3. 베어링 윤활
4. 제염 효율을 위한 활성화탄필터 여재 실험실 시험
5. HEPA필터 및 활성화탄필터 현장 누설 시험

#### 6.4.1.5 계측 요건

제어실 환기계통의 운전은 제어실에서 수동 개시된다. 2중 공급·재순환 팬들과 냉방기들의 작동이 통상적으로 요구된다. 각 2중 작동 기기들 중 1기가 사고후 기간에 요구되며, 사고후 기간의 운전 모드는 고방사선 신호 수신 시 자동 개시된다.

구비되어 있는 계측설비는 다음 사항들에 대해 제어실에 지시를 제공한다.

1. 계통 공기유량 상실
2. 계통 팬 작동 상실
3. 공급 및 재순환 덕트 계통 내 연기 감지
4. 비상여과 플레넘 과 온도
5. 주제어실 내 고 방사선 신호
6. 외기, 재순환 공기 댐퍼 및 비상필터 격리댐퍼의 개방 및 차단 위치

구비되어 있는 주요 계측제어 설비는 다음과 같다.

1. 비상여과 팬들, 공급공기조화 플레넘들, 재순환공기 팬들의 격리용으로 전기식 리미트스위치가 장착된 공기식 스프링 재순환댐퍼들 및 전기식 솔레노이드 밸브들
2. 재순환공기 덕트, 외기 흡입구, 정상 배기구 및 연기배출구 설치된 공기식 스프링 댐퍼들 및 전기식 솔레노이드 밸브들
3. 비상여과 플레넘의 공통배출덕트, 공급공기조화 플레넘의 흡기덕트, 재순환공기 팬들의 배출덕트에 설치된 유량스위치들
4. 제어실에 연결된 공급덕트들의 각 전기식 재열코일 제어용 온도제어기
5. 거친·HEPA필터뱅크 전반의 공기압 감소 지시 및 고 차압 경고 발생용으로 개별 거친·HEPA필터뱅크 전반에 설치된 차압지시스위치
6. 주제어실에서의 연속적 공기유량 확보용으로 공급공기조화기들의 배출덕트와 재순환공기 팬에 설치된 공기식 조절댐퍼들
7. 비상활성탄필터 온도 기록·지시 및 고온 경보용 선형식 온도 감지기들
8. 연기 고농도 경보용 제어실 연기감지기들
9. 제어실 공급공기조화기들의 전열코일 제어용으로 공급공기조화기에 설치된 배출공기 온도제어기



표 6.4-1

## 필터 규격 및 시험

	거친 필터	HEPA필터	활성탄필터
필터 셀 배치	높이 3 × 폭 2	높이 3 × 폭 2	-
필터 크기 / 셀 (인치)	24 × 24 × 11½	24 × 24 × 11½	(크기) 56 × 65 × 135 베드 두께/수량 = 4"/8EA
정상 성능	1,500 cfm/필터	1,500 cfm/필터	9,000cfm
외장 재질	아연도금강	아연도금강	스테인리스강
필터 재질	유리 섬유, 알루미늄 분리층	유리 섬유, 알루미늄 분리층	첨착 활성탄
효율 (시험 조건)	최소 85% (ASHRAE 52-76 기준)	0.3µm 입자 대상 최소 99.97%	30°C 및 95% RH에서 요 오드 원소 대상 최소 99.9%, 80°C 및 95% RH 에서 메틸요오드 대상 최소 99.0%
공장 시험	성능검증 시험 시 ASHRAE 52 의거 3개 필터 시험 후 표준 정격 취득	ASME AG-1의 FC 5200 의거 각 필터 시험. 10 ±0.2 in.w.g ΔP에 서 1개 필터 1시간 간 무측정 시험. 전체 여 재 회분 시험 통한 공 급업체 시방서 부합성 판정.	회분 시험 통한 공급업 체 시방서 부합성 판 정. 기록 데이터 혹은 시험 데이터 기재사항: 공기 흐름 저항, 요오 드 원소 및 메틸요오드 흡수 효율, 발화 온도
기설치 필터 뱅크 현장 누설 시험	-	필터 챌린지 가스 (DOP, PAO 등) 주입 및 필터 상·하류 챌린 지 가스 (DOP, PAO 등) 농도 측정 통한 HEPA 뱅크 우회 혹은 누설 판정	흡수뱅크의 공기류에 할로겐화 챌린지 가스 (R-11, R-112, R-112A) 주입. 흡수뱅크 상·하 류에서 농도 판정. 하 류 대 상류 농도 비율 로 침투율 판정,