

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

제 10 장 - 동력변환계통

목 차

<u>번 호</u>	<u>제 목</u>	<u>페이지</u>
10.1	<u>개요</u>	10.1-1
10.1.1	일반사항	10.1-1
10.1.2	보호 및 안전관련 특성	10.1-2
10.1.2.1	외부전원상실 및 터빈비상정지	10.1-2
10.1.2.2	과압보호	10.1-2
10.1.2.3	급수 상실	10.1-2
10.1.2.4	터빈 과속보호	10.1-3
10.1.2.5	터빈비산물 보호	10.1-3
10.2	<u>터빈/발전기</u>	10.2-1
10.2.1	설계기준	10.2-1
10.2.1.1	안전 설계기준	10.2-1
10.2.1.2	출력운전 설계기준	10.2-1
10.2.1.3	코드 및 표준	10.2-2
10.2.2	계통 설계	10.2-3
10.2.2.1	터빈/발전기	10.2-3
10.2.2.2	터빈/발전기계통 설명	10.2-3
10.2.2.3	기본 제어 기능	10.2-4
10.2.2.3.1	디지털 제어 및 감시계통	10.2-5
10.2.2.3.1.1	속도제어 기능	10.2-6
10.2.2.3.1.2	부하제어 기능	10.2-7
10.2.2.3.1.3	유량제어 기능	10.2-8
10.2.2.3.1.4	출력/부하 불평형 기능	10.2-9
10.2.2.4	터빈보호 트립	10.2-10
10.2.2.4.1	비상과속 트립	10.2-11
10.2.2.4.2	순차적 트립 방식	10.2-12
10.2.2.4.3	증기밸브 닫힘	10.2-13

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

목 차 (계속)

<u>번 호</u>	<u>제 목</u>	<u>페이지</u>
10.2.2.4.4	24 V 및 125 V 직류트립계통	10.2-13
10.2.2.5	기타 보호계통	10.2-14
10.2.2.6	발전소부하 및 부하추종	10.2-14
10.2.2.7	검사 및 시험	10.2-14
10.2.3	터빈로터 진전성	10.2-15
10.2.3.1	재료의 선택	10.2-15
10.2.3.2	파괴인성	10.2-15
10.2.3.3	고온 특성	10.2-16
10.2.3.4	터빈로터 설계	10.2-16
10.2.3.5	가동전검사	10.2-17
10.2.3.6	가동중검사	10.2-18
10.2.4	평가	10.2-18
10.2.4.1	출력 생산	10.2-18
10.3	<u>주증기계통</u>	10.3-1
10.3.1	설계기준	10.3-1
10.3.1.1	안전 설계기준	10.3-1
10.3.1.2	출력운전 설계기준	10.3-2
10.3.2	계통 설명	10.3-3
10.3.2.1	개요	10.3-3
10.3.2.2	기기 설명	10.3-3
10.3.2.2.1	주증기배관	10.3-3
10.3.2.2.2	주증기격리밸브	10.3-4
10.3.2.2.3	유량제한기	10.3-6
10.3.2.2.4	주증기안전밸브	10.3-6
10.3.2.2.5	주증기 대기방출밸브	10.3-6
10.3.2.2.6	터빈우회밸브	10.3-7
10.3.2.3	계통 운전	10.3-7
10.3.3	안전성 평가	10.3-8
10.3.4	시험 및 검사	10.3-10

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

목 차 (계속)

<u>번 호</u>	<u>제 목</u>	<u>페이지</u>
10.3.4.1	가동 전 밸브시험	10.3-10
10.3.4.2	가동 전 계통시험	10.3-10
10.3.4.3	가동중시험	10.3-10
10.3.5	이차계통 수화학 조건	10.3-11
10.3.5.1	수화학조건 조절 기준	10.3-11
10.3.5.2	부식억제 효과	10.3-14
10.3.6	증기 및 급수계통 재료	10.3-16
10.3.6.1	파단 인성	10.3-16
10.3.6.2	재료 선정 및 제작	10.3-16
10.3.6.2.1	KEPIC MNZ(해외 구매품목은 ASME Sec. III 적용), 부록 I에 열거된 재료	10.3-17
10.3.6.2.2	오스테나이트계 스테인리스강 기기	10.3-17
10.3.6.2.3	2 등급 및 3 등급 기기의 청결 및 취급	10.3-17
10.3.6.2.4	저합금강 및 탄소강의 예열온도	10.3-17
10.3.6.2.5	접근제한구역에 대한 용접사 자격	10.3-18
10.3.6.2.6	비파괴검사 절차	10.3-18
10.3.6.3	규격 및 표준	10.3-18
10.3.7	참고문헌	10.3-19
10.4	<u>동력변환계통의 기타 특성</u>	10.4-1
10.4.1	복수기	10.4-1
10.4.1.1	설계기준	10.4-1
10.4.1.1.1	안전 설계기준	10.4-1
10.4.1.1.2	출력운전 설계기준	10.4-1
10.4.1.1.3	규격 및 표준	10.4-2
10.4.1.2	계통 설명	10.4-2
10.4.1.3	안전성 평가	10.4-4
10.4.1.4	시험 및 검사	10.4-4
10.4.1.5	제측설비	10.4-4
10.4.2	복수기진공계통	10.4-5

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

목 차 (계속)

<u>번 호</u>	<u>제 목</u>	<u>페이지</u>
10.4.2.1	설계기준	10.4-5
10.4.2.1.1	안전 설계기준	10.4-5
10.4.2.1.2	계통 설계기준	10.4-6
10.4.2.2	계통 설명	10.4-6
10.4.2.3	안전성 평가	10.4-7
10.4.2.4	시험 및 검사	10.4-8
10.4.2.5	계측설비	10.4-8
10.4.3	터빈축밀봉계통	10.4-8
10.4.3.1	설계기준	10.4-8
10.4.3.1.1	안전 설계기준	10.4-8
10.4.3.1.2	출력운전 설계기준	10.4-9
10.4.3.2	계통 설명	10.4-9
10.4.3.3	안전성 평가	10.4-10
10.4.3.4	시험 및 검사	10.4-10
10.4.3.5	계측설비	10.4-10
10.4.4	터빈우회계통	10.4-11
10.4.4.1	설계기준	10.4-11
10.4.4.2	계통 설명 및 운전	10.4-12
10.4.4.2.1	개요	10.4-12
10.4.4.2.2	배관 및 계측설비	10.4-12
10.4.4.2.3	터빈우회밸브	10.4-13
10.4.4.2.4	계통 운전	10.4-13
10.4.4.3	안전성 평가	10.4-14
10.4.4.4	시험 및 검사	10.4-14
10.4.4.5	계측설비	10.4-14
10.4.5	순환수계통	10.4-15
10.4.5.1	설계기준	10.4-15
10.4.5.2	계통 설명	10.4-16
10.4.5.3	안전성 평가	10.4-18
10.4.5.4	시험 및 검사	10.4-18
10.4.5.5	계측설비	10.4-19

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

목 차 (계속)

<u>번 호</u>	<u>제 목</u>	<u>페이지</u>
10.4.6	복수탈염계통	10.4-19
10.4.6.1	설계기준	10.4-19
10.4.6.2	계통 설명	10.4-20
10.4.6.2.1	개요 및 계통 운전	10.4-20
10.4.6.2.2	기기 설명	10.4-22
10.4.6.2.2.1	개요	10.4-22
10.4.6.2.2.2	양이온교환탑	10.4-22
10.4.6.2.2.3	혼합상 이온교환탑	10.4-23
10.4.6.2.2.4	양이온 재생/저장탱크	10.4-23
10.4.6.2.2.5	혼합상 이온재생탱크	10.4-23
10.4.6.2.2.6	황산과 가성소다 저장 및 공급계통	10.4-23
10.4.6.2.2.7	시료채취계통	10.4-24
10.4.6.3	안전성 평가	10.4-24
10.4.6.4	시험 및 검사	10.4-24
10.4.6.5	계측설비	10.4-24
10.4.7	복수 및 급수계통	10.4-25
10.4.7.1	설계기준	10.4-25
10.4.7.1.1	안전 설계기준	10.4-25
10.4.7.1.2	출력운전 설계기준	10.4-26
10.4.7.2	계통 설명	10.4-27
10.4.7.3	안전성 평가	10.4-29
10.4.7.4	시험 및 검사	10.4-30
10.4.7.5	계측설비	10.4-30
10.4.8	증기발생기취출계통	10.4-32
10.4.8.1	설계기준	10.4-33
10.4.8.2	계통 설명 및 운전	10.4-34
10.4.8.2.1	개요	10.4-34
10.4.8.2.2	기기 설명	10.4-34
10.4.8.2.2.1	증기발생기 취출 재생열교환기	10.4-34
10.4.8.2.2.2	취출플래쉬 탱크	10.4-35
10.4.8.2.2.3	습식후관재순환펌프	10.4-35

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

목 차 (계속)

<u>번 호</u>	<u>제 목</u>	<u>페이지</u>
10.4.8.2.2.4	여과기	10.4-35
10.4.8.2.2.5	탈염기	10.4-35
10.4.8.2.3	계통 운전	10.4-36
10.4.8.3	안전성 평가	10.4-37
10.4.8.4	시험 및 검사	10.4-38
10.4.8.5	계측설비	10.4-38
10.4.9	보조급수계통	10.4-39
10.4.9.1	설계기준	10.4-39
10.4.9.2	계통 설명	10.4-39
10.4.9.3	안전성 평가	10.4-43
10.4.9.4	시험 및 검사	10.4-44
10.4.9.5	계측설비	10.4-44
10.4.10	약품주입 및 취급계통	10.4-45
10.4.10.1	설계기준	10.4-45
10.4.10.2	계통 설명	10.4-46
10.4.10.3	안전성 평가	10.4-47
10.4.10.4	시험 및 검사	10.4-47
10.4.10.5	계측설비	10.4-47
10.4.11	보조급수저장 및 이송계통	10.4-47
10.4.11.1	설계기준	10.4-48
10.4.11.2	계통 설명	10.4-49
10.4.11.3	안전성 평가	10.4-50
10.4.11.4	시험 및 검사	10.4-51
10.4.11.5	계측설비	10.4-51
부록 10A	보조급수계통 신뢰도 분석	

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

제 10 장 - 동력변환계통

표 목 차

<u>번 호</u>	<u>제 목</u>	<u>페이지</u>	
10.1-1	동력변환계통 성능특성	10.1-4	
10.1-2	동력변환계통 설계특성	10.1-5	
10.2-1	터빈/발전기 설계자료	10.2-20	
10.2-2	터빈/발전기 성능자료	10.2-21	
10.2-3	터빈과속도 보호계통 운전가능성 점검	10.2-22	1
10.3-1	증기발생기 이차계통수에 대한 운전 중 화학조건 제한치	10.3-21	
10.3-2	급수 및 복수에 대한 운전 중 화학조건 제한치	10.3-22	
10.3-3	주증기안전밸브의 정격용량	10.3-24	
10.4-1	터빈축밀봉계통	10.4-52	
10.4-2	터빈건물 설계기준범람수위	10.4-53	
10.4-3	보조급수계통 고장유형 및 영향평가	10.4-54	
10.4-4	보조급수저장 및 이송계통 단일고장 분석	10.4-56	
10.4-5	동력변환계통 기기 설계자료	10.4-57	1

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

제 10 장 - 동력변환계통

그림 목차

<u>번 호</u>	<u>제 목</u>
10.1-1	증기 및 동력변환계통 배관 및 계장도
10.1-2	보증출력 조건 시 터빈사이클 열평형도
10.1-3	밸브전개 조건 시 터빈사이클 열평형도
10.3-1	주증기계통 배관 및 계장도
10.4-1	복수기진공계통 배관 및 계장도
10.4-2	터빈축밀봉계통 배관 및 계장도
10.4-3	순환수계통 배관 및 계장도
10.4-4	복수계통 배관 및 계장도
10.4-5	급수계통 배관 및 계장도
10.4-6	증기발생기취출계통 배관 및 계장도
10.4-7	보조급수계통 배관 및 계장도
10.4-8	약품주입 및 취급계통 배관 및 계장도
10.4-9	보조급수저장 및 이송계통 배관 및 계장도

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

## 10 동력변환계통

### 10.1 개요

#### 10.1.1 일반사항

동력변환계통은 원자로냉각재에 포함된 열에너지가 2대의 증기발생기를 통하여 전달되고, 증기발생기로 전달된 열에너지는 터빈발전기를 통하여 전력으로 변환되도록 설계된다. 이때 전력생산에 사용되지 못한 사이클 폐열은 복수기를 통하여 순환수계통으로 전달된다. 한편, 복수는 저압급수가열기에서 가열되며 직접 접촉식 탈기기에서 탈기된다. 그리고 급수는 급수승압펌프 및 주급수펌프에 의해 고압급수가열기를 거쳐 증기발생기로 공급된다.

급수의 수질보전을 위해 전유량 복수탈염계통이 사용되며, 증기발생기 내 수질성분 유지를 위해서 취출계통이 연속 운전된다.

그림 10.1-1은 계통 흐름도를 나타내며, 그림 10.1-2는 보증출력 조건에서의 터빈사이클 열평형도를 나타낸다. 터빈발전기는 출력증가에 대해 밸브전개 조건에 상응하는 용량을 기준하여 설계되어 있으며, 밸브전개 조건에서의 터빈사이클 열평형도는 그림 10.1-3에 나타나 있다.

표 10.1-1과 표 10.1-2는 주요 설계특성 및 성능특성을 나타내고 있다. 안전성관련 기기는 주증기격리밸브, 주증기대기방출밸브, 주급수격리밸브 및 주증기안전밸브를 포함한다. 동력변환계통은 주급수펌프 터빈, 보조급수펌프 터빈, 터빈축밀봉계통, 보조증기계통, 탈기기, 급수가열기와 습분분리재열기에 증기를 공급한다.

## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

### 10.1.2 보호 및 안전관련 특성

#### 10.1.2.1 외부전원상실 및 터빈비상정지

터빈제어계통은 발전기 부하상실 시 터빈밸브를 급속히 닫는다. 부하감탈의 크기에 따라 터빈우회계통은 증기를 복수기로 방출하고 필요하면 대기로도 방출한다. 부하감탈이 정격부하의 65% 이상이 되면, 원자로출력급감발계통이 동작한다. 터빈 제어 및 우회기기는 비안전성관련이다.

복수기가 증기를 받을 수 없는 경우에 대비하여, 주증기배관에 터빈우회 대기방출밸브 및 ASME 코드에 따라 설계된 주증기안전밸브 및 주증기대기방출밸브가 설치되어 있다. 주증기대기방출밸브는 주제어실 및 원격정지판에서 원격조정되고 증기량을 조절할 수 있다.

터빈제어계통은 발전기의 급격한 전부하 상실 시에도 터빈발전기의 속도를 제어할 수 있으며, 이때 과속도에 기인한 터빈 비상정지가 발생되지 않도록 설계된다.

#### 10.1.2.2 과압보호

KEPIC MN에 따라 안전밸브가 과압보호를 위해 주증기관에 설치되어 있다.

#### 10.1.2.3 급수 상실

보조급수계통은 주급수계통의 급수공급이 불가할 때, 붕괴열의 제거를 위하여 증기발생기에 급수를 공급한다. 외부전원 상실에 의한 원자로 비상정지 시 보조급수계통은 증기발생기에 급수를 공급한다(10.4.9절 참조).

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

10.1.2.4 터빈 과속보호

터빈발전기의 속도는 디지털 제어 및 감시계통에 의해 제어된다. 추가로 과속보호를 위해 전자식과 기계식의 계통이 각각 하나씩 있다. 이 2가지 계통은 터빈을 트립시키고, 터빈으로의 증기공급을 차단하고, 최대속도를 정격속도의 120% 이하로 제한한다.

터빈과 급수가열기 사이의 추기 배관에는 동력보조 역류방지밸브가 설치되어 있으며, 이 밸브들은 터빈 비상정지 시 터빈의 압력감소로 인해 급수가열기 및 탈기기로부터 증기가 터빈으로 역류하는 것을 방지하기 위하여 작동된다.

10.1.2.5 터빈비산물 보호

터빈비산물 보호에 대하여는 3.5.1.3절에 기술되어 있다.



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 10.1-1

동력변환계통 성능특성

<u>설계 및 성능특성</u>	<u>수 치</u>
주증기계통 운전압력/온도, $\text{kg/cm}^2\text{A}/^\circ\text{C}$ (psia/ $^\circ\text{F}$ ) (보증출력 조건)	75.2/289.4 (1,070/552.9)
주증기량, $10^6 \text{ kg/hr}$ (lb/hr) (보증출력 조건/밸브전개 조건)	5.77/6.04 (12.72/13.32)
터빈 교축증기유량, $10^6 \text{ kg/hr}$ (lb/hr) (보증출력 조건/밸브 전개조건)	5.49/5.77 (12.11/12.72)
복수기 압력, mm HgA (in HgA)	38.1 (1.5)
급수 온도, $^\circ\text{C}$ ( $^\circ\text{F}$ ) (보증출력 조건/밸브 전개조건)	232/235 (450/454.6)
터빈발전기 출력, MWe (보증출력 조건/밸브 전개조건)	$1,053^{1)}/1,096^{1)}$
발전기 보증정격출력, MVA	1,219

1) 여자 및 기타 터빈발전기 보조계통에서의 사용동력을 제외한 전기출력.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 10.1-2 (2 중 1)

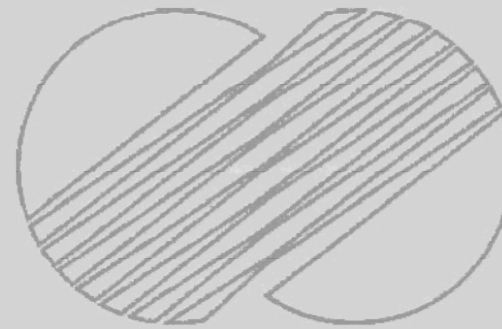
동력변환계통 설계특성

<u>항 목</u>	<u>안전성/비안전성</u>	<u>설명</u>
주증기계통	안전성	증기발생기 출구에서 주증기격리밸브를 포함한 격리밸브실 내의 배관 및 밸브는 안전성관련이고, 그 외는 비안전성관련임.
주급수계통	안전성	주급수격리밸브를 포함한 주증기격리밸브실 앵커에서 증기발생기 입구까지의 배관 및 밸브는 안전성관련이고, 그 외는 비안전성관련임.
증기발생기 취출계통	안전성	증기발생기에서 증기발생기 취출수 격리밸브를 포함한 격리밸브실 내의 배관 및 밸브는 안전성관련이고 그 외는 비안전성관련임.
터빈	비안전성	
발전기	비안전성	
터빈보호계통	비안전성	
재열증기계통	비안전성	

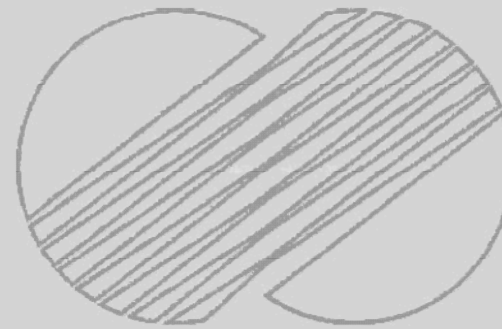
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 10.1-2 (2 중 2)

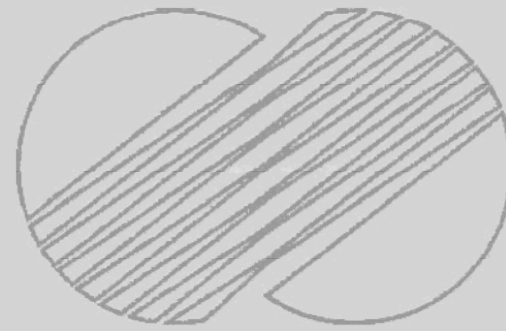
<u>항 목</u>	<u>안전성/비안전성</u>	<u>설명</u>
복수기	비안전성	
터빈우회계통	비안전성	
터빈증기밀봉계통	비안전성	
복수기진공계통	안전성	원자로건물 격리밸브 및 관련 배관은 안전성관련이고 그 외는 비안전성관련임.
순환수계통	비안전성	
복수계통	비안전성	
복수저장 및 이송계통	비안전성	
급수가열기배수계통	비안전성	



	한국수력원자력주식회사 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서
증기 및 동력변환계통 배관 및 계장도	
그림 10.1-1	



	한국수력원자력주식회사 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서
보증출력 조건시 터빈사이클 열평형도	
그림 10.1-2	



	한국수력원자력주식회사 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서
밸브전개 조건시 터빈사이클 열평형도	
그림 10.1-3	

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

10.2 터빈/발전기

터빈/발전기의 역할은 열에너지를 전기에너지로 바꾸는 것이다.

10.2.1 설계기준

10.2.1.1 안전 설계기준

터빈/발전기는 안전기능을 수행하지 않으며 안전 설계기준에 따라 설계되지 않았다.

10.2.1.2 출력운전 설계기준

다음은 주요 설계기준의 목록이다.

터빈/발전기는 다음과 같은 조건을 만족하도록 설계되었다.

가. 터빈/발전기 정격출력, kWe

나. 교축증기유량(throttle flow), kg/hr (lb/hr)

다. 교축증기조건

압 력,  $\text{kg/cm}^2\text{A}$  (psia)

온 도,  $^{\circ}\text{C}$  ( $^{\circ}\text{F}$ )

수분 함량, %

엔 탈 피, kcal/kg (Btu/lb)

\* 여자(excitation) 및 그 외 터빈발전기 보조기기용 소비전력을 제외한 전기출력

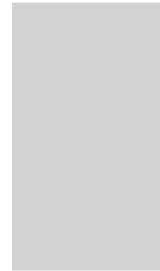
본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

#### 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

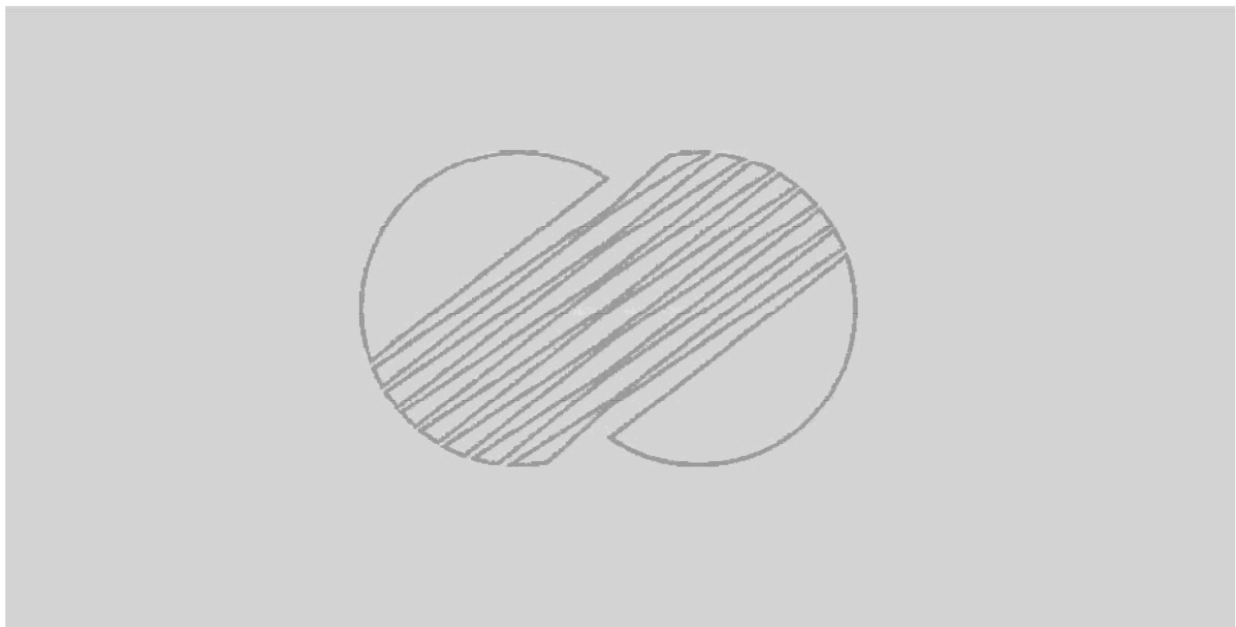
라. 배기 압력, mmHgA (inHgA)

마. 재열단계

바. 급수가열단계



이들 조건은 표 10.2-1에 나타낸 원자로 정격출력(100%)과 일치한다.



#### 10.2.1.3 코드 및 표준

터빈/발전기와 관련설비는 두산중공업(주) 표준과 사양에 따라 설계되고 제작되었다.

계통기기는 ASME Sec. VIII, Pressure Vessels; ASME B31.1, Code for Power Piping; TEMA and HEI Standards for Heat Exchangers; NEMA Standards; IEEE Standards; Hydraulic Institute Standards; National Board of Fire Underwriters 및

## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

KEPIC MTG의 요건을 만족하도록 설계하였다.

### 10.2.2 계통 설계

두산중공업(주)의 터빈/발전기는 TC6F-43"으로 표시되며, 터빈, 발전기, 습분분리재열기, 여자기계통, 디지털 제어 및 감시계통, 그리고 보조계통으로 구성된다. 터빈/발전기의 주요 설계인자는 표 10.2-1과 표 10.2-2에 나타나 있다. 계통기기에 대해서도 본 절에 상세하게 기술되어 있다.

#### 10.2.2.1 터빈/발전기

터빈은 1,800 rpm, 직렬배열 6 유동, 의 최종단 회전익을 가지는 재열형식이다.

터빈은 1대의 복류 고압터빈, 3대의 복류 저압터빈 그리고 2개의 재열단을 가지는 2대의 습분분리재열기를 포함하고 있다. 직렬구동 발전기는 22 kV, 3상, 60 Hz의 1,219 MVA 정격의 전도체 냉각 방식이다. 그 외에 터빈/발전기 베어링윤활유계통, 고압유압유계통, 디지털 제어 및 감시계통, 터빈증기밀봉계통(10.4.3절에서 설명), 과속방지장치, 터닝기어, 발전기밀봉유계통, 고정자냉각수계통, 그리고 여자기계통이 포함되었다.

#### 10.2.2.2 터빈/발전기계통 설명

주증기계통에서 생산된 증기는 계통과 터빈을 연결해주는 주증기배관을 지나 각각 4개의 고압정지 및 제어밸브(main stop and control valve)를 통과한 후 고압터빈으로 유입된다. 고압정지 및 제어밸브는 서로 직렬 및 병렬로 연결된 일체형의 구조를 가지는 데 이 부분은 주증기배관과 연결되어 있어 주증기배관의 열팽창에 의한 응력을 많이 받는 부분이므로, 이를 줄이기 위해 수평방향으로의 움직임이 용이한 강봉 및 스프링지지대로 구성된 철 구조물에 의해 지지되었다. 주증기의 일부는 고압터빈으로 유입되지 않고 습분분

## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

리재열기 제2단으로 유입되어 고압터빈을 통과한 증기를 재열하여 저압터빈으로 보내는 데 사용한다.

7번 급수가열기와 습분분리재열기 제1단에 사용된다. 두번째 추가되는 증기는 6번 급수가열기로 공급된다(10.4.7절 복수 및 급수계통에서 설명).

고압터빈에서 팽창된 증기는 습분분리재열기를 지나면서 증기에 함유된 습분이 제거되고 저압터빈으로 유입되기 전에 과열증기 상태가 되어 사이클의 효율이 향상되도록 설계되었다. 고온의 재열증기는 저압터빈 입구측에 있는 각각의 조합형 중간밸브(combined intermediate valve)을 통해 3개의 저압터빈으로 보내지는 데 그 중의 일부는 급수펌프 구동용터빈으로 추가되어 급수펌프의 동력원으로 사용된다. 각각의 저압터빈에는 4군데의 증기 추가점이 있으며, 저압터빈에서 가장 높은 압력의 추가증기는 탈기기로 공급된다(급수가열기는 저압급수가열기에서부터 고압급수가열기 순으로 번호가 부여됨). 나머지 3개의 추가증기는 각각 1, 2, 3번 급수가열기로 보내진다. 저압터빈에서 팽창이 완료된 증기는 복수기로 방출된다.

저압터빈의 마지막 3개의 단에는 증기 내의 습분함량을 줄이기 위해 습분제거 기능이 있는 터빈 날개깃이 사용된다. 제거된 습분은 가장 낮은 압력의 추가단으로 배수되도록 설계되어 있다. 습분분리기에서 배출되는 응축수는 습분분리기 배수탱크를 거쳐 5번 급수가열기로 보내진다. 이와 비슷한 방법으로 제1단 재열기에서 배출되는 응축수는 1단 재열기 배수탱크를 거쳐 5번 급수가열기로 보내지며, 제2단 재열기에서 배출되는 응축수는 2단 재열기 배수탱크를 거쳐 7번 급수가열기로 보내진다. 응축수는 급수가열기에서 급수의 온도를 높여주고, 다른 급수가열기의 배수와 함께 탈기기로 보내진다.

터빈보조계통인 터빈제어유계통은 주증기 밸브의 작동유 공급장치이다. 주요구성은 High Pressure Fluid Supply System, Heating and Cooling System, Fluid Transfer and Filtering System, Accumulating System, Fluid Reservoir Tank로 구성되어 있다. 일정한 압력과 온도의 유압유를 안정적으로 각 터빈밸브의 구동장치까지 공급하는 역할을 수행한다.

### 10.2.2.3 기본 제어 기능

터빈제어계통(Mark VI TMR)은 다음의 기본적인 터빈제어 기능을 제공하기 위한 회로

### 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

및 관련 설비들로 구성되어 있다.

- 가. 속도 전범위에 걸쳐서 정해진 몇 단계의 속도 및 가속도 설정치에 따라 터빈속도와 가속도의 자동제어
- 나. 연속적인 부하 및 부하율 조정으로 무부하에서 전부하까지의 부하와 부하감발률의 자동제어
- 다. 자동제어로 운전되고 있는 터빈/발전기에서 자동제어 방식을 대체할 필요가 있는 경우 속도 및 부하의 반자동 운전으로 터빈/발전기의 연속운전
- 라. 요구부하 및 주증기압력과 같은 운전변수들의 기 설정된 제한치의 응답에 따른 부하 제한 또는 발전출력 능력에 영향을 미치는 발전소의 구성요소 변경과 같은 사용자 설정제한치의 응답에 따른 출력의 제한
- 마. 위험 또한 비정상운전 상태를 감지하여 경보하고 이 상태에 대한 제어 수행
- 바. 전원공급장치와 다중의 제어회로를 갖추고 터빈제어시스템을 감시
- 사. 증기밸브 및 터빈제어계통 시험 수행

#### 10.2.2.3.1 디지털 제어 및 감시계통

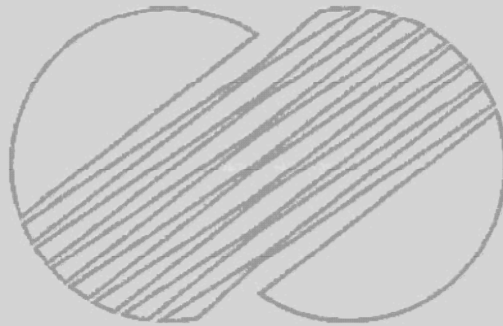
터빈/발전기는 터빈을 통과하는 증기유량을 제어하기 위해 디지털 전자제어 방식과 고압유체 방식을 결합한 디지털 제어 및 감시계통을 갖추고 있다. 제어계통은 속도제어, 부하제어 및 유량제어의 3가지 주요 제어기능을 가지고 있다. 디지털제어계통에는 3쌍의 다중 주제어기, 감지기, 서보밸브 코일과 선형 위치변환기를 채택하고 있다.

## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

### 10.2.2.3.1.1 속도제어 기능

속도제어 기능은 터빈트립시스템과 연계되어 있고, 터닝 기어 속도에서부터 과속보호장치를 시험하기에 충분한 과속도까지 속도 전범위에 걸쳐서 정확하게 속도를 제어할 수 있다.

다중 궤환속도신호는 터빈의 톱니모양의 휠 주위에 부착된 다중 속도감지기로부터 입력된다. 각 탐침(probe)신호들은 각각의 3중화된 전자 조속 채널에 입력되며, 톱니모양의 휠과 속도 탐침들은 터빈의 프론트 스탠다드에 위치되어 있다.



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

10.2.2.3.1.2 부하제어 기능

부하제어 기능은 다른 제어기능으로부터 얻은 신호를 조합하여 유량조절에 필요한 신호를 산출하여 터빈부하를 제어하는 것이다. 부하제어 기능은 다음의 기능들을 갖추고 있다.

가. 감지 기능

터빈부하에 영향을 미치는 변수; 즉, 주증기압력, 터빈일단압력(first stage pressure), 부하설정치 등을 감지하여 그에 대한 비례신호를 발생시키는 기능

나. 제한 기능

감지 기능과 터빈 속도제어 기능으로부터 나오는 신호의 응답에 따라 터빈에 유입되는 증기 유량을 제한하기 위한 신호를 생성하는 기능

다. 계산 기능

부하 신호, 제한 기능 및 속도편차 신호 등을 고려하여 밸브 조절에 필요한 요구증기 유량을 계산하여 해당되는 유량신호를 발생 시키는 기능

라. 논리 기능

운전모드를 변경하기 전에 반드시 선행되어야 하는 조건 등을 확인하고, 부하 제어와 다른 제어 간의 정보교환 및 주변장치로 관련 신호를 제공하기 위한 신호를 생성하는 기능

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

10.2.2.3.1.3 유량제어 기능



고압터빈으로 유입되는 주증기의 유량은 4개의 고압정지밸브와 4개의 제어밸브에 의해 조절된다. 각 고압정지밸브는 고압정지밸브가 완전히 개폐되기 위하여 전자 유압구동기에 의해 제어된다. 고압정지밸브의 기능은 필요 시 터빈으로 가는 증기유량을 차단하는 것이다. 고압정지밸브는 비상트립계통 장치(emergency trip system devices)의 구동에 의해 [REDACTED] 설계하였다.

터빈제어밸브는 모든 상태의 운전 동안 그들 각각의 밸브 개구도 설정회로로부터 나오는 신호에 따라 3중코일 전자유압 서보밸브와 유압구동기에 의해 개구도가 설정된다.

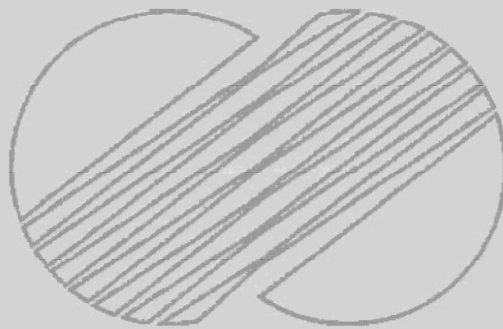
하나의 케이싱 내에 중간정지 및 인터셉트밸브(intermediate stop valve and intercept valve)로 구성된 조합형 중간밸브는 재열기에서 저압터빈으로 유입하는 증기유량을 조절한다. 터빈의 정상운전 동안, 중간정지 및 인터셉터밸브는 완전히 열린다. 인터셉트밸브 개구도 설정회로(intercept valve positioning circuit)는 기동 및 정상운전 동안 밸브 개구

### 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

도를 설정하고 터빈부하의 상실에 따라 신속히 밸브들을 닫는다. 중간정지밸브는 터빈 과속 또는 트립 시 완전히 닫힌다.

#### 10.2.2.3.1.4 출력/부하 불평형 기능

부하의 급감발에 따른 터빈/발전기 로터의 급가속으로 인해 과속이 발생하는 것을 막기 위해 제어 및 인터셉트밸브들을 신속히 닫기 위한 비율감지형 출력/부하 불평형 기능이 제공된다.



## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

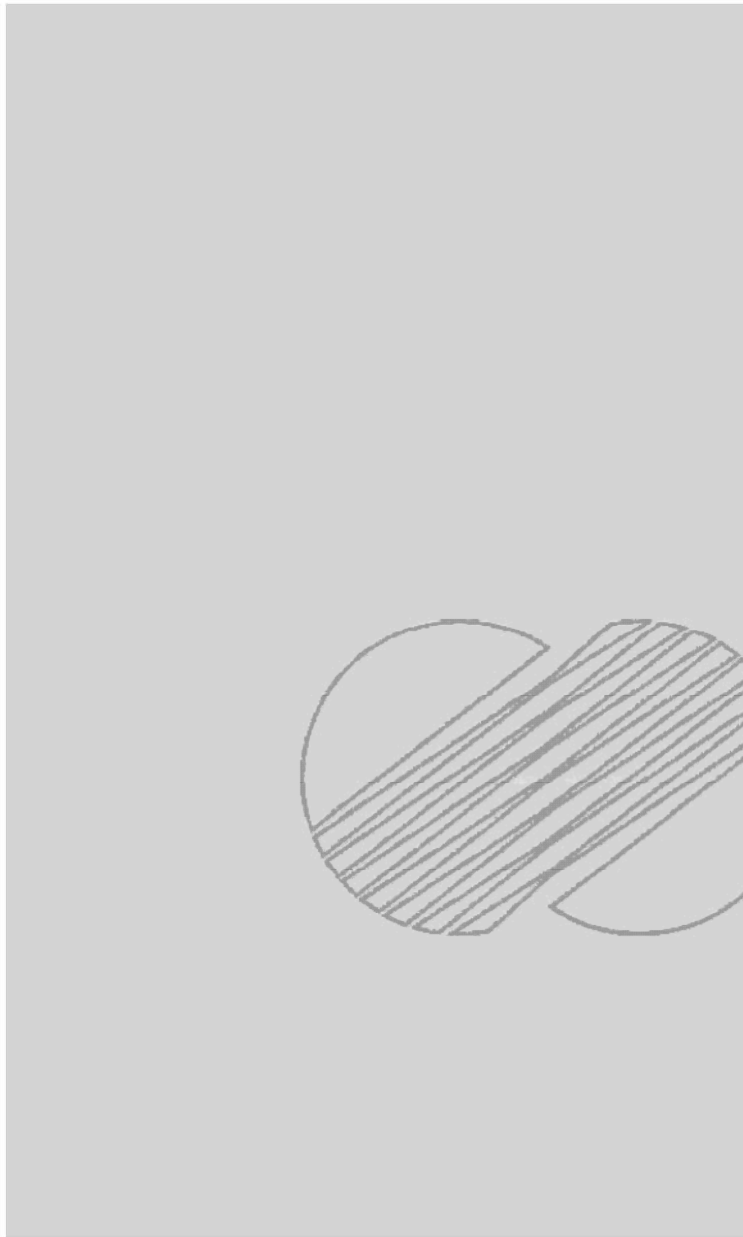
가상적 부하상실 시험 동안 신호가 상실되면 출력/부하 불평형 기능의 이상유무 시험을 할 수 있다. 이 시험은 터빈출력에 영향을 주지 않고 부하운전 상태에서 수행된다.

전류신호나 재열증기신호가 상실되면 출력/부하 불평형 기능의 실행이 취소되고 경보가 발생된다. 부하급감발로 터빈 부하가 감소하더라도 터빈과속 트립은 발생되지 않는다.

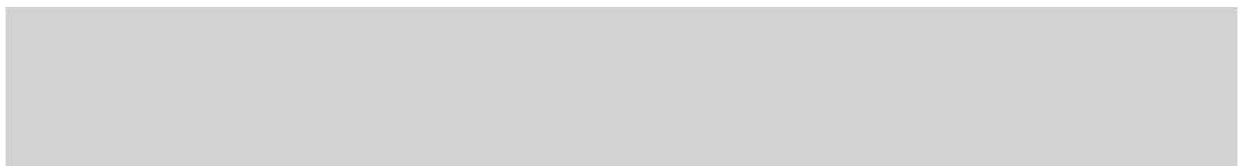
### 10.2.2.4 터빈보호 트립

터빈보호 트립은 전자제어계통과는 분리되어 있으며, 트립이 발생되면 터빈의 모든 정지 및 제어밸브들이 트립된다. 보호트립은 다음과 같다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서



10.2.2.4.1 비상과속 트립



## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

### 10.2.2.4.2 순차적 트립 방식

터빈 과속방지를 위하여 순차적 트립방식은 고압터빈과 저압터빈으로 유입되는 모든 증기를 차단하는 것이며, 발전기차단기의 개방 전에 발전기에 부하가 없음을 확인하는 것이다. 순차적 트립방식은 하나의 트립신호가 발생되면 순차적으로 정지하도록 하며, 터빈 밸브가 닫히기 전 발전기차단기 개방으로 인한 급속한 속도 증가를 방지한다. 모든 터빈 보호 트립은 순차적 트립 논리회로(주제어실로부터의 수동트립을 포함) 또는 터빈 프론트 스탠다드의 트립 손잡이에 의해 이루어진다. 발전기에 심각한 손상을 줄 수 있는 몇 가지 전기적 장애에서는 순차적 트립방식이 허용되지 않으며, 이런 경우 발전기와 터빈은 동시에 트립된다.

비상 시에 운전원이 터빈제어패널의 터빈정지 버튼을 사용하는 대신에 주제어실의 주차단기 스위치로 발전기차단기를 개방하는 것이 가능하지만, 전부하 또는 전부하 근처에서의 발전기 운전 중 발전기차단기 개방은 증기발생기 내의 증기조건이 불안정할 때 심각한 터빈손상과 과도한 과속을 야기시킬 수 있다. 이를 방지하기 위해 운전원은 발전기트립을 위한 허용조건(permissive)으로 주차단기 스위치를 작동하기 전에 차단기 우회스위

## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

치를 “Trip”에 두는 것이 요구된다. 고압정지밸브, 제어밸브, 중간정지밸브, 그리고 인터셉트밸브의 리미트스위치가 순차적 트립회로 구성에 사용되고 있으며, 역전력 계전기가 발전기에서 무부하조건 때의 역전류 흐름을 검출하기 위하여 사용되고 있다.

### 10.2.2.4.3 중기밸브 닫힘

모든 중기밸브는 고압정지밸브와 제어밸브, 또는 중간정지밸브와 인터셉트밸브와 같이 직렬 쌍으로 배열되어 있다. 고압터빈을 위한 4쌍의 밸브가 있고, 저압터빈을 위한 6쌍의 밸브가 있어 총 10쌍의 중기유입밸브가 있다. 고압정지밸브, 제어밸브, 중간정지밸브, 그리고 인터셉트밸브(총 20개)는 2개의 과속트립계통 중 하나에 의해서 작동된다. 고압터빈의 4개 제어밸브와 각 저압터빈의 1개의 인터셉트밸브는 조속계통에 의해 조절된다. 1쌍의 밸브 중 어느 하나의 밸브를 차단하면 중기발생기로부터의 중기 흐름을 차단시키므로 어느 하나의 밸브가 고장나더라도 터빈과속트립 기능을 방해하지 않도록 설계되었다.

### 10.2.2.4.4 24 V 및 125 V 직류트립계통

전자식 과속트립은 24 V 직류트립 논리회로계통을 동작시킨다. 이 계통은 전자식 과속트립을 포함하고 있는 터빈 바이탈트립(turbine vital trip)에 사용된다.

125 V 직류트립계통은 주속도신호의 상실과 같은 몇몇의 터빈보호 트립 및 수동 트립에도 사용된다. 심층적 보호방식으로 ‘교차트립(cross trip)’ 논리회로가 내장되어 있어, 24 V 직류논리회로안에서 발생하는 모든 트립이 125 V 직류계통의 트립을 발생시키고, 반대로 125 V 직류논리회로에서 발생하는 모든 트립은 24 V 직류계통에서의 트립을 발생시킨다. 이들 두 전압 레벨로부터 도출되는 트립신호는 각각의 분리, 독립된 솔레노이드밸브를 여자시킴으로써 모든 터빈중기 유입밸브 구동기의 고압유체를 배출시킨다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

10.2.2.5 기타 보호계통

앞에서 설명된 장치 이외에, 터빈 및 증기계통의 기타 보호장치는 다음과 같다.

- 가. 고압정지 및 제어밸브 또는 조합형 중간밸브의 고장 시 고압터빈의 과압방지를 위해 습분분리재열기에 설치된 안전밸브
- 나. 최종단의 두 저압가열기를 제외하고는, 터빈트립 시 증기추기의 역류로 터빈과 속을 방지하기 위한 역류방지밸브를 각 증기추기 배관에 장착
- 다. 복수기 진공상실 시 저압터빈의 과압방지를 위한 배기 케이싱 파열 격막 (exhaust casing rupture diaphragm)

10.2.2.6 발전소부하 및 부하추종

터빈/발전기는 기저부하에서 운전되며 핵증기공급계통의 과도 부하추종 능력과 일치하거나 초과하도록 터빈/발전기를 설계하였다. 터빈제어계통은 10.2.2.4절에 기술된 바와 같이 미리 설정된 조건에서 터빈을 트립시킴으로써 터빈을 보호하도록 설계되었다. 터빈은 원자로트립 시에 트립되며, 원자로보호계통은 터빈제어계통에 2개의 분리된 원자로트립신호를 보낸다.

10.2.2.7 검사 및 시험

계통의 주요 기기는 검사를 위한 접근이 가능하며, 발전소 정상운전 시에도 시험이 가능하다. 각각의 터빈/발전기의 제어 및 보호장치는 정기적으로 일정계획에 따라 시험된다. 기동 전에 여러 가지의 터빈트립이 순차적으로 시험된다. 가동중 계통의 운전 및 성능을 보증하기 위해 표 10.2-3에 따라 터빈과속도보호계통 운전가능성을 주기적으로 시험한다.

## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

여러 가지 제동기기의 시험 및 검사를 위한 일정계획은 13.5절에 기술된 발전소 운전절차의 한 부분으로 명시되어 있다.

### 10.2.3 터빈로터 건전성

#### 10.2.3.1 재료의 선택

경수로형원자로 터빈의 일체형로터는 결함발생을 최소화시키고 적합한 파괴인성을 갖도록 하는 처리공정에 의해 진공 용해 또는 진공 탈기된 Ni-Cr-Mo-V 합금강으로 되어 있다. 운전환경에 대해 초기 및 장기간의 파괴인성을 갖도록 기타 불순물의 축적을 가급적 줄였다. 터빈의 일체형로터는 담금질한 Ni-Cr-Mo-V 재료 중 실제 크기와 강도하에서 최저 파괴양상천이온도(FATT)와 최대 샤르피 V 노치 에너지를 일정하게 갖는 재질로 만들었다. FATT와 샤르피 V 노치 에너지의 실제 준위는 부품의 크기와 부품 내의 위치 등에 따라 변하기 때문에, 터빈에 사용되는 특정 단조품 사용 평가 시 이러한 변화가 고려되어 로터 표면 휠부분에서는 파괴양상천이온도(FATT)가  $-17.8^{\circ}\text{C}$  ( $0^{\circ}\text{F}$ ) 이하이고 샤르피 V 노치 에너지가 760 cm-kg (55 ft-lb) 이상이며, 로터축 중심에서는 파괴양상천이온도가  $-1.1^{\circ}\text{C}$  ( $30^{\circ}\text{F}$ ) 이하이고 샤르피 V 노치 에너지가 622 cm-kg (45 ft-lb) 이상

ASTM A-370에 따르는 샤르피시험이 기본적으로 포함되었다.

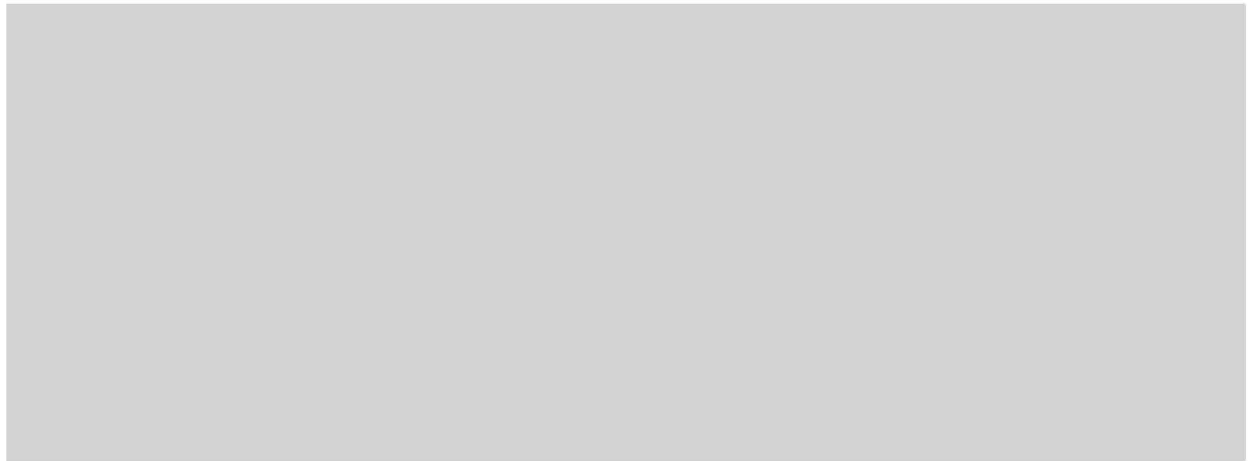
| 1

#### 10.2.3.2 파괴인성

앞에서 설명한 재료를 사용하여 터빈로터에 적합한 재료의 인성을 획득하였으며, 재료의 강도와 인성간의 균형을 유지하여 운전기간 동안 높은 신뢰성, 이용률 및 효율을 동시에 만족시켰으며 안전성 또한 보장하였다.

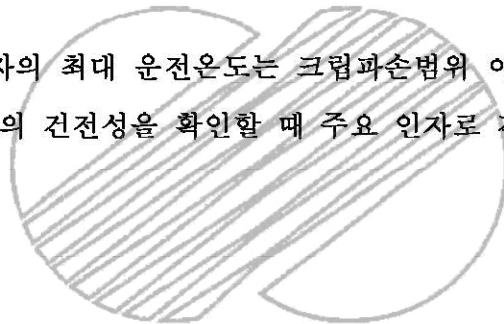
배를 고려하였다. 정격속도의 115 % 속도에서 일체형로터의 최대 접선응력에 대한 재료의 파괴인성의 비,  $K_{IC}$ (각각의 일체형로터의 재료시험으로부터 도출)는 최소한

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서



10.2.3.3 고온 특성

경수로 터빈의 고압회전자의 최대 운전온도는 크립파손범위 이하이므로 크립파손은 터빈의 수명기간 동안 회전자의 건전성을 확인할 때 주요 인자로 간주되지 않았다.



1

10.2.3.4 터빈로터 설계

터빈집합체는 정상운전 조건과 과속트립을 유발하는 예상과도상태에 구조적 건전성의 손상없이 견디도록 설계되었다. 터빈집합체의 설계는 다음의 설계기준을 만족하였다.



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

10.2.3.5 가동전검사

가동전검사 계획은 다음과 같다.

- 가. 로터단조품은 열처리 전에 최소의 가공여유를 남기고 황삭된다.
- 나. 각 로터 단조품은 100 % 체적(초음파) 검사를 받는다. 최종 가공된 각각의 로터는 표면 자분탐상 및 육안검사를 받는다. 초음파결합지시에 의한 Back 초음파 검사에 의해 검출된 모든 결함지시들의 크기 및 위치가 보고되어, 이들에 대해 보수적인 파괴역학 계산을 수행하여 그 결과가 보증수명 후의 조건에서  $K_{IC} \leq K_{FINAL}$ , 또는  $a_{CR} \leq a_{FINAL}$  이면 불합격이다. 초음파 검사로 검출된 표면 결함은 제거하거나, 설비의 설계수명 동안 설비의 건전성에 영향을 미치는 크기로 성장하지 않음을 보증하기 위한 평가기준을 포함하고 있다.
- 다. 최종 가공 정삭된 표면은 육안검사 및 표면 자분탐상검사를 받는다. 보어, 구멍, 키이홈, 그리고 그 외 높은 응력집중 부위에서는 자분탐상에 의한 결함이 없어야 한다.
- 라. 각각의 회전익이 완전히 조립된 터빈 로타집합체는 전출력으로부터 부하상실 시 예상되는 최대속도 또는 그 이상에서 스핀(spin) 시험을 한다.

## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

### 10.2.3.6 가동중검사

터빈집합체와 밸브에 대한 가동중검사 계획은 다음의 사항을 포함하고 있다.

- 가. 터빈의 해체는 예정된 발전소 정지기간 동안 수행되며, 조립된 상태에서는 쉽게 접근할 수 없었던 부품(예를 들어, 커플링, 커플링 볼트, 저압터빈 버켓, 저압로터 그리고 고압로터 등)의 검사가 수행된다. 이 검사는 육안, 표면, 그리고 체적(초음파)검사로 구성된다.
- 나. 정기 정비 시 최소한 1개의 주증기 고압정지밸브, 제어밸브, 중간정지밸브 및 인터셉트밸브가 해체되어 밸브 시트 및 스템에 대해 육안 및 표면검사를 한다. 검사결과 수용할 수 없는 결함 또는 부식이 발견되면 같은 종류의 나머지 밸브들도 검사한다. 밸브 부상에 대한 검사 및 청소를 실시하며 보아와 스템의 간극 점검을 실시한다.
- 다. 추기증기 역류방지밸브 동작시험은 수동조작 공기시험밸브(hand operated air testing valve)를 사용하여 월 1회 실시하며, 시험수행 중 추기증기 역류방지밸브 축의 움직임을 확인한다.

### 10.2.4 평가

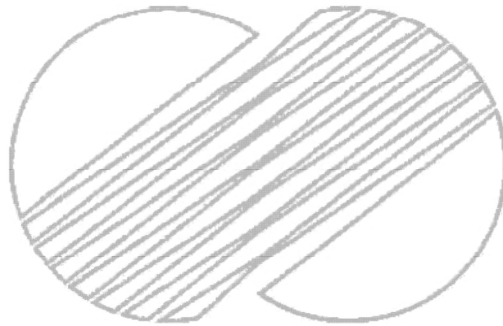
#### 10.2.4.1 출력 생산

신월성 1,2호기 터빈/발전기는 원자력발전소에서 광범위하게 사용되는 형식이다. 계기, 제어기 및 보호장치는 신뢰성과 운전성을 보증한다. 다중의, 신속히 구동되는 제어기는 과속 및 전출력 부하상실 시 야기되는 손상을 방지하기 위하여 설치된다. 제어계통은 원자로트립에 따른 터빈트립을 보장한다. 자동 배기후드 물분사는 후드의 과도한 온도상승

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

을 방지한다. 저압터빈 외부케이싱 파열 격막은 복수기진공상실사고 시 저압터빈의 과압을 막는다.

증기발생기에서 생산되는 증기는 일반적으로 비방사능이기 때문에 터빈/발전기와 보조기기에 대한 방사선 차폐는 없다. 따라서 정상운전 시 계통기기에 대한 접근에 방사학적 영향은 고려하지 않는다. 일차계통에서 이차계통으로의 누설로 인한 방사선 평가에 관한 사항은 11장 및 12장에 기술된다.



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 10.2-1

터빈/발전기 설계자료

공급자

터빈 형식

최종단 회전익 길이, cm (in)

복수기 배압 설계치(3개 셀의 평균치), mm HgA (in HgA)

재열기 단수

급수가열기 단수

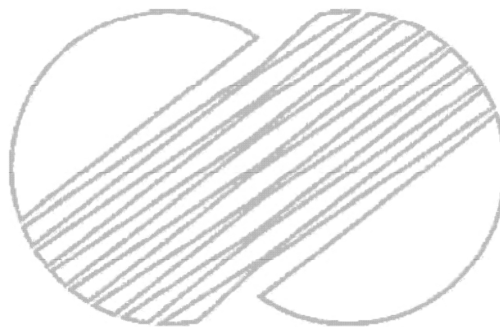
회전속도, rpm

발전기 정격출력, MVA

발전기 전압, kV

역률

단락비



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 10.2-2

터빈/발전기 성능자료

설계 인자

보증부하 시

밸브의 완전개방 시

핵증기 열출력, MWt

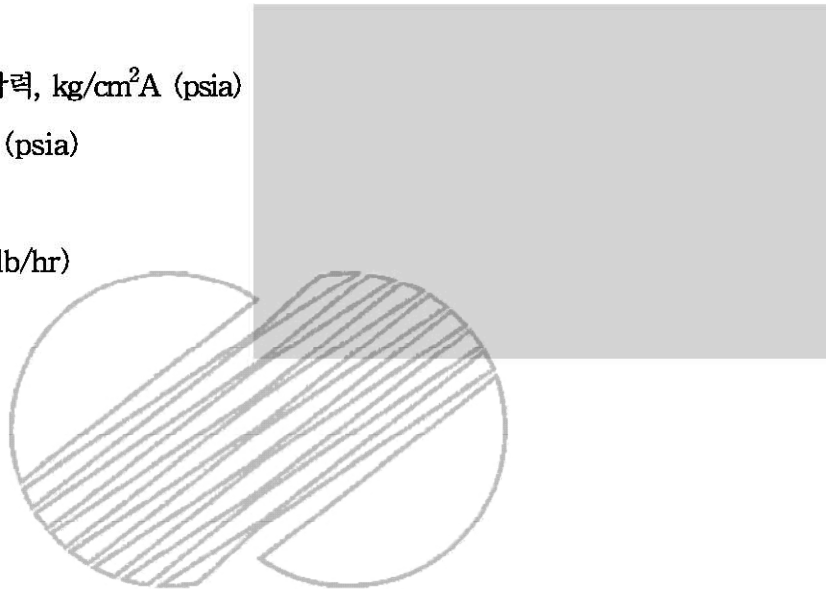
증기발생기 증기노즐 출구압력, kg/cm<sup>2</sup>A (psia)

교축증기 압력, kg/cm<sup>2</sup>A (psia)

교축증기 온도, °C (°F)

주증기 유량, kg/hr (10<sup>6</sup> lb/hr)

전기보증출력, MWe



1) 터빈/발전기 설계목적만을 위한 것임

2) 여자 및 기타 터빈/발전기 보조계통에서의 사용동력을 제외한 전기출력

표 10.2-3

터빈과속도 보호계통 운전가능성 점검

계통요구사항	점검요구사항	점검주기	적용모드
최소한 1개의 터빈과속도보호계통이 운전 가능해야 한다.	<p>운영기술지침서 제1편 점검요구사항 3.0.4는 적용하지 않는다.</p> <p>좌측에서 요구된 터빈과속도보호계통의 운전가능성이 다음과 같이 입증되어야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>다음 각 밸브가 운전 위치로부터 닫히는 것을 확인 가. 4개의 교압터빈 정지밸브 나. 4개의 교압터빈 제어밸브 다. 6개의 저압터빈 결합형 중간밸브</li> <li>13개 각 추기증기 역지밸브들을 닫힌 위치에서 전행정 시험을 실시</li> <li>13개 추기증기 역지밸브 무게추의 자유로운 동작가능성을 확인</li> <li>터빈과속도보호 계측설비에 대한 채널교정을 실시</li> <li>위의 각 밸브들중 최소한 1개를 분해하여 밸브시트, 디스크와 스템의 육안 및 표면검사를 수행하여 과도한 부식 또는 흠집이 없음을 확인</li> </ol>	<p>3개월에 한번씩</p> <p>모드 4로부터 모드 3 진입전 31일에 한번씩</p> <p>18개월에 한번 40개월에 한번 씩</p>	1, 2, 3

## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

### 10.3 주증기계통

주증기계통의 기능은 증기발생기에서 생성한 증기를 동력생산을 위해 터빈/발전기계통과 기타 보조기기로 전달하는 것이다.

#### 10.3.1 설계기준

##### 10.3.1.1 안전 설계기준

주증기계통 중 증기발생기 출구에서 주증기격리밸브를 포함한 격리밸브실 관통앵커까지는 안전성관련이며, 다음의 요건을 만족하도록 설계된다.

- 가. 주증기계통의 안전성관련 부분은 지진, 태풍, 홍수 및 외부비산물과 같은 자연 현상의 영향에서 보호된다.
- 나. 주증기계통의 안전성관련 부분은 안전정지지진 동안 및 그 후에도 기능을 유지하도록 설계되어 있고, 화재, 내부비산물 또는 배관파단의 가상위험 발생 후에도 그 기능을 수행하도록 설계되어 있다.
- 다. 소외전원상실사고와 동시에 단일능동기기 고장이 가정된 상황하에도 계통 안전성관련 기능이 수행될 수 있다.
- 라. 주증기계통의 능동기기들은 발전소 운전기간에도 시험될 수 있도록 설계되어 있다. KEPIC MI에 규정되어 있는 바와 같이, 적절한 시간에 기기의 가동중 검사가 가능하도록 설비가 갖추어져 있다.
- 마. 주증기계통은 규제지침서 1.26의 품질그룹 분류와 규제지침서 1.29의 내진범주

### 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

와 일치하는 설계 및 제작규격을 사용한다. 동력 및 제어기능은 규제지침서 1.32를 따른다.

바. 주증기계통은 누설이나 오동작에 대처하고 계통의 비안전성관련 부분인 증기 발생기의 2차측을 격리할 수 있다.

사. 주증기계통은 발전소의 비정상조건 후 발전소 냉각의 초기단계에 원자로냉각 재계통에서 생산된 열을 제거할 수 있는 수단을 제공한다.

아. 증기발생기 증기 출구노즐에 주증기배관파단 시 유량을 제한하기 위하여 유량 제한기가 설치되어 있다.

자. 주증기계통은 각 증기발생기의 2개 증기배관 중 1개 배관에서 보조급수펌프 터빈으로 증기를 공급한다.

차. 주증기계통은 증기과도현상(steam hammer transient)의 발생을 방지하고 영향을 최소화하도록 설계한다.

#### 10.3.1.2 출력운전 설계기준

주증기계통은 기동 시 예열에서 정격상태까지 요구되는 유량과 압력범위 내에서 증기발생기에서 터빈발전기까지 증기를 전달하도록 설계되어 있다.

이 계통은 발전소 단계별 부하감발 시 및 발전소 기동 시 열을 제거한다. 또한 다음 기기에 증기를 공급한다.

가. 터빈발전기계통 습분분리재열기의 2단 재열기

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

나. 급수펌프 터빈

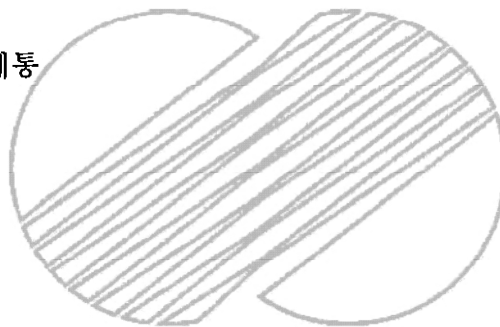
다. 보조급수펌프 터빈

라. 터빈증기밀봉계통

마. 터빈우회계통

바. 보조증기계통

사. 공정시료채취계통



### 10.3.2 계통 설명

#### 10.3.2.1 개요

그림 10.3-1은 주증기계통의 배관 및 계장도이다. 이 계통은 증기를 증기발생기에서 터빈발전기계통으로 보낸다. 이 계통은 주증기배관, 주증기 대기방출밸브, 주증기안전밸브, 주증기격리밸브 및 터빈우회밸브로 구성되어 있다. 터빈우회계통은 10.4.4절에 상세히 기술되어 있다.

#### 10.3.2.2 기기 설명

##### 10.3.2.2.1 주증기배관

주증기배관은 총정격부하 증기량  $5.77 \times 10^6 \text{ kg/hr}$  ( $12.72 \times 10^6 \text{ lb/hr}$ )를 2대의 증기발생기 2

### 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

차축으로부터 고압터빈으로 공급한다. 증기발생기에 연결된 각 주증기배관은 원자로건물 벽에 고정되어 있고, 열팽창을 고려하여 원자로건물 안팎에서 충분한 유연성을 갖는다. 주증기배관의 증기발생기 취부 설계는 증기발생기의 운전 중이나 정지 시 노즐의 허용 부하모멘트와 응력을 고려하여 설계된다. 모든 배관 및 지지대의 설계는 정상운전, 과도 현상 또는 배관파단에 의한 모든 정적 및 동적부하, 응력 및 모멘트를 고려하여 설계된다. 내진범주 I급 배관 및 지지대는 3.9.3절에 기술된 부하를 고려하여 설계되었다.

각 주증기배관에는 4개의 스프링작동 안전밸브, 1개의 주증기 대기방출밸브와 1개의 주증기격리밸브가 설치된다. 이 밸브들은 원자로건물 밖에 위치하며 가능한 원자로건물 벽에 가까이 설치된다. 원자로건물 관통부는 6.2.4절에 기술되어 있다.

터빈우회분기관 연결부는 주증기격리밸브와 터빈발전기 정지밸브 사이의 주증기모관에 설치된다(10.4.4절 참조). 또한 주증기배관에는 증기발생기의 질소가압을 위한 연결부가 있다. 증기건도 측정을 위해 증기발생기 노즐의 후단에 시료채취 연결부가 있다. 주증기지관은 습분분리재열기, 터빈증기밀봉계통, 급수펌프 터빈, 보조급수펌프 터빈, 보조증기계통 및 터빈우회계통에 증기를 공급한다. 각 주증기배관에는 위치가 낮은 부분에 배수관이 연결되어 있으며 적절한 배수를 위하여 경사져 있다.

증기발생기 출구에서 주증기격리밸브실 앵커까지의 주증기배관은 KEPIC MNC와 KEPIC MI에 따라 검사한다. 그 외의 주증기배관은 KEPIC MGE에 따라 검사한다.

#### 10.3.2.2.2 주증기격리밸브

각 주증기배관에는 급속작동 주증기격리밸브가 1개씩 설치되어 있다. 각 밸브의 작동시간은 5초 이내이고, 이 밸브는 주증기격리밸브의 상하류에 있는 주증기배관 또는 관련기관의 파단사고 시 자동으로 작동한다. 주증기격리밸브는 단일능동기기 사고로 가

### 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

정하여 1대 이상의 증기발생기에서 취출을 방지한다. 이 밸브는 전기 유압식이며 전원상실 시 닫히도록 설계되어 있다. 각 밸브구동자는 안전성관련 기능인 밸브작동에 다중성을 갖기 위해 공간적으로 분리되고 전기적으로 독립된 다중 유압회로를 갖고 있다.

주증기격리밸브는 원자로건물 외부에 있는 직관에 설치된다. 최대응력 기준이 3.9.3절에 규정되어진 기준을 초과하지 않는다. 원자로건물 관통부에서 주증기격리밸브실 앵커까지의 주증기배관은 기계적 파단이 발생하지 않는다고 가상한다. 그러나 주증기격리밸브실 구조물 및 그 구조물 내의 안전성관련 기기는 최소  $0.093 \text{ m}^2$  ( $1 \text{ ft}^2$ )의 단면적을 갖는 주증기관의 축방향 가상파단에 의해 발생하는 온도 및 압력을 견디도록 설계되었다.

주증기격리밸브실 앵커 후단의 주증기관 파단으로 발생하는 굽힘모멘트는 앵커에 흡수되고 주증기격리밸브 노즐에는 굽힘모멘트가 전달되지 않는다.

그와 같은 파단으로 인한 정상상태의 배출 추력이 노즐 굽힘이나 비틀림을 유발시키지는 않는다. 축 추력은 관통부에 의해 지지되고 평형을 유지한다.

원자로건물 내부에서 가상되는 주증기관파단으로 인한 굽힘 및 축방향 부하는 원자로건물 관통부에 의해 흡수되며, 원자로건물 관통부는 배관파단 모멘트 및 축 추력에 견디도록 설계되었다.

주증기격리밸브의 운전성은 상기에서 가정한 주증기관파단에 의해 영향받지 않는다.

주증기격리밸브는 ASME Sec. III의 요건에 따라 설계, 제작, 검사, 시험 및 인증된다.

주증기격리밸브는 3.9.3.2절에서 기술된 바와 같이 운전성을 위해 검증된다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

10.3.2.2.3 유량제한기

주증기 유량제한기는 증기발생기 증기노즐의 한 부분이다. 주증기관 유량제한기에 대한 설명은 5.4.4절에 기술되어 있다.

1

10.3.2.2.4 주증기안전밸브

원자로건물 벽에서부터 주증기격리밸브 전단까지의 각 주증기관에는 스프링 작동 ASME Sec. III 안전밸브가 4개씩 설치된다. 이 밸브들은 발전소 최대 증기유량과 동일한 증기유량을 방출할 수 있으며 이는 각 주증기관에 동일하게 나누어져 있다. 주증기안전밸브는 표 10.3-3에서 기술한 정격용량을 방출할 수 있도록 설계되었다.

안전밸브 압력축적은 3%를 초과하지 않고 방출 시 최대압력은 ASME Sec. III의 NC-7000에 따라 증기발생기 설계압력의 110%를 초과하지 않는다. 주증기관의 설계압력-온도는 증기발생기 2차측 설계조건과 일치시키기 위해  $89.3 \text{ kg/cm}^2\text{A}$  (1,270 psia) 및  $302^\circ\text{C}$  ( $575^\circ\text{F}$ )로 정한다.

10.3.2.2.5 주증기 대기방출밸브

주증기격리밸브가 닫혀있거나 복수기가 이용 불가능할 때 증기발생기를 냉각시키기 위해 주증기관마다 대기방출밸브가 1개씩 설치되어 있다. 각 대기방출밸브는 원자로 붕괴열을 제거하여 고온대기 운전상태에서 발전소를 유지하거나 인가된 원자로 냉각수를 유지하기 위해 충분한 양의 증기를 방출할 수 있도록 크기가 정해진다.

주증기 대기방출밸브들은 원격 수동조절형이며 전원상실 시 밸브의 전기유압 구동자를 수동 운전할 수 있는 수동 제어설비가 마련된다. 주증기안전밸브들에 의해 증기발생기가 보호되므로 과압방지를 위해 대기방출밸브들의 운전이 요구되지는 않는다.

## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

### 10.3.2.2.6 터빈우회밸브

총 8개의 터빈우회밸브는 부하상실 혹은 터빈발전기 정지 후 정격 주증기유량의 55 %를 방출할 수 있는 용량을 갖고 있다. 정격 주증기유량의 40 %는 복수기로 우회되고 15 %는 대기로 방출된다.

원자로출력급감발계통(reactor power cutback system)과 연계되어 이 계통은 원자로 정지, 가압기안전밸브 또는 주증기안전밸브의 열림이 없이 터빈발전기 부하를 소내부하로 감발할 수 있는 용량을 갖는다. 터빈우회계통은 10.4.4절에 기술되어 있다.

### 10.3.2.3 계통 운전

발전소 기동 및 저출력 운전 시 주증기모관으로부터 주증기가 주급수펌프 터빈으로 공급되고 발전소 정상운전 시 습분분리재열기 후단에서 고온 재열증기가 주급수펌프 터빈에 공급된다. 급수계통은 10.4.7절에 기술되어 있다.

저출력 운전 시 주증기계통은 주증기모관을 거쳐 터빈축밀봉계통으로 밀봉증기를 공급한다. 이것이 터빈축밀봉계통을 통해 복수기로 유입되는 공기를 차단한다. 터빈축밀봉계통은 10.4.3절에 기술되어 있다.

주증기는 습분분리재열기의 2단 재열기로 공급되고, 추기증기가 발전소 효율을 증진시키기 위해 1단 재열기로 공급된다. 재열기는 10.2절에 기술되어 있다.

터빈우회계통은 10.4.4절에 기술되어 있다.

대량 부하감발 시(또는 외부전원 상실 시)에 주증기계통, 안전밸브, 대기방출밸브와 터빈

### 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

우회계통의 연계운전이 정상 또는 비정상 정지운전 동안에 원자로 잔열 제거를 위해 수행될 수 있다.

주증기계통으로의 방사능 누설은 복수기 공기제거 배기관에 위치한 방사선감시기 및 증기발생기 취출 방사선감시기에 의해 검출된다. 주요 이차계통 배관파단으로 인한 방사선 영향은 15.1.5절에 기술되어 있다.

#### 10.3.3 안전성 평가

가. 주증기계통의 안전성관련 부분은 원자로건물 및 보조건물에 위치해 있다. 이 건물들은 지진, 태풍, 홍수, 외부비산물 및 3장에서 기술한 기타 자연현상의 영향을 견딜 수 있도록 설계된다.

나. 주증기계통의 안전성관련 부분은 안전정지지진 동안 및 그 후에도 기능을 유지할 수 있도록 설계된다. 3.7절 및 3.9절은 고려해야 하는 설계부하 조건을 기술한다. 3.5절 및 3.6절은 7.4절에 기술된 바에 따라 안전정지가 유지되고 도달될 수 있는 것을 보증하기 위한 위험 분석에 대해 기술한다.

다. 단일고장으로 인하여 계통의 안전기능을 상실하게 해서는 안된다. 모든 필수 전원은 8장에서 기술한 바에 따라 내부 혹은 외부 전원계통에 의해 공급될 수 있다.

라. 주증기계통은 14장에 기술된 절차대로 초기에 시험된다. 주기적인 가동중시험은 10.3.4절에 따라 수행된다. 6.6절에 주증기계통에 관련되는 KEPIC MI 가동중검사가 기술되어 있다.

마. 3.2절은 주증기계통과 보조계통의 안전성관련 부분에 해당되는 그룹 분류 및

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

내진범주를 기술한다. 주증기계통의 안전성관련 기능에 필요한 모든 전원공급은 7장 및 8장에서 기술하는 바와 같이 1E급 이다.

- 바. 다중 전원공급 및 전원계열에 의해 본 계통의 안전성관련과 비안전성관련 부분을 격리시키기 위해 주증기격리밸브가 작동된다. 주증기격리밸브의 전단 지판에는 정상 시는 닫혀 있으며 수동으로 개폐가 조절되는 대기방출밸브가 설치되어 있다. 전기, 유압 또는 제어신호 상실 시 주증기 대기방출밸브는 닫혀지고 주증기안전밸브가 과압보호 기능을 수행한다.

정상운전 시에는 계통 내의 방사능 양은 무시할 정도이기 때문에 주증기계통으로부터의 방사능 누출 사고는 심각한 정도는 아니다. 주증기격리계통은 15장에 기술된 바와 같이 증기발생기 전열관 파열 후에 방사능 누출을 감소시키기 위한 계통의 내외부로의 방사선 누설감지는 공정 방사선감시(11.5절에 기술)와 증기발생기 취출 시료채취(9.3.2절 및 10.4.8절에 기술)에 의해 수행된다.

- 사. 각 주증기관에는 주증기관 압력 감소 및 발전소 비정상조건 후 계획된 냉각을 위해 1개의 주증기 대기방출밸브가 설치되어 있다. 주증기 대기방출밸브는 전자유압 앵글밸브들이며 주제어실 및 원격정지제어실에서 밸브작동이 가능하다.

- 아. 각 증기발생기 증기 출구노즐에는 후단관 파열 시 증기유량을 제한하기 위한 유량제한기가 설치되어 있다. 유량제한기의 설명은 5.4.4절에 기술되어 있다.

- 자. 주증기계통은 3.6절에 주어진 요건에 따라 증기과도현상(steam hammer transient)의 발생에 따른 영향을 최소화하도록 설계되어 있다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

10.3.4 시험 및 검사

10.3.4.1 가동 전 밸브시험

주증기격리밸브는 개폐기능을 시험하기 위해 핵연료 재장전 시 성능시험을 한다. 또한 주증기격리밸브는 최초 가동 전에 닫힘시간을 검사한다.

10.3.4.2 가동 전 계통시험

가동전시험은 14장에 기술되어 있다.

주증기계통은 모든 운전상태하에서 원자로 정지 및 주증기관과열사고에 대한 시험을 할 수 있도록 설계된다. 이것은 보호계통에 해당되는 부분의 운전 및 정상전원과 대기 전원 사이의 절환도 포함한다.

본 계통의 안전성관련 기기(밸브 및 배관)들은 가동전검사 및 가동중검사를 용이하게 수행할 수 있도록 설치되고 설계된다.

10.3.4.3 가동중시험

모든 계통기기들의 성능, 구조적 건전성/기밀성은 연속적인 운전으로 보여주어야 한다. 각 주증기격리밸브의 구동자는 다음의 검사를 받아야 한다.

가. 폐쇄 시간 : 핵연료 재장전 시 각 밸브들의 닫히는 시간을 점검한다.

나. 작동성 : 주증기격리밸브 동작시험은 상온정지기간 중 밸브 전행정시험으로 수행된다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

KEPIC MNC 및 ASME Sec. III, 2 등급 기기의 가동중시험에 대한 추가사항은 6.6절에 기술되어 있다.

10.3.5 이차계통 수화학 조건

10.3.5.1 수화학조건 조절 기준

증기발생기 2차측 수화학 조건은 다음과 같은 방법으로 조절한다.

- 가. 증기발생기 내로 유입될 수 있는 불순물의 양을 제한하기 위하여 급수 수질을 엄격히 관리
- 나. 증기발생기의 불순물 농축효과를 완화하기 위하여 증기발생기 2차측 물을 연속 취출
- 다. 계통의 부식을 최소화하는 환경을 조성하고, 유지하기 위하여 약품 첨가
- 라. 급수계통의 가동 전 세척
- 마. 급수가 증기발생기로 유입되기 전에 급수의 용존산소 함유량을 최소화

이차계통 수화학조건은 계통수의 pH를 유지하고, 급수의 용존산소를 제거하며 고형물 생성을 억제하기 위하여 휘발성 약품을 사용한다.

급수계통을 염기성 조건으로 유지하기 위하여 아민을 주입하는 데, pH 조절을 위해 사용하는 pH 제어제는 암모니아, 에탄올아민, 복합아민(암모니아 + 에탄올아민) 등이다. | 21

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

에탄올아민을 사용하는 발전소는 전유량 복수탈염을 수행하지 않아야 한다. 아민은 휘발성이 있어서 증기발생기에서 농축되지 않고 증기발생기 수질상태를 염기성으로 유지한다.

급수의 용존산소를 제거하기 위하여 하이드라진을 주입한다. 하이드라진은 화학적인 환원상태에서 산화막을 유지함으로써 금속표면에 보호막의 형성을 촉진시키는 역할을 한다.

pH 제어제 및 하이드라진을 복수 탈염기 후단부분에 계속적으로 주입할 수 있다. 이러한 약품을 수화학 조건을 유지하기 위해 필요한 만큼 주입하고, 또 필요할 경우 증기발생기 전단 급수관에서도 주입할 수 있다. | 21

증기발생기 이차계통수, 급수 및 복수에 대한 운전 중 화학조건 제한값을 표 10.3-1 및 표 10.3-2에 제시하였다. | 135

운전 중 화학조건 제한값을 정상, 조치 1단계, 조치 2단계, 조치 3단계로 분류하여, 고순도 수화학조건 조절을 가능하게 하고 융통성 있는 운전을 가능하게 한다. 정상 화학 조건은 복수기의 누설이 거의 없는 운전상태에서 유지될 수 있으며, 일반적으로 달성가능한 값을 근거로 하여 수명기간 동안 운전할 수 있도록 부식환경을 최소화하며, 계통 신뢰성을 장기적으로 유지하기 위한 변수값과 관련이 있다. 3종류의 조치단계는 측정된 변수가 정상운전 제한값을 벗어났을 때 시정조치를 취할 수 있도록 정의하였다. 각 조치단계에 대한 조치정도는 조치 1단계부터 조치 3단계까지 단계적으로 엄격한 방향으로 적용한다. 조치단계에 따른 화학제한값은 이차계통 및 증기발생기의 부식을 막기 위한 최소한의 요건이 되도록 한다. 현재의 부식자료에 따르면 조치 1단계 이하에서의 운전은 부식유발 조건을 피하면서 설계수명 달성을 가능하게 한다. 전출력운전 시 증기발생기에 부식을 일으킬 수 있는 조건이 형성되면 조치 2단계를 시작하여야 한다. 증기발생기의 급속한 부식이 일어나고, 계속 운전이 불가능하게 되면 조치 3단계를 수행한다. | 135

조치 1단계(Action Level 1)

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

목적 : 출력감소 없이 즉시 정상 값을 벗어난 원인을 조사하고 시정하기 위함.

조치

- 1) 이탈 확인 후 21일 이내에 변수를 정상값으로 복구한다.
- 2) 이탈 확인 후 21일 이내에 정상값으로 복구되지 않으면 그러한 변수가 조치 2단계 범위 내에 있는 것으로 간주하여 조치 2단계의 조치를 따라야 한다. 많은 변수에 대해 조치기준이 없다는 것이 정상범위를 벗어나더라도 만족스럽다는 것을 의미하는 것은 아니다. 이러한 경우에 부식조건과 관련된다고 알려진 화학 변수를 조절용으로 사용한다.
- 3) 원자로 출력이 전출력의 30%를 초과하여 상승한 이후, Na, Cl, SO<sub>4</sub> 항목이 조치 1단계 값에 진입하여 24시간 유지 시 20일 이내에 정상 제한값으로 복구하여야 한다.
- 4) 조치 2단계 제한값이 없는 변수가 조치 1단계 운영허용기간을 초과하여 운전할 경우, 기술적 타당성 평가를 수행한다.

조치 2단계(Action Level 2)

목적 : 시정조치가 취해지는 동안 출력을 감소하여 운전함으로써 부식을 최소화하기 위함. 틸새 농축을 고려하여 증기발생기 틸새 과열 및 열속을 감소시킬 수 있을 정도로 출력감소가 이루어져야 하며, 불순물 유입원이 제거되는 동안 자동운전이 가능하도록 충분한 계통유량을 제공하여야 함.

조치

- 1) 조치 2단계가 시작된 후 24시간 이내에 적절한 수준(원자로 전출력의 30%) 이하로 출력을 감소시킨다. 만일 불순물 유입원이 제거되고, 변수 값이 조치 2단계 제한값 미만이면 출력 감소를 종료할 수 있으며, 변수 값을 정상수질 기준값으로 복구하면 전출력에서의 출력증가가 가능하다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

- 2) 조치 2단계로 이탈된 후 적절한 시점에 고온 노출(hot soak) 또는 저 출력으로의 감소를 고려하여야 한다.
- 3) 조치 2단계로 진입한 이후, 수질조건이 조치 1단계 또는 조치 2단계 범위에 있고 300시간 이내에 정상범위 이내로 유지할 수 없으면 변수 값이 조치 3단계 범위에 있는 것으로 간주하여 조치 3단계의 조치를 취해야 한다.
- 4) 조치 2단계를 초래한 비정상적인 수질관리 상태와 단기 및 장기 개선 조치에 대한 기술적인 평가를 수행한다.

조치 3단계(Action Level 3)

목적 : 운전을 계속할 경우 발생 가능한 증기발생기의 급속한 부식조건을 시정하기 위함. 발전소 정지는 유해한 불순물의 유입을 피하고, 농축이 일어나지 않게 함. 또한 발전소 정지 시정조치는 잠복 불순물 방출(hideout return)의 결과로서 불순물을 세정할 수 있음.

조치

- 1) 안전운전이 허용하는 범위에서 가능한 한 빨리 원자로 출력을 전출력의 5% 미만으로 감발하고, 정상값에 도달할 때까지 급수 및 배수 방법, 또는 배수 및 재충수 방식으로 세정한다. 조치 3단계로의 이탈기간에 관계없이 원자로 출력은 전출력의 5% 미만을 유지해야 한다. 증기발생기를 고온조건으로 유지하거나 상온정지로 진행하느냐 하는 것은 특정 불순물에 의한 부식발생 정도와 가장 빠르고 효과적인 세정방법 등을 고려하여 결정한다.
- 2) 조치 3단계를 초래한 비정상적인 수질관리 상태와 단기 및 장기 개선 조치에 대한 기술적인 평가를 수행한다.

10.3.5.2 부식억제 효과

급수계통 및 증기발생기에서의 염기성 조건은 고온에서 부식을 감소시키고, 금속표면으로부터 용해성 부식생성물의 방출을 감소시키는 경향이 있다. 이러한 조건은 금속 산화보호막의 형성을 촉진시키고, 증기발생기로 방출되는 부식생성물을 감소시킨다.

## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

하이드라진은 산화제이철이 자철광으로 환원함에 따라 금속산화막의 형성을 촉진한다. 산화제이철은 금속 표면으로부터 떨어져 나가 급수에 의해서 이동할 수 있으나, 자철광은 탄소강 표면에 점착성의 보호층을 형성한다.

부식을 감소시키기 위해 이차계통수로부터 산소를 제거하는 것은 필수적이다. 물에 용해된 산소는 철금속, 특히 탄소강에 점식(pitting)을 일으킨다. 복수기 내의 탈기부와 탈기기는 증기 사이클 중 복수에 용존된 산소를 제거한다. 추가적인 산소 제거는 복수유로로 하이드라진을 주입하여 이루어진다. 급수 내에 여분의 하이드라진농도를 유지하는 이유는 복수기 및 탈기기에 의해 제거되지 않은 용존산소를 증기발생기로 유입되기 전에 확실하게 제거하기 위함이다.

만일 국부적으로 자유수산화물( $\text{OH}^-$ )이 농축되면 급속한 부식(가성 응력부식)이 일어날 수 있다. 적절한 pH를 유지하고 증기발생기에서 불순물 유입을 최소화함으로써 자유수산화물의 생성을 피할 수 있다.

무고형물 처리법은 증기발생기로부터 용해성 및 불용성 고형물을 배제시키는 제어 기술로서 급수관 오염을 유발할 가능성이 있는 원인(즉, 복수기 냉각수 누설, 공기의 유입 및 그 결과로 일어나는 저압 배수계통에서의 부식생성물 생성)에 대하여 지속적이고 엄격한 감시를 수행함으로써 이루어진다. 위에서 기술한 바와 같이 부식을 줄여, 증기발생기의 부식생성물 이동을 줄일 수 있는 조건을 조성하기 위하여 휘발성 화학제를 주입함으로써 고형물 생성을 방지한다. 또한 복수탈염 및 연속 취출로 증기발생기에서의 고형물을 감소시킬 수 있다. 복수탈염계통 및 증기발생기취출계통은 각각 10.4.6절과 10.4.8절에 기술되어 있다.

위 절차를 적용하여 고형물 준위를 낮게 유지함으로써 증기발생기 열전달 표면 및 내부의 판석 및 침적물 축적을 제한한다. 판석 및 침적물이 형성되면 국부적으로 열수력적

### 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

성능이 변경되며, 불순물이 고준위로 농축하여 부식을 일으킬 수도 있다. 그러므로, 증기 발생기 내로 고형물이 유입되는 것을 제한함으로써 고형물에 의한 부식을 감소시킨다.

사용되는 화학제는 휘발성이기 때문에 증기발생기에서 농축되지 않고, 부식을 일으킬 수 있는 화학 불순물로 존재하지도 않는다.

#### 10.3.6 증기 및 급수계통 재료

이 절(10.3.6.3절 제외)은 주증기 및 급수계통의 KEPIC MN(해외 구매품목은 ASME Sec. III 적용), 2 등급 및 3 등급 기기들의 재료에 적용된다. 본 계통에는 1 등급에 해당되는 기기는 없다. 계통의 침식과 부식관리를 위한 재료의 선정 및 사용은 KEPIC MN(해외 구매품목은 ASME Sec. III 적용) 및 EPRI NP-3944에 따른다.

##### 10.3.6.1 파단 인성

2 등급 및 3 등급 기기의 재료에 대한 시험방법과 허용기준은 KEPIC MNC/MND 2300 (해외 구매품목은 ASME Sec. III NC/ND 적용)을 따른다.

##### 10.3.6.2 재료 선정 및 제작

KEPIC MN(해외 구매품목은 ASME Sec. III 적용), 2 등급 및 3 등급 기기들에 사용된 재료의 선정 및 제작방법에 대한 관련 요건이 다음 사항에 나타나 있다.

KEPIC MN(해외 구매품목은 ASME Sec. III 적용), 2 등급 및 3 등급 기기들에 사용된 주증기 및 주급수계통의 대표적인 배관재질은 탄소강(SA106 Gr. C, SA333 Gr. 6 등) 및 저합금강(SA335 Gr. P22) 등이다. 이들 주증기 및 급수계통의 재질들은 EPRI 3944, NUREG-1344, 해당 코드 및 재료시방서 요건을 참고로 침·부식의 주요 영향인자인 습

### 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

분, 온도, pH, 용존산소, 유속, 배관형상, 배관재질, 배관두께 등 제반사항을 평가하여 계통의 설계수명기간 동안에 적합한 재질을 선정한다.

#### 10.3.6.2.1 KEPIC MNZ(해외 구매품목은 ASME Sec. III 적용), 부록 I에 열거된 재료

압력을 받는 모든 재료는 KEPIC MNZ(해외 구매품목은 ASME Sec. III 적용), 부록 I에 열거된 재료 중의 하나와 일치해야 한다.

#### 10.3.6.2.2 오스테나이트계 스테인리스강 기기

오스테나이트계 스테인리스강 기기에 대하여 규제지침서 1.44(예민화된 스테인리스강 사용의 관리), 규제지침서 1.36(오스테나이트 스테인리스강용 비 금속재 단열재 공사), 규제지침서 1.31(스테인리스강 용접재의 페라이트 함량 관리)의 준수내용은 부록 1A 및 5.2.3 절에 기술된 내용에 따른다.

#### 10.3.6.2.3 2 등급 및 3 등급 기기의 청결 및 취급

모든 KEPIC MN(해외 구매품목은 ASME Sec. III 적용), 2 등급 및 3 등급 기기에 대하여, 규제지침서 1.37(경수형 원자력발전소의 유체계통 및 관련 부품의 세척에 대한 품질보증요건) 및 KEPIC QAP-2, II.1(해외 구매품목은 ASME NQA-1, Part II, Subpart 2.1 적용), (원자력발전소 유체계통 및 관련 기기의 세정에 관한 품질보증요건)의 준수내용은 부록 1A에 기술된 내용에 따른다.

#### 10.3.6.2.4 저합금강 및 탄소강의 예열온도

규제지침서 1.50(저합금강 용접의 예열 온도관리)을 부록 1A에 기술한 바에 따라 적용한다. 탄소강 재료에 대해서는, KEPIC MNZ(해외 구매품목은 ASME Sec. III 적용), 부록

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

D 1000에 따라 예열온도를 정한다.

10.3.6.2.5 접근제한구역에 대한 용접사 자격

규제지침서 1.71(접근제한구역에 대한 용접사 자격요건)에 대하여는 부록 1A에 기술한 바에 따라 적용한다.

10.3.6.2.6 비파괴검사 절차

튜브류의 시험을 위한 비파괴검사 절차서는 KEPIC MNC/MND 2550/2560의 요건을 따른다.

10.3.6.3 규격 및 표준

주증기 및 급수계통에 적용되는 코드 및 규격은 표 3.2-5와 같다.



증기발생기부터 원자로건물 격리밸브를 포함한 격리밸브실 앵커까지의 주증기계통은 KEPIC MN(해외 구매품목은 ASME Sec. III 적용), 2 등급 및 품질그룹 B의 요건에 따라 설계 제작된다.

터빈발전기까지의 잔여 배관과 보조계통은 KEPIC MGE 요건에 따른다.

급수 조절밸브 및 급수유량기는 ASME B16.24 및 ASME B31.1을 따른다.

규제지침서의 준수내용에 대해서는 부록 1A 및 5.2.3절에 기술되어 있다.

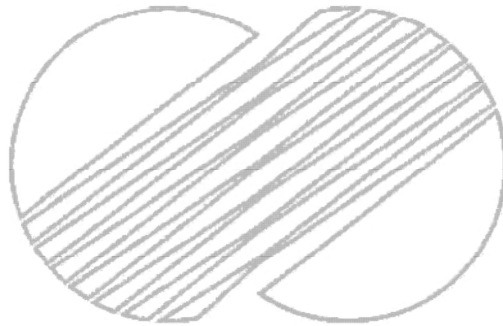
신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

10.3.7 참고문헌

1. KEPIC MN, “원자력기계”
2. KEPIC MGB, “압력용기”
3. KEPIC MI, “원전 가동중검사”
4. KEPIC QAP, “원자력품질보증”
5. KEPIC MGE, “배관”
6. KEPIC MGG, “밸브”
7. “Quality Group Classification and Standards for Water-, Steam-, and Radioactive-Waste-Containing Components of Nuclear Power Plants,” U.S. NRC Regulatory Guide 1.26, Rev.3, February 1976.
8. “Seismic Design Classification,” U.S. NRC Regulatory Guide 1.29, Rev.3, September 1978.
9. “Control of Ferrite Content in Stainless Steel Weld Metal,” U.S. NRC Regulatory Guide 1.31, Rev.3, April 1978.
10. “Criteria for Safety-Related Electric Power Systems for Nuclear Power Plants,” U.S. NRC Regulatory Guide 1.32, Rev.2, February 1977.
11. “Nonmetallic thermal Insulation for Austenitic Stainless Steel,” U.S. NRC Regulatory Guide 1.36, Rev.0, February 1973.
12. “Quality Assurance Requirements for Cleaning of Fluid Systems and Associated Components of Water Cooled Nuclear Power Plants,” U.S. NRC Regulatory Guide 1.37, Rev.0, March 1973.
13. “Control of the use of Sensitized Stainless Steel,” U.S. NRC Regulatory Guide 1.44, Rev.0, May 1973.
14. “Control of Preheat Temperature for Welding of Low-Alloy Steel,” U.S. NRC Regulatory Guide 1.50, May 1973.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

15. "Welder Qualification for Area of Limited Accessibility," U.S. NRC Regulatory Guide 1.71, Rev.0, December 1973.
16. "Erosion/Corrosion-Induced Pipe Wall Thinning in U.S. Nuclear Power Plants," NUREG-1344, April 1989.
17. Technical enterprises, Inc., Erosion/Corrosion in Nuclear Power Plant Steam Piping "Cause and Inspection Program Guidelines," EPRI, NP-3944, April 1985.



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 10.3-1

증기발생기 이차계통수에 대한 운전 중 화학조건 제한값(원자로 출력  $\geq$  전출력의 30%) | 135

변 수	정상 제한값 <sup>1)</sup>	조치 단계			135
		1	2	3	
pH @ 25 °C (77 °F)	$\geq 9.0^{2)}$	$< 9.0$	-	-	
양이온 전도도 증가분 <sup>4)</sup> , $\mu\text{S}/\text{cm}$ @ 25 °C (77 °F)	$\leq 1$	-	$> 1$	$> 4$	135
실리카 <sup>3)</sup> , ppb	$< 300$	-	-	-	
염소 이온, ppb	$\leq 10$	$> 10$	$> 50$	$> 250$	135
나트륨 이온, ppb	$\leq 5$	$> 5$	$> 50$	$> 250$	
황산 이온, ppb	$\leq 10$	$> 10$	$> 50$	$> 250$	

- 1) 정상 제한값은 이차계통의 정상운전 시 증기발생기를 연속취출하여 유지하여야 하는 값이다. | 135
- 2) 복수탈염기가 운전되는 발전소에서 철계통의 pH는 8.8 이상의 범위로 조절하고, 8.8 미만에서는 시정조치가 요구된다.
- 3) 이 화학변수는 문제진단을 위하여 사용한다.
- 4) pH 조절제로 유기아민을 사용하는 경우 양이온전도도 증가의 원인이 염소이온이나 황산이온 등 조치단계 항목에 의한 것인지 4시간 이내에 확인하고, 양이온전도도 증가 원인이 염소이온 및 황산이온과 같은 조치기준 적용항목이 아닐 경우 출력 감발 및 운전정지 조치를 취하지 않는다. | 135

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 10.3-2 (2 중 1)

급수 및 복수에 대한 운전 중 화학조건 제한값(원자로 출력  $\geq$  전출력의 30%)

변 수	정상 제한값 <sup>1)</sup>	조치 단계		
		1	2	3
pH (급수) @ 25 °C (77 °F)	8.8 ~ 10.0	< 8.8, > 10.0	-	-
전도도 <sup>2)</sup> (양이온), $\mu\text{S}/\text{cm}$ (급수)	$\leq 0.2$	-	-	-
나트륨이온 <sup>2)</sup> , ppb (급수)	$\leq 3$	-	-	-
하이드라진 <sup>3)</sup> , ppb (급수)	$\geq 8 \times \text{CPD}^{5)}$ [용존산소] 그리고 $\geq 20$	$< 8 \times \text{CPD}^{5)}$ [용존산소] 또는 $< 20$ 중 높은 값	- <sup>6)</sup>	- <sup>6)</sup>
용존산소, ppb (급수)	$\leq 5$	$> 5$	$> 10$	-
(복수, 원자로 출력 $\geq$ 전출력의 5%)	$\leq 10$	$> 10^{4)}$	-	-
철, ppb (급수)	$\leq 5$	$> 5$	-	-
구리, ppb (급수) <sup>7)</sup>	$\leq 1$	$> 1$	-	-

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 10.3-2 (2 중 2)

- 1) 정상 제한값은 이차계통의 정상운전 시 유지해야 하는 값이다.
- 2) 전도도 및 나트륨 이온에 대한 제한값은 진단 화학변수로서 증기의 순도를 알기 위한 수단으로 설정된 값이다.
- 3) 하이드라진 범위는 정상적인 화학첨가 지점 후단의 급수/복수계통에 적용한다. 증기발생기의 부식 가능성(IGA, SCC)을 최소화하기 위하여 고농도의 하이드라진 사용을 추천한다.
- 4) 구리를 주성분으로 하는 급수가열기 및 복수기 세관이 없는 발전소에서는 복수 용존산소 농도는 관리항목 보다는 진단항목으로 적용할 수 있다. 또한 복수의 용존산소 농도가 10ppb를 초과하는 경우, 농도 상승의 원인을 파악하고, 2차계통의 설비에 끼치는 부정적 효과에 대해 평가해야 하며 가능한 개선조치를 수행한다.
- 5) CPD는 복수펌프 출구수를 의미한다.
- 6) 급수 하이드라진 농도 대 급수 용존산소 농도 비 $[(FW(N_2H_4)/FW(DO))]$ 가 2 미만이고 8시간 이내에 2 이상으로 회복되지 않는다면 발전소 안전운전이 허용하는 범위 내에서 가능한 빨리 상온정지( $RCS \leq 99^\circ C$ )로 진입한다. 농도 비가 2 이상으로 회복된다면 발전소는 전출력으로 복귀할 수 있다.
- 7) 단, 분석값이 20ppt 미만으로 관리되는 발전소는 매주 1회 분석 간격을 연장하여 관리할 수 있다.

135

135

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

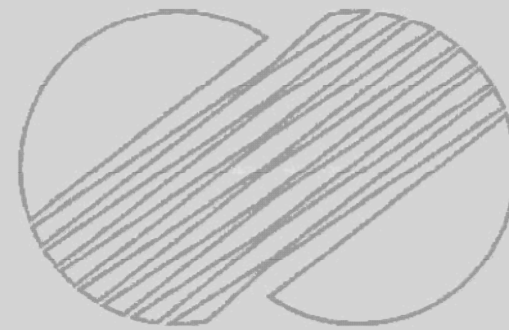
표 10.3-3

주중기안전밸브의 정격용량

밸브번호		열림설정 <sup>1)</sup> (kg/cm <sup>2</sup> (psig)) (±1%)	정격용량 <sup>2)</sup> (kg/hr (lb/hr))
SG No. 1	SG No. 2		
V1301	V1309	87.875 (1,250)	427,332 (942,105)
V1302	V1310	87.875 (1,250)	427,332 (942,105)
V1303	V1311	90.687 (1,290)	440,852 (971,912)
V1304	V1312	90.687 (1,290)	440,852 (971,912)
V1305	V1313	92.445 (1,315)	449,302 (990,541)
V1306	V1314	92.445 (1,315)	449,302 (990,541)
V1307	V1315	92.445 (1,315)	449,302 (990,541)
V1308	V1316	92.445 (1,315)	449,302 (990,541)

129

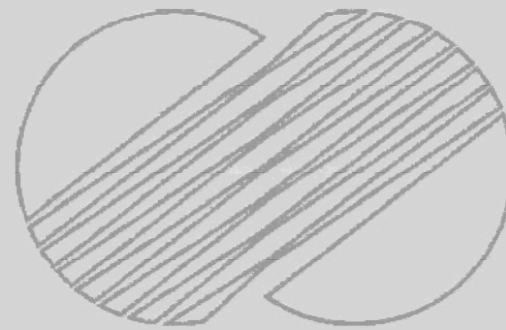
- 1) 설정압력은 공칭 운전온도와 압력에서의 밸브 주위조건에 따른다.
- 2) 용량은 ASME 규정에 따라 공인된 방출용량으로, 설정치 +3% 축적압력 상태에서  
의 값임



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

주증기계통 배관 및 계장도

그림 10.3-1 (2 중 1)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

주증기계통 배관 및 계장도

그림 10.3-1 (2 중 2)

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

10.4 동력변환계통의 기타 특성

10.4.1 복수기

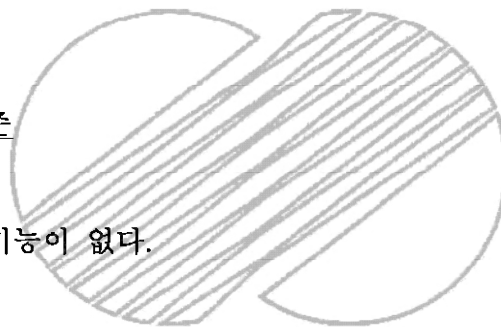
복수기는 증기 사이클의 열제거원이다. 정상운전 중에 복수기는 저압터빈 배출증기, 급수펌프터빈 배출증기, 증기발생기 취출수 및 터빈 우회증기를 받아들여 응축시킨다. 또한 복수기는 기타의 증기 순환류, 배수 및 배기의 집합점이다.

복수기는 발전소 정상 운전정지 시 초기 원자로냉각을 위한 열제거원으로 사용된다.

10.4.1.1 설계기준

10.4.1.1.1 안전 설계기준

복수기에는 안전성관련 기능이 없다.



10.4.1.1.2 출력운전 설계기준

- 가. 복수기는 저압터빈 배출증기, 급수펌프터빈 배출증기 및 기타 사이클 배출증기의 열제거원 기능을 한다.
- 나. 복수기는 정격 주증기유량의 최소 40%에 해당되는 주증기를 터빈우회계통을 통해 수용한다.
- 다. 응축되는 증기에서 발생된 비응축성 기체는 10.4.2절에 기술된 복수기진공계통을 통하여 복수기 외부로 방출된다. 비응축성 기체의 제거는 2차측 기기 및 계통 침식과 부식을 최소화한다.

## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

라. 복수기의 온수조는 복수 및 급수계통으로 5분간 최대 복수유량을 공급하기에 충분한 용량을 갖는다.

### 10.4.1.1.3 규격 및 표준

복수기는 표 3.2-5에 표기된 적용 규격 및 표준에 따라 설계된다.

### 10.4.1.2 계통 설명

복수기는 단일 압력, 단일 유로, 표면 냉각식으로 3개의 동체로 구성된다. 각각의 동체는 각각의 저압터빈 아래에 위치하며 동체 내부 튜브의 방향은 터빈발전기 축과 수직한다.

복수기 동체는 전면과 후면에 수직으로 분할된 수실을 갖는다. 각각의 동체는 수실과 연결되는 2개의 판다발을 갖는다. 각각의 동체는 수직 분할판에 의해 횡방향으로 분리된 2개의 온수조를 갖는다. 이 온수조는 복수펌프의 흡입조가 된다.

복수기 동체는 터빈건물 운전층 아래에 위치하며 터빈건물 기초위에 지지된다.

각각의 터빈배기구와 복수기 동체 증기유입부는 신축이음관으로 연결되며 각각의 복수기 목 부분에는 2개의 저압 급수가열기가 설치된다. 3개의 동체의 증기영역은 압력 평형관으로 연결된다. 복수기에는 온수조 수위 제어 및 복수 시료채취를 위한 배관이 설치된다.

정상운전 중에 저압터빈 배출증기는 터빈 케이싱 하부에 있는 배기구를 통해 복수기로 직접 하향 유입되어 응축된다. 또한 복수기는 급수가열기 배기 및 배수, 급수펌프터빈 배출증기, 터빈증기밀봉계통 배수와 같은 기타 배기 및 배수도 받아들인다.

### 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

발전소 정지 후 초기 냉각기간 중 복수기는 터빈우회계통을 통해 원자로냉각재계통의 잔열을 제거한다. 터빈우회계통을 통한 주증기량은 정격 주증기유량의 약 40%까지 이며, 우회증기는 분사관을 통해 복수기 튜브 위로 분사된다. 유입된 증기는 터빈 배압이 경보 설정치를 초과하거나 터빈 배출부 온도가 허용치 이상으로 되는 일 없이 응축된다. 우회증기의 압력은 복수기의 분배지관에 유입되기 전에 적절한 방법으로 강해된다. 복수기는 설계 시 증기가 튜브에 직접 충돌하지 않도록 고려되었다.

복수기 튜브 고정판은 해수의 누설 유입을 최소화하는 설계로 되어 있으며 복수기 내부로 해수가 누설 유입하는 경우에도 급수의 수질이 허용치 내에 있으면 복수기를 계속 운전할 수 있다. 따라서 해수의 누설 유입량이 불순물을 제거하고 급수 수질을 유지시키는 복수탈염기의 처리 능력 내에 있으면 복수기를 순환수 정격유량으로 운전할 수 있다. 해수의 누설 유입량이 복수탈염기의 처리 용량을 넘으면 해당 온수조 측에 냉각수를 공급하는 순환수 입출구 밸브와 온수조 격리밸브를 닫아 해당 온수조를 격리시킨다.

각각의 온수조를 떠나는 복수의 수질을 감시하는 방법으로 복수기 내의 순환수 누설을 검출하고 제어실에 경보를 올린다. 이 경보를 이용하여 누설이 일어나는 관다발을 가려낸다. 누설부를 보수하려면 누설이 되는 관다발 및 연결 수설을 격리하고 순환수를 제거하여 누설되는 튜브를 정비하거나 막는다.

증기발생기의 1차측에서 2차측으로 전열관 누설이 있는 경우 증기발생기 내에 방사성 오염물이 존재하게 된다. 온수조 내의 방사성물질의 농도는 11.1절에 기술되어 있다.

정상운전 중 수소기체의 복수기 유입은 없으나 증기발생기 전열관 누설이 있을 때는 소량의 수소기체가 복수기로 유입된다. 수소기체 제거에 대해서는 10.4.2절에 기술되어 있다.

온수조 수위는 자동제어에 의해 보충수 유입 및 복수 유출이 이루어지면서 정상수위가 유지된다. 온수조가 저수위가 되면 보충수 제어밸브가 열려 복수저장탱크로부터 온수조로

## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

복수가 유입되며, 온수조 수위가 정상운전 범위로 상승하면 밸브는 잠긴다. 온수조가 고수위가 되면 복수펌프 토출측에 있는 복수배출 제어밸브가 열려 복수과유량저장집수조로 복수를 유출시킨다. 온수조 수위가 정상운전 범위로 떨어지면 배출이 중지된다.

온수조에서 방사능 감지 시 복수펌프 토출측에 있는 복수배출 제어밸브가 열려 복수과유량저장집수조를 거쳐 복수탈염집수조로 방출된다.

터빈 배기에 함유된 침입 공기와 비응축성 기체는 복수기 내부에서 모아지고 복수기진공계통을 통해 제거된다.

복수기 온수조 파열 시에도 복수의 범람은 발전소 안전정지 기능에 저해가 되지 않는다. 터빈건물과 복합건물 및 보조건물의 통로는 터빈건물 기준면에서 충분히 위에 있어 이들 건물로 복수가 유입되지 않는다. 터빈건물 내에는 안전성관련 기기들이 없기 때문에 안전성관련 기기들이 영향을 받지 않는다.

### 10.4.1.3 안전성 평가

복수기는 안전성관련 기능 및 안전 설계기준이 없다.

### 10.4.1.4 시험 및 검사

복수기 동체 설치 후에 적용규격 및 표준에 의해 수압시험을 행한다. 복수기 동체, 온수조 및 수실에는 검사 및 정비를 위한 출입 개구부가 있다.

### 10.4.1.5 계측설비

복수기 온수조 수위는 복수저장탱크에서 복수를 유입시키거나 복수과유량저장집수조로

## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

복수를 방출하여 설정된 수위가 유지되도록 자동제어 및 감시된다. 복수 수위는 현장과 주제어실에 지시되고, 고수위와 저수위 시에는 주제어실에 경보가 발생한다.

복수기 압력은 현장과 주제어실에 지시되고 고압력 시에는 주제어실에 경보가 발생한다. 복수기의 고압력에 의해 터빈은 정지된다.

각각의 온수조로부터 배출되는 복수의 전도도 및 나트륨이 감시된다. 이것들은 복수기 튜브의 누설을 검출하고 누설 위치를 파악하는 수단이 된다.

복수의 온도는 복수펌프 흡입관에서 계측된다.

### 10.4.2 복수기진공계통

#### 10.4.2.1 설계기준

##### 10.4.2.1.1 안전 설계기준



원자로건물 관통부의 격리밸브 및 배관은 안전성관련이고 그 외는 비안전성관련이다. 안전성관련 부분은 다음의 요건을 만족하도록 설계한다.

- 가. 복수기진공계통의 안전성관련 부분은 지진, 태풍, 홍수 및 외부비산물과 같은 자연현상의 영향으로부터 보호된다.
- 나. 복수기진공계통의 안전성관련 부분은 안전정지지진 동안 및 그 후에도 기능을 유지하도록 설계되어 있고, 화재, 내부비산물 또는 배관파단의 가상위험 발생 후에도 그 기능을 수행하도록 설계되어 있다.

### 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

- 다. 소외전원상실사고와 동시에 단일능동기기 고장이 가정된 상황하에도 계통 안전성관련 기능이 수행될 수 있다.
- 라. 복수기진공계통의 원자로건물 격리밸브는 발전소 운전기간에도 시험될 수 있도록 설계되어 있다. KEPIC MI에 규정되어 있는 바와 같이, 적절한 시간에 기기의 가동중검사가 가능하도록 설비가 갖추어져 있다.
- 마. 복수기진공계통은 규제지침서 1.26의 품질그룹 분류와 규제지침서 1.29의 내진범주와 일치하는 설계 및 제작규격을 사용한다. 동력 및 제어기능은 규제지침서 1.32에 따른다.

#### 10.4.2.1.2 계통 설계기준

복수기진공계통은 비응축성 가스를 지속적으로 제거함으로써 복수기 동체측 진공을 형성하고 유지하도록 설계된다.



#### 10.4.2.2 계통 설명

복수기진공계통은 33 1/3% 용량 기계식 진공펌프 4대로 구성된다.

복수기진공계통은 KEPIC MGH에서 추천된 용량 이상으로 설계되어 있다. 원자로건물 격리밸브를 제외한 모든 기기들은 내진을 고려하지 않으며, 규제지침서 1.26, 품질그룹 D에 따라 설계된다. 원자로건물 격리밸브는 규제지침서 1.26의 품질그룹 B 및 규제지침서 1.29의 내진범주 I급으로 설계된다.

복수기진공계통에 대한 배관 및 계장도는 그림 10.4-1에 제시되어 있다.

## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

터빈밀봉이 형성된 후 복수기와 저압터빈 케이싱의 압력을 대기압에서 254 mm HgA (10 in HgA)로 내리기 위해 처음에는 4대의 진공펌프로 복수기의 공기를 제거한다. 정상운전 중에는 3대의 진공펌프가 사용되며, 과잉공기 유입 시에는 대기 중인 1대의 진공펌프가 자동기동하게 된다.

복수기 압력이 127 mm HgA (5 in HgA)로 상승하면 복수기고압경보가 주제어실에 올린다. 만일 복수기진공계통이 복수기 압력을 191 mm HgA (7.5 in HgA) 이하로 유지하지 못하면 터빈은 트립된다. 복수기가 진공상실 후 초래되는 결과는 15.2.3절에 기술되어 있다.

복수기진공계통은 고온대기기간과 같은 터빈우회계통이 운전되는 어떠한 경우에도 비응축성 가스를 제거하도록 설계된다. 복수기진공계통의 오동작이나 복수기가 기능 정지된 경우 원자로냉각재계통으로부터의 열제거는 주증기 대기방출밸브에 의해 수행된다.

증기발생기에서 2차측으로의 누설을 감지하기 위하여 기계식 진공펌프에 의해 방출되는 증기와 비응축성 가스는 10 CFR 50, 부록 A, 일반설계기준 60 및 64에 따라 제어되고 감시된다. 일반설계기준 60 및 64에 대한 준수내용은 각각 3.1.2.51절 및 3.1.2.55절에 기술되어 있다. 터빈건물로 배수되는 액체 및 기체에 대한 방사선 평가는 각각 11.2절 및 11.3절에 기술되어 있다.

복수기진공계통에서 취급되는 물질은 폭발할 가능성이 없다.

### 10.4.2.3 안전성 평가

원자로건물 격리밸브부터 원자로건물 내의 역류방지밸브까지는 안전성관련 계통이고 그 외는 비안전성관련 계통이다. 원자로건물격리작동신호가 작동하면 원자로건물 격리밸브가 닫히는 안전기능을 갖고 있다.

## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

### 10.4.2.4 시험 및 검사

복수기진공계통은 운전 전에 적용 코드 및 표준에 따라서 시험 및 검사한다. 복수기진공계통에 대한 정기적인 가동중시험 및 가동중검사는 기밀도 및 작동성을 점검하기 위하여 실시한다. 복수기진공계통 예비기기는 가동을 확인을 위해 정기적으로 작동시킨다.

### 10.4.2.5 계측설비

진공펌프는 주제어실에서 제어되고 복수기 압력을 127 mm HgA (5 in HgA) 이하로 유지하게 한다. 복수기 압력은 감시되며 고압력 시에는 주제어실에 경보가 발생된다. 복수기 압력이 191 mm HgA (7.5 in HgA)로 상승하게 되면 터빈은 정지된다.

복수기진공계통에서 방출되는 방사능 값은 방사능감시설비에 의해 연속적으로 감시된다.

### 10.4.3 터빈축밀봉계통

터빈계통의 일부분을 구성하는 터빈축밀봉계통은 터빈 축 및 급수펌프터빈에서의 공기유입 및 증기유출을 방지한다.

#### 10.4.3.1 설계기준

##### 10.4.3.1.1 안전 설계기준

터빈축밀봉계통은 터빈 셸 또는 배출 후드와 대기 사이에서의 일반적인 공기유입과 증기유출 현상을 방지하며, 안전기능을 갖지 않는다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

10.4.3.1.2 출력운전 설계기준

- 가. 터빈축밀봉계통은 터빈 및 급수펌프터빈에서의 공기유입과 증기유출을 방지하도록 설계된다.
- 나. 터빈축밀봉계통은 유출된 증기를 응축시켜 복수기로 회수하며, 응축되지 않는 가스는 대기로 방출시키는 기능을 갖는다.

10.4.3.2 계통 설명

그림 10.4-2에 나타난 터빈축밀봉계통은 아래와 같이 구성된다.

- 가. 자동 증기공급 및 자동 배출조절 장치와 기동운전과 비정상운전에 대비한 수동 우회밸브
- 나. 2대의 100% 용량 송풍기를 갖춘 1대의 증기패킹 배출기(여기서 각각의 송풍기에는 1개의 흡입밸브와 1개의 배출 역류방지밸브가 설치된다(표 10.4-1 참조).)

축밀봉 기능이 상실될 경우, 정상운전 시 교압터빈에서는 증기가 유출되고, 저압터빈에서는 공기유입 현상이 발생하게 될 것이다.

터빈축밀봉계통에서 공기와 증기의 혼합물은 증기패킹 배출기로 집결되며, 여기서 증기는 복수와의 열교환을 통해 응축된 후, 복수기 온수조로 회수된다. 증기패킹 배출기의 배기관을 통해 소외로 방출되는 배기가스는 진공펌프 대기방출 배기관과 통합되어 11.5절의 방사선감시계통을 통해 방사성물질의 대기유출이 감시된다.

### 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

정상적인 축밀봉용 증기공급이 불가할 경우 보조보일러에서 공급되는 증기가 사용되며, 터빈발전기의 기동 시 축밀봉용 증기는 보조증기 모관으로부터 공급된다. 한편 저부하운전 시 축밀봉용 증기는 주증기계통에서도 공급된다.

터빈발전기의 부하가 상승함에 따라 고압터빈의 축밀봉을 위한 증기 요구량은 점차적으로 감소되고, 고압터빈 축에서는 증기유출이 시작된다. 고압터빈 축에서 유출된 과잉증기는 증기밀봉 모관의 압력을 일정하게 유지시키기 위해 증기밀봉 모관으로 유입된다.

증기밀봉제어계통 고장 시에는 전동기구동 우회밸브가 증기밀봉 모관의 압력조절을 위해 사용된다. 증기패킹 배출기 내에서는, 각각 100% 용량인 2대의 송풍기 중 1대를 작동시켜 진공상태를 유지시키며 2대의 송풍기가 모두 기능을 상실한 경우에는 터빈건물로 증기유출이 발생하게 된다.

#### 10.4.3.3 안전성 평가

터빈축밀봉계통은 안전기능이 요구되지 않으며, 이에 따라 안전성 평가는 수행하지 않는다. 터빈축밀봉계통은 비오염 증기를 사용하게 되며, 정상운전 시 방사성 증기유출은 발생되지 않아야 한다.

#### 10.4.3.4 시험 및 검사

터빈축밀봉계통은 연속운전되며, 이에 따라 계통운전 상황은 발전소 운전원에 의해 항상 감시될 수 있어야 한다.

#### 10.4.3.5 계측설비

증기밀봉 공급밸브와 배출밸브에 신호를 제공하여 증기밀봉모관 압력을 유지시키기 위한

## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

압력조절기가 설치된다.

현장 및 주제어실에는 증기밀봉모관 압력을 감시하는 지시 및 경보기기로 구성된 표시기가 설치된다.

### 10.4.4 터빈우회계통

#### 10.4.4.1 설계기준

터빈우회계통은 안전성관련 기능을 갖지 않는다. 터빈우회계통은 원자로출력급감발계통(7.7.1.1.6절에 기술)과 연계하여 다음 기능을 수행하도록 설계된다.

- 가. 원자로정지 및 가압기안전밸브 또는 주증기안전밸브의 열림이 없이 어떠한 크기의 부하 감발도 수용
- 나. 발전소 정지 후 가압기안전밸브 또는 주증기안전밸브의 열림을 방지하기 위해 핵증기공급계통 열조건 제어
- 다. 고온 영출력 조건에서 핵증기공급계통 유지
- 라. 터빈계통 병입 시 터빈출력보다 원자로출력이 더 커야 할 경우 핵증기공급계통 열조건 제어
- 마. 터빈출력 및 원자로출력이 설정된 한계치 이하로 내려갈 경우 제어봉자동이동금지(AMI)신호 제공 ; 원자로 출력이 15% 이하일 경우 이 출력 이하로의 원자로 자동조절을 방지하기 위해 자동이동금지신호 제공

### 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

- 바. 원자로냉각재계통 가열 혹은 냉각 시 원자로냉각재계통 온도의 수동 조절을 위한 수단 제공
- 사. 밸브 마모를 최소화하고 조절성을 유지할 수 있도록 터빈우회밸브의 운전성 제공
- 아. 모든 터빈우회밸브와 복수기 셸이 유용할 때 대기방출을 최소화하기 위하여 순차적으로 동작되는 터빈우회밸브의 운전성 제공
- 자. 단일기기 고장 혹은 단일 운전원 실수 시 과도한 증기배출이 방지되도록 설계에 다중성 포함
- 차. 복수기 압력이 기 설정 제한치를 초과했을 때 터빈 복수기 우회유량을 차단하는 복수기연동장치 제공

환경 설계조건은 3.11절에 기술되어 있다.

#### 10.4.4.2 계통 설명 및 운전

##### 10.4.4.2.1 개요

터빈우회계통은 증기우회제어계통, 터빈 우회밸브 및 관련 배관과 계측설비로 구성되어 있다. 증기우회제어계통은 7.7.1.1.5절에 기술되어 있다.

##### 10.4.4.2.2 배관 및 계측설비

터빈우회계통은 주증기모관 후단의 지관에 설치되어 있는 8개의 터빈우회밸브로 구성되

#### 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

어 있고 이는 그림 10.3-1에서와 같이 복수기 혹은 대기로 방출한다.

##### 10.4.4.2.3 터빈우회밸브

터빈우회밸브들은 8개의 공기구동식 밸브로 구성되며, 증기발생기 출구압력  $75.2 \text{ kg/cm}^2\text{A}$  ( $1,070 \text{ psia}$ )에서 터빈우회밸브 각각의 용량은  $6.35 \times 10^5 \text{ kg/hr}$  ( $1.4 \times 10^6 \text{ lb/hr}$ ) 이하이고, 터빈우회밸브 8개의 총용량은 정격증기유량의 55%가 되도록 설계되어 있다. 이 밸브들은 정상적으로는 증기우회제어시스템에 의해 제어되나 원격 혹은 현장에서 수동으로 운전될 수도 있다. 자동조절모드에서 운전될 때, 밸브들은 최소 15초 및 최대 20초 이내에 완전히 열리거나 닫힌다. 증기우회시스템에서 급속열림신호를 받을 경우 밸브들은 1초 이내에 열릴 수 있도록 설계되며, 열림허용신호가 제거될 경우 밸브들은 5초 이내에 닫히도록 설계된다.

이 시스템은 핵연료장전 전 고온기능시험 시 고온대기 상태에서 운전이 가능하도록  $19,958.4 \text{ kg/hr}$  ( $44,000 \text{ lb/hr}$ )의 낮은 유량에서도 조정될 수 있다.

##### 10.4.4.2.4 시스템 운전

터빈우회시스템은 터빈정지밸브의 전단에 있는 주증기모관으로부터 증기를 받아 터빈발전기를 우회하여 복수기 또는 대기로 방출한다. 정상운전 시 우회밸브들은 7.7.1.1.5절에서 기술한 바와 같이 대기상태에 있다. 냉각 혹은 고온대기 시는, 터빈우회밸브들은 증기발생기 압력과 원자로냉각재 온도변화를 조절하기 위해 주제어실에서 개별적으로 조정될 수 있다.

터빈우회시스템의 밸브들은 복수기로 과도한 증기가 유입되는 것을 방지하기 위해 교장 차단형 태로 설계된다. 만약 우회밸브가 고장으로 열리지 않을 경우 주증기안전밸브가 주증기관의 과압방지를 수행한다. 주증기 대기방출밸브는 원자로 붕괴열을 발산하는 고

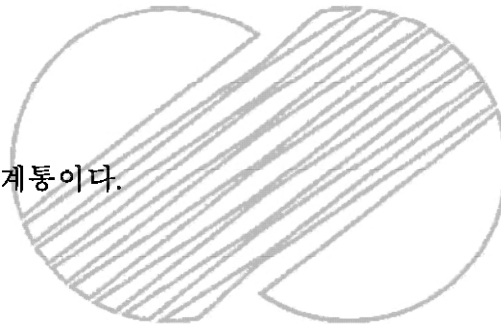
## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

온대기에서 발전소를 유지하거나 인가된 원자로 냉각물에 따라 원자로를 냉각시키는 데 사용된다. 주증기안전밸브와 주증기 대기방출밸브는 10.3.2.2.4절과 10.3.2.2.5절에 각각 기술되어 있다.

복수기가 열제거원으로서 이용될 수 없을 경우, 연동장치는 터빈우회밸브를 열리지 못하게 하고 만약 열려 있으면 터빈우회밸브를 닫도록 한다. 주증기안전밸브 및 주증기 대기방출밸브는 터빈우회밸브들이 작동 불능일 경우 원자로냉각재시스템의 열을 제거하는 데 사용된다. ASME 코드 안전밸브들이 증기발생기를 위한 과압방지를 제공하기 때문에 터빈우회시스템은 제어시스템으로만 국한하고 보호시스템으로서 특별한 요건에 대한 적용이 없이 설계된다. 이 시스템의 상실로 인해 원자로냉각재시스템에 치명적인 영향을 주지는 않는다.

### 10.4.4.3 안전성 평가

이 시스템은 비안전성관련 시스템이다.



### 10.4.4.4 시험 및 검사

터빈우회시스템이 가동에 들어가기 전에 모든 시스템밸브는 개폐시간의 적합여부가 시험된다. 우회증기관은 초기에 기밀도를 확인하기 위해 수압 시험된다. 우회밸브는 터빈이 운전 중일 때 시험될 수 있다. 모든 시스템배관 및 밸브는 가동중검사 시 쉽게 접근할 수 있도록 하여야 한다. 각 우회밸브는 유지보수를 용이하게 하기 위하여 격리밸브가 장치되어 있다. 모든 시스템배관은 KEPIC MGE 5000 및 MGE 6000 요건에 따라 검사 및 시험된다.

### 10.4.4.5 계측설비

터빈우회시스템의 제어시스템은 7.7.1.1.5절에 기술되어 있으며, 원자로출력급감발시스템의 제어시스템은 7.7.1.1.6절에 기술되어 있다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

10.4.5 순환수계통

순환수계통은 복수기의 폐열을 제거하기 위해 냉각수인 해수를 공급하며 흡수된 열을 동해로 버린다.

10.4.5.1 설계기준

설계기준은 다음과 같다.

- 가. 발전소 모든 부하조건하에서 복수기의 폐열을 제거할 수 있도록 충분한 유량을 공급한다.
- 나. 복수기 배압을 설계제한치 이내로 유지할 수 있도록 적정량의 해수를 복수기에 공급한다.
- 다. 복수기 배수조로 많은 양의 해수가 유입되면 터빈건물의 범람을 막기 위해 순환수계통을 수동으로 차단할 수 있게 설계되어 있다.
- 라. 해수 수위변화를 고려하여 안전하고 신뢰도 있게 작동하도록 설계된다.
- 마. 2차측기기냉각해수계통에 해수를 공급한다.

적용되는 규격 및 표준은 표 3.2-5에 나열되어 있다.

## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

### 10.4.5.2 계통 설명

순환수계통은 순환수펌프, 배관, 밸브 및 계기로 구성된다. 그리고 복수기 수실 공기제거 계통, 복수기관세척계통, 순환수펌프 베어링윤활유계통 등의 보조계통들이 있다. 그림 10.4-3에 계통도가 나타나 있다. 순환수펌프는 동해에 위치한 취수구조물에서 해수를 취수하여 콘크리트 도관으로 해수를 공급하며, 터빈건물에 있는 복수기를 통과한 해수는 복수기와 연결된 배출도관을 통하여 바다로 방출된다. 해수 온도가 낮은 동절기에는 운전 펌프 대수를 감소하여 전력을 절약하는 운전모드를 취할 수 있으며, 최소한 3대는 운전되어야 한다. 한 호기당 25% 용량 순환수펌프 4대가 설치되며, 이 순환수펌프는 전동기구동 수직형 습식 1단 원심펌프이다.

펌프의 토출측에는 펌프가 가동중지인 경우 펌프를 격리시키기 위해 전동기구동 밸브를 설치한다.

전동기구동 나비형 밸브는 각 순환수펌프 토출관 및 복수기 입·출구에 설치되어 펌프 정지 시 펌프를 격리시키고 배관손상 시 복수기 동체를 격리시킨다.

순환수펌프 토출관은 서로 연결되어 있으며, 순환수배관은 글래스 플레이크 강화 폴리에스테르/비닐에스테르(Glass Flake Reinforced Polyester/Vinylester) 라이닝된 강관 및 철근 콘크리트 도관으로 제작된다. 콘크리트 도관은 취수구조물과 터빈건물 사이에 설치되며 복수기 유입부는 강관이다. 복수기 출구 배관은 강관이며, 콘크리트 도관과 연결된다. 강관과 콘크리트 도관 연결부분은 밀봉을 확실히 하고자 팀블(thimble)을 사용하여 강관을 콘크리트 도관안으로 매설한다. 배관 구경이 50 mm (2 in) 이하인 경우 배관재질은 모넬(니켈-구리 합금강)이며, 65 mm (2-1/2 in) 이상 배관은 글래스 플레이크 강화 폴리에스테르/비닐에스테르(Glass Flake Reinforced Polyester/Vinylester)를 라이닝한 강관이다.

발전소는 터빈건물 범람에 대처하도록 설계되어 있다. 터빈건물에 설치되는 순환수 배관

### 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

의 파단을 고려해서 복수기 배수조에는 범람수위 계측장비가 설치되어 있고, 복수기 배수조 중 2/3가 고-고 수위가 되면 모든 순환수펌프를 수동으로 정지시키며, 이러한 것은 운전원 및 기기를 보호하기 위하여 설계에 반영되었다. 그렇지만, 이러한 계측장비는 터빈 건물범람 사건을 설계하는 데 있어서 신뢰성을 주지는 못한다.

터빈건물 설계기준침수위 결정 시 터빈건물로의 해수 유입량은 순환수배관의 단일파단을 가정하고 순환수배관내의 최대압력에 의하여 방출되는 유량으로 간주한다. 터빈건물 기초부는 해수로 채워지고, 범람수위는 터빈건물의 해수 유출입 유량이 일치할 때까지 상승한다. 유입된 해수는 설치된 패널(루버)을 통해 방출된다. 터빈건물 설계기준침수위 결정과 관련된 주요인자는 표 10.4-2에 나타나 있다.

범람한 물의 유출에 대처하기 위해 루버설치 이외의 발전소 구역은 범람한 물이 안전성 지역으로 유입되지 않도록 설계되어 있다. 터빈건물과 안전성관련 건물 사이의 모든 출입구는 설계기준의 범람수위(104'-6") 위에 설치되어 있다. 그리고 그 설계기준수위이하의 터빈건물과 연결된 건물의 모든 관통부는 범람에 대처하기 위해 밀봉되어 있다. 그래서 발전소는 터빈건물이 범람하여도 안전정지를 할 수 있도록 설계되어 있다. 수동적인 설계특징 및 범람원인을 차단하기 위한 운전원의 행위요건 없이도 발전소는 터빈건물이 범람하여도 안전정지가 되도록 설계되었다.

복수기 배수조펌프는 범람을 완화시키는 데 사용되지만 안전성관련 기기는 아니다.

복수기 수실 공기제거계통은 100% 용량 2대의 진공펌프 및 진공제어탱크를 사용하여 계통 내에 사이폰을 유지하고 수실에서 비응축성 기체를 제거한다. 프라이밍 탱크가 고수위가 되면 자동적으로 밸브가 닫혀 해수가 펌프로 유입되는 것을 차단한다. 진공펌프는 연속운전하며 진공파괴밸브에 의하여 과진공으로부터 보호된다. 정상운전 시 수증기 및 불용성 가스들은 방사능에 오염되지 않아서 대기로 방출한다.

### 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

정상운전 시 해수에 염소를 주입하고 복수기관세척계통이 작동한다. 염소는 복수기 튜브 내에 생물의 성장 및 취수구조물에 해양 유기체 성장을 억제하는 데 사용한다. 복수기관세척계통은 부식 침전물 등을 제거하여 설계상태에서의 복수기 효율을 유지한다. 튜브 내경보다 크게 특별히 정교하게 제작된 스폰지 고무 볼은 계속적으로 복수기를 순환하면서 튜브 내벽을 깨끗이 청소한다. 복수기관세척계통은 복수기 튜브 내에 침전될 수 있는 여러 가지 형태의 오염물을 연속적으로 제거함으로써 복수기의 청결성을 유지한다. 자체 정화필터가 복수기수실 유입배관에 설치된다.

순환수계통은 튜브 내의 압력이 증기가 유입되는 복수기 동체보다 높아 방사능에 오염된 물질이 튜브 내로 유입하는 것을 방지한다. 그래서 복수기 튜브가 누설되면 튜브 내의 해수는 복수기 동체로 유입된다.

밸브나 밸브 연결부위에서의 적은 양의 누설은 복수기 배수조 수위 경보로 감지된다. 배관 및 신축이음의 파손으로 인한 과도한 누설 시 진공상실 및 복수기 배수조 고수위로 인한 경보가 주제어실에 표시되며, 복수기 배수조 고-고 수위 시 수동으로 모든 순환수 펌프를 정지시킨다.

#### 10.4.5.3 안전성 평가

순환수계통은 비안전성관련 계통이며, 안전성 평가가 필요하지 않다.

#### 10.4.5.4 시험 및 검사

모든 계통기기의 성능, 구조적 건전성 및 밀폐 건전성은 연속적인 운전으로 보여주어야 한다. 계통의 모든 능동기기는 발전기간 동안 검사를 위하여 접근 가능하여야 한다. 순환수펌프는 KEPIC MGF에 따라서 검사한다.

## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

순환수용 나비형 밸브의 성능, 수압 및 누설시험은 AWWA(American Water Work Association) 코드 C504에 따라 실시한다.

### 10.4.5.5 계측설비

순환수펌프는 펌프상태가 지시되는 주제어실에서 제어된다. 순환수펌프의 불시정지시에 는 주제어실에 경보가 발생된다.

순환수펌프 출구 밸브와 복수기 수실 순환수 입구/출구 밸브들 또한 밸브상태가 주제어실에서 지시되고 제어된다. 순환수펌프들은 펌프 출구 밸브들이 30% 열린 이후 기동되도록 연동되어 있으며, 해당되는 펌프가 정지하면 순환수펌프 출구 밸브들은 자동적으로 닫힌다.

복수기 입구 및 출구 순환수 압력은 현장에서 지시된다. 복수기 입구 및 출구온도는 현장에서 지시되고 발전소 컴퓨터에 기록된다. 취수구 해수 수위는 주제어실에 지시되며 저수위 시는 주제어실에 경보가 발생된다.

### 10.4.6 복수탈염계통

#### 10.4.6.1 설계기준

신월성 1,2호기의 복수탈염계통은 이차계통수의 수질기준을 만족시키기 위하여 복수에 포함된 용해성 및 부유성 불순물을 제거하며, 혼합상이온교환탑 출구에서 다음의 수질기준을 유지한다.

가. 나트륨  $\leq 0.1 \text{ ppb}$

나. 염화물  $\leq 0.15 \text{ ppb}$

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

다. 실리카	$\leq 1.0 \text{ ppb}$
라. 양이온 전도도	$\leq 0.1 \mu\text{S/cm @ } 25^\circ\text{C}$
마. 철	$\leq 1.0 \text{ ppb}$
바. 현탁 고형물	$\leq 1.0 \text{ ppb}$
사. 25℃에서 pH	6.8~7.2
아. 황산염	$\leq 0.2 \text{ ppb}$

복수탈염계통은 복수계통에서 공급되는 전체의 복수 유량을 연속적으로 처리하도록 설계된다. 복수탈염계통은 전유량, 부분유량 및 우회모드에서 운전될 수 있다. 또한 계통은 기동 시마다 “재순환 세정” 모드 운전으로 이차계통의 부식생성물을 제거하도록 설계된다.

재생용온수탱크를 제외한 모든 압력용기는 KEPIC MGB에 따라 설계, 제작되어 있다. 온수탱크는 ASME Sec. IV에 따라 설계, 제작된다.

복수탈염계통은 비안전성관련, 품질그룹 D, 비1E급 및 내진범주 III급으로 분류된다.

#### 10.4.6.2 계통 설명

##### 10.4.6.2.1 개요 및 계통 운전

### 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

복수탈염계통은 복수펌프 후단에 위치하고, 2단계 과정으로 복수 전량을 탈염하며, 2개 부속계통 즉, 탈염계통과 외부 수지재생계통으로 구성된다.

각 호기의 탈염계통은 5개의 병렬 양이온교환탑 후단에 5개의 병렬 혼합상 이온교환탑으로 구성된다. 1개의 양이온교환탑과 1개의 혼합상 이온교환탑으로 구성된 각계열은 전 복수유량의 1/4을 처리하는 용량을 가지고 있다. 교환탑 한 계열은 대기상태로 유지된다. 그러므로, 발전소의 모든 운전모드 동안 복수탈염계통은 공정처리 능력의 감소없이 연속운전을 유지할 수 있다.

운전 중인 각 이온교환탑을 통과한 탈염수 내의 불순물농도 또는 교환탑 입출구의 차압이 규정치를 초과하거나 규정치의 용량을 처리한 후에는 이온교환탑의 수지가 소모되었으므로 세정된 예비교환탑으로 교체운전하며, 사용 중이던 이온교환탑은 수동으로 정상운전 상태를 중지하고 재생운전 상태로 변환한다. 한 계열의 이온교환탑은 항상 대기상태에 있고, 소모된 수지는 재생약품이 급수계통으로 유입되는 것을 최소화하기 위하여 이온교환탑에서 외부수지재생계통으로 이송된다. 수지혼합/저장탱크 및 양이온재생/저장탱크에 저장되어 있는 이미 재생된 예비수지는 빈 이온교환탑으로 이송되어 예비상태에 놓인다. 소모된 수지는 다른 이온교환탑 수지가 소모됐을 때 사용되기 위해 수지혼합/저장탱크 및 양이온재생/저장탱크로 이송되어 재생된다. 상기의 반복적인 공정은 수지이송운전 동안만 제외하고 예비교환탑이 항상 이용가능 하도록 구성된다.

양이온과 혼합상 이온교환탑에는 별도의 재생탱크가 설치된다.

양이온교환탑의 재생계통은 2개의 양이온 재생/저장탱크로 구성된다.

혼합상 이온교환탑 재생계통은 수지분리/양이온 재생탱크, 음이온 재생탱크, 수지 혼합/저장탱크, 중간수지 저장탱크를 포함하는 4개의 용기로 구성되어 있다. 재생된 수지는 수지혼합/저장탱크에 보관된다.

## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

재생절차는 운전자의 수동조작으로 기동한 후 자동으로 제어된다. 또한 재생계통은 황산과 가성소다 저장설비, 희석수 공급설비, 온수탱크 그리고 각 탈염탑의 상태뿐만 아니라 재생공정을 감시하는 제어반을 포함한다.

재생폐기물은 복수탈염설비 배수조에서 집수된 후 종합폐수처리장으로 이송된다. 복수탈염설비 배수조 폐기물의 방사능 수준이 표 11.5-1에 제시된 고경보 설정치를 넘으면, 폐기물은 액체방사성폐기물계통으로 이송된다.

### 10.4.6.2.2 기기 설명

#### 10.4.6.2.2.1 개요

계통의 모든 용기와 재생탱크는 용기내부를 정기적으로 검사할 수 있도록 맨홀이 갖추어진다. 또한 용기는 발전소 운전원이 수지의 양 및 경계를 확인할 수 있도록 충분한 수의 투시창이 설치된다.

재생용 기기를 제외한 모든 용기와 배관의 최대 설계압력은 복수펌프의 차단수두이며, 용기내부는 이 수두를 견디도록 되어있다.

#### 10.4.6.2.2.2 양이온교환탑

5개의 양이온교환탑 각각은 복수전유량의 25%를 처리한다. 용기의 주 기능은 복수에서 아민(Amine) 이온을 제거하고 일차 여과기능을 수행한다.

용기는 탄소강으로 제작되고 고무로 라이닝 되어 있다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

10.4.6.2.2.3 혼합상 이온교환탑

혼합상 이온교환탑은 염화물 이온을 포함해서 이온 불순물을 제거하고 추가적인 여과기능을 수행한다. 용기는 탄소강으로 제작되고 용기내부는 고무로 라이닝 된다.

10.4.6.2.2.4 양이온 재생/저장탱크

양이온교환탑에서 소모된 양이온 수지는 양이온 재생/저장탱크로 이송되어 황산으로 재생된 후 양이온교환탑으로 이송될 때까지 양이온 재생/저장탱크에 저장된다. 용기는 탄소강으로 제작되고 용기내부는 고무로 라이닝된다.

10.4.6.2.2.5 혼합상 이온재생탱크

혼합상 이온재생탱크는 수지분리/양이온재생탱크, 음이온재생탱크, 수지혼합/저장탱크 및 중간수지저장탱크로 구성된다. 혼합상 이온교환탑에서 소모된 혼합상 수지는 수지분리/양이온재생탱크와 음이온재생탱크로 각각 분리/이송되어 황산과 가성소다로 재생된 후 혼합상 이온교환탑으로 이송될 때까지 수지혼합/저장탱크에 저장된다. 용기는 탄소강으로 제작되고 용기내부는 고무로 라이닝 된다.

10.4.6.2.2.6 황산과 가성소다 저장 및 공급계통

계통은 저장탱크, 일일탱크 및 화학약품 계량펌프로 구성된다. 온수탱크는 가성소다 희석수를 공급하기 위해 설치된다.

재생기간 동안 화학약품 계량펌프는 자동제어계통에서 결정된 정확한 양의 약품을 일일탱크에서 양이온과 음이온 재생탱크로 이송시킨다. 일일탱크 수위가 낮으면 화학약품이 저장탱크에서 일일탱크로 중력에 의해 공급된다. 재생약품은 재생탱크에 주입되기 전에

## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

회석된다.

황산과 가성소다 일일탱크는 각각 2개의 양이온교환탑과 혼합상 이온교환탑에서 2회 재생에 요구되는 화학약품량을 기준으로 크기가 결정되었다. 황산과 가성소다 저장탱크는 예상 재생주기에 근거하여 최소 30일분 저장을 기준으로 크기를 결정한다.

### 10.4.6.2.2.7 시료채취계통

시료채취계통은 복수탈염탑에서 나온 탈염수의 화학성분을 감시하기 위해 설치한다. 시료채취계통은 전도도, 나트륨 및 pH 측정을 위한 계기를 갖춘 시료배수대와 실험실용 시료채취설비를 포함한다.

### 10.4.6.3 안전성 평가

복수탈염계통은 비안전성 관련 계통이며 발전소의 안전정지에 필요하지 않다.

### 10.4.6.4 시험 및 검사

모든 기기는 적용되는 장비의 규격서 및 코드에 따라서 검사 및 시험된다. 기기제작자의 권고사항과 발전소의 관례는 필요한 유지관리 사항을 결정하는 데 고려된다.

### 10.4.6.5 계측설비

복수탈염계통을 감시하고 제어하기 위해 현장제어반이 설치된다. 황산 및 가성소다 계량 펌프는 현장제어반에서 제어되며 자동제어계통에 설정된 양으로 일일탱크에서 정확한 약품 분량을 재생탱크로 이송한다. 황산과 가성소다가 용해된 물의 유량은 현장에서 지시된다. 재생재 농축에 의한 고/저 전도도 시에는 현장제어반에 경보가 발생된다. 저 회

## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

석수 유량에 의해 황산 및 가성소다 계량펌프가 불시 정지된다. 황산 및 가성소다 일일 탱크의 저수위 시 각각의 계량펌프는 불시 정지되며 어느 한 탱크의 저수위 시에도 현장 제어반에 경보가 발생된다.

양이온교환탑 용기와 혼합상 이온교환탑 용기로 유입되는 복수유량은 현장제어반에 지시된다. 양이온교환탑 용기와 혼합상 이온교환탑 용기의 출구 전도도는 현장제어반에서 연속적으로 감시된다.

계통 고장경보는 주제어반에 제공되어 발전소 운전원에게 비정상 상태를 알리게 된다.

### 10.4.7 복수 및 급수계통

복수 및 급수계통은 가열된 급수를 증기발생기에 공급한다. 복수 및 급수계통은 발전소 기동 및 정상운전 시에 증기발생기 내에 적당한 급수량을 유지시킬수 있다.

#### 10.4.7.1 설계기준

##### 10.4.7.1.1 안전 설계기준

복수 및 급수계통은 다음의 기준을 만족시키도록 설계된다.

- 가. 급수계통 배관파단사고가 원자로냉각재압력경계에 최소한의 영향을 주도록 설계된다.
- 나. 급수계통은 급수공급배관의 파단사고가 원자로의 안전정지를 방해하지 않도록 설계된다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

- 다. 주급수격리밸브를 포함한 격리밸브실 내의 배관에서부터 증기발생기 입구 노즐까지의 배관은 안전정지지진의 영향을 견디도록 설계된다.
- 라. 안전성관련 기기 및 배관은 고에너지 및 중에너지 배관파단, 타격 및 분사충돌 (jet impingement)의 영향에 대해 보호되도록 설치, 설계된다.
- 마. 복수 및 급수계통은 태풍, 홍수 및 지진 등과 같은 유해환경 사고가 계통의 안전기능을 저해하지 않도록 설계된다.
- 바. 복수 및 급수계통은 소외전원상실로 인해 원자로의 안전정지를 방해하지 않아야 한다.
- 사. 급수계통은 수격현상의 발생을 억제하고 그 영향을 감소시키도록 설계된다.

10.4.7.1.2 출력운전 설계기준

복수 및 급수계통은 다음의 기준을 만족시키도록 설계된다.

- 가. 복수 및 급수계통은 증기발생기 배수 혹은 건식후관 후 재충수를 포함한 모든 운전기간 중에 증기발생기에 요구되는 온도 및 압력으로 급수를 공급하도록 설계된다.
- 나. 추기 배관 및 급수가열기는 주터빈으로의 물의 유입 가능성을 최소화하고 추기계통에 함유된 에너지에 의한 터빈과속을 제한하도록 설계된다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

10.4.7.2 계통 설명

복수 및 급수계통은 배관, 밸브, 펌프, 열교환기, 제어, 계측 및 재생급수 가열을 이용한 폐쇄 증기회로에서 가열된 급수를 증기발생기에 공급하는 관련 기기들로 구성된다. 그림 10.4-4 및 그림 10.4-5는 복수 및 급수계통을 나타낸다. 복수 및 급수계통의 일부분, 즉 주급수격리밸브를 포함한 격리밸브실 내의 배관에서부터 증기발생기 입구 노즐 사이의 급수계통은 안전성관련 부분으로 KEPIC MNC 및 ASME Sec. III, 2등급 기기의 요건에 따라 설계된다. 위 부분을 제외한 복수 및 급수계통은 비안전성관련으로 KEPIC MGE에 따라 설계된다.

복수기 온수조(hotwell)의 보충수는 복수저장탱크에서 공급된다. 복수저장 및 이송계통은 9.2.6절에 기술되어 있다.

복수펌프는 복수기 온수조에서 복수를 흡입하여 탈기기로 공급한다. 복수펌프 계열은 3대의 전동기구동, 50% 용량의 원심펌프로 구성되어, 정상운전 시 2대의 펌프가 운전되며 1대의 복수펌프 비상정지 시에 대기펌프가 자동으로 기동한다. 복수펌프는 복수기 온수조에서 복수를 흡입하여 복수정화계통, 증기패킹 배출기 및 저압 급수가열기를 통해 탈기기 및 탈기기 저장탱크로 복수를 공급한다.

1번 및 2번 저압 급수가열기는 복수기 목(neck)안에 설치되며, 3번 가열기는 가열기 베이에 수평으로 설치된다. 탈기기를 제외한 모든 저압 급수가열기는 폐쇄형으로 일체형 배수 냉각기를 가지고 있으며 4번 저압 급수가열기는 직접 접촉식 탈기형 급수가열기이다.

1, 2 및 3단 저압 급수가열기는 3개의 1/3용량 저압 급수가열기 계열로 배열되며 이들 저압 급수가열기 계열에는 전동기구동 차단밸브가 설치된다.

3번 저압 급수가열기 셀의 배수는 2번 및 1번 저압 급수가열기 셀을 통해 복수기로 보내

## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

진다. 또한 각 저압 급수가열기는 복수기로 직접 배수할 수 있는 비상배수관을 가지고 있다.

복수기로부터 저압 급수가열기 및 탈기기를 통과한 복수는 급수승압펌프로 보내어 진다.

급수계통은 3대의 55% 용량 급수승압펌프, 3대의 55% 용량 급수펌프 및 3단의 고압 급수가열기로 구성된다. 정상운전 시에 3대의 급수승압펌프는 탈기기 저장탱크에서 급수를 흡입하여 3대의 급수펌프로 배출하며, 급수펌프는 3단의 고압 급수가열기를 거쳐 2대의 증기발생기로 급수를 공급한다. 모든 급수승압펌프와 급수펌프는 각각 전동기와 터빈으로 구동된다. 또한 모든 급수펌프는 각각 독립적인 변속제어 설비를 갖추고 있다. 급수펌프터빈을 구동하기 위한 증기는 저부하 시에는 주증기모관, 정상운전 시에는 고온 재열관에서 공급된다.

고압 급수가열기는 일체형 배수냉각기를 가지고 있으며 2대의 병렬계열로 배열된다. 7번 고압 급수가열기 셀의 배수는 6번, 5번 고압 급수가열기 셀 그리고 탈기기 저장탱크로 보내어 진다. 고압 급수가열기의 배수를 복수기로 직접 보낼 수 있는 비상배수관이 설치된다.

고압 급수가열기 계열을 운전에서 격리하기 위한 격리 및 우회밸브가 고압 급수가열기 계열에 설치되어 있으며, 하나의 계열이 격리되었을 경우에도 계통의 운전성이 유지된다.

발전소 기동 및 정지 시에 전동기구동 기동급수펌프는 증기발생기로 급수를 공급한다. 기동 급수펌프 및 관련 제어밸브는 적은 양의 급수가 요구되는 발전소 기동 및 정지 시에 증기발생기 수위를 운전원이 쉽게 조절할 수 있도록 저출력운전 시 증기발생기로 급수를 공급한다. 또한 기동급수펌프는 증기발생기 휴관처리 조건 시 증기발생기 충수에 사용할 수 있다.

정상운전 시 증기발생기로 공급되는 급수량은 급수펌프 속도, 이코노마이저 급수 라인 및 하향유로(down comer) 급수라인에 설치된 2개의 급수제어밸브에 의해 조절되며, 급수

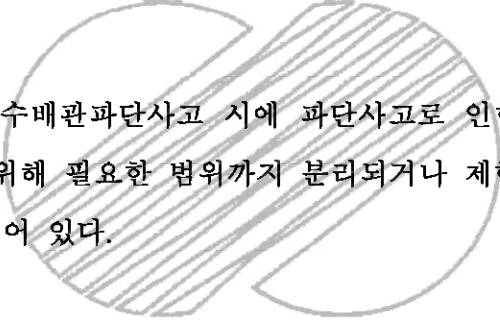
## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

제어밸브의 위치 및 급수펌프의 속도는 급수제어계통에 의해 조절된다.

주급수격리밸브는 주증기배관파단사고, 급수배관파단사고, 냉각재상실사고 또는 증기발생기 고수위 시에 증기발생기와 급수계통을 격리하며, 급수배관파단사고 시 원자로건물로부터의 방사능유출 가능성을 제거한다.

복수, 급수 및 기동급수펌프가 충분한 유량에서 운전되어 펌프의 손상을 막도록 해당 펌프에 최소 재순환유량제어계통이 설치된다. 복수, 급수 및 급수승압펌프의 설계자료는 표 10.4-5와 같다.

### 10.4.7.3 안전성 평가

- 
- 가. 급수배관은 급수배관파단사고 시에 파단사고로 인한 원자로냉각재압력경계의 손상을 막기 위해 필요한 범위까지 분리되거나 제한된다. 본 내용은 3.6절에 상세히 기술되어 있다.
  - 나. 주급수관은 급수배관의 파단이 원자로의 안전정지를 저해하지 않도록 설계된다. 본 내용은 3.6절에 기술되어 있다.
  - 다. 주급수격리밸브를 포함한 주증기격리밸브실 내의 배관에서부터 증기발생기 입구 노즐 사이의 배관 및 격리밸브는 3.7절 및 3.9절에 기술된 요건에 따라 내진범주 I급 기준을 만족하도록 설계된다.
  - 라. 기기 및 배관은 3.6절에 기술된 고에너지배관파단 및 중에너지배관파단의 영향에 대해 보호되도록 설계된다.
  - 마. 유해환경 조건이 계통의 안전성관련 부분의 안전기능을 저해하지 않는다. 바

### 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

람 및 태풍에 의한 하중은 3.3절, 홍수설계는 3.4절, 내진설계는 3.7절, 환경설계는 3.11절에 기술되어 있다.

바. 소외전원의 상실 시 7.4절 및 8.3절에 기술된 바와 같이 원자로의 안전정지를 방해하지 않는다.

사. 급수계통은 3.9절에 기술된 요건에 따라 수격현상의 발생을 막고 그 영향을 최소화하도록 설계된다.

#### 10.4.7.4 시험 및 검사

주급수격리밸브를 포함한 주증기격리밸브실 내의 배관은 증기발생기 입구노즐 사이의 KEPIC MNC의 2등급 배관은 KEPIC MN 및 MI에 따라 시험 및 검사한다. 주급수격리밸브 동작시험은 상온정지 기간 중 밸브 전행정시험으로 수행된다.

복수기 온수조와 주증기격리밸브실 입구 사이의 배관은 KEPIC MGE 5000 및 MGE 6000에 따라 검사 및 시험한다. KEPIC MN 및 ASME Sec. III, 2등급 밸브는 KEPIC MOC에 따라 가동 중에 주기적으로 작동 및 누설검사를 한다.

급수가열기, 탈기기저장탱크, 펌프 및 밸브는 적용되는 코드에 따라 제작소에서 수압검사를 하며, 급수가열기 튜브의 연결부는 제작소에서 누설검사를 한다. 최초 발전소 가동 전에 전체 복수 및 급수계통에 대해 적용되는 코드에 따라 현장 수압시험을 실시한다. 또한 주기적인 계통의 검사 및 시험이 계획된 예방정지 기간 중에 실시된다.

#### 10.4.7.5 계측설비

주급수펌프, 급수송압펌프, 기동급수펌프와 복수펌프는 주제어반에서 제어되고 그 상태

### 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

및 부하전류가 지시된다. 급수펌프, 급수승압펌프와 복수펌프의 '저' 유효흡입압력, 주급수펌프 출구모관의 '고' 압력 발생 시 경보가 발생된다. 펌프 손상을 방지하기 위해 최소 펌프유량(재순환유량)을 유지시키기 위한 제어설비가 설치된다. 가동 중인 2대의 복수펌프 중 하나가 불시 정지하게 되면 대기 중인 복수펌프가 자동으로 기동 된다.

복수 및 급수계통의 재고량은 복수저장탱크로부터 복수를 자동으로 보충하거나, 복수과유량저장집수조로 방출하여 유지된다. 이 보충 및 주입은 복수기 온수조 수위제어기에 의해서 제어된다.

이 계통의 수질은 복수계통에 에탄올아민이나 하이드라진을 주입시킴으로써 유지하는 데 에탄올아민 및 하이드라진 주입은 공정시료채취계통에서 감시되는 비전도도나 계통 내 하이드라진 잉여분에 따라 조절된다.

다음의 신호 중 어느 하나에 의해서도 동작 중인 주급수펌프가 자동으로 정지한다.

가. 연관된 급수승압펌프의 저-저 유효흡입수두(2/3 신호)

나. 주증기격리신호

다. 연관된 급수승압펌프 정지

라. 펌프 출구밸브 닫힘

마. 급수펌프 출구모관의 고-고 압력(2/3 신호)

바. 터빈구동급수펌프 보호를 위한 급수펌프터빈 이상정지 신호

## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

사. 윤활유 저-저 압력(2/3 신호)

급수 유량, 복수 유량, 주증기 유량, 증기발생기 수위는 주제어반에 지시된다. 증기발생기의 수위, 급수 유량 및 주증기 유량 신호는 급수제어계통에 입력되어 펌프의 속도와 급수제어밸브 위치를 조절함으로써 계통 요구사항을 충족하는 급수 유량을 조절한다. 급수제어계통으로부터 발생하는 다음의 경보신호는 발전소감시경보계통으로 입력된다.

가. 원자로 이상정지 신호 오버라이드

나. 증기발생기 고수위 신호 오버라이드

다. 증기발생기 고/저 수위

라. 증기발생기 입력채널 편차

마. 급수제어계통 트러블

바. 급수/증기 유량 편차

| 21

주급수격리밸브는 주제어반에 설치된 제어스위치로 수동으로 열고 닫을 수 있다. 이 밸브들은 공학적안전설비작동계통(ESFAS)에서 발생하는 주증기격리신호에 따라 자동으로 닫힌다. 밸브제어압력 '저' 또는 각 주급수격리밸브의 유압유 저장조(hydraulic reservoir) 유위 '저'는 주제어반에 경보된다.

### 10.4.8 증기발생기취출계통

증기발생기취출계통은 급수계통의 화학약품 주입설비 및 복수탈염기계통과 연계하여 급수의 화학적 성분을 조절하고 불순물을 제거하는 데 사용된다. 본 계통은 취출플래쉬탱크를 사용하여 탱크 내 증기를 고압가열기로 이송하고, 응축수의 열을 복수계통으로 전달함으로

## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

써 취출수의 열을 재생할 수 있도록 설계되어 있다.

### 10.4.8.1 설계기준

발전소 모든 운전모드 동안 자동으로 폐쇄 가능한 원자로건물 격리밸브를 포함하여 증기발생기 취출 지점에서 취출플래쉬탱크 격실 관통벽 앵커부분까지의 모든 계통배관, 밸브 및 증기발생기 셀측 압력경계는 안전성관련이며 품질그룹 B, 내진범주 I급으로 설계된다. 그 밖의 배관, 밸브, 열교환기, 탱크, 여과기, 탈염기 및 기타 설비는 비안전성관련이며 품질그룹 D, 내진범주 II급 또는 III급으로 설계된다.

증기발생기취출계통은 증기발생기 2차측 수질을 제한치 이내로 유지할 수 있도록 설계된다. 증기발생기 2차측 수질요건을 유지하기 위해서 발전소 정상운전 중에 각각의 증기발생기로부터 연속 취출운전을 한다.

증기발생기취출계통은 연속취출운전 시 각 증기발생기에서 28,848 kg/hr (63,600 lbm/hr)의 유량을 취출하여 처리할 수 있으며, 2대의 증기발생기에서 총 57,697 kg/hr (127,200 lbm/hr)의 유량을 처리할 수 있는 용량을 가진다. 계통용량은 1대의 증기발생기에서 연속취출운전(28,848 kg/hr (63,600 lbm/hr)) 및 다른 1대의 증기발생기에서 고유량취출운전(144,188 kg/hr (317,880 lbm/hr))을 동시에 할 수 있도록 설계된다.

계통배관은 포화증기 및 이상유체의 처리에 적합한 재질로 제작된다. 계통의 모든 압력용기 및 탱크는 KEPIC MGB의 요건에 따라 제작된다. 안전성관련 계통배관은 KEPIC MNC의 요건에 따라 제작되며 그 이외의 배관은 KEPIC MGE의 요건에 따라 제작된다. 증기발생기취출계통의 재생열교환기는 KEPIC MGC에 따라 제작된다.

증기발생기취출계통은 설계기준 핵연료 손상과 동시에 증기발생기의 1차측에서 2차측으로의 설계기준 전열관 누설이 일어날 경우, 증기발생기 취출수의 방사능 준위를 90% 이

## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

상 낮출 수 있도록 설계한다.

1차측으로부터 2차측으로의 전열관누설 시, 손상되지 않은 증기발생기는 정상 취출유량을 유지하며, 반면에 손상된 증기발생기는 2차측 방사능준위를 운영기술지침서의 제한치 이하로 유지하기 위해 취출량을 증가시키도록 설계한다.

주기적인 고유량취출운전으로 증기발생기 관관에 축적된 찌꺼기를 제거하므로 2차측 전열관의 부식을 방지하고 수질을 향상시키도록 설계한다.

본 계통은 취출수 열에너지의 일부를 재생시켜 그것을 2차측 계통으로 환원시킬 수 있으며 또한 증기발생기 습식 및 건식휴관(layup) 시 증기발생기의 재순환, 정화, 배수, 재충전, 질소 공급, 화학첨가제 주입 및 혼합 등을 할 수 있게 설계한다.

### 10.4.8.2 계통 설명 및 운전

#### 10.4.8.2.1 개요

증기발생기취출계통의 배관 및 계장도는 그림 10.4-6과 같다. 본 계통은 취출계통과 습식휴관계통의 2개 부계통으로 구성되어 있다. 취출계통은 각 증기발생기에 연결된 취출배관, 1개의 취출플래쉬탱크, 2개의 재생열교환기, 2개의 전단여과기 및 탈염기, 1개의 후단여과기로 구성되어 있다. 습식휴관계통은 증기발생기당 1개씩 총 2개의 재순환 루프로 구성되며 취출계통의 여과기와 탈염기를 공용으로 이용한다.

#### 10.4.8.2.2 기기 설명

##### 10.4.8.2.2.1 증기발생기 취출 재생열교환기

## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

증기발생기 취출 재생열교환기는 쉘-튜브형 열교환기이다. 증기발생기로부터의 고온의 취출수는 쉘측으로 흐르고, 복수탈염기 후단부로부터 오는 복수는 튜브측으로 흘러 열에너지를 회수 재생한다. 취출수 온도는 복수의 유량에 의해 제어된다.

### 10.4.8.2.2.2 취출플래쉬탱크

취출플래쉬탱크는 고유량 취출수와 연속 취출수를 수집하여 증기발생기 취출 재생열교환기로 보낸다. 취출플래쉬탱크는 수위, 압력과 온도를 측정할 수 있는 계측기를 갖춘 수직형 압력용기이다. 탱크 압력은 배기밸브로 조절되며 탱크에는 취출수용 노즐, 압력 방출용 노즐, 배수 및 계측기 연결노즐이 설치되어 있다.

### 10.4.8.2.2.3 습식휴관재순환펌프

원심형 습식휴관재순환펌프는 증기발생기의 습식휴관기간에 2차측 용수를 여과하고 정화시키기 위해 재순환시킨다.



### 10.4.8.2.2.4 여과기

여과기는 2가지 유형으로, 하나는 탈염기가 막히지 않도록 입자들을 제거하는 탈염기 전단 여과기와 다른 하나는 복수계통으로 빠져나가는 수지입자를 여과하기 위해 탈염기 후단부에 설치된 후단 여과기이다.

### 10.4.8.2.2.5 탈염기

증기발생기 취출수를 복수계통으로 이송시킬 수 있는 수질로 정화하기 위해 2대의 혼합상 탈염기가 관련배관, 밸브, 계측설비와 함께 설치되는 데 2대의 혼합상 탈염기가 직렬 배열운전되거나 또는 1대의 혼합상 탈염기가 가동되면 다른 탈염기는 대기상태에 있게

## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

된다.

### 10.4.8.2.3 계통 운전

발전소 정상운전 동안, 연속취출 유량은 각각의 증기발생기에 대해 최대증기유량의 0.2%인 5,770 kg/hr (12,720 lbm/hr), 총 11,540 kg/hr (25,440 lbm/hr)을 유지한다. 그러나, 증기발생기 수질이 2차측 수질요건을 만족하지 않을 경우 연속취출 유량을 각 증기발생기로부터 최대증기유량의 1%인 28,848 kg/hr (63,600 lbm/hr), 총 57,697 kg/hr (127,200 lbm/hr)로 증가시킬 수 있다. 고유량취출운전은 증기발생기 관관에 축적된 찌꺼기를 제거하기 위하여 무부하 시 각 증기발생기의 2차측 고온관 또는 저온관에서 최대증기량의 4.8%인 139,942 kg/hr (308,520 lbm/hr), 100% 출력운전 시 고온관에서 최대 증기량의 3.7%인 105,487 kg/hr (232,560 lbm/hr) 및 저온관에서 최대 증기량의 5.0%인 144,188 kg/hr (317,880 lbm/hr)의 유량으로 일주일에 한번 또는 필요 시에 1회 약 2분간 운전된다.

비정상 취출은 고유량취출을 포함하여 증기발생기의 수질이 2차측 수질제한치에 도달할 때까지 계속된다.

연속 및 고유량취출수는 취출플래쉬탱크에 수집되며 탱크의 압력은 탱크배기관에 설치된 압력조절밸브에 의하여  $14.06 \text{ kg/cm}^2\text{A}$  (200 psia)로 일정하게 유지된다. 탱크의 수위는 재생열교환기 후단에 위치한 수위조절 밸브에 의해 일정하게 유지된다. 취출플래쉬탱크에서 발생된 증기는 고압 급수가열기(5A, 5B)로 배기시켜 열을 재생하며 탱크 내에 응축된 취출수는 재생열교환기를 통과하면서 튜브를 통해 흐르는 복수계통에 열을 전달하고 가열된 복수는 탈기기로 보내진다. 재생열교환기를 통해 흐르는 취출수의 온도는 복수계통에 설치된 조절밸브에 의해 복수계통의 유량을 조절함으로써  $60^\circ\text{C}$  ( $140^\circ\text{F}$ ) 이하로 유지되며 재생열교환기 후단에 설치된 여과기 및 탈염기를 거쳐 복수기(A 또는 C)로 이송된다.

## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

발전소 운전정지기간이 단기간일 때는 질소기체를 이용하여 증기발생기를 건식휴관 상태로 유지하고 장기간일 경우 증기발생기는 습식휴관 상태로 유지되며, 습식휴관운전이 끝나면 증기발생기의 수위가 적정수위에 도달하거나 요구되는 수질이 만족될 때까지 증력, 또는 습식휴관재순환펌프에 의해 폐수처리계통으로 배수시킨다. 증기발생기의 재충수는 급수계통을 이용하며, 급수계통이 사용될 수 없을 때에는 보조급수계통 또는 습식휴관재순환펌프가 사용될 수 있다.

정상적인 급수공급 기능이 상실되어 보조급수계통이 작동하는 사고 시는 취출운전으로 인해 각각의 증기발생기의 추가적인 급수상실을 방지하기 위해 보조급수작동신호(AFAS) 발생 시 증기발생기취출계통은 자동 격리된다.

발전소 운전정지 시 습식휴관재순환계통은 각 증기발생기에서 1,135.6 L/min (300 gpm), 총 2,271.2 L/min (600 gpm)의 증기발생기 2차측 유량을 정화할 수 있게 설계되어 있다.

복수기 전열관 누설과 동시에 여과기나 탈염기의 후단부에서 고염소농도가 감지되는 사고 시 취출수를 폐수처리계통으로 방출할 수 있다.

증기발생기 2차측 고온관, 저온관 및 하향유로 부분의 수질을 감시하기 위하여 각각의 증기발생기로부터 주기적이고 연속적인 시료채취를 한다.

### 10.4.8.3 안전성 평가

증기발생기취출계통의 원자로건물 격리밸브는 정상운전 시 열려있으나, 원자로건물 및 증기발생기의 건전성을 유지하기 위하여 주증기격리신호, 보조급수작동신호 또는 원자로건물격리신호에 의하여 자동으로 격리된다. 또한 원자로건물 격리밸브는 취출플래쉬탱크의 고-고 수위, 또는 탈염기 후단부에서의 고방사선신호에 의해 자동으로 격리된다.

## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

증기발생기취출계통 중 원자로건물 격리설비 및 증기발생기 2차측 압력경계를 이루는 계통의 배관 및 기기는 3.2절의 요건에 따라 내진범주 I급으로 설계되어 있다. 취출수 배관에 대해서는 취출플래쉬탱크 격실 관통벽 앵커부분까지 내진범주 I급으로 설계되며 기기 및 구조물이 안전정지지진 하중으로 붕괴될 경우 증기발생기취출계통의 안전성관련 부분의 건전성에 영향을 야기하는 비안전성관련 기기, 구조물은 내진범주 II급으로 설계되어 있다.

### 10.4.8.4 시험 및 검사

증기발생기취출계통의 방사선감시기에 대하여 정기적인 시험 및 재교정을 수행한다. 원자로건물 격리밸브들은 기밀성 및 작동성을 점검하기 위해 정기적으로 시험을 수행한다. 모든 기기는 검사 보수를 위하여 접근이 가능하고, 필요에 따라 주기적인 육안검사 및 예방정비를 실시한다.

### 10.4.8.5 계측설비

11.5절에서 기술된 바와 같이 후단여과기 출구에 방사선감시기가 설치된다. 취출플래쉬탱크에 수위, 압력조절 기능이 제공되며 증기방출배관에 위치한 취출플래쉬탱크 압력조절 밸브는 열림으로 설정되어 있으며, 연속 및 고유량취출운전을 하는 동안 탱크압력을 일정하게 유지한다. 재생열교환기 후단에 위치한 수위조절 밸브는 취출플래쉬탱크 수위를 유지한다.

취출배관의 잠재적인 고장, 또는 취출플래쉬탱크 제어 이상 등을 운전원에게 알리기 위하여 취출플래쉬탱크 ‘고-고’, ‘고’ 그리고 ‘저’ 수위경보와 재생 열교환기의 출구 및 증기 배기관의 ‘고’ 유량 또는 ‘저’ 유량 경보가 주제어반에 설치되어 있다.

재생열교환기의 잠재적인 고장 시 고온에 의한 탈염기 내 수지의 손상을 방지하기 위해 재

## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

생열교환기 출구의 고온 경보가 주제어반에 설치되어 있다.

### 10.4.9 보조급수계통

보조급수계통은 주급수계통이 사고로 인해 급수를 공급하지 못할 때, 발전소 고온대기 상태와 정지냉각계통이 기동하는 시점까지의 원자로냉각기간 동안 증기발생기(1대 또는 2대)로 급수를 공급한다.

#### 10.4.9.1 설계기준

보조급수계통은 주급수상실사고 시 증기발생기(1대 또는 2대)에 적절한 냉각수를 공급하는 기능을 갖고 있다. 증기발생기(1대 또는 2대)에 보조급수를 공급하기 위해 설계된 보조급수계통의 각각의 부속계통은 정지냉각계통이 운전되는 온도 및 압력까지 발전소를 안전하게 냉각시킬 수 있는 충분한 보조급수를 공급한다. 대기로 방출되는 증기량과 냉각기간 동안의 수축을 고려하여 증기발생기(1대 또는 2대)에 공급하여야 하는 총 보조급수 유량은  $1,135.6 \text{ m}^3$  (300,000 gal) 이다.

보조급수계통은 보조급수펌프 흡입측으로부터 전동기구동 보조급수격리밸브 전단까지 내진범주 I급, 품질그룹 C이며, 보조급수격리밸브부터 하류 방향으로 역류방지밸브까지의 배관 및 밸브류는 품질그룹 B가 적용된다. 발전소 비상운전 시, 보조급수펌프는 내진범주 I급, 품질그룹 C인 보조급수저장탱크에서 흡입을 취하며 보조급수저장탱크로 연결된 재순환계통이 있다. 또한 보조급수계통은 내진범주 III급, 품질그룹 D인 복수저장 및 이송계통과 원수계통으로부터 냉각수를 대체 공급받을 수 있도록 설계된다.

#### 10.4.9.2 계통 설명

보조급수계통은 독립된 2개의 부속계통으로 구성되며, 각 부속계통은 소내 비상전력계통

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

(비상디젤발전기)으로부터 동력을 공급받는 전동기구동 펌프와 증기터빈구동 펌프로 구성된다. 각 부속계통은 2대의 증기발생기에 급수를 공급할 수 있도록 교차연결 배관으로 연결되며, 보조급수계통 내의 단일고장(표 10.4-3 참조)과 동시에 주급수관 혹은 주증기관 파단사고 시에도 건전한 증기발생기로 적절한 급수를 공급할 수 있도록 설계된다. 보조급수계통에 대한 배관 및 계장도는 그림 10.4-7에 제시되어 있다.

보조급수계통은 발전소 비상운전 시 원자로냉각재계통을 냉각시키기 위해 증기발생기로 급수를 공급할 수 있도록 다양하고 다중적인 계통을 구성하고 있으며, 또한 본 계통 내 단일기기 고장과 동시에 발생할 수 있는 증기발생기 1대와 연결된 급수배관가상파단을 가정하여 안전성관련 기능을 수행할 수 있도록 설계한다. 최소 유량은 다음의 사고 운전 상태를 가정하여 공급되도록 한다.

가. 정상급수상실 상태

나. 소외전원상실을 수반하는/수반하지 않는 이차계통 배관의 부분 파단 혹은 밸브기능상실사고와 동시에 발생할 수 있는 보조급수계통에서의 가장 제한적인 단일고장 상태

다. 소외전원상실을 수반하는/수반하지 않는 증기발생기 전열관 파단과 동시에 발생할 수 있는 보조급수계통에서의 가장 제한적인 단일고장 상태

라. 소외전원상실을 수반하는/수반하지 않는 이차계통의 주요 배관파단과 보조급수계통에서의 가장 제한적인 단일고장 상태

마. 소외전원 및 소내교류전원 상실 시 초래되는 모든 사고 발생 상태

바. 소외전원상실을 수반하는/수반하지 않는 소형 냉각재상실사고와 동시에 발생

## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

될 수 있는 보조급수계열에서의 가장 제한적인 단일고장 상태

과도 혹은 사고상태 기간 동안 보조급수계통은 다음과 같이 최소한 요구되는 총급수유량을 공급할 수 있도록 설계된다.

### 가. 2차측 배관파단 미발생 시

소외전원상실 및 보조급수계통 내에서의 최악의 단일고장을 가정하여, 보조급수를 필요로 하는 증기발생기에 연속적으로 공급되어야 할 총보조급수유량은 증기발생기 압력이  $89.3 \text{ kg/cm}^2\text{A}$  ( $1,270 \text{ psia}$ )일 때  $1.89 \text{ m}^3/\text{min}$  ( $500 \text{ gpm}$ ) 이상이며, 양쪽 증기발생기에서 보조급수를 요구하는 경우의 총보조급수유량도 상기와 동일하다. 단일 증기발생기에 공급되는 최대 보조급수유량은 증기발생기 압력이  $89.3 \text{ kg/cm}^2\text{A}$  ( $1,270 \text{ psia}$ )일 때  $2.84 \text{ m}^3/\text{min}$  ( $750 \text{ gpm}$ ) 이다.

### 나. 2차측 배관파단 발생 시

파손된 증기발생기의 인지와 격리 전에 소외전원상실과 보조급수계통 내의 최악의 단일고장을 가정하여 손상되지 않은 증기발생기에 공급되어야 할 유량은 증기발생기 압력이  $89.3 \text{ kg/cm}^2\text{A}$  ( $1,270 \text{ psia}$ )에서  $0.757 \text{ m}^3/\text{min}$  ( $200 \text{ gpm}$ ) 이다.

파손된 증기발생기의 인지와 격리 후에 소외전원상실과 보조급수계통 내의 최악의 단일고장을 가정하여 손상되지 않은 증기발생기에 공급되어야 할 최소 유량은 증기발생기 압력이  $89.3 \text{ kg/cm}^2\text{A}$  ( $1,270 \text{ psia}$ )에서  $1.89 \text{ m}^3/\text{min}$  ( $500 \text{ gpm}$ ) 이상이다. 단일 증기발생기에 공급되는 최대 보조급수유량은 보조급수계통(증기발생기 압력은 파단지점에 따라 대기압 혹은 원자로건물 압력임)의 최대토출 조건에서  $2.84 \text{ m}^3/\text{min}$  ( $750 \text{ gpm}$ ) 이다.

### 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

사고 후 운전원의 조치없이 보조급수작동신호에 의하여 보조급수계통은 자동으로 기동된다. 보조급수펌프의 자동작동은 7.3절에 기술되어 있다. 수동작동 수단도 또한 구비되어 있다. 보조급수저장탱크는 정상 시 보조급수펌프에 보조급수를 공급할 수 있도록 배열되어 있다.

보조급수계통은 소외전원상실 유무에 관계없이 보조급수작동신호를 받으면 45초 이내에 증기발생기에 자동으로 급수를 공급하고, 손상되지 않은 증기발생기에서 보조급수작동신호가 제거된 후, 또는 손상된 증기발생기 확인 후 15초 이내에 자동적으로 보조급수 공급이 차단된다.

원자로의 열은 증기발생기에서 급수가 증발되면서 제거되고, 발생된 증기는 복수기가 이용가능한 경우 증기를 터빈우회계통에 의하여 복수기로 방출되나, 복수기가 이용불능인 경우에는 주증기대기방출밸브를 통하여 대기로 방출된다. 원자로냉각재 온도 및 압력이 각각  $177^{\circ}\text{C}$  ( $350^{\circ}\text{F}$ ),  $28.8\text{ kg/cm}^2\text{A}$  ( $410\text{ psia}$ )로 떨어지면, 정지냉각계통으로 냉각 기능이 전환된다.

보조급수계통은 발전소 정상기동 및 정지 시에는 사용되지 않는다. 따라서 보조급수계통은 보조급수격리밸브에서 원자로건물 내의 역류방지밸브까지의 배관은 중에너지배관계통으로 분류된다.

보조급수펌프 사양은 다음과 같다.

가. 대 수 : 50% 용량 4대

나. 형식 : 수평식 (2대의 전동기구동, 2대의 터빈구동)

### 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

다. 정격 용량(대당) : 최소 토출량을 제외하고  $1.04 \text{ m}^3/\text{min}$  (275 gpm)

라. 실양정 : 1,137 m (3,730 ft)

마. 제동 마력(전동기구동/터빈구동) : 443 kW (594 hp)/435 kW (584 hp)

보조급수펌프터빈에 공급되는 구동용 증기는 주증기계통의 주증기격리밸브 전단에 있는 주증기배관에서 취한다. 주제어반과 원격정지반에는 보조급수격리밸브 및 조절밸브용 제어스위치가 있으며, 각 밸브들은 수동제어가 가능하다. 보조급수조절밸브들은 닫힘/조절 모드가 있고, 조절모드로 있을 때에는 보조급수조절밸브는 관련된 증기발생기 수위에 따라 제어되고, 또는 닫혀진다. 밸브위치지시계는 주제어반과 원격정지반에 있다.

슬레노이드구동 보조급수조절밸브의 제어기능 상실 시 증기발생기에 공급되는 보조급수는 전동기구동 보조급수격리밸브의 자동 닫힘/열림에 의해 제어된다.

#### 10.4.9.3 안전성 평가

보조급수펌프는 7.3절에 기술된 관련 보조급수작동신호에 의하여 기동된다. 2대의 전동기구동 펌프는 1E급 비상디젤발전기로부터 비상전력이 공급된다. 전동기구동 밸브는 1E급 교류전원 혹은 직류전원이 공급된다. 나머지 2대의 보조급수펌프는 소내 및 소외교류전원상실 시 보조급수를 공급할 수 있도록 증기터빈에 직접 연결되어 구동된다.

보조급수작동신호는 관련 증기발생기에 보조급수를 공급하기 위하여 4대의 보조급수펌프를 동시에 기동시키며, 모든 보조급수계통 조절밸브를 자동조절모드로 전환시키고 보조급수작동신호가 발생한 계열의 격리밸브들을 개방시킨다. 증기발생기 수위는 보조급수조절밸브에 의해서 유지되고, 보조급수조절밸브의 기능상실 시 격리밸브의 자동 닫힘/열림에 의해 유지되고, 보조급수펌프는 지속적으로 운전된다. 손상된 증기발생기의 보조급수 공

### 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

급은 손상된 증기발생기로 통하는 2개의 유로상에 설치된 보조급수조절밸브와 격리밸브의 자동닫힘으로 차단된다.

각 증기발생기 공급배관에 유량제한장치(캐비테이팅 벤츄리)가 설치되어 있어 증기발생기 압력저하 시 보조급수펌프가 최대토출(runout flow) 조건이 되는 것을 방지하게 되어 있다.

보조급수는 급수배관 중 하향유로 노즐을 통해 공급된다. 따라서 하향유로 급수배관은 증기발생기에 가열되지 않은 보조급수 유입으로 인한 수격현상을 방지토록 설계된다.

NUREG-0718의 조치사항 II.E.1.1에 따른 보조급수시스템의 평가는 부록 10A에 기술된다.

#### 10.4.9.4 시험 및 검사

각 보조급수펌프를 포함하여 원자로건물 격리밸브까지는 KEPIC MND, 원자로건물 격리밸브를 포함하여 하향유로 배관에 대해서는 KEPIC MNC에 따라 수압시험한다. 터빈구동기는 출하 전에 성능시험, 급속기동시험, 과속정지시험을 실시한다. 모든 보조급수시스템의 기기는 조립 완료 후에 수압시험 및 기능시험을 실시하였다. 보조급수시스템은 발전기간 중 운영기술지침서에 규정된 주기에 따라 정기적인 성능시험이 가능해야 한다. 또한 주기적인 시스템의 검사 및 시험이 계획된 예방정비 기간중에 실시된다. 시험기간 동안 급수보조공급원은 주급수시스템 또는 증기발생기를 오염시키기 때문에 허용되지 않는다.

#### 10.4.9.5 계측설비

보조급수시스템에 대한 계측 및 제어설비는 주제어반과 원격정지반에 설치된다.

주제어실 계측설비는 보조급수 유량, 온도, 펌프 흡입 및 토출 압력, 모터구동 펌프의 모

### 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

터 전류, 증기발생기 수위, 모든 동력구동밸브와 보조급수펌프의 상태지시 등을 겸한 제어용 수동조작스위치, 보조급수제어밸브의 닫힘/조절 제어스위치 및 상태지시 등과 같은 감시설비를 포함한다.

원격정지반에는 온도지시계를 제외한 상기 계측설비에 절환스위치도 포함한다. 펌프의 흡입과 토출부에서의 저압력, 공급보조급수 고온, 펌프기동실패 그리고 펌프 고진동에 대한 정보가 주제어반에 설치된다. 그리고 보조급수계통의 동작불능 상태가 주제어반에 지시된다.

보조급수펌프 베어링온도는 주제어실 컴퓨터로 감시된다.

보조급수 제어기능의 상세한 논의는 7.3절에 기술되어 있다. 원격정지반에서 감시되는 계측제어 목록은 7.4절에 기술되어 있다. NUREG-0718의 II.E.1.2에 따른 유량지시 및 보조급수계통의 자동기동은 7.3절에 기술되어 있다.

#### 10.4.10 약품주입 및 취급계통

약품주입 및 취급계통은 모든 운전모드 및 운전정지 상태에서 복수, 급수 및 증기발생기 내의 용존산소 및 pH를 제어하기 위해 복수 및 급수계통에 하이드라진과 pH 제어제(암모니아, 에탄올아민, 복합아민)를 주입한다.

##### 10.4.10.1 설계기준

약품주입 및 취급계통은 비안전성관련 계통이다. 약품주입 및 취급계통은 복수 및 급수에 있는 용존산소를 제거하기 위해 필요한 양의 하이드라진을 복수계통에 연속적으로 주입시켜 10.3.5절에 기술된 증기발생기 2차측 수화학요건을 만족시킨다.

### 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

약품주입 및 취급계통은 복수 및 급수계통의 pH 조절을 위해 복수계통에 pH 제어제를 연속적으로 주입시켜 10.3.5절에 기술된 증기발생기 2차측 수화학요건을 만족시킨다. | 21

약품주입 및 취급계통은 발전소 정상운전 동안의 연속주입외에 추가로 증기발생기 습식 보관 시 증기발생기 취출계통의 증기발생기 재순환 배관, 발전소 기동 시 급수계통 배관, 보조 급수펌프 작동 시 보조급수계통 배관에 각각 하이드라진과 pH 제어제를 주입할 수 있다. | 21

#### 10.4.10.2 계통 설명

하이드라진 주입계통은 하이드라진 저장탱크에서 40 wt.% 이하로 희석된 하이드라진을 공급받는다. 에탄올아민 주입계통은 에탄올아민 저장탱크에서 40 wt.% 이하로 희석된 에탄올아민을 공급받는다. 하이드라진과 에탄올아민에 필요한 희석수는 복수저장 및 이송계통으로부터 에탄올아민 저장탱크 및 일일탱크에 공급된다.

복수계통에 필요한 pH 제어제를 계량펌프는 급수의 전도도 및 복수유량에 의해 자동적으로 조절되거나 수질조건에 따라 수동 조절한다. 복수계통에 필요한 하이드라진 계량펌프는 급수의 잔류 하이드라진농도 및 복수유량에 의해 자동적으로 조절되거나 수질조건에 따라 수동 조절한다. | 21

pH 제어제와 하이드라진은 모두 복수탈염설비 출구측 복수계통 주배관에 주입된다.

pH 제어제와 하이드라진은 증기발생기 습식보관이 필요할 때 각 증기발생기 재순환펌프 입구에 주입된다. 또한 pH 제어제와 하이드라진은 보조급수펌프 토출 모관에 주입될 수도 있다. | 21

약품주입 및 취급계통에 대한 배관 및 계장도는 그림 10.4-8에 제시되어 있다.

## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

### 10.4.10.3 안전성 평가

약품주입 및 취급계통은 비안전성관련 계통이고 발전소 안전정지에 필요하지 않다.

### 10.4.10.4 시험 및 검사

약품주입 및 취급계통은 주입계통과 화학약품탱크 수위감지기의 적절한 기능을 확인하기 위해 발전소 기동전에 점검된다.

### 10.4.10.5 계측설비

약품주입계통의 수동 및 자동 제어를 위한 계측설비가 설치된다. 공정시료채취계통에 전도도 분석기와 잔류 하이드라진 분석기가 설치되어 수질을 감시하고 자동모드 상태의 약품계량펌프에 신호를 제공한다.

계통의 성능을 감시하고 기기를 보호하기 위해 현장 경보 및 원격 경보가 설치된다.

주제어반에는 운전원에게 비정상상태를 알리기 위해 계통고장 경보가 설치된다.

### 10.4.11 보조급수저장 및 이송계통

보조급수저장 및 이송계통은 급수계통을 사용할 수 없거나, 운전 불가능일 때 보조급수계통으로 용존산소 요인을 제외한 2차측 수질조건에 적합한 보충수를 공급하는 주공급원이 다. 이 보충수는 고온대기 상태 동안 붕괴열을 제거하여 정지냉각계통이 원자로의 열부하를 담당할 수 있는 온도까지 원자로를 냉각시키는 데 사용된다.

또한 본 계통은 내진범주 I급으로 설계된 사용후연료저장조 및 1차측기기냉각수완충탱크

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

로 공급되는 보충수의 보조공급원 역할을 한다.

10.4.11.1 설계기준

본 계통은 아래의 기준에 따라 설계된다.

- 가. 보조급수저장 및 이송계통은 보조급수펌프 흡입측에 저장수를 공급한다. 보조급수저장탱크 2대는 원자로를 고온대기 상태로 유지시키면서 정지냉각을 시작할 수 있는 상태로 만들기에 충분한 총용량을 갖는다.
- 나. 보조급수저장탱크는 사용후연료저장조 및 1차측기기냉각수완충탱크 보충수의 보조공급원이 된다.
- 다. 보조급수저장 및 이송계통의 안전성관련 부분은 안전정지지진 기간 및 그 후에도 안전기능을 유지한다. 탱크에 연결된 비내진범주 I급 관로의 손상으로 인해 안전성관련 요구수량의 손실을 초래하지 않도록 설비가 되어있다. 보조급수저장 및 이송계통은 소원전원상실사고를 가정하였을 때에도 기기의 단일고장에 의해 안전기능이 손상을 입지 않도록 설계된다.
- 라. 보조급수저장탱크는 보조급수펌프의 주기적 시험에 필요한 유량도 공급한다.
- 마. 보조급수저장탱크의 수위는 요구수위 또는 그 이상으로 자동적으로 유지된다.
- 바. 보조급수저장탱크 및 관련 배관은 부식영향을 최소화하도록 설계된다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

10.4.11.2 계통 설명

각 호기의 보조급수저장 및 이송계통(그림 10.4-9)은 2대의 보조급수저장탱크와 관련 배관, 밸브 및 계측기기로 구성된다.

보조급수저장 및 이송계통은 사고상태 시 보조급수의 내진범주 I급 공급원이 된다.

보조급수저장탱크에는 정비용 출입구, 과유량배관 및 배수연결부가 하나씩 설치된다. 탱크에는 보조급수펌프 흡입 및 재순환배관과 기타 필요한 공급 및 회수배관용 연결부가 설치된다.

2대의 보조급수저장탱크는 잠금단힘 격리밸브(locked-closed isolation valve)가 설치된 스테인레스 배관으로 연결된다. 이 연결관은 가상사고 후 필요에 따라 공급수를 분담할 수 있게 한다.

보조급수저장탱크는 KEPIC MND에 따라 설계된다.

보조급수저장탱크용 탈염수보충 공급은 탱크수위에 따라 자동으로 제어된다. 보조급수저장탱크 수위가 요구수위 이하로 떨어지면 수위제어밸브가 자동으로 열려 탱크를 채워주어 수위를 설정치까지 도달하게 한다. 주제어실에는 보조급수저장탱크의 고, 저, 저-저, 저-저-저, 바닥 전(pre-empty), 및 바닥(empty) 수위 경보가 설치된다. 탱크의 수위는 현장, 주제어실 및 원격정지반에 표시된다. 보조급수저장 및 이송계통은 소외전원상실사고를 가정했을지라도 기기의 단일고장에 의해 안전설계기준에 따른 기능이 손상을 입지 않도록 설계된다.

보조급수저장탱크의 수질은 보조급수저장탱크에 설치된 그래프시료 채취설비의 시료채취에 의해 점검될 수 있다.

### 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

보조급수저장탱크에 연결된 배관 중 과유량배관(overflow line)을 제외한 모든 배관에는 격리밸브가 설치된다. 보조급수용 총용량은 보조급수저장탱크에 연결된 사용후연료저장조 및 1차측기기냉각수완충탱크로 공급되는 배관을 보조급수용으로 확보해야 하는 수위보다 높게 설치함으로써 보장된다.

보조급수계통이 기동하면 보조급수저장탱크는 증기발생기로 공급되는 안전성관련 보조급수의 공급원이 된다.

#### 10.4.11.3 안전성 평가

가. 보조급수저장탱크 2대는 보조급수계통에 최소한  $1,135.6 \text{ m}^3$  (300,000 gal)의 물을 공급하여 원자로를 고온대기 상태로 유지시키며, 온도  $177^\circ\text{C}$  ( $350^\circ\text{F}$ ), 압력  $28.8 \text{ kg/cm}^2\text{A}$  (410 psia) 상태로 냉각시킨다.

이 조건에서 원자로를 정지냉각계통에 의해 상온정지 조건까지 도달할 수 있다.

연결 부위 중 용접 가능한 곳은 모두 용접을 하여 보조급수저장탱크의 누설을 최소화시킨다.

나. 보조급수저장탱크는 보조급수계통용으로 필요한 충분한 양을 보유하기 위해 사용후연료저장조 및 1차측기기냉각수완충탱크로 공급되는 배관을 필요용량에 해당하는 수위보다 높은 위치에 연결시킨다.

다. 보조급수저장탱크는 3.2절에 기술된 내진범주 I급 요건에 따라 설계된다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

보조급수저장 및 이송계통의 안전성관련 부분의 단일고장 분석은 표 10.4-4에 나타나 있다.

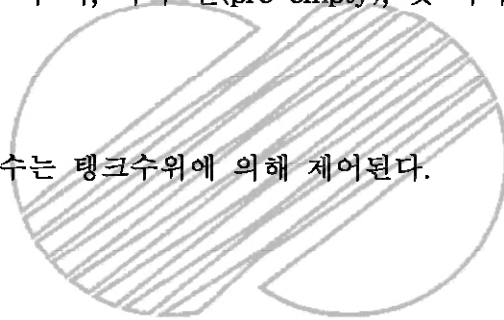
10.4.11.4 시험 및 검사

수압시험은 기동 전에 시험요건에 따라 수행될 것이다. 추가시험은 품질그룹 C 요건에 따라 수행될 것이다.

10.4.11.5 계측설비

주제어실, 원격정지반 및 현장에 각 보조급수저장탱크의 수위지시기가 설치된다. 주제어실에는 고, 저, 저-저, 저-저-저, 바닥 전(pre-empty), 및 바닥(empty) 수위 경보가 지시된다.

보조급수저장탱크의 보충수는 탱크수위에 의해 제어된다.

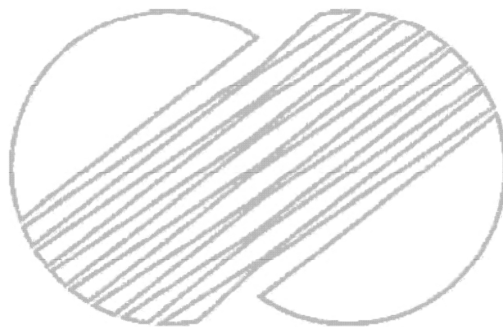


신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 10.4-1

터빈축밀봉계통

<u>계통 구성</u>	<u>설 계 값</u>
증기밀봉 모관 압력	0.21~0.28 kg/cm <sup>2</sup> (3~4 psig)
증기 패킹 배출기 진공도	254~304.8 mm H <sub>2</sub> O vac (10~12 in H <sub>2</sub> O vac)
증기 패킹 배출기 수량	1
송풍기 수량	2



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 10.4-2

터빈건물 설계기준범람수위

최대 유입량 185,198 m<sup>3</sup>/hr (815,400 gpm)  
(순환수배관의 단일파단 시 최대압력에 의한 유량)

배수로 길이 42.67 m (140 ft)

배수로 높이

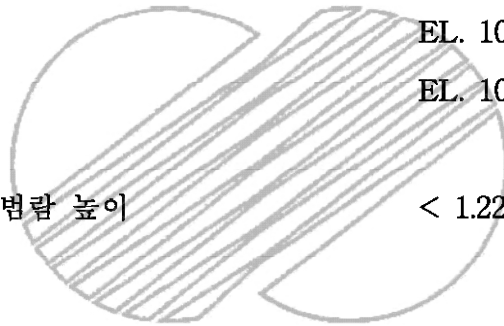
흡입창 내 수로 차단량(%) < 55

루브 개방 하부 EL. 100'-6"

루브 개방 상부 EL. 104'-6"

기준층 이상의 터빈건물 범람 높이 < 1.22 m (4 ft)  
(EL. 100'-6")

터빈건물 설계기준 범람 준위 EL. 104'-6"



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 10.4-3 (2 중 1)

보조급수계통 고장유형 및 영향평가

(초기사고 : 증기발생기에 인접한 급수배관 파단)

<u>기 기</u>	<u>고장유형</u>	<u>영 향</u>
보조급수펌프	기동고장	4대 펌프(계열당 2대) 설치로 안전성 관련 기능 유지됨.
증기발생기로 통하는 보조급수 조절밸브 및 격리밸브	단힘상태에서 고장	1개의 조절밸브는 고장 시 열림. 1개의 격리밸브는 1E급 전동기 동작에 의하여 정상적으로 열리고 보조급수의 공급 및 중단에 사용됨. 또한 상기 격리밸브는 핸들에 의하여 열 수 있음. 교차연결 유로가 형성됨.
보조급수 역류방지 밸브	보조급수 공급배관 으로 급수 역누설	각 보조급수 계열에 다중적인 역류 방지밸브가 있고 다중적으로 온도 감시를 함.
보조급수 토출측 배관	파단	각 보조급수 계열은 다중적인 배관을 통하여 해당되는 증기발생기에 보조급수를 공급함. 교차연결 유로가 형성됨.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 10.4-3 (2 중 2)

기 기	고장유형	영 향
보조급수저장탱크에서 각 보조급수펌프까지의 흡입측 공급배관	파단	보조급수저장탱크에서 해당 계열로 독립된 흡입배관 연결.
보조급수펌프 전동기 전력공급	하나의 공학적안전 설비 모션으로 전력공급 상실	보조급수작동신호 혹은 다중보호 계통의 신호에 의하여 자동기동 되는 증기터빈이 보조급수펌프를 구동시킴.

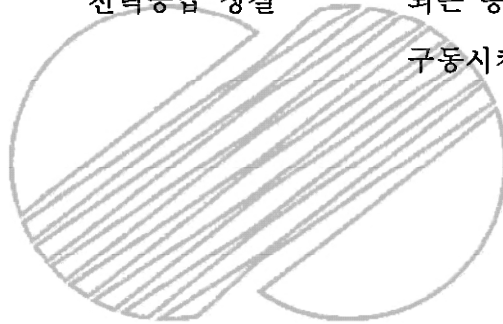


표 10.4-4

보조급수저장 및 이송계통 단일고장 분석

<u>기기</u>	<u>고장유형/원인</u>	<u>계통 영향</u>	<u>감지 유형</u>	<u>보상설비 및 방법</u>	<u>비고</u>
이송배관	배관파열/부식 혹은 기계적 손상	모관압력 감소 파열부를 통한 유출	탱크 저수위 경보	누설부 격리 및 다중(대기) 계열 운전	
보충수밸브	가) 닫힘상태에서 고장/ 전동기구동 전원 상실 혹은 기계적 구속	저장탱크의 저수위	저수위 경보	탱크의 저장률 적정수위에서 유지 비상용 연결관만 확보수위 아래에 설치	
	나) 열림상태에서 고장/ 전동기구동 전원 상실 혹은 기계적 구속	저장탱크의 고수위	고수위 경보	과유량배관(overflow line)	

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 10.4-5 (1 중 4)

동력변환계통 기기 설계자료

1

복수펌프

수 량(호기당)	50% 용량 3대
형 식	수직 원심형
정격용량, m <sup>3</sup> /min (gpm)	32.8 (8,670)
수두(정격조건), m (ft)	246.9 (810)
동력(정격조건), kW (hp)	1,604.8 (2,151.2)
NPSH <sub>r</sub> (정격조건), m H <sub>2</sub> O (ft H <sub>2</sub> O)	7.6 (25.0)
최소우회유량, m <sup>3</sup> /min (gpm)	16.3 (4,300)

1

39

급수펌프

수 량(호기당)	55% 용량 3대
형 식	수평 원심형
정격용량, m <sup>3</sup> /min (gpm)	36.7 (9,700)
수두(정격조건), m (ft)	579.1 (1,900)
동력(정격조건), kW (hp)	3,793.4 (5,085)
NPSH <sub>r</sub> (정격조건), m H <sub>2</sub> O (ft H <sub>2</sub> O)	83.8 (275)
최소우회유량, m <sup>3</sup> /min (gpm)	17.3 (4,560)

급수승압펌프

수 량(호기당)	55% 용량 3대
형 식	수평 원심형
정격용량, m <sup>3</sup> /min (gpm)	36.7 (9,700)
수두(정격조건), m (ft)	396.2 (1,300)
동력(정격조건), kW (hp)	2,698.9 (3,617.8)
NPSH <sub>r</sub> (정격조건), m H <sub>2</sub> O (ft H <sub>2</sub> O)	10.7 (35)
최소우회유량, m <sup>3</sup> /min (gpm)	18.9 (5,000)

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 10.4-5 (2 중 4)

주북수기

수 량(호기당)	100% 용량 1대
형 식	단일압력, 3셀
정격용량, kcal/hr (Btu/hr)	$1.518 \times 10^9$ ( $6.022 \times 10^9$ )
순환수 유량, m <sup>3</sup> /min (gpm)	2,254.2 (595,500)
순환수 온도 상승*, °C (°F)	11.5 (20.6)

\* 순환수 입구온도, 16.4 °C (61.5 °F) 기준임.

북수기 진공펌프

수 량(호기당)	33-1/3% 용량 4대
형 식	회전식 수 밀봉
호깅(hogging) 용량, 펌프당	45.3 @ 25.4 cm HgA
m <sup>3</sup> /min (gpm)	(11,967 @ 10 in. HgA)
전동기 용량, kW (hp)	111.9 (150)

급수 가열기

고압 급수가열기

No.7	
수 량(호기당)	65% 용량 2대
열전달, kcal/hr (Btu)	$105.3 \times 10^6$ ( $417.9 \times 10^6$ )
No.6	
수 량(호기당)	65% 용량 2대
열전달, kcal/hr (Btu)	$91.2 \times 10^6$ ( $361.8 \times 10^6$ )
No.5	
수 량(호기당)	65% 용량 2대
열전달, kcal/hr (Btu)	$117.6 \times 10^6$ ( $466.6 \times 10^6$ )

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 10.4-5 (3 중 4)

저압 급수가열기

No.3	
수 량(호기당)	50% 용량 3대
열전달, kcal/hr (Btu)	$22.4 \times 10^6$ ( $88.7 \times 10^6$ )
No.2	
수 량(호기당)	50% 용량 3대
열전달, kcal/hr (Btu)	$39.9 \times 10^6$ ( $158.3 \times 10^6$ )
No.1	
수 량(호기당)	50% 용량 3대
열전달, kcal/hr (Btu)	$35.8 \times 10^6$ ( $142.0 \times 10^6$ )

탈기기

수 량(호기당)	100% 용량 1대
형 식	수평, 스프레이 트레이
저장용량(정상수위 이하 기준), L (gal)	저장탱크 2대 $567,800$ ( $150,000$ )

기동 급수펌프

수 량(호기당)	100% 용량 1대
형 식	수평원심펌프
정격용량, $m^3/min$ (gpm)	4.92 (1,300)
수두(정격조건), m (ft)	914.4 (3,000)
전동기 용량, kW (hp)	1,119 (1,500)

습식휴관재순환펌프

수 량(증기발생기당)	100% 용량 1대
형 식	수평원심펌프
정격용량, $m^3/min$ (gpm)	1.14 (300)
수두(정격조건), m (ft)	94.5 (310)
전동기 용량, kW (hp)	37.3 (50)

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

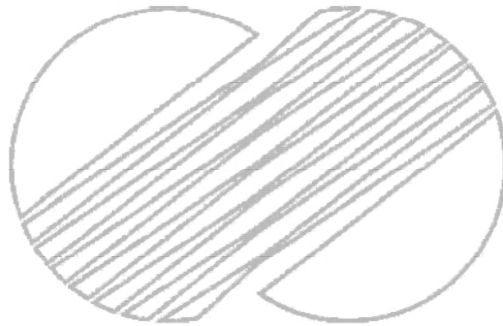
표 10.4-5 (4 중 4)

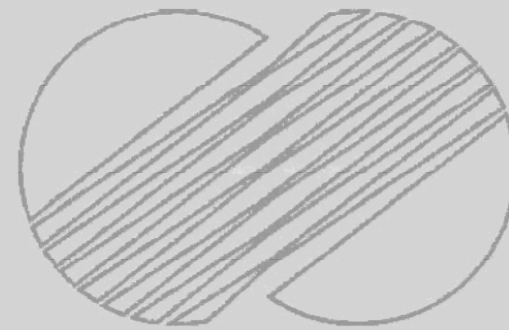
증기발생기 취출수 재생열교환기

수 량(호기당)  
열전달, kcal/hr (Btu/hr)

50% 용량 2대  
 $3.6 \times 10^6$  ( $14.2 \times 10^6$ )

1

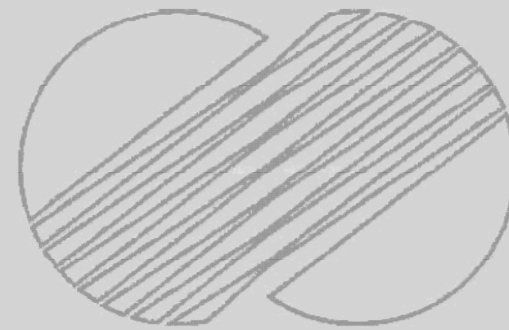




한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

복수기진공계통 배관 및 계장도

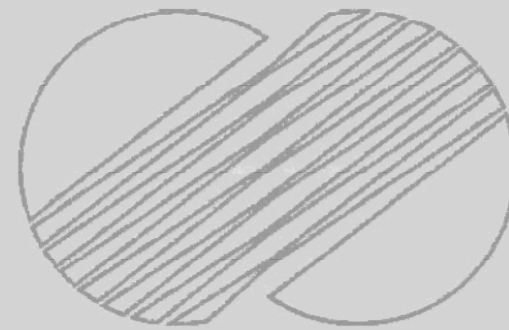
그림 10.4-1



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

터빈축밀봉계통 배관 및 계장도

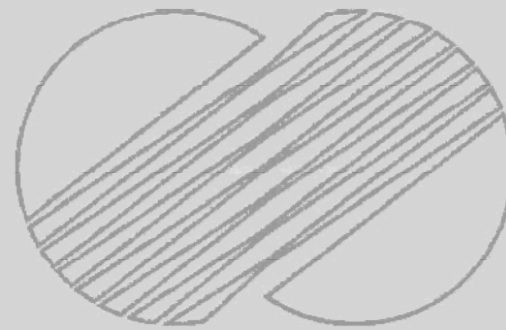
그림 10.4-2



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

순환수계통 배관 및 계장도

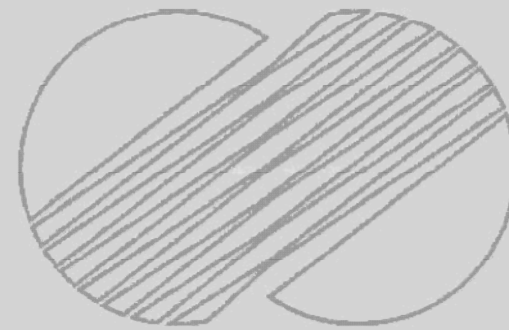
그림 10.4-3 (5 중 1)




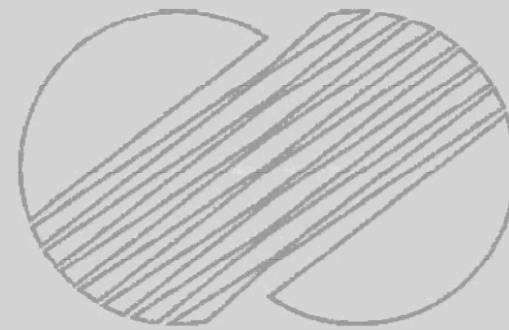
한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서


순환수계통 배관 및 계장도

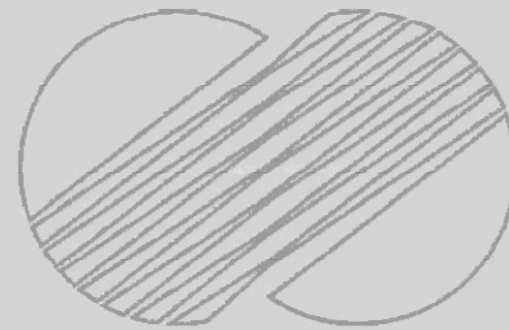
그림 10.4-3 (5 중 2)



	한국수력원자력주식회사 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서
	순환수계통 배관 및 계장도
	그림 10.4-3 (5 중 3)



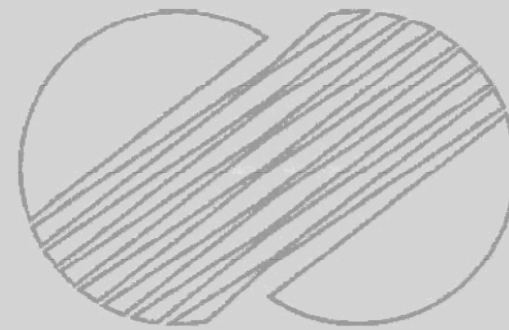
	한국수력원자력주식회사 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서
	순환수계통 배관 및 계장도
	그림 10.4-3 (5 중 4)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

순환수계통 배관 및 계장도

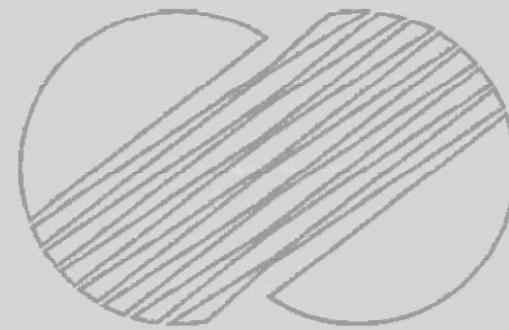
그림 10.4-3 (5 중 5)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

복수계통 배관 및 계장도

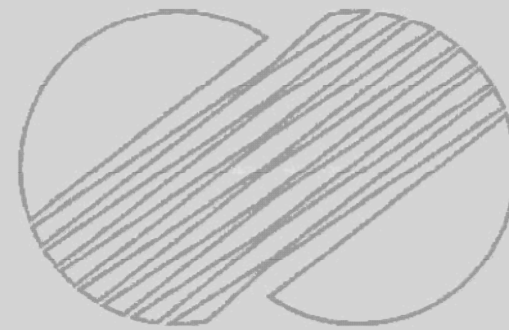
그림 10.4-4 (5 중 1)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

복수계통 배관 및 제장도

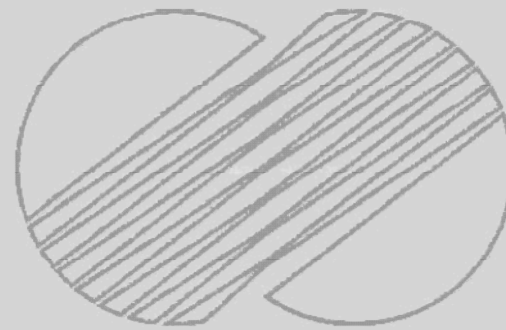
그림 10.4-4 (5 중 2)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

복수계통 배관 및 계장도

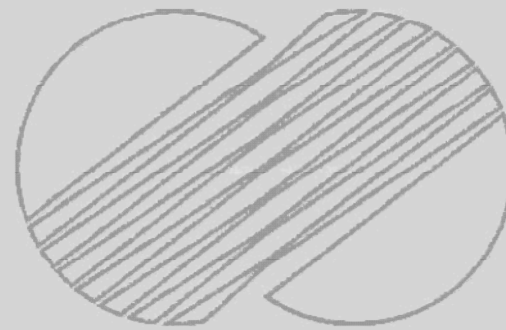
그림 10.4-4 (5 중 3)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

복수계통 배관 및 제장도

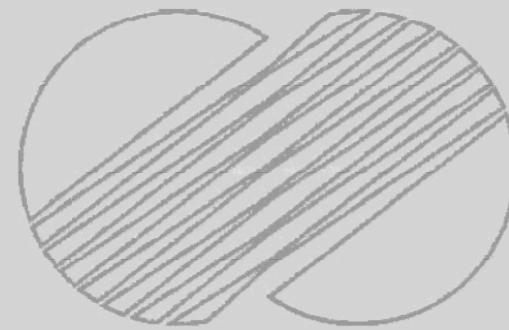
그림 10.4-4 (5 중 4)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

복수계통 배관 및 제장도

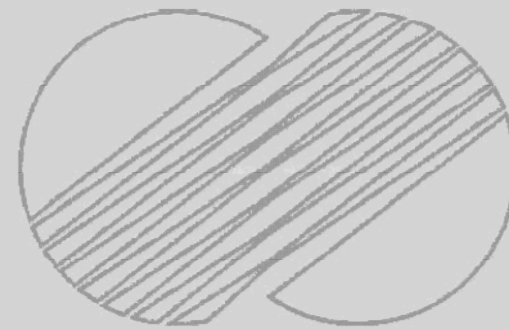
그림 10.4-4 (5 중 5)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

급수계통 배관 및 계장도

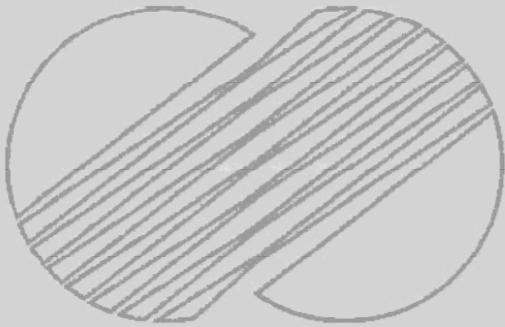
그림 10.4-5 (3 중 1)

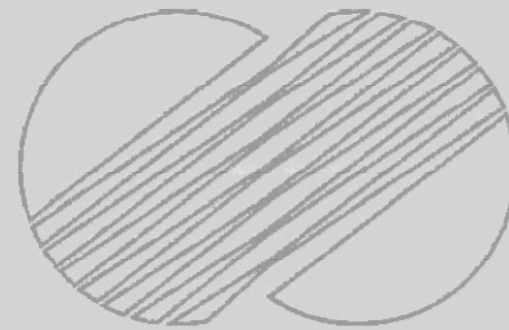


한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

급수계통 배관 및 계장도

그림 10.4-5 (3 중 2)

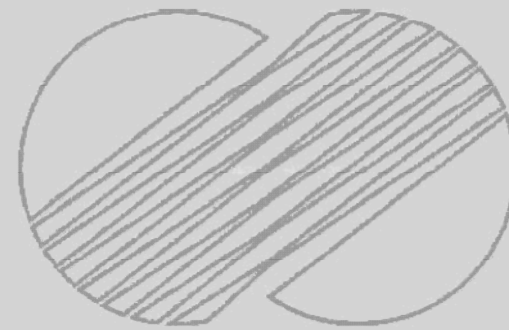




한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

증기발생기취출계통 배관 및 계장도

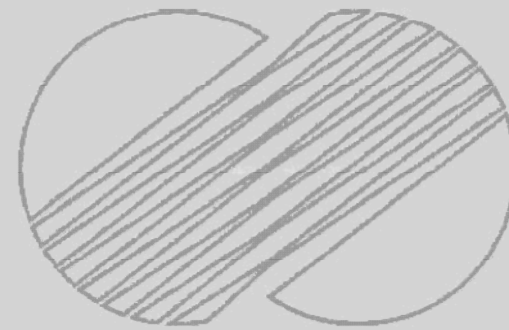
그림 10.4-6 (2 중 1)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

증기발생기취출계통 배관 및 계장도

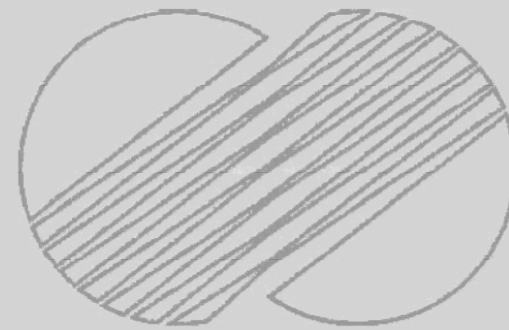
그림 10.4-6 (2 중 2)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

보조급수계통 배관 및 계장도

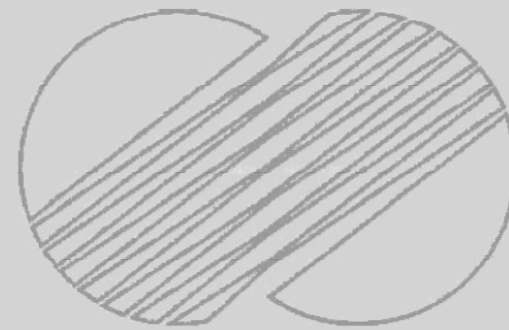
그림 10.4-7



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

약품주입 및 취급계통 배관 및 계장도

그림 10.4-8



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

보조급수저장 및 이송계통 배관 및 계장도

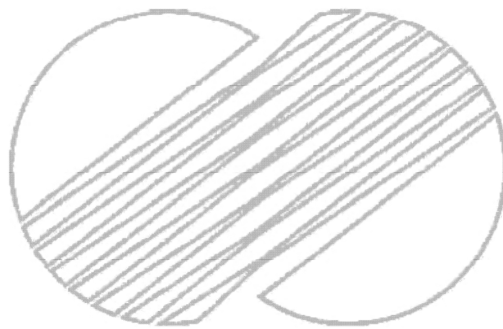
그림 10.4-9

본 문서는 한국수력원자력(주)이 정보 공개용으로 작성한 문서입니다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

## 부록 10A

### 보조급수계통 신뢰도 분석



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

부록 10A - 보조급수계통 신뢰도 분석

목 차

<u>번 호</u>	<u>제 목</u>	<u>페이지</u>
10A.1	<u>개요</u>	10A-1
10A.1.1	배경	10A-1
10A.1.2	분석 목적 및 범위	10A-1
10A.1.3	분석방법	10A-2
10A.1.4	허용기준	10A-2
10A.2	<u>계통 설명</u>	10A-2
10A.2.1	보조급수계통의 기능과 일반 설명	10A-3
10A.2.2	계통 운전	10A-3
10A.3	<u>신뢰도 분석</u>	10A-4
10A.3.1	분석 방법	10A-4
10A.3.2	결과 및 결론	10A-4
10A.3.3	결과 설명	10A-5
10A.3.3.1	주급수상실과 원자로정지(LMFW)	10A-5
10A.3.3.2	소외전원상실에 따른 주급수상실과 원자로정지(LOOP)	10A-8
10A.3.3.3	발전소정전사고에 따른 주급수상실과 원자로정지(SBO)	10A-11
10A.4	<u>참고문헌</u>	10A-14

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

부록 10A - 보조급수계통 신뢰도 분석

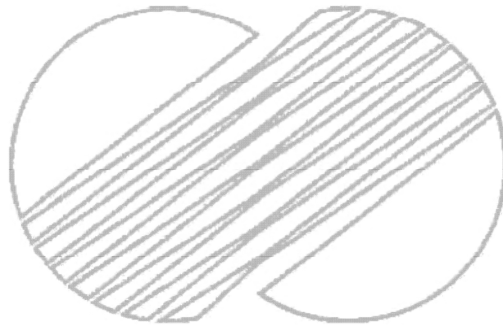
표 목 차

<u>번 호</u>	<u>제 목</u>	<u>페이지</u>
10A-1	보조급수계통 SRP 분석요구 과도사건 신뢰도 분석결과	10A-16
10A-2	보조급수계통 추가 원자로정지유발 과도사건 신뢰도 분석결과	10A-17
10A-3	LMFW 사건에 대한 최소단절집합 (공통원인고장 고려, 평균값 이용)	10A-18
10A-4	LMFW 사건에 대한 최소단절집합 (공통원인고장 고려하지 않음, 평균값 이용)	10A-20
10A-5	LOOP 사건에 대한 최소단절집합 (공통원인고장 고려, 평균값 이용)	10A-22
10A-6	LOOP 사건에 대한 최소단절집합 (공통원인고장 고려하지 않음, 평균값 이용)	10A-24
10A-7	SBO 사건에 대한 최소단절집합 (공통원인고장 고려, 평균값 이용)	10A-26
10A-8	SBO 사건에 대한 최소단절집합 (공통원인고장 고려하지 않음, 평균값 이용)	10A-28
10A-9	LMFW 사건에 대한 중요도 분석결과 (공통원인고장 고려, 평균값 이용)	10A-30
10A-10	LMFW 사건에 대한 중요도 분석결과 (공통원인고장 고려하지 않음, 평균값 이용)	10A-32
10A-11	LOOP 사건에 대한 중요도 분석결과 (공통원인고장 고려, 평균값 이용)	10A-34
10A-12	LOOP 사건에 대한 중요도 분석결과 (공통원인고장 고려하지 않음, 평균값 이용)	10A-36
10A-13	SBO 사건에 대한 중요도 분석결과 (공통원인고장 고려, 평균값 이용)	10A-38
10A-14	SBO 사건에 대한 중요도 분석결과 (공통원인고장 고려하지 않음, 평균값 이용)	10A-40
10A-15	정량화에 사용된 고장률 데이터	10A-42
10A-16	보조급수계통 신뢰도 분석에 사용된 공통원인고장 변수	10A-104

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

그림 목차

<u>번 호</u>	<u>제 목</u>
10A-1	보조급수계통 단순계통도
10A-2	신월성 1,2호기와 표준원전 보조급수계통 신뢰도분석결과 비교
10A-3	신월성 1,2호기 보조급수계통 교장수목



## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

### 10A.1 개요

#### 10A.1.1 배경

Three Mile Island 원자력발전소 사고와 관련한 다수의 연구결과, 보조급수계통이 그와 같은 사고를 완화하기 위한 가장 중요한 기능을 담당할 수 있는 것으로 나타났다. 따라서 10 CFR 50.34(f)(1)(ii)에서는 보조급수계통의 신뢰도 분석을 수행하여 제출할 것을 요구하고 있으며, 1980년 3월 10일자의 NRC Letter(참고문헌 1)와 표준심사지침 10.4.9절(참고문헌 2) 및 NUREG-0737, 조치사항 II.E.1.1(참고문헌 3)은 NUREG-0635 (참고문헌 4)에 기술된 것과 유사한 방법으로 주급수계통 상실 시의 세 가지 과도사건 조건하에서 보조급수계통의 신뢰도 분석을 요구하였다.

#### 10A.1.2 분석 목적 및 범위

이 분석의 목적은 현재의 보조급수계통의 설계가 표준심사지침 10.4.9절에 규정된 규제요건을 만족시킴을 보여주기 위한 것이다.

신월성 1,2호기 보조급수계통의 신뢰도 분석은 NUREG-0635에서 검토할 것을 요구하고 있는 다음과 같은 과도사건에 대해 수행하였다.

- 1) 주급수상실과 원자로정지(LMFW)
- 2) 소외전원상실에 따른 주급수상실과 원자로정지(LOOP)
- 3) 발전소정전사고에 따른 주급수상실과 원자로정지(SBO)

그리고 추가적으로 원자로정지를 유발시키는 다음 다섯 가지 과도사건에 대한 보조급수계통 신뢰도 분석을 수행하였다.

### 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

- 1) 주급수상실을 동반한 1차측기기냉각수상실사고(LOCCW)
- 2) 주급수상실을 동반한 1E급 4.16 kV 교류전원상실사고(LOKV)
- 3) 주급수상실을 동반한 1E급 125 V 직류전원상실사고(LODC)
- 4) 주급수상실을 동반한 대형 2차측파단사고(LSSB)
- 5) 주급수상실을 동반한 증기발생기전열관파단사고(SGTR)

#### 10A.1.3 분석방법

이 분석은 NUREG/CR-2300(참고문헌 5)의 고장수목의 구성 및 평가방법을 기본으로 수행하였다. 고장수목 분석방법과 고장률 데이터는 신월성 1,2호기 확률론적안전성평가 보고서(참고문헌 6)와 EPRI URD(참고문헌 7)에 근거하였으며, 최소단절집합은 SAREX 전산프로그램 (참고문헌 8)을 이용하여 구하였다. 모든 능동기기 및 단일고장 피동기기를 포함하는 고장수목으로부터 최소단절집합을 구할 수 있고 여기에는 공통원인고장과 운전원 오류도 포함된다.

#### 10A.1.4 허용기준

표준심사지침 10.4.9절, II.5.C에 따르면 보조급수계통 이용불능도는 NUREG-0635에 사용된 방법을 사용한 분석에서 다양한 주급수상실사고에 대해  $1.0E-4$ 에서  $1.0E-5$ 의 이용불능도를 가질 것을 요건으로 제시하고 있다.

#### 10A.2 계통 설명

본 절에서는 보조급수계통의 주요 기능 및 계통운전을 기술하였으며 상세한 내용은 10.4.9절에 기술되어 있다.

## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

### 10A.2.1 보조급수계통의 기능과 일반 설명

보조급수계통은 주급수계통이 가상사고로 인해 급수를 공급하지 못할 때, 정지냉각계통이 기동하는 시점까지의 원자로 냉각기간 동안 증기발생기로 급수를 공급하는 공학적안전설비이다.

신월성 1,2호기의 보조급수계통의 단순계통도가 그림 10A-1에 나타나 있다. 보조급수계통은 독립된 2개의 부계열로 구성되며, 각 부계열은 전동기구동펌프와 증기터빈구동펌프로 구성된다. 각 부계열은 양측의 증기발생기에 급수를 공급할 수 있도록 설계되었다. 전동기구동펌프와 증기터빈구동펌프의 조합은 펌프의 구동력에 대한 다양성을 확보하기 위한 것이다. 보조급수펌프 터빈은 증기구동 방식이며, 공급되는 구동용 증기는 주증기계통의 주증기격리밸브 전단에 있는 주증기배관에서 취한다.

일차적으로 사용되는 보조급수는 보조급수저장탱크에 저장된 급수이다. 또한 복수저장탱크, 탈염수저장탱크 또는 원수탱크의 저장수를 복수공급배관을 통해 대체 급수로 사용할 수 있다.

### 10A.2.2 계통 운전

보조급수계통은 발전소의 정상적인 기동 및 정지 시에는 사용되지 않는다. 이 계통은 공학적안전설비의 하나로서 보조급수작동신호에 따라 증기발생기에 충분한 급수를 제공하여 원자로냉각재로부터 노심 잔열을 제거하는 기능을 수행한다. 보조급수작동신호는 다음 중 하나의 신호에 의해 발생된다.

- 1) 증기발생기 저수위
- 2) 수동 작동

## 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

보조급수작동신호는 관련 증기발생기에 보조급수를 공급하기 위하여 4대의 보조급수펌프를 동시에 기동시키며 보조급수조절밸브를 자동조절모드로 전환시키고 보조급수작동신호가 발생한 계열의 격리밸브들을 개방시킨다. 증기발생기 수위는 보조급수조절밸브에 의해서 유지되고, 보조급수조절밸브의 기능상실 시 격리밸브의 자동 닫힘/열림에 의해 유지되고, 보조급수펌프는 지속적으로 운전된다. 손상된 증기발생기의 보조급수 공급은 손상된 증기발생기로 통하는 2개의 유로상에 설치된 보조급수조절밸브와 격리밸브의 자동닫힘으로 차단된다.

### 10A.3 신뢰도 분석

#### 10A.3.1 분석 방법

본 신뢰도 분석을 위해서 이용된 고장수목은 한국수력원자력(주)에서 발간한 신월성 1,2호기 확률론적안전성평가 보고서(참고문헌 6)에 사용된 것과 동일하다. 기기고장률 데이터도 동일한 값을 사용하였으며, 이들 자료에 이용가능한 데이터가 없는 경우는 EPRI URD 데이터(참고문헌 7)를 이용하였다. 보조급수계통의 고장수목은 그림 10A-3에 나타내었으며 정량화에 이용된 기기고장률 데이터는 표 10A-15에 나타내었고 공통원인 변수들은 표 10A-16에 나타내었다. 이들 데이터를 이용한 정량화 과정을 통하여 주요 최소단절집합을 구하고 중요도 분석을 수행하였다.

#### 10A.3.2 결과 및 결론

분석결과는 표 10A-1 및 표 10A-2에 제시하였다. 표에서 제시된 바와 같이 신월성 1,2호기 보조급수계통의 신뢰도는 표준심사지침 10.4.9절에 규정된 규제요건을 만족시킴을 알 수 있다.

각 사고에 대한 주요 최소단절집합은 표 10A-3부터 표 10A-8까지에 나타나 있다. 또

### 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

한 각 사고에 대한 중요도 분석결과는 표 10A-9부터 표 10A-14까지에 수록하였다.

또한 신월성 1,2호기 보조급수계통의 신뢰도와 한국표준형원전의 보조급수계통 신뢰도와  
의 비교가 그림 10A-2에 나타나 있다.

#### 10A.3.3 결과 설명

여기서는 NUREG-0635 분석대상인 세 가지 과도사건에 대하여 공통원인고장을 고려한  
경우와 고려하지 않은 경우에 대해서 각각 정량화 과정을 통해 얻어진 주요 최소단절집  
합과 중요도 분석결과를 설명한다.

##### 10A.3.3.1 주급수상실과 원자로정지(LMFW)

가. 공통원인고장을 고려한 경우

이 경우의 정점사건 이용불능도는  $7.20 \times 10^{-6}$ 으로 나타났으며 최소단절집합은 표 10A-3  
에 나타나 있다. 주요 최소단절집합은 다음과 같다.

- 1) 각 펌프의 최소유량 우회배관상에 있는 역류방지밸브(542-V-1012A/B, 542-V-1014A/B)의 열림 실패 공통원인고장은 정점사건 이용불능도의 23.3%를 차지하는 주요 기본사건이다.
- 2) 증기발생기 1 입구측 공통배관상의 역류방지밸브(542-V-1007A, 542-V-1008B)와 증기발생기 2 입구측 공통배관상의 역류방지밸브(542-V-1007B, 542-V-1008A)의 열림 실패 공통원인고장은 정점사건 이용불능도의 23.3%를 차지하는 주요 기본사건이다.
- 3) 각 펌프 출구측의 역류방지밸브(542-V-1003A/B, 542-V-1004A/B)의 열림 실패

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

공통원인고장은 정점사건 이용불능도의 23.3 %를 차지하는 주요 기본사건이다.

- 4) 모터구동 보조급수펌프의 기동 실패 공통원인고장과 터빈구동 보조급수펌프의 기동 실패 공통원인고장은 정점사건 이용불능도의 4.6 %를 차지하는 주요 기본사건이다.

위의 주요 최소단절집합은 정점사건 이용불능도의 약 74.5 %를 차지하고 있다.

이 경우의 Fussel-Vessely 중요도 분석결과를 표 10A-9에 나타내었으며 주요 기본사건은 다음과 같다.

- 1) 각 펌프 후단에 있는 역류방지밸브(542-V-1003A/B, 542-V-1004A/B)의 열림 실패 공통원인고장은 정점사건에 23.3 %를 기여하는 주요 기본사건이다.
- 2) 증기발생기 1 입구측 공통배관상의 역류방지밸브(542-V-1007A, 542-V-1008B)와 증기발생기 2 입구측 공통배관상의 역류방지밸브(542-V-1007B, 542-V-1008A)의 열림 실패 공통원인고장은 정점사건에 23.3 %를 기여하는 주요 기본사건이다.
- 3) 각 펌프의 최소유량 우회배관상에 있는 역류방지밸브(542-V-1012A/B, 542-V-1014A/B)의 열림 실패 공통원인고장은 정점사건에 23.3 %를 기여하는 주요 기본사건이다.
- 4) 터빈구동 보조급수펌프의 기동 실패 공통원인고장은 정점사건에 13.8 %를 기여하는 주요 기본사건이다.
- 5) 모터구동 보조급수펌프의 기동 실패 공통원인고장은 정점사건에 9.2 %를 기여하는 주요 기본사건이다.

나. 공통원인고장을 고려하지 않은 경우

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

이 경우의 정점사건 이용불능도는  $3.15 \times 10^{-7}$ 로 나타났으며 최소단절집합은 표 10A-4에 나타나 있다. 주요 최소단절집합은 다음과 같다.

- 1) 모터구동 보조급수펌프들의 작동 중 고장과 터빈구동 보조급수펌프들의 기동 실패의 조합은 정점사건 이용불능도의 0.9 %를 차지한다.
- 2) 모터구동 보조급수펌프들의 작동 중 고장과 시험 및 정비로 인한 이용불능과 터빈구동 보조급수펌프들의 기동 실패의 조합들은 정점사건 이용불능도의 각각 0.9 %를 차지한다.
- 3) 모터구동 보조급수펌프들의 시험 및 정비로 인한 이용불능과 터빈구동 보조급수펌프들의 기동 실패의 조합은 정점사건 이용불능도의 0.8 %를 차지한다.
- 4) 모터구동 보조급수펌프 1대의 작동 중 고장과 다른 1대의 모터구동 보조급수펌프 기동 실패와 2대의 터빈구동 보조급수펌프들의 기동 실패의 조합은 정점사건 이용불능도의 각각 0.8 %를 차지한다.
- 5) 모터구동 보조급수펌프 1대의 기동 실패와 다른 1대의 모터구동 보조급수펌프의 시험 및 정비로 인한 이용불능과 2대의 터빈구동 보조급수펌프들의 기동 실패의 조합은 정점사건 이용불능도의 각각 0.7 %를 차지한다.

위의 주요 최소단절집합은 정점사건 이용불능도의 약 6.5 %를 차지하고 있다.

이 경우의 Fussel-Vessely 중요도 분석결과를 표 10A-10에 나타내었으며 주요 기본사건은 다음과 같다.

- 1) 각 터빈구동 보조급수펌프의 기동 실패 사건들은 정점사건에 45.6 %와 44.1 %의 기여를 하는 주요 기본사건들이다.

### 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

- 2) 각 터빈구동 보조급수펌프의 작동 중 고장사건들은 정점사건에 21.2%와 20.5%의 기여를 하는 주요 기본사건들이다.
- 3) 각 모터구동 보조급수펌프의 작동 중 고장사건들은 정점사건에 21.2%와 17.2%의 기여를 하는 주요 기본사건들이다.
- 4) 각 모터구동 보조급수펌프의 시험 및 정비로 인한 이용불능 사건들은 정점사건에 20.0%와 16.2%의 기여를 하는 주요 기본사건들이다.
- 5) 각 모터구동 보조급수펌프의 기동 실패 사건들은 정점사건에 17.6%와 14.3%의 기여를 하는 주요 기본사건들이다.

| 30

#### 10A.3.3.2 소의전원상실에 따른 주급수상실과 원자로정지(LOOP)

가. 공통원인고장을 고려한 경우

이 경우의 정점사건 이용불능도는  $4.68 \times 10^{-5}$ 로 나타났으며 최소단절집합은 표 10A-5에 나타나 있다. 주요 최소단절집합들은 다음과 같다.

- 1) 네 개의 채널로 구성된 1E급 125V 직류축전지의 공통원인 작동 실패는 정점사건 이용불능도의 8.2%를 차지하는 주요 기본사건이다
- 2) 2대의 1E급 비상디젤발전기 각각의 작동 중 고장과 2대의 터빈구동 보조급수펌프들의 공통원인 기동 실패의 조합은 정점사건 이용불능도의 8.0%를 차지하는 주요 기본사건이다.
- 3) 2대의 1E급 비상디젤발전기들의 공통원인 작동 중 고장과 2대의 터빈구동 보조급수펌프들의 공통원인 기동 실패의 조합은 정점사건 이용불능도의 7.4%를 차지하는 주요 기본사건이다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

- 4) 증기발생기 1 입구측 공통배관상의 역류방지밸브들(542-V-1007A, 542-V-1008B)과 증기발생기 2 입구측 공통배관상의 역류방지밸브들(542-V-1007B, 542-V-1008A)의 열림 실패 공통원인고장은 정점사건에 이용불능도의 3.6%를 차지한다.
- 5) 각 펌프의 최소유량 우회배관상에 있는 역류방지밸브들(542-V-1012A/B, 542-V-1014A/B)의 열림 실패 공통원인고장은 정점사건 이용불능도의 3.6%를 차지하는 주요 기본사건이다
- 6) 각 펌프 후단에 있는 역류방지밸브들(542-V-1003A/B, 542-V-1004A/B)의 열림 실패 공통원인고장은 정점사건 이용불능도의 3.6%를 차지하는 주요 기본사건이다

위의 주요 최소단절집합은 정점사건 이용불능도의 약 34.4%를 차지하고 있다.

이 경우의 Fussel-Vessely 중요도 분석결과를 표 10A-11에 나타내었으며 주요 기본사건은 다음과 같다.

- 1) 2대의 터빈구동 보조급수펌프의 기동 실패 공통원인고장은 정점사건에 38.8%의 기여를 하는 주요 기본사건이다.
- 2) 1E급 비상디젤발전기 A의 작동 중 고장 기본사건은 32.9%, 1E급 비상디젤발전기 B의 작동 중 고장 기본사건은 30.0%의 기여를 하는 주요 기본사건이다.
- 3) 터빈구동 보조급수펌프의 기동 실패 사건들은 정점사건에 각각 15.3%의 기여를 하는 주요 기본사건이다.
- 4) 1E급 비상디젤발전기 2대의 공통원인 작동 중 고장 기본사건은 정점사건에 15.3%의 기여를 하는 주요 기본사건이다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

- 5) 4대의 1E급 125V 직류축전지의 공통원인 작동 실패는 정점사건에 8.2 %의 기여를 하는 주요 기본사건이다.

나. 공통원인고장을 고려하지 않은 경우

이 경우의 정점사건 이용불능도는  $1.10 \times 10^{-5}$ 로 나타났으며 최소단절집합은 표 10A-6에 나타나 있다. 주요 최소단절집합들은 다음과 같다.

- 1) 2대의 터빈구동 보조급수펌프 각각의 기동 실패와 2대의 1E급 비상디젤발전기 각각의 작동 중 고장 사건의 조합은 정점사건 이용불능도의 6.4 %를 차지한다.
- 2) 1대의 터빈구동 보조급수펌프 기동 실패와 다른 1대의 터빈구동 보조급수펌프 작동 중 고장 및 2대의 1E급 비상디젤발전기 각각의 작동 중 고장 사건의 조합은 정점사건 이용불능도의 6.1 %를 차지한다.
- 3) 2대의 터빈구동 보조급수펌프 각각의 기동 실패와 1대의 1E급 비상디젤발전기 기동 실패 및 다른 1대의 1E급 비상디젤발전기 작동 중 고장 사건의 조합은 정점사건 이용불능도의 3.2 %를 차지한다.
- 4) 2대의 터빈구동 보조급수펌프 각각의 작동 중 고장과 2대의 1E급 비상디젤발전기 각각의 작동 중 고장 사건의 조합은 정점사건 이용불능도의 1.5 %를 차지한다.

위의 주요 최소단절집합은 정점사건 이용불능도의 약 17.2 %를 차지하고 있다.

이 경우의 Fussel-Vessely 중요도 분석결과를 표 10A-12에 나타내었으며 주요 기본사건은 다음과 같다.

- 1) 1E급 비상디젤발전기 A와 B의 작동 중 고장 기본사건은 정점사건에 각각

### 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

55.8%, 51.2% 의 기여를 하는 주요 기본사건이다.

- 2) 터빈구동 보조급수펌프 PP01B 와 PP01A 의 기동 실패 사건은 정점사건에 각각 46.9% 와 46.7 %의 기여를 하는 주요 기본사건이다.
- 3) 터빈구동 보조급수펌프 PP01B 와 PP01A 의 작동 중 고장 사건은 정점사건에 각각 22.3% 씩의 기여를 하는 주요 기본사건이다.
- 4) 1E급 비상디젤발전기 A와 B의 기동 실패 기본사건은 정점사건에 각각 13.9%, 12.7% 의 기여를 하는 주요 기본사건이다.

#### 10A.3.3.3 발전소정전사고에 따른 주급수상실과 원자로정지 (SBO)

가. 공통원인고장을 고려한 경우

이 경우의 정점사건 이용불능도는  $2.57 \times 10^{-3}$ 로 나타났으며 최소단절집합은 표 10A-7에 나타나 있다. 주요 최소단절집합은 다음과 같다.

- 1) 터빈구동 보조급수펌프들의 기동 실패 공통원인고장은 정점사건 이용불능도의 46.6 %를 차지하는 주요 기본사건이다.
- 2) 터빈구동 보조급수펌프들의 각각의 기동 실패 사건들의 조합은 정점사건 이용불능도의 8.7 %를 차지하는 주요 기본사건이다.
- 3) 터빈구동 보조급수펌프들의 증기격리 공기구동밸브(527-V-009, 527-V-010)의 열림 실패 공통원인고장은 정점사건 이용불능도의 5.1 %를 차지하는 주요 기본사건이다.
- 4) 터빈구동 보조급수펌프들의 증기공급배관의 공기구동밸브(521-V-109, 521-V-110)의 열림 실패 공통원인고장은 정점사건 이용불능도의 5.1 %를 차지하는

### 신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

주요 기본사건이다.

- 5) 터빈구동보조급수펌프의 작동 중 고장과 기동 실패 사건의 조합들은 정점사건 이용불능도의 8.4%를 차지한다.

위의 주요 최소단절집합은 정점사건 이용불능도의 약 74.0 %를 차지하고 있다.

이 경우의 Fussel-Vessely 중요도 분석결과를 표 10A-13에 나타내었으며 주요 기본사건은 다음과 같다.

- 1) 2대의 터빈구동 보조급수펌프들의 기동 실패 공통원인고장은 정점사건에 46.6 %의 기여를 하는 주요 기본사건이다.
- 2) 각 터빈구동 보조급수펌프의 기동 실패 사건들은 정점사건에 18.3 %의 기여를 하는 주요 기본사건이다.
- 3) 각 터빈구동 보조급수펌프의 작동 중 고장사건들은 정점사건에 8.7 %의 기여를 하는 주요 기본사건들이다.
- 4) 터빈구동 보조급수펌프들의 증기격리 공기구동밸브(527-V-009, 527-V-010)의 열림 실패 공통원인고장은 정점사건 이용불능도의 5.1 %를 차지한다.
- 5) 터빈구동 보조급수펌프들의 증기공급배관의 공기구동밸브(521-V-109, 521-V-110)의 열림 실패 공통원인고장은 정점사건 이용불능도의 5.1 %를 차지한다.

나. 공통원인고장을 고려하지 않은 경우

이 경우의 정점사건 이용불능도는  $1.04 \times 10^{-3}$ 로 나타났으며 최소단절집합은 표 10A-8 에 나타나 있다. 주요 최소단절집합은 다음과 같다.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

- 1) 2대의 터빈구동 보조급수펌프 각각의 기동 실패 사건의 조합은 정점사건 이용불능도의 21.7%를 차지한다.
- 2) 1대의 터빈구동 보조급수펌프 기동 실패와 다른 1대의 터빈구동 보조급수펌프 작동 중 고장사건의 조합은 정점사건 이용불능도의 20.7%를 차지한다.
- 3) 2대의 터빈구동 보조급수펌프 각각의 작동 중 고장사건의 조합은 정점사건 이용불능도의 5.0%를 차지한다.
- 4) 1대의 터빈구동 보조급수펌프 기동 실패와 다른 1대의 터빈구동 보조급수펌프가 시험 및 정비로 인한 이용불능인 경우의 조합은 정점사건 이용불능도의 9.8%를 차지한다.
- 5) 1대의 터빈구동 보조급수펌프 기동 실패와 다른 1대의 터빈구동 보조급수펌프 증기격리 공기구동밸브(527-V-009, 527-V-010)의 열림 실패 고장의 조합은 정점사건 이용불능도의 5.8%를 차지한다.
- 6) 1대의 터빈구동 보조급수펌프 기동 실패와 다른 1대의 터빈구동 보조급수펌프 증기공급배관 공기구동밸브(521-V-109, 521-V-110)의 열림 실패 고장의 조합은 정점사건 이용불능도의 5.8%를 차지한다.

위의 주요 최소단절집합은 정점사건 이용불능도의 약 68.9%를 차지하고 있다.

이 경우의 Fussel-Vessely 중요도 분석결과를 표 10A-14에 나타내었으며 주요 기본사건은 다음과 같다.

- 1) 각 터빈구동 보조급수펌프의 기동 실패 사건들은 정점사건에 45.5%의 기여를 하는 주요 기본사건이다.
- 2) 각 터빈구동 보조급수펌프의 작동 중 고장사건들은 정점사건에 21.7%의 기여

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

를 하는 주요 기본사건이다.

- 3) 각 터빈구동 보조급수펌프의 시험 및 정비로 인한 이용불능 사건들은 정점사건에 10.3 %의 기여를 하는 주요 기본사건이다.
- 4) 터빈구동 보조급수펌프들의 증기격리 공기구동밸브(527-V-009, 527-V-010)의 열림 실패 사건들은 정점사건에 6.1 %의 기여를 하는 주요 기본사건이다.
- 5) 터빈구동 보조급수펌프들의 증기공급배관의 공기구동밸브(521-V-109, 521-V-110)의 열림 실패 사건들은 정점사건에 6.1 %의 기여를 하는 주요 기본사건이다.

10A.4 참고문헌

1. NRC Letter of March 10, 1980, To all Pending Operating License Applicants of Nuclear Steam Supply Systems Designed by Westinghouse and Combustion Engineering.  
Subject : Actions Required from Operating License Applicants of Nuclear Steam Supply Systems Designed by Westinghouse and Combustion Engineering Resulting from the NRC Bulletins and Orders Task Force Review Regarding the Three Mile Island Unit 2 Accident.
2. Standard Review Plan, Section 10.4.9, "Standard Review Plan for Auxiliary Feedwater System," Rev.2, 1981.
3. NUREG-0737, "Clarification of TMI Action Plan Requirements," November, 1980.
4. NUREG-0635, "Generic Evaluation of Feedwater Transients and Small Break Loss of Coolant Accidents in Combustion Engineering Designed Operating Plants," 1982.
5. NUREG/CR-2300, "PRA Procedures Guide," 1982.
6. KHNP, "신월성 1,2호기 확률론적 안전성 평가 (최종보고서)," 2009.

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

7. EPRI(Electric Power Research Institute), “Advanced Light Water Reactor Utility Requirements Document, ALWR Evolutionary Plant, PRA Key Assumptions and Groundrules,” Volume II, Chapter I, Appendix A, August 1990.
8. 전산프로그램 요약집, 124p, SAREX, E-P-NU-907-1.0, 한국전력기술주식회사, 2002.

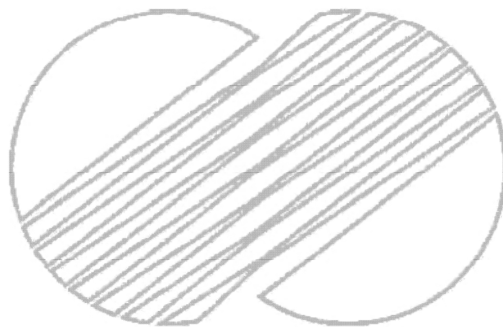


표 10A-1

보조급수계통 SRP 분석요구 과도사건 신뢰도 분석결과

과도 사건 <sup>1)</sup>		신월성 1,2호기 보조급수계통 이용불능도 <sup>2)</sup>	울진 5,6호기 보조급수계통 이용불능도
		평균값	평균값
주급수상실사고 (LMFW)	CCF	$7.20 \times 10^{-6}$ <sup>3)</sup>	$1.00 \times 10^{-5}$ <sup>3)</sup>
	IND	$3.15 \times 10^{-7}$ <sup>4)</sup>	$9.99 \times 10^{-7}$ <sup>4)</sup>
소외전원상실사고 (LOOP)	CCF	$4.68 \times 10^{-5}$ <sup>4)</sup>	$3.05 \times 10^{-5}$ <sup>4)</sup>
	IND	$1.10 \times 10^{-5}$ <sup>4)</sup>	$4.26 \times 10^{-6}$ <sup>4)</sup>
발전소정전사고 (SBO)	CCF	$2.57 \times 10^{-3}$ <sup>4)</sup>	$2.48 \times 10^{-3}$ <sup>4)</sup>
	IND	$1.04 \times 10^{-3}$ <sup>4)</sup>	$9.88 \times 10^{-4}$ <sup>4)</sup>

1) CCF : 공통원인고장 고려함

IND : 공통원인고장 고려하지 않음

2) 신고리 1,2호기 보조급수계통 이용불능도는 신월성 1,2호기와 동일함

3) 이 값은 SRP 규제요건에 해당되며 요건을 만족함

4) 이 값은 SRP 규제요건에 해당되지 않음

표 10A-2

보조급수계통 추가 원자로정지유발 과도사건 신뢰도 분석결과

과도 사건 <sup>1)</sup>		신월성 1,2호기 보조급수계통 이용불능도 <sup>2)</sup>	울진 5,6호기 보조급수계통 이용불능도
		평균값	평균값
1차측 기기냉각수상실사고 (LOCCW)	CCF	$6.35 \times 10^{-5} \text{ } ^3)$	$6.45 \times 10^{-5}$
	IND	$2.26 \times 10^{-5} \text{ } ^3)$	$2.97 \times 10^{-5}$
4.16 kV 교류모션상실사고(LOKV)	CCF	$7.52 \times 10^{-5} \text{ } ^3)$	$6.55 \times 10^{-5}$
	IND	$2.46 \times 10^{-5} \text{ } ^3)$	$3.02 \times 10^{-5}$
125 V 직류전원상실사고 (LODC)	CCF	$7.29 \times 10^{-5} \text{ } ^3)$	$5.31 \times 10^{-4}$
	IND	$2.32 \times 10^{-5} \text{ } ^3)$	$5.15 \times 10^{-4}$
대형 2차측 파단사고 (LSSB)	CCF	$3.65 \times 10^{-5} \text{ } ^3)$	$9.47 \times 10^{-4}$
	IND	$1.34 \times 10^{-5} \text{ } ^3)$	$9.36 \times 10^{-4}$
증기발생기전열관파단사고(SGTR)	CCF	$4.19 \times 10^{-5} \text{ } ^3)$	$9.47 \times 10^{-4}$
	IND	$1.84 \times 10^{-5} \text{ } ^3)$	$9.36 \times 10^{-4}$

1) CCF : 공통원인고장 고려함

IND : 공통원인고장 고려하지 않음

2) 신고리 1,2호기 보조급수계통 이용불능도는 신월성 1,2호기와 동일함

3) 이 값은 SRP 규제요건에 해당되지 않음

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 10A-3 (2 중 1)

LMFW 사건에 대한 최소단절집합(공통원인고장 고려, 평균값 이용)

이용불능도 = 7.20E-06

1	1.680E-06	AFCVWQ4V12AB14AB		
2	1.680E-06	AFCVWQ4V10078AB		
3	1.680E-06	AFCVWQ4V10034AB		
4	3.300E-07	AFMPWD2PP02A02B	AFTPWD2PP01A01B	
5	1.130E-07	AFTPWD2PP01A01B	WINTER-FRACTION	WOMVWQ4903AB904AB
6	7.200E-08	AFTPWD2PP01A01B	VYCQWD2HV13A13B	
7	6.505E-08	AFTPWD2PP01A01B	VYOPVHV13AB	VYSKWD2HV13A13B
8	6.187E-08	AFMPWD2PP02A02B	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B
9	3.602E-08	AFMPWD2PP02A02B	ATAVWD2009010	
10	3.602E-08	AFMPWD2PP02A02B	MSAVWD2109110	
11	2.959E-08	AFMPWD2PP02A02B	AFTPRPP01A	AFTPSPP01B
12	2.959E-08	AFMPWD2PP02A02B	AFTPRPP01B	AFTPSPP01A
13	2.880E-08	AFTPWD2PP01A01B	VYCQKD2HV13A13B	
14	2.119E-08	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B	WINTER-FRACTION
		WOMVWQ4903AB904AB		
15	1.553E-08	AFOPVMV0043456	AFOPVMV4446HS	FSOPVAFAS
		MSPTKPT1013ABCD		
16	1.553E-08	AFOPVMV0043456	AFOPVMV4446HS	FSOPVAFAS
		MSPTKPT1023ABCD		
17	1.553E-08	AFOPVPP02AB	AFOPVPP02B-HS010C	FSOPVAFAS
		MSPTKPT1013ABCD		
18	1.553E-08	AFOPVPP02AB	AFOPVPP02B-HS010C	FSOPVAFAS
		MSPTKPT1023ABCD		
19	1.550E-08	AFMPRPP02A	AFMPRPP02B	AFTPWD2PP01A01B
20	1.466E-08	AFMPMPP02B	AFMPRPP02A	AFTPWD2PP01A01B
21	1.466E-08	AFMPMPP02A	AFMPRPP02B	AFTPWD2PP01A01B
22	1.415E-08	AFMPWD2PP02A02B	AFTPRPP01A	AFTPRPP01B
23	1.402E-08	AFMPWD2PP02A02B	AFTPMPP01B	AFTPSPP01A
24	1.402E-08	AFMPWD2PP02A02B	AFTPMPP01A	AFTPSPP01B
25	1.387E-08	AFMPMPP02A	AFMPMPP02B	AFTPWD2PP01A01B
26	1.350E-08	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B	VYCQWD2HV13A13B
27	1.296E-08	AFMPKD2PP02A02B	AFTPWD2PP01A01B	
28	1.294E-08	AFMPRPP02B	AFMPSPP02A	AFTPWD2PP01A01B

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 10A-3 (2 중 2)

---

이용불능도 = 7.18E-06

---

29	1.294E-08	AFMPRPP02A	AFMPSPP02B	AFTPWD2PP01A01B
30	1.234E-08	ATAVWD2009010	WINTER-FRACTION	OMVWQ4903AB904AB
31	1.234E-08	MSAVWD2109110	WINTER-FRACTION	WOMVWQ4903AB904AB
32	1.224E-08	AFMPMPP02B	AFMPSPP02A	AFTPWD2PP01A01B
33	1.224E-08	AFMPMPP02A	AFMPSPP02B	AFTPWD2PP01A01B
34	1.220E-08	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B	VYOPVHV13AB
		VYSKWD2HV13A13B		
35	1.095E-08	AFMPRPP02A	AFTPWD2PP01A01B	VYCQMHV13BB
36	1.095E-08	AFMPRPP02B	AFTPWD2PP01A01B	VYCQMHV13AA
37	1.086E-08	AFMVWQ40043456	AFSVWQ40035678	
38	1.080E-08	AFMPSPP02A	AFMPSPP02B	AFTPWD2PP01A01B
39	1.036E-08	AFMPMPP02A	AFTPWD2PP01A01B	VYCQMHV13BB
40	1.036E-08	AFMPMPP02B	AFTPWD2PP01A01B	VYCQMHV13AA

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 10A-4 (2 중 1)

LMFW 사건에 대한 최소단절집합(공통원인고장 고려하지 않음, 평균값 이용)

이용불능도 =  $3.15E-07$

1	2.906E-09	AFMPRPP02A	AFMPRPP02B	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B
2	2.749E-09	AFMPMPP02A	AFMPRPP02B	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B
3	2.749E-09	AFMPMPP02B	AFMPRPP02A	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B
4	2.601E-09	AFMPMPP02A	AFMPMPP02B	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B
5	2.426E-09	AFMPRPP02A	AFMPSP02B	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B
6	2.426E-09	AFMPRPP02B	AFMPSP02A	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B
7	2.295E-09	AFMPMPP02B	AFMPSP02A	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B
8	2.295E-09	AFMPMPP02A	AFMPSP02B	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B
9	2.054E-09	AFMPRPP02B	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B	VYCQMHV13AA
10	2.054E-09	AFMPRPP02A	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B	VYCQMHV13BB
11	2.025E-09	AFMPSP02A	AFMPSP02B	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B
12	1.943E-09	AFMPMPP02A	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B	VYCQMHV13BB
13	1.943E-09	AFMPMPP02B	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B	VYCQMHV13AA
14	1.746E-09	AFMPRPP02A	AFTPSPP01A	AFVVTV1348B	
15	1.746E-09	AFMPRPP02B	AFTPSPP01B	AFVVTV1167A	
16	1.746E-09	AFMPRPP02B	AFTPSPP01B	AFVVTV1347A	
17	1.746E-09	AFMPRPP02A	AFTPSPP01A	AFVVTV1196B	
18	1.714E-09	AFMPSP02A	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B	VYCQMHV13BB
19	1.714E-09	AFMPSP02B	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B	VYCQMHV13AA
20	1.652E-09	AFMPMPP02A	AFTPSPP01A	AFVVTV1348B	
21	1.652E-09	AFMPMPP02B	AFTPSPP01B	AFVVTV1167A	
22	1.652E-09	AFMPMPP02B	AFTPSPP01B	AFVVTV1347A	
23	1.652E-09	AFMPMPP02A	AFTPSPP01A	AFVVTV1196B	
24	1.458E-09	AFMPSP02A	AFTPSPP01A	AFVVTV1196B	
25	1.458E-09	AFMPSP02A	AFTPSPP01A	AFVVTV1348B	
26	1.458E-09	AFMPSP02B	AFTPSPP01B	AFVVTV1347A	
27	1.458E-09	AFMPSP02B	AFTPSPP01B	AFVVTV1167A	
28	1.452E-09	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B	VYCQMHV13AA	VYCQMHV13BB
29	1.390E-09	AFMPRPP02A	AFMPRPP02B	AFTPRPP01A	AFTPSPP01B
30	1.390E-09	AFMPRPP02A	AFMPRPP02B	AFTPRPP01B	AFTPSPP01A
31	1.355E-09	AFMPRPP02A	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B	
		SUMMER-FRACTION		VYCQMHV16BB	
32	1.315E-09	AFMPMPP02A	AFMPRPP02B	AFTPRPP01A	AFTPSPP01B
33	1.315E-09	AFMPMPP02B	AFMPRPP02A	AFTPRPP01B	AFTPSPP01A

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

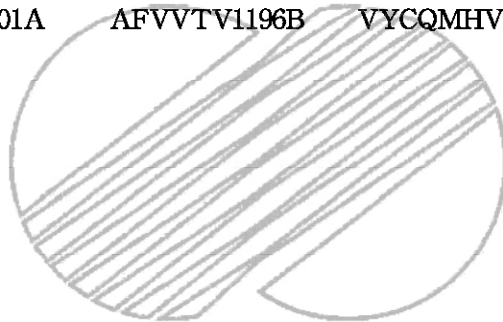
표 10A-4 (2 중 2)

---

이용불능도 =  $3.15E-07$

---

34	1.315E-09	AFMPMPP02A	AFMPRPP02B	AFTPRPP01B	AFTPSPP01A
35	1.315E-09	AFMPMPP02B	AFMPRPP02A	AFTPRPP01A	AFTPSPP01B
36	1.282E-09	AFMPMPP02A	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B	
		SUMMER-FRACTION		VYCQMHV16BB	
37	1.244E-09	AFMPMPP02A	AFMPMPP02B	AFTPRPP01A	AFTPSPP01B
38	1.244E-09	AFMPMPP02A	AFMPMPP02B	AFTPRPP01B	AFTPSPP01A
39	1.234E-09	AFTPSPP01B	AFVVTV1167A	VYCQMHV13BB	
40	1.234E-09	AFTPSPP01A	AFVVTV1196B	VYCQMHV13AA	



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 10A-5 (2 중 1)

LOOP 사건에 대한 최소단절집합(공통원인고장 고려, 평균값 이용)

이용불능도 = 4.68E-05

1	3.840E-06	EDBYWQ4BT01ABCD		
2	3.760E-06	AFTPWD2PP01A01B	EGDGRDG01A	EGDGRDG01B
3	3.456E-06	AFTPWD2PP01A01B	EGDGKD2DG01AB	
4	1.680E-06	AFCVWQ4V10078AB		
5	1.680E-06	AFCVWQ4V12AB14AB		
6	1.680E-06	AFCVWQ4V10034AB		
7	9.403E-07	AFTPWD2PP01A01B	EGDGRDG01A	EGDGSDG01B
8	9.403E-07	AFTPWD2PP01A01B	EGDGRDG01B	EGDGSDG01A
9	7.049E-07	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B	EGDGRDG01A
		EGDGRDG01B		
10	6.480E-07	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B	EGDGKD2DG01AB
11	4.104E-07	ATAVWD2009010	EGDGRDG01A	EGDGRDG01B
12	4.104E-07	EGDGRDG01A	EGDGRDG01B	MSAVWD2109110
13	3.773E-07	EGDGKD2DG01AB	MSAVWD2109110	
14	3.773E-07	ATAVWD2009010	EGDGKD2DG01AB	
15	3.528E-07	AFTPWD2PP01A01B	CCMVWD2105106	
16	3.371E-07	AFTPRPP01B	AFTPSPP01A	EGDGRDG01A
		EGDGRDG01B		
17	3.371E-07	AFTPRPP01A	AFTPSPP01B	EGDGRDG01A
		EGDGRDG01B		
18	3.300E-07	AFMPWD2PP02A02B	AFTPWD2PP01A01B	
19	3.099E-07	AFTPRPP01B	AFTPSPP01A	EGDGKD2DG01AB
20	3.099E-07	AFTPRPP01A	AFTPSPP01B	EGDGKD2DG01AB
21	2.856E-07	AFTPWD2PP01A01B	EGDGWD2DG01AB	
22	2.687E-07	AFTPWD2PP01A01B	CCMVO105A	EGDGRDG01B
23	2.687E-07	AFTPWD2PP01A01B	CCMVC0102	EGDGRDG01A
24	2.687E-07	AFTPWD2PP01A01B	CCMVO106B	EGDGRDG01A
25	2.414E-07	AFMPRPP02B	AFTPWD2PP01A01B	EGDGRDG01A
26	2.414E-07	AFMPRPP02A	AFTPWD2PP01A01B	EGDGRDG01B
27	2.352E-07	AFTPWD2PP01A01B	EGDGSDG01A	EGDGSDG01B
28	2.284E-07	AFMPMPP02B	AFTPWD2PP01A01B	EGDGRDG01A
29	2.284E-07	AFMPMPP02A	AFTPWD2PP01A01B	EGDGRDG01B
30	2.015E-07	AFMPSP02B	AFTPWD2PP01A01B	EGDGRDG01A
31	2.015E-07	AFMPSP02A	AFTPWD2PP01A01B	EGDGRDG01B

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 10A-5 (2 중 2)

---

이용불능도 = 4.68E-05

---

32	1.766E-07	AFTPWD2PP01A01B	EGDGMDG01B	EGDGRDG01A
33	1.766E-07	AFTPWD2PP01A01B	EGDGMDG01A	EGDGRDG01B
34	1.763E-07	AFTPSPP01A EGDGSDG01A	AFTPSPP01B	EGDGRDG01B
35	1.763E-07	AFTPSPP01A EGDGSDG01B	AFTPSPP01B	EGDGRDG01A
36	1.706E-07	AFTPWD2PP01A01B	EGDGRDG01A	VDABMAH03BB
37	1.706E-07	AFTPWD2PP01A01B	EGDGRDG01B	VDABMAH03AA
38	1.706E-07	AFTPWD2PP01A01B	EGDGRDG01B	VYCQMHV13AA
39	1.706E-07	AFTPWD2PP01A01B	EGDGRDG01B	VDABMAH04AA
40	1.706E-07	AFTPWD2PP01A01B	EGDGRDG01A	VDABMAH04BB

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 10A-6 (2 중 1)

LOOP 사건에 대한 최소단절집합(공통원인고장 고려하지 않음, 평균값 이용)

이용불능도 = 1.10E-05

1	7.049E-07	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B	EGDGRDG01A	EGDGRDG01B
2	3.371E-07	AFTPRPP01B	AFTPSPP01A	EGDGRDG01A	EGDGRDG01B
3	3.371E-07	AFTPRPP01A	AFTPSPP01B	EGDGRDG01A	EGDGRDG01B
4	1.763E-07	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B	EGDGRDG01B	EGDGSDG01A
5	1.763E-07	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B	EGDGRDG01A	EGDGSDG01B
6	1.612E-07	AFTPRPP01A	AFTPRPP01B	EGDGRDG01A	EGDGRDG01B
7	1.598E-07	AFTPMPP01B	AFTPSPP01A	EGDGRDG01A	EGDGRDG01B
8	1.598E-07	AFTPMPP01A	AFTPSPP01B	EGDGRDG01A	EGDGRDG01B
9	9.399E-08	AFTPSPP01B	EGDGRDG01A	EGDGRDG01B	MSAVO110A
10	9.399E-08	AFTPSPP01A	EGDGRDG01A	EGDGRDG01B	MSAVO109B
11	9.399E-08	AFTPSPP01A	ATAVO010B	EGDGRDG01A	EGDGRDG01B
12	9.399E-08	AFTPSPP01B	ATAVO009A	EGDGRDG01A	EGDGRDG01B
13	8.433E-08	AFTPRPP01A	AFTPSPP01B	EGDGRDG01A	EGDGSDG01B
14	8.433E-08	AFTPRPP01B	AFTPSPP01A	EGDGRDG01A	EGDGSDG01B
15	8.433E-08	AFTPRPP01B	AFTPSPP01A	EGDGRDG01B	EGDGSDG01A
16	8.433E-08	AFTPRPP01A	AFTPSPP01B	EGDGRDG01B	EGDGSDG01A
17	7.642E-08	AFTPMPP01B	AFTPRPP01A	EGDGRDG01A	EGDGRDG01B
18	7.642E-08	AFTPMPP01A	AFTPRPP01B	EGDGRDG01A	EGDGRDG01B
19	5.038E-08	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B	CCMVO106B	EGDGRDG01A
20	5.038E-08	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B	CCMVO105A	EGDGRDG01B
21	5.038E-08	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B	CCMVC0102	EGDGRDG01A
22	4.526E-08	AFMPRPP02B	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B	EGDGRDG01A
23	4.526E-08	AFMPRPP02A	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B	EGDGRDG01B
24	4.495E-08	AFTPRPP01B	EGDGRDG01A	EGDGRDG01B	MSAVO110A
25	4.495E-08	AFTPRPP01B	ATAVO009A	EGDGRDG01A	EGDGRDG01B
26	4.495E-08	AFTPRPP01A	ATAVO010B	EGDGRDG01A	EGDGRDG01B
27	4.495E-08	AFTPRPP01A	EGDGRDG01A	EGDGRDG01B	MSAVO109B
28	4.410E-08	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B	EGDGSDG01A	EGDGSDG01B
29	4.282E-08	AFMPMPP02B	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B	EGDGRDG01A
30	4.282E-08	AFMPMPP02A	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B	EGDGRDG01B
31	4.033E-08	AFTPRPP01A	AFTPRPP01B	EGDGRDG01B	EGDGSDG01A
32	4.033E-08	AFTPRPP01A	AFTPRPP01B	EGDGRDG01A	EGDGSDG01B
33	3.996E-08	AFTPMPP01B	AFTPSPP01A	EGDGRDG01A	EGDGSDG01B
34	3.996E-08	AFTPMPP01A	AFTPSPP01B	EGDGRDG01B	EGDGSDG01A
35	3.996E-08	AFTPMPP01A	AFTPSPP01B	EGDGRDG01A	EGDGSDG01B

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 10A-6 (2 중 2)

---

이용불능도 =  $1.10E-05$

---

36	3.996E-08	AFTPMPP01B	AFTPSPP01A	EGDGRDG01B	EGDGSDG01A
37	3.778E-08	AFMPSPP02A	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B	EGDGRDG01B
38	3.778E-08	AFMPSPP02B	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B	EGDGRDG01A
39	3.622E-08	AFTPMPP01A	AFTPMPP01B	EGDGRDG01	EGDGRDG01B
40	3.312E-08	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B	EGDGMDG01	EGDGRDG01B



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 10A-7 (2 중 1)

SBO 사건에 대한 최소단절집합(공통원인고장 고려, 평균값 이용)

이용불능도 = 2.57E-03

1	1.200E-03	AFTPWD2PP01A01B	
2	2.250E-04	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B
3	1.310E-04	ATAVWD2009010	
4	1.310E-04	MSAVWD2109110	
5	1.076E-04	AFTPRPP01A	AFTPSPP01B
6	1.076E-04	AFTPRPP01B	AFTPSPP01A
7	5.147E-05	AFTPRPP01A	AFTPRPP01B
8	5.100E-05	AFTPMPP01A	AFTPSPP01B
9	5.100E-05	AFTPMPP01B	AFTPSPP01A
10	3.920E-05	AFSVWQ40035678	
11	3.000E-05	AFTPSPP01B	MSAVO110A
12	3.000E-05	AFTPSPP01B	ATAVO009A
13	3.000E-05	AFTPSPP01A	ATAVO010B
14	3.000E-05	AFTPSPP01A	MSAVO109B
15	2.439E-05	AFTPMPP01A	AFTPRPP01B
16	2.439E-05	AFTPMPP01B	AFTPRPP01A
17	2.160E-05	AFTP KD2PP01A01B	
18	1.435E-05	AFTPRPP01A	ATAVO010B
19	1.435E-05	AFTPRPP01B	ATAVO009A
20	1.435E-05	AFTPRPP01B	MSAVO110A
21	1.435E-05	AFTPRPP01A	MSAVO109B
22	1.156E-05	AFTPMPP01A	AFTPMPP01B
23	7.500E-06	AFTPSPP01B	EDBYABT01B
24	7.500E-06	AFTPSPP01A	EDBYABT01A
25	7.013E-06	FSOPVAFAS	FSQPFCLP2A
26	7.013E-06	FSOPVAFAS	FSQPFCLP1A
27	7.013E-06	FSOPVAFAS	FSQPFCLV1A
28	7.013E-06	FSOPVAFAS	FSQPFCLV2A
29	6.900E-06	AFTPSPP01A	EDBYMBT01A
30	6.900E-06	AFTPSPP01B	EDBYMBT01B
31	6.800E-06	AFTPMPP01B	ATAVO009A
32	6.800E-06	AFTPMPP01B	MSAVO110A
33	6.800E-06	AFTPMPP01A	ATAVO010B
34	6.800E-06	AFTPMPP01A	MSAVO109B

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

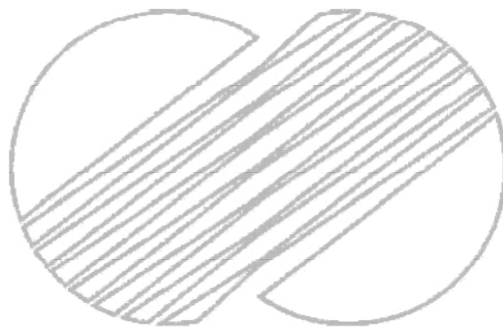
표 10A-7 (2 중 2)

---

이용불능도 =  $2.57E-03$

---

35	$4.000E-06$	ATAVO010B	MSAVO110A
36	$4.000E-06$	ATAVO009A	ATAVO010B
37	$4.000E-06$	MSAVO109B	MSAVO110A
38	$4.000E-06$	ATAVO009A	MSAVO109B
39	$3.840E-06$	EDBYWQ4BT01ABCD	
40	$3.587E-06$	AFTPRPP01B	EDBYABT01B



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 10A-8 (2 중 1)

SBO 사건에 대한 최소단절집합(공통원인고장 고려하지 않음, 평균값 이용)

이용불능도 = 1.04E-03

1	2.250E-04	AFTPSPP01A	AFTPSPP01B
2	1.076E-04	AFTPRPP01B	AFTPSPP01A
3	1.076E-04	AFTPRPP01A	AFTPSPP01B
4	5.147E-05	AFTPRPP01A	AFTPRPP01B
5	5.100E-05	AFTPMPP01B	AFTPSPP01A
6	5.100E-05	AFTPMPP01A	AFTPSPP01B
7	3.000E-05	AFTPSPP01A	ATAVO010B
8	3.000E-05	AFTPSPP01B	MSAVO110A
9	3.000E-05	AFTPSPP01A	MSAVO109B
10	3.000E-05	AFTPSPP01B	ATAVO009A
11	2.439E-05	AFTPMPP01A	AFTPRPP01B
12	2.439E-05	AFTPMPP01B	AFTPRPP01A
13	1.435E-05	AFTPRPP01B	MSAVO110A
14	1.435E-05	AFTPRPP01A	MSAVO109B
15	1.435E-05	AFTPRPP01A	ATAVO010B
16	1.435E-05	AFTPRPP01B	ATAVO009A
17	1.156E-05	AFTPMPP01A	AFTPMPP01B
18	7.500E-06	AFTPSPP01A	EDBYABT01A
19	7.500E-06	AFTPSPP01B	EDBYABT01B
20	7.013E-06	FSOPVAFAS	FSQPFCLV2A
21	7.013E-06	FSOPVAFAS	FSQPFCLV1A
22	7.013E-06	FSOPVAFAS	FSQPFCLP2A
23	7.013E-06	FSOPVAFAS	FSQPFCLP1A
24	6.900E-06	AFTPSPP01B	EDBYMBT01B
25	6.900E-06	AFTPSPP01A	EDBYMBT01A
26	6.800E-06	AFTPMPP01B	MSAVO110A
27	6.800E-06	AFTPMPP01B	ATAVO009A
28	6.800E-06	AFTPMPP01A	MSAVO109B
29	6.800E-06	AFTPMPP01A	ATAVO010B
30	4.000E-06	MSAVO109B	MSAVO110A
31	4.000E-06	ATAVO009A	ATAVO010B
32	4.000E-06	ATAVO010B	MSAVO110A
33	4.000E-06	ATAVO009A	MSAVO109B
34	3.587E-06	AFTPRPP01A	EDBYABT01A
35	3.587E-06	AFTPRPP01B	EDBYABT01B

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

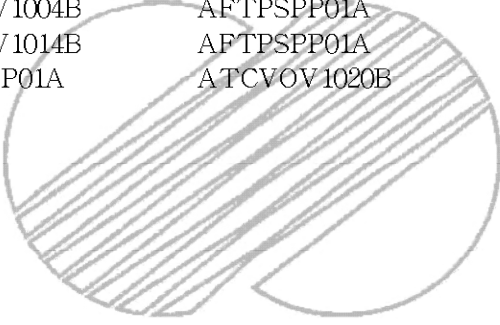
표 10A-8 (2 중 2)

---

이용불능도 =  $1.04E-03$

---

36	$3.300E-06$	AFTPRPP01B	EDBYMBT01B
37	$3.300E-06$	AFTPRPP01A	EDBYMBT01A
38	$3.000E-06$	AFCVOV1004B	AFTPSPP01A
39	$3.000E-06$	AFCVOV1014B	AFTPSPP01A
40	$3.000E-06$	AFTPSPP01A	ATCVOV1020B



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 10A-9 (2 중 1)

LMFW 사건에 대한 중요도 분석결과(공통원인고장 고려, 평균값 이용)

순위	기본사건	점 추정치	F-V 중요도	위험도 달성가치	위험도 감소가치	BB 중요도
1	AFCVWQ4V10034AB	1.680E-06	2.334E-01	1.389E+05	1.304E+00	1.000E+00
2	AFCVWQ4V10078AB	1.680E-06	2.334E-01	1.389E+05	1.304E+00	1.000E+00
3	AFCVWQ4V12AB14AB	1.680E-06	2.334E-01	1.389E+05	1.304E+00	1.000E+00
4	AFTPWD2PP01A01B	1.200E-03	1.379E-01	1.157E+02	1.160E+00	8.267E-04
5	AFMPWD2PP02A02B	2.750E-04	9.238E-02	3.366E+02	1.102E+00	2.416E-03
6	AFTPSPP01B	1.500E-02	5.366E-02	4.524E+00	1.057E+00	2.575E-05
7	AFTPSPP01A	1.500E-02	5.287E-02	4.472E+00	1.056E+00	2.537E-05
8	WINTER-FRACTION	3.400E-01	4.251E-02	1.083E+00	1.044E+00	9.000E-07
9	WOMVWQ4903AB904AB	2.770E-04	3.158E-02	1.150E+02	1.033E+00	8.205E-04
10	VYOPVHV13AB	5.860E-02	2.582E-02	1.415E+00	1.027E+00	3.172E-06
11	AFTPRPP01B	7.174E-03	2.533E-02	4.505E+00	1.026E+00	2.541E-05
12	AFTPRPP01A	7.174E-03	2.497E-02	4.455E+00	1.026E+00	2.505E-05
13	AFMPRPP02A	3.594E-03	2.460E-02	7.821E+00	1.025E+00	4.927E-05
14	AFMPMPP02A	3.400E-03	2.323E-02	7.808E+00	1.024E+00	4.917E-05
15	AFMPSP02A	3.000E-03	2.048E-02	7.805E+00	1.021E+00	4.913E-05
16	VYCQWD2HV13A13B	6.000E-05	2.011E-02	3.358E+02	1.021E+00	2.410E-03
17	AFMPRPP02B	3.594E-03	1.907E-02	6.287E+00	1.019E+00	3.819E-05
18	VYSKWD2HV13A13B	9.250E-04	1.816E-02	2.062E+01	1.018E+00	1.413E-04
19	AFMPMPP02B	3.400E-03	1.803E-02	6.284E+00	1.018E+00	3.816E-05
20	FSOPVAFAS	3.680E-03	1.750E-02	5.738E+00	1.018E+00	3.423E-05
21	SUMMER-FRACTION	6.600E-01	1.749E-02	1.009E+00	1.018E+00	1.907E-07
22	VYCQMHV13AA	2.540E-03	1.728E-02	7.786E+00	1.018E+00	4.897E-05
23	AFMPSP02B	3.000E-03	1.590E-02	6.285E+00	1.016E+00	3.815E-05
24	ATAVWD2009010	1.310E-04	1.476E-02	1.136E+02	1.015E+00	8.106E-04
25	MSAVWD2109110	1.310E-04	1.476E-02	1.136E+02	1.015E+00	8.106E-04
26	VYCQMHV13BB	2.540E-03	1.343E-02	6.273E+00	1.014E+00	3.805E-05
27	VYCQMHV16BB	2.540E-03	1.325E-02	6.203E+00	1.013E+00	3.755E-05
28	AFTPMPP01B	3.400E-03	1.172E-02	4.435E+00	1.012E+00	2.481E-05
29	AFTPMPP01A	3.400E-03	1.157E-02	4.390E+00	1.012E+00	2.449E-05
30	AFOPVPP02AB	1.000E-01	8.514E-03	1.077E+00	1.009E+00	6.128E-07
31	AFOPVMV0043456	1.000E-01	8.152E-03	1.073E+00	1.008E+00	5.868E-07
32	VYCQKD2HV13A13B	2.400E-05	8.011E-03	3.345E+02	1.008E+00	2.401E-03
33	AFOPVPP02B-HS010C	1.000E-01	6.987E-03	1.063E+00	1.007E+00	5.030E-07

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 10A-9 (2 중 2)

순위	기본사건	점 추정치	F-V 중요도	위험도 달성가치	위험도 감소가치	BB 중요도
34	AFOPVMV4446HS	1.000E-01	6.934E-03	1.062E+00	1.007E+00	4.991E-07
35	MSAVO109B	2.000E-03	6.750E-03	4.368E+00	1.007E+00	2.429E-05
36	ATAVO010B	2.000E-03	6.750E-03	4.368E+00	1.007E+00	2.429E-05
37	ATAVO009A	2.000E-03	6.672E-03	4.329E+00	1.007E+00	2.401E-05
38	MSAVO110A	2.000E-03	6.672E-03	4.329E+00	1.007E+00	2.401E-05
39	MSPTKPT1023ABCD	4.220E-04	5.357E-03	1.369E+01	1.005E+00	9.138E-05
40	MSPTKPT1013ABCD	4.220E-04	5.357E-03	1.369E+01	1.005E+00	9.138E-05



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 10A-10 (2 중 1)

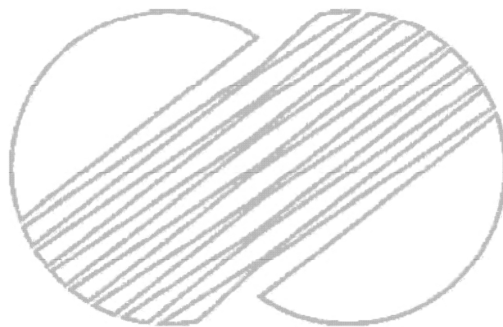
LMFW 사건에 대한 중요도 분석결과(공통원인고장 고려하지 않음, 평균값 이용)

순위	기본사건	점 추정치	F-V 중요도	위험도 달성가치	위험도 감소가치	BB 중요도
1	AFTPSPP01B	1.500E-02	4.557E-01	3.093E+01	1.837E+00	9.575E-06
2	AFTPSPP01A	1.500E-02	4.409E-01	2.995E+01	1.789E+00	9.265E-06
3	AFTPRPP01B	7.174E-03	2.121E-01	3.036E+01	1.269E+00	9.319E-06
4	AFMPRPP02A	3.594E-03	2.115E-01	5.964E+01	1.268E+00	1.855E-05
5	AFTPRPP01A	7.174E-03	2.053E-01	2.942E+01	1.258E+00	9.021E-06
6	AFMPMPP02A	3.400E-03	1.997E-01	5.953E+01	1.250E+00	1.851E-05
7	AFMPSPP02A	3.000E-03	1.761E-01	5.953E+01	1.214E+00	1.850E-05
8	AFMPRPP02B	3.594E-03	1.718E-01	4.865E+01	1.208E+00	1.507E-05
9	AFMPMPP02B	3.400E-03	1.623E-01	4.858E+01	1.194E+00	1.505E-05
10	VYCQMHV13AA	2.540E-03	1.481E-01	5.914E+01	1.174E+00	1.837E-05
11	AFMPSPP02B	3.000E-03	1.432E-01	4.858E+01	1.167E+00	1.504E-05
12	SUMMER-FRACTION	6.600E-01	1.344E-01	1.069E+00	1.155E+00	6.418E-08
13	VYCQMHV13BB	2.540E-03	1.205E-01	4.833E+01	1.137E+00	1.496E-05
14	VYCQMHV16BB	2.540E-03	1.176E-01	4.719E+01	1.133E+00	1.459E-05
15	AFTPMPP01B	3.400E-03	9.538E-02	2.896E+01	1.105E+00	8.842E-06
16	AFTPMPP01A	3.400E-03	9.255E-02	2.813E+01	1.102E+00	8.579E-06
17	VYOPVHV13AB	5.860E-02	6.462E-02	2.038E+00	1.069E+00	3.476E-07
18	AFVVTV1167A	3.240E-05	6.434E-02	1.986E+03	1.069E+00	6.257E-04
19	AFVVTV1347A	3.240E-05	6.434E-02	1.986E+03	1.069E+00	6.257E-04
20	WINTER-FRACTION	3.400E-01	6.322E-02	1.123E+00	1.067E+00	5.860E-08
21	ATAVO010B	2.000E-03	5.376E-02	2.783E+01	1.057E+00	8.472E-06
22	MSAVO109B	2.000E-03	5.376E-02	2.783E+01	1.057E+00	8.472E-06
23	MSAVO110A	2.000E-03	5.214E-02	2.702E+01	1.055E+00	8.217E-06
24	ATAVO009A	2.000E-03	5.214E-02	2.702E+01	1.055E+00	8.217E-06
25	AFVVTV1348B	3.240E-05	5.206E-02	1.607E+03	1.055E+00	5.063E-04
26	AFVVTV1196B	3.240E-05	5.206E-02	1.607E+03	1.055E+00	5.063E-04
27	VYSKYHV13AA	9.250E-03	4.178E-02	5.475E+00	1.044E+00	1.424E-06
28	VYSKYHV13BB	9.250E-03	3.704E-02	4.968E+00	1.038E+00	1.262E-06
29	VYCQSHV13AA	6.000E-04	3.161E-02	5.366E+01	1.033E+00	1.661E-05
30	VYCQSHV13BB	6.000E-04	2.627E-02	4.475E+01	1.027E+00	1.380E-05
31	VYCQSHV16BB	6.000E-04	2.469E-02	4.212E+01	1.025E+00	1.297E-05
32	VYSKYHV16BB	9.250E-03	2.191E-02	3.346E+00	1.022E+00	7.464E-07
33	VYOPVHV16BB	5.860E-02	2.191E-02	1.352E+00	1.022E+00	1.178E-07
34	FSOPVAFAS	3.680E-03	1.936E-02	6.243E+00	1.020E+00	1.658E-06

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 10A-10 (2 중 2)

순위	기본사건	점 추정치	F-V 중요도	위험도 달성가치	위험도 감소가치	BB 중요도
35	SXOPUVALVESTTRNB	3.750E-04	1.445E-02	3.952E+01	1.015E+00	1.214E-05
36	AFOPVPP02AB	1.000E-01	1.258E-02	1.113E+00	1.013E+00	3.965E-08
37	VYCQRHV13AA	2.400E-04	1.124E-02	4.782E+01	1.011E+00	1.476E-05
38	VYCQRHV16AA	2.400E-04	9.803E-03	4.184E+01	1.010E+00	1.288E-05
39	VYCQRHV13BB	2.400E-04	9.664E-03	4.126E+01	1.010E+00	1.269E-05
40	AFCVOV1003A	2.000E-04	8.908E-03	4.553E+01	1.009E+00	1.404E-05



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 10A-11 (2 중 1)

LOOP 사건에 대한 중요도 분석결과(공통원인고장 고려, 평균값 이용)

순위	기본사건	점 추정치	F-V 중요도	위험도 달성가치	위험도 감소가치	BB 중요도
1	AFTPWD2PP01A01B	1.200E-03	3.878E-01	3.216E+02	1.633E+00	1.503E-02
2	EGDGRDG01A	5.597E-02	3.287E-01	6.543E+00	1.490E+00	2.750E-04
3	EGDGRDG01B	5.597E-02	3.001E-01	6.061E+00	1.429E+00	2.510E-04
4	AFTPSPP01B	1.500E-02	1.530E-01	1.105E+01	1.181E+00	4.777E-04
5	AFTPSPP01A	1.500E-02	1.526E-01	1.102E+01	1.180E+00	4.763E-04
6	EGDGKD2DG01AB	2.880E-03	1.526E-01	5.378E+01	1.180E+00	2.479E-03
7	EDBYWQ4BT01ABCD	3.840E-06	8.199E-02	2.135E+04	1.089E+00	1.000E+00
8	EGDGSDG01A	1.400E-02	8.191E-02	6.768E+00	1.089E+00	2.740E-04
9	EGDGSDG01B	1.400E-02	7.487E-02	6.273E+00	1.081E+00	2.504E-04
10	AFTPRPP01B	7.174E-03	7.291E-02	1.109E+01	1.079E+00	4.758E-04
11	AFTPRPP01A	7.174E-03	7.271E-02	1.106E+01	1.078E+00	4.745E-04
12	MSAVWD2109110	1.310E-04	4.220E-02	3.209E+02	1.044E+00	1.498E-02
13	ATAVWD2009010	1.310E-04	4.220E-02	3.209E+02	1.044E+00	1.498E-02
14	AFCVWQ4V10034AB	1.680E-06	3.587E-02	2.135E+04	1.037E+00	1.000E+00
15	AFCVWQ4V12AB14AB	1.680E-06	3.587E-02	2.135E+04	1.037E+00	1.000E+00
16	AFCVWQ4V10078AB	1.680E-06	3.587E-02	2.135E+04	1.037E+00	1.000E+00
17	AFTPMPP01B	3.400E-03	3.431E-02	1.106E+01	1.036E+00	4.725E-04
18	AFTPMPP01A	3.400E-03	3.424E-02	1.103E+01	1.035E+00	4.715E-04
19	CCMVO105A	4.000E-03	2.321E-02	6.779E+00	1.024E+00	2.717E-04
20	CCMVO106B	4.000E-03	2.127E-02	6.296E+00	1.022E+00	2.490E-04
21	MSAVO109B	2.000E-03	2.005E-02	1.100E+01	1.020E+00	4.694E-04
22	ATAVO010B	2.000E-03	2.005E-02	1.100E+01	1.020E+00	4.694E-04
23	MSAVO110A	2.000E-03	2.001E-02	1.098E+01	1.020E+00	4.684E-04
24	ATAVO009A	2.000E-03	2.001E-02	1.098E+01	1.020E+00	4.684E-04
25	AFMPRPP02A	3.594E-03	1.979E-02	6.487E+00	1.020E+00	2.579E-04
26	AFMPRPP02B	3.594E-03	1.888E-02	6.233E+00	1.019E+00	2.460E-04
27	AFMPMPP02A	3.400E-03	1.872E-02	6.485E+00	1.019E+00	2.578E-04
28	SUMMER-FRACTION	6.600E-01	1.803E-02	1.009E+00	1.018E+00	1.280E-06
29	CCMVC0102	4.000E-03	1.790E-02	5.456E+00	1.018E+00	2.095E-04
30	AFMPMPP02B	3.400E-03	1.785E-02	6.233E+00	1.018E+00	2.459E-04
31	WINTER-FRACTION	3.400E-01	1.693E-02	1.033E+00	1.017E+00	2.332E-06
32	AFMPSPP02A	3.000E-03	1.651E-02	6.485E+00	1.017E+00	2.576E-04
33	AFMPSPP02B	3.000E-03	1.575E-02	6.233E+00	1.016E+00	2.458E-04
34	CCMVWD2105106	2.940E-04	1.556E-02	5.386E+01	1.016E+00	2.476E-03

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 10A-11 (2 중 2)

순위	기본사건	점 추정치	F-V 중요도	위험도 달성가치	위험도 감소가치	BB 중요도
35	EGDGMDG01A	2.630E-03	1.486E-02	6.635E+00	1.015E+00	2.646E-04
36	VDABMAH03AA	2.540E-03	1.469E-02	6.767E+00	1.015E+00	2.708E-04
37	VDABMAH04AA	2.540E-03	1.469E-02	6.767E+00	1.015E+00	2.708E-04
38	AFMPWD2PP02A02B	2.750E-04	1.423E-02	5.267E+01	1.014E+00	2.420E-03
39	VYCQMHV13AA	2.540E-03	1.396E-02	6.480E+00	1.014E+00	2.573E-04
40	EGDGMDG01B	2.630E-03	1.359E-02	6.153E+00	1.014E+00	2.420E-04



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 10A-12 (2 중 1)

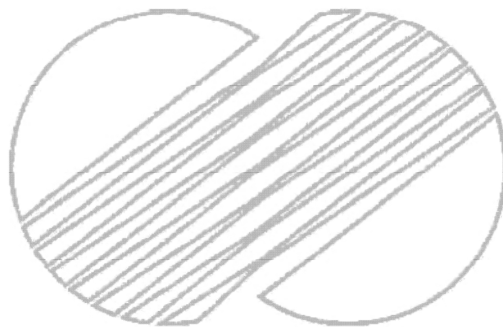
LOOP 사건에 대한 중요도 분석결과(공통원인고장 고려하지 않음, 평균값 이용)

순위	기본사건	점 추정치	F-V 중요도	위험도 달성가치	위험도 감소가치	BB 중요도
1	EGDGRDG01A	5.597E-02	5.585E-01	1.042E+01	2.265E+00	1.097E-04
2	EGDGRDG01B	5.597E-02	5.121E-01	9.636E+00	2.050E+00	1.006E-04
3	AFTPSPP01B	1.500E-02	4.689E-01	3.179E+01	1.883E+00	3.436E-04
4	AFTPSPP01A	1.500E-02	4.674E-01	3.169E+01	1.878E+00	3.425E-04
5	AFTPRPP01B	7.174E-03	2.232E-01	3.188E+01	1.287E+00	3.420E-04
6	AFTPRPP01A	7.174E-03	2.225E-01	3.178E+01	1.286E+00	3.409E-04
7	EGDGSDDG01A	1.400E-02	1.387E-01	1.077E+01	1.161E+00	1.089E-04
8	EGDGSDDG01B	1.400E-02	1.274E-01	9.974E+00	1.146E+00	1.001E-04
9	AFTPMPP01B	3.400E-03	1.049E-01	3.174E+01	1.117E+00	3.391E-04
10	AFTPMPP01A	3.400E-03	1.046E-01	3.166E+01	1.117E+00	3.382E-04
11	ATAVO010B	2.000E-03	6.118E-02	3.152E+01	1.065E+00	3.363E-04
12	MSAVO109B	2.000E-03	6.118E-02	3.152E+01	1.065E+00	3.363E-04
13	ATAVO009A	2.000E-03	6.103E-02	3.145E+01	1.065E+00	3.354E-04
14	MSAVO110A	2.000E-03	6.103E-02	3.145E+01	1.065E+00	3.354E-04
15	CCMVO105A	4.000E-03	3.900E-02	1.071E+01	1.041E+00	1.072E-04
16	CCMVO106B	4.000E-03	3.595E-02	9.951E+00	1.037E+00	9.880E-05
17	AFMPRPP02A	3.594E-03	3.268E-02	1.006E+01	1.034E+00	9.997E-05
18	AFMPRPP02B	3.594E-03	3.130E-02	9.680E+00	1.032E+00	9.577E-05
19	AFMPMPP02A	3.400E-03	3.089E-02	1.005E+01	1.032E+00	9.988E-05
20	CCMVC0102	4.000E-03	3.010E-02	8.495E+00	1.031E+00	8.273E-05
21	AFMPMPP02B	3.400E-03	2.960E-02	9.675E+00	1.031E+00	9.570E-05
22	SUMMER-FRACTION	6.600E-01	2.863E-02	1.015E+00	1.029E+00	4.769E-07
23	AFMPSPP02A	3.000E-03	2.723E-02	1.005E+01	1.028E+00	9.979E-05
24	AFMPSPP02B	3.000E-03	2.610E-02	9.672E+00	1.027E+00	9.563E-05
25	EGDGMDG01A	2.630E-03	2.490E-02	1.044E+01	1.026E+00	1.041E-04
26	VDABMAH03AA	2.540E-03	2.458E-02	1.065E+01	1.025E+00	1.064E-04
27	VDABMAH04AA	2.540E-03	2.458E-02	1.065E+01	1.025E+00	1.064E-04
28	VYCQMHV13AA	2.540E-03	2.298E-02	1.002E+01	1.024E+00	9.947E-05
29	EGDGMDG01B	2.630E-03	2.290E-02	9.683E+00	1.023E+00	9.571E-05
30	VDABMAH04BB	2.540E-03	2.268E-02	9.905E+00	1.023E+00	9.815E-05
31	VDABMAH03BB	2.540E-03	2.268E-02	9.905E+00	1.023E+00	9.815E-05
32	VYCQMHV13BB	2.540E-03	2.203E-02	9.649E+00	1.023E+00	9.533E-05
33	VYCQMHV16BB	2.540E-03	2.177E-02	9.547E+00	1.022E+00	9.420E-05
34	WINTER-FRACTION	3.400E-01	1.496E-02	1.029E+00	1.015E+00	4.837E-07

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 10A-12 (2 중 2)

순위	기본사건	점 추정치	F-V 중요도	위험도 달성가치	위험도 감소가치	BB 중요도
35	EDBYABT01C	5.000E-04	1.280E-02	2.658E+01	1.013E+00	2.813E-04
36	EDBYABT01D	5.000E-04	1.239E-02	2.577E+01	1.013E+00	2.725E-04
37	EDBYMBT01C	4.600E-04	1.174E-02	2.651E+01	1.012E+00	2.806E-04
38	EDBYMBT01D	4.600E-04	1.138E-02	2.571E+01	1.012E+00	2.718E-04
39	EDBYABT01B	5.000E-04	1.061E-02	2.220E+01	1.011E+00	2.332E-04
40	AFVVTV1347A	3.240E-05	9.735E-03	3.010E+02	1.010E+00	3.298E-03



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 10A-13 (2 중 1)

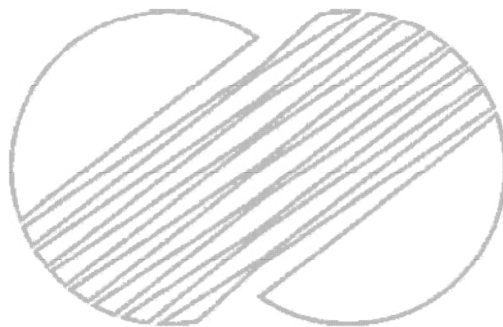
SBO 사건에 대한 중요도 분석결과(공통원인고장 고려, 평균값 이용)

순위	기본사건	점 추정치	F-V 중요도	위험도 달성가치	위험도 감소가치	BB 중요도
1	AFTPWD2PP01A01B	1.200E-03	4.655E-01	3.885E+02	1.871E+00	9.986E-01
2	AFTPSP01B	1.500E-02	1.829E-01	1.288E+01	1.224E+00	3.104E-02
3	AFTPSP01A	1.500E-02	1.828E-01	1.287E+01	1.224E+00	3.103E-02
4	AFTPRPP01B	7.174E-03	8.745E-02	1.297E+01	1.096E+00	3.104E-02
5	AFTPRPP01A	7.174E-03	8.740E-02	1.296E+01	1.096E+00	3.102E-02
6	ATAVWD2009010	1.310E-04	5.077E-02	3.885E+02	1.053E+00	9.976E-01
7	MSAVWD2109110	1.310E-04	5.077E-02	3.885E+02	1.053E+00	9.976E-01
8	AFTPMPP01B	3.400E-03	4.144E-02	1.301E+01	1.043E+00	3.103E-02
9	AFTPMPP01A	3.400E-03	4.142E-02	1.301E+01	1.043E+00	3.102E-02
10	MSAVO109B	2.000E-03	2.438E-02	1.303E+01	1.025E+00	3.103E-02
11	ATAVO010B	2.000E-03	2.438E-02	1.303E+01	1.025E+00	3.103E-02
12	MSAVO110A	2.000E-03	2.436E-02	1.302E+01	1.025E+00	3.101E-02
13	ATAVO009A	2.000E-03	2.436E-02	1.302E+01	1.025E+00	3.101E-02
14	AFSVWQ40035678	3.920E-05	1.519E-02	3.885E+02	1.015E+00	9.975E-01
15	FSOPVAFAS	3.680E-03	1.415E-02	4.816E+00	1.014E+00	9.858E-03
16	AFTPDK2PP01A01B	2.160E-05	8.370E-03	3.885E+02	1.008E+00	9.974E-01
17	EDBYABT01A	5.000E-04	7.815E-03	1.637E+01	1.008E+00	3.958E-02
18	EDBYABT01B	5.000E-04	7.805E-03	1.635E+01	1.008E+00	3.954E-02
19	EDBYMBT01A	4.600E-04	7.108E-03	1.620E+01	1.007E+00	3.914E-02
20	EDBYMBT01B	4.600E-04	7.099E-03	1.618E+01	1.007E+00	3.910E-02
21	FSQPFCLP2A	1.906E-03	3.448E-03	2.804E+00	1.003E+00	4.653E-03
22	FSQPFCLP1A	1.906E-03	3.448E-03	2.804E+00	1.003E+00	4.653E-03
23	FSQPFCLV2A	1.906E-03	3.448E-03	2.804E+00	1.003E+00	4.653E-03
24	FSQPFCLV1A	1.906E-03	3.448E-03	2.804E+00	1.003E+00	4.653E-03
25	ATCVOV1020B	2.000E-04	2.438E-03	1.305E+01	1.002E+00	3.103E-02
26	AFCVOV1014B	2.000E-04	2.438E-03	1.305E+01	1.002E+00	3.103E-02
27	AFCVOV1004B	2.000E-04	2.438E-03	1.305E+01	1.002E+00	3.103E-02
28	AFCVOV1014A	2.000E-04	2.436E-03	1.304E+01	1.002E+00	3.101E-02
29	AFCVOV1004A	2.000E-04	2.436E-03	1.304E+01	1.002E+00	3.101E-02
30	ATCVOV1020A	2.000E-04	2.436E-03	1.304E+01	1.002E+00	3.101E-02
31	EDBYWQ4BT01ABCD	3.840E-06	1.488E-03	3.885E+02	1.001E+00	9.974E-01
32	MSOPVAV110	1.000E-01	1.110E-03	1.010E+00	1.001E+00	2.858E-05
33	FSQPFCLV1B	1.906E-03	1.087E-03	1.569E+00	1.001E+00	1.468E-03
34	FSQPFCLP1B	1.906E-03	1.087E-03	1.569E+00	1.001E+00	1.468E-03

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 10A-13 (2 중 2)

순위	기본사건	점 추정치	F-V 중요도	위험도 달성가치	위험도 감소가치	BB 중요도
35	FSQPFCLP2B	1.906E-03	1.087E-03	1.569E+00	1.001E+00	1.468E-03
36	FSQPFCLV2B	1.906E-03	1.087E-03	1.569E+00	1.001E+00	1.468E-03
37	AFCVWD2V1004AB	2.080E-06	8.060E-04	3.885E+02	1.001E+00	9.974E-01
38	AFCVWD2V1014AB	2.080E-06	8.060E-04	3.885E+02	1.001E+00	9.974E-01
39	ATCVWD2V1020AB	2.080E-06	8.060E-04	3.885E+02	1.001E+00	9.974E-01
40	AFCVWQ4V10078AB	1.680E-06	6.510E-04	3.885E+02	1.001E+00	9.974E-01



신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 10A-14 (2 중 1)

SBO 사건에 대한 중요도 분석결과(공통원인고장 고려하지 않음, 평균값 이용)

순위	기본사건	점 추정치	F-V 중요도	위험도 달성가치	위험도 감소가치	BB 중요도
1	AFTPSPP01B	1.500E-02	4.550E-01	3.055E+01	1.835E+00	3.109E-02
2	AFTPSPP01A	1.500E-02	4.548E-01	3.054E+01	1.834E+00	3.107E-02
3	AFTPRPP01B	7.174E-03	2.176E-01	3.078E+01	1.278E+00	3.108E-02
4	AFTPRPP01A	7.174E-03	2.175E-01	3.077E+01	1.278E+00	3.107E-02
5	AFTPMPP01B	3.400E-03	1.031E-01	3.089E+01	1.115E+00	3.108E-02
6	AFTPMPP01A	3.400E-03	1.031E-01	3.088E+01	1.115E+00	3.106E-02
7	MSAVO109B	2.000E-03	6.066E-02	3.094E+01	1.065E+00	3.108E-02
8	ATAVO010B	2.000E-03	6.066E-02	3.094E+01	1.065E+00	3.108E-02
9	MSAVO110A	2.000E-03	6.062E-02	3.092E+01	1.065E+00	3.106E-02
10	ATAVO009A	2.000E-03	6.062E-02	3.092E+01	1.065E+00	3.106E-02
11	FSOPVAFAS	3.680E-03	3.062E-02	9.260E+00	1.032E+00	8.590E-03
12	EDBYABT01A	5.000E-04	1.930E-02	3.895E+01	1.020E+00	3.934E-02
13	EDBYABT01B	5.000E-04	1.927E-02	3.891E+01	1.020E+00	3.930E-02
14	EDBYMBT01A	4.600E-04	1.755E-02	3.853E+01	1.018E+00	3.890E-02
15	EDBYMBT01B	4.600E-04	1.753E-02	3.849E+01	1.018E+00	3.885E-02
16	FSQPFCLP2A	1.906E-03	8.579E-03	5.489E+00	1.009E+00	4.660E-03
17	FSQPFCLP1A	1.906E-03	8.579E-03	5.489E+00	1.009E+00	4.660E-03
18	FSQPFCLV2A	1.906E-03	8.579E-03	5.489E+00	1.009E+00	4.660E-03
19	FSQPFCLV1A	1.906E-03	8.579E-03	5.489E+00	1.009E+00	4.660E-03
20	AFCVOV1014B	2.000E-04	6.065E-03	3.099E+01	1.006E+00	3.107E-02
21	AFCVOV1004B	2.000E-04	6.065E-03	3.099E+01	1.006E+00	3.107E-02
22	ATCVOV1020B	2.000E-04	6.065E-03	3.099E+01	1.006E+00	3.107E-02
23	ATCVOV1020A	2.000E-04	6.062E-03	3.097E+01	1.006E+00	3.106E-02
24	AFCVOV1014A	2.000E-04	6.062E-03	3.097E+01	1.006E+00	3.106E-02
25	AFCVOV1004A	2.000E-04	6.062E-03	3.097E+01	1.006E+00	3.106E-02
26	MSOPVAV110	1.000E-01	2.763E-03	1.025E+00	1.003E+00	2.863E-05
27	FSQPFCLP2B	1.906E-03	2.706E-03	2.416E+00	1.003E+00	1.470E-03
28	FSQPFCLV1B	1.906E-03	2.706E-03	2.416E+00	1.003E+00	1.470E-03
29	FSQPFCLP1B	1.906E-03	2.706E-03	2.416E+00	1.003E+00	1.470E-03
30	FSQPFCLV2B	1.906E-03	2.706E-03	2.416E+00	1.003E+00	1.470E-03
31	AFVVTV1196B	3.240E-05	9.824E-04	3.099E+01	1.001E+00	3.107E-02
32	AFVVTV1348B	3.240E-05	9.824E-04	3.099E+01	1.001E+00	3.107E-02
33	MSVVTV1152B	3.240E-05	9.824E-04	3.099E+01	1.001E+00	3.107E-02
34	AFVVTV1006B	3.240E-05	9.824E-04	3.099E+01	1.001E+00	3.107E-02

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

표 10A-14 (2 중 2)

순위	기본사건	점 추정치	F-V 중요도	위험도 달성가치	위험도 감소가치	BB 중요도
35	AFVVTV1002B	3.240E-05	9.824E-04	3.099E+01	1.001E+00	3.107E-02
36	AFVVTV1013B	3.240E-05	9.824E-04	3.099E+01	1.001E+00	3.107E-02
37	AFVVTV1006A	3.240E-05	9.819E-04	3.097E+01	1.001E+00	3.105E-02
38	AFVVTV1002A	3.240E-05	9.819E-04	3.097E+01	1.001E+00	3.105E-02
39	MSVVTV1151A	3.240E-05	9.819E-04	3.097E+01	1.001E+00	3.105E-02
40	AFVVTV1167A	3.240E-05	9.819E-04	3.097E+01	1.001E+00	3.105E-02

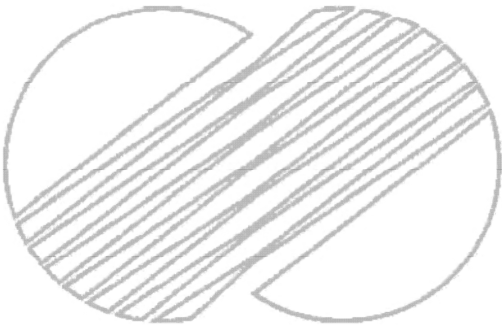


표 10A-15 (62 중 1)

정량화에 사용된 고장률 데이터

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
AFCVOV1003A	2.00E-04	AFW MDP02A DISCH. LINE CV 1003A FAIL TO OPEN	1
AFCVOV1003B	2.00E-04	AFW MDP02B DISCH. LINE CV 1003B FAIL TO OPEN	1
AFCVOV1004A	2.00E-04	AFW TDP01A DISCH. LINE CV 1004A FAIL TO OPEN	1
AFCVOV1004B	2.00E-04	AFW TDP01B DISCH. LINE CV 1004B FAIL TO OPEN	1
AFCVOV1007A	2.00E-04	AFW CV 1007A FAILS TO OPEN (TO SG1)	1
AFCVOV1007B	2.00E-04	AFW CV 1007B FAILS TO OPEN (TO SG2)	1
AFCVOV1008A	2.00E-04	AFW CV 1008A FAILS TO OPEN (TO SG2)	1
AFCVOV1008B	2.00E-04	AFW CV 1008B FAILS TO OPEN (TO SG1)	1
AFCVOV1012A	2.00E-04	AFW MDP02A MINIFLOW LINE CV 1012A FAILS TO OPEN	1
AFCVOV1012B	2.00E-04	AFW MDP02B MINIFLOW LINE CV 1012B FAILS TO OPEN	1
AFCVOV1014A	2.00E-04	AFW TDP01A MINIFLOW LINE CV 1014A FAILS TO OPEN	1
AFCVOV1014B	2.00E-04	AFW TDP01B MINIFLOW LINE CV 1014B FAILS TO OPEN	1
AFCVWD2V1004AB	2.08E-06	DEMAND CCF OF AFW CV 1004A&B (FAILS TO OPEN-2/2)	1
AFCVWD2V1007B8A	2.08E-06	DEMAND CCF OF AFW CV 1007B&1008A (FAILS TO OPEN-2/2)	1
AFCVWD2V1014AB	2.08E-06	DEMAND CCF OF AFW CV 1014A&B (FAILS TO OPEN-2/2)	1
AFCVWQ4V10034AB	1.68E-06	DEMAND CCF OF AFW CV V1003A/B&1004A/B (FAILS TO OPEN-4/4)	1
AFCVWQ4V10078AB	1.68E-06	DEMAND CCF OF AFW CV 1007A/B&1008A/B (FAILS TO OPEN-4/4)	1
AFCVWQ4V12AB14AB	1.68E-06	DEMAND CCF OF MINI-FLOW CV'S 1012A/B&1014A/B(4/4)	1
AFCVWT3V1003B4AB	1.87E-06	DEMAND CCF OF AFW CV V1003B&1004AB (3/3)	1
AFCVWT3V1012B4AB	1.87E-06	DEMAND CCF OF MINI. FLOW LINE CV'S 1012B&1014A/B	1

표 10A-15 (62 중 2)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
AFDIFAV0035	1.28E-05	FAILURE OF AFW MODUL VALVE AV 0035 INPUT CARD	1
AFDIFAV0036	1.28E-05	FAILURE OF AFW MODUL VALVE AV 0036 INPUT CARD	1
AFDIFAV0037	1.28E-05	FAILURE OF AFW MODUL VALVE AV 0037 INPUT CARD	1
AFDIFAV0038	1.28E-05	FAILURE OF AFW MODUL VALVE AV 0038 INPUT CARD	1
AFDIFMV0043	1.28E-05	FAILURE OF AFW ISOL. VALVE MV 0043 INPUT CARD	1
AFDIFMV0044	1.28E-05	FAILURE OF AFW ISOL. VALVE MV 0044 INPUT CARD	1
AFDIFMV0045	1.28E-05	FAILURE OF AFW ISOL. VALVE MV 0045 INPUT CARD	1
AFDIFMV0046	1.28E-05	FAILURE OF AFW ISOL. VALVE MOV 0046 INPUT CARD	1
AFDIFPP02A	1.28E-05	FAILURE OF AFW MDP PP02A INPUT CARD	1
AFDIFPP02B	1.28E-05	FAILURE OF AFW MDP PP02B INPUT CARD	1
AFDOFAV0035	1.28E-05	FAILURE OF AFW MODUL VALVE AV 0035 OUTPUT CARD	1
AFDOFAV0036	1.28E-05	FAILURE OF AFW MODUL VALVE AV 0036 OUTPUT CARD	1
AFDOFAV0037	1.28E-05	FAILURE OF AFW MODUL VALVE AV 0037 OUTPUT CARD	1
AFDOFAV0038	1.28E-05	FAILURE OF AFW MODUL VALVE AV 0038 OUTPUT CARD	1
AFDOFMV0043	1.28E-05	FAILURE OF AFW ISOL. VALVE MV 0043 OUTPUT CARD	1
AFDOFMV0044	1.28E-05	FAILURE OF AFW ISOL. VALVE MV 0044 OUTPUT CARD	1
AFDOFMV0045	1.28E-05	FAILURE OF AFW ISOL. VALVE MV 0045 OUTPUT CARD	1
AFDOFMV0046	1.28E-05	FAILURE OF AFW ISOL. VALVE MV 0046 OUTPUT CARD	1
AFDOFPP02A	1.28E-05	FAILURE OF AFW MDP PP02A OUTPUT CARD	1
AFDOFPP02B	1.28E-05	FAILURE OF AFW MDP PP02B OUTPUT CARD	1
AFLCFPA03A-2331-1	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03A-03 2331 FOR AF SYSTEM	1
AFLCFPA03A-2331-2	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03A-03 2331 FOR AF SYSTEM	1
AFLCFPA03A-2332-1	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03A-03 2332 FOR AF SYSTEM	1

표 10A-15 (62 중 3)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
AFLCFPA03A-2332-2	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03A-03 2332 FOR AF SYSTEM	1
AFLCFPA03A-2342-1	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03A-03 2342 FOR AF SYSTEM	1
AFLCFPA03A-2342-2	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03A-03 2342 FOR AF SYSTEM	1
AFLCFPA03B-3371-1	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03B-03 3371 FOR AF SYSTEM	1
AFLCFPA03B-3371-2	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03B-03 3371 FOR AF SYSTEM	1
AFLCFPA03B-4081-1	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03B-10 4081 FOR AF SYSTEM	1
AFLCFPA03B-4081-2	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03B-10 4081 FOR AF SYSTEM	1
AFLCFPA03B-4082-1	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03B-10 4082 FOR AF SYSTEM	1
AFLCFPA03B-4082-2	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03B-10 4082 FOR AF SYSTEM	1
AFLCFPA03C-4181-1	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03C-01 4181 FOR AF SYSTEM	1
AFLCFPA03C-4181-2	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03C-01 4181 FOR AF SYSTEM	1
AFLCFPA03D-4331-1	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03D-01 4331 FOR AF SYSTEM	1
AFLCFPA03D-4331-2	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03D-01 4331 FOR AF SYSTEM	1
AFLCFPA03D-4381-1	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03D-01 4381 FOR AF SYSTEM	1
AFLCFPA03D-4381-2	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03D-01 4381 FOR AF SYSTEM	1
AFLCFPA03D-4382-1	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03D-01 4382 FOR AF SYSTEM	1
AFLCFPA03D-4382-2	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03D-01 4382 FOR AF SYSTEM	1
AFLCKQ4PA03AB-2331/3371	2.44E-07	CCF OF LOOP CONTROLLER PA03A-03 2331 & PA03B-03 3371 FOR AF SYSTEM	1
AFLCKQ4PA03AB-2332/4082	2.44E-07	CCF OF LOOP CONTROLLER PA03A 03-2332 & PA03B-10 4082 FOR AF SYSTEM	1
AFLCKQ4PA03AD-2332/4382	2.44E-07	CCF OF LOOP CONTROLLER PA03A 03-2332 & PA03D-01 4382 FOR AF SYSTEM	1
AFLCKQ4PA03BB-4081/4082	2.44E-07	CCF OF LOOP CONTROLLER PA03B-10 4081/4082 FOR AF SYSTEM	1
AFLCKQ4PA03BC-3371/4181	2.44E-07	CCF OF LOOP CONTROLLER PA03B-03 3371 & PA03C-01 4181 FOR AF SYSTEM	1
AFLCKQ4PA03BD-3371/4331	2.44E-07	CCF OF LOOP CONTROLLER PA03B-03 3371 & PA03D-01 4331 FOR AF SYSTEM	1

표 10A-15 (62 중 4)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
AFLCKQ4PA03DD-4381/4382	2.44E-07	CCF OF LOOP CONTROLLER PA03D-01 4381/4382 FOR AF SYSTEM	1
AFMPKD2PP02A02B	1.08E-05	RUNNING CCF OF AFW MDP 02A/02B (2/2)	1
AFMPMPP02A	3.40E-03	AFW MDP02A UNAVAIL. DUE TO T&M	1
AFMPMPP02B	3.40E-03	AFW MDP02B UNAVAIL. DUE TO T&M	1
AFMPRPP02A	3.59E-03	AFW MDP02A FAILS TO RUN	1
AFMPRPP02B	3.59E-03	AFW MDP02B FAILS TO RUN	1
AFMPSPP02A	3.00E-03	AFW MDP02A FAILS TO START	1
AFMPSPP02B	3.00E-03	AFW MDP02B FAILS TO START	1
AFMPWD2PP02A02B	2.75E-04	DEMAND CCF OF AFW MDP02A/02B(2/2)	1
AFMVC0043A	4.00E-03	AFW ISOL. MOV 0043 FAILS TO CLOSE	1
AFMVO0043A	4.00E-03	AFW ISOL. MOV 0043 FAIL TO OPEN DURING CYCLING OPERATION	1
AFMVO0044B	4.00E-03	AFW ISOL. MOV 0044 FAIL TO OPEN DURING CYCLING OPERATION	1
AFMVO0045A	4.00E-03	AFW ISOL. MOV 0045 FAIL TO OPEN DURING CYCLING OPERATION	1
AFMVO0046B	4.00E-03	AFW ISOL. MOV 0046 FAIL TO OPEN DURING CYCLING OPERATION	1
AFMVWD2004445	2.94E-04	DEMAND CCF OF ISOL. VALVE MOV 0044/0045 (2/2)	1
AFMVWD2004446	2.94E-04	DEMAND CCF OF ISOL. VALVE MOV 0044/0046 (2/2)	1
AFMVWQ40043456	2.77E-04	DEMAND CCF OF ISOL. VALVE MOV 0043/0044/0045/0046 (4/4)	1
AFMVZCLOSEDTIME	5.00E-01	TIME FRACTION THAT AFW ISOLATON MOV'S CLOSED	1
AFOPHRESTART	1.42E-03	OPERATOR FAILS TO AF RESTART	1
AFOPVMV0043456	1.00E-01	OPERATOR FAILS TO RECOVERY FOR AFW ISO MOV	1
AFOPVMV4446HS	1.00E-01	OPERATOR FAILS TO RECOVERY USING DMA AFTER AUTO SIGNAL FAILURE	1
AFOPVPP02AB	1.00E-01	OPERATOR FAILS TO OPERATE AFW MDP PP02A&B	1
AFOPVPP02B-HS010C	1.00E-01	OPERATOR FAILS TO OPERATE AFW MDP PP02B BY DMA	1

표 10A-15 (62 중 5)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
AFSKATRAINFORSG1	2.17E-05	SG1 PRESS.< SG2 PRE SIGNAL FAILS TO ACTUATE	1
AFSVC0035A	7.82E-04	AFW MODULATION SOV 0035 FAILS TO CLOSE	1
AFSVO0035A	7.82E-04	AFW MODULATION SOV 0035 FAILS TO OPERATION	1
AFSVO0036B	7.82E-04	AFW MODULATION SOV 0036 FAILS TO OPERATION	1
AFSVO0037A	7.82E-04	AFW MODULATION SOV 0037 FAILS TO OPERATION	1
AFSVO0038B	7.82E-04	AFW MODULATION SOV 0038 FAILS TO OPERATION	1
AFSVWD2003537	4.65E-05	DEMAND CCF OF MODUL. VALVE 0035/0037 FAILS TO OPEN(2/2)	1
AFSVWD2003637	4.65E-05	DEMAND CCF OF MODUL. VALVE 0036/0037 FAIL TO OPEN(2/2)	1
AFSVWQ40035678	3.92E-05	DEMAND CCF OF MODUL. VALVE 0035/6/7/8 FAIL TO OPEN(4/4)	1
AFTPKD2PP01A01B	2.16E-05	RUNNING CCF OF AFW TDP 01A/01B (2/2)	1
AFTPMPP01A	3.40E-03	AFW TDP01A UNAVAIL. DUE TO T&M	1
AFTPMPP01B	3.40E-03	AFW TDP01B UNAVAIL. DUE TO T&M	1
AFTPRPP01A	7.17E-03	AFW TDP01A FAILS TO RUN	1
AFTPRPP01B	7.17E-03	AFW TDP01B FAILS TO RUN	1
AFTPSPP01A	1.50E-02	AFW TDP01A FAILS TO START	1
AFTPSPP01B	1.50E-02	AFW TDP01B FAILS TO START	1
AFTPWD2PP01A01B	1.20E-03	DEMAND CCF OF AFW TDP01A/01B(2/2)	1
AFVVTV1001A	3.24E-05	AFW MDP02A SUCTION LINE VV V1001A FAILS CLOSED	1
AFVVTV1001B	3.24E-05	AFW MDP02B SUCTION LINE VV V1001B FAILS CLOSED	1
AFVVTV1002A	3.24E-05	AFW TDP01A SUCTION LINE VV V1002A FAILS CLOSED	1
AFVVTV1002B	3.24E-05	AFW TDP01B SUCTION LINE VV V1002B FAILS CLOSED	1
AFVVTV1005A	3.24E-05	AFW MDP02A DISCH. LINE VV V1005A FAIL CLOSED	1
AFVVTV1005B	3.24E-05	AFW MDP02B DISCH. LINE VV V1005B FAIL CLOSED	1

표 10A-15 (62 중 6)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
AFVVTV1006A	3.24E-05	AFW TDP01A DISCH. LINE VV V1006A FAIL CLOSED	1
AFVVTV1006B	3.24E-05	AFW TDP01B DISCH. LINE VV V1006B FAIL CLOSED	1
AFVVTV1011A	3.24E-05	AFW MDP02A MINIFLOW LINE VV V1011A FAILS CLOSED	1
AFVVTV1011B	3.24E-05	AFW MDP02B MINIFLOW LINE VV V1011B FAILS CLOSED	1
AFVVTV1013A	3.24E-05	AFW TDP01A MINIFLOW LINE VV V1013A TRANSFER CLOSED	1
AFVVTV1013B	3.24E-05	AFW TDP01B MINIFLOW LINE VV V1013B FAILS CLOSED	1
AFVVTV1167A	3.24E-05	AFST VV V1167 IN AF MINIFLOW RETURN LINE A TRANSFER CLOSED	1
AFVVTV1196B	3.24E-05	AFST VV V1196 IN AF MINIFLOW RETURN LINE A FAILS CLOSED	1
AFVVTV1347A	3.24E-05	AFST TK01 DISCHARGE LINE VALVE VV V1347 FAILS CLOSED	1
AFVVTV1348B	3.24E-05	AFST TK02 DISCHARGE LINE VALVE VV V1348 FAILS CLOSED	1
ATAVO009A	2.00E-03	AT AFW TBN TA01A STEAM ISOL. VALVE AV 009 FAILS TO OPERATE	1
ATAVO010B	2.00E-03	AT AFW TBN TA01B STEAM ISOL. VALVE AV 010 FAILS TO OPERATE	1
ATAVWD2009010	1.31E-04	DEMAND CCF OF AT AFW TBN STEAM ISOL. VALVE 009/010(2/2)	1
ATCVOV1020A	2.00E-04	AT CV V1020A FAILS TO OPEN (FROM SG1)	1
ATCVOV1020B	2.00E-04	AT CV V1020B FAILS TO OPEN (FROM SG2)	1
ATCVWD2V1020AB	2.08E-06	DEMAND CCF OF AT CV V1020A/1020B (2/2)	1
ATDIFAV009	1.28E-05	FAILURE OF AFW STM SUPPLY AOV 009 INPUT CARD	1
ATDIFAV010	1.28E-05	FAILURE OF AFW STM SUPPLY AOV 010 INPUT CARD	1
ATDOFAV009	1.28E-05	FAILURE OF AFW STM SUPPLY AOV 009 OUTPUT CARD	1
ATDOFAV010	1.28E-05	FAILURE OF AFW STM SUPPLY AOV 010 OUTPUT CARD	1
ATLCFPA03A-2371-1	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03A-03 2371 FOR AT SYSTEM	1
ATLCFPA03A-2371-2	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03A-03 2371 FOR AT SYSTEM	1
ATLCFPA03B-4032-1	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03B-10 4032 FOR AT SYSTEM	1

표 10A-15 (62 중 7)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
ATLCFPA03B-4032-2	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03B-10 4032 FOR AT SYSTEM	1
ATLCFPA03C-4161-1	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03C-01 4161 FOR AT SYSTEM	1
ATLCFPA03C-4161-2	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03C-01 4161 FOR AT SYSTEM	1
ATLCFPA03D-4361-1	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03D-01 4361 FOR AT SYSTEM	1
ATLCFPA03D-4361-2	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03D-01 4361 FOR AT SYSTEM	1
ATLCKQ4PA03AB-2371/4032	2.44E-07	CCF OF LOOP CONTROLLER PA03A-03 2371 & PA03B-10 4032 FOR AT SYSTEM	1
ATLCKQ4PA03CD-4161/4361	2.44E-07	CCF OF LOOP CONTROLLER PA03A-03 2331 & PA03C-01 4181 FOR AF SYSTEM	1
ATOPV010-HS010C	1.00E-01	OPERATOR FAILS TO OPERATE AFW STM SUPPLY VALVE AT 010 BY DMA	1
ATOPVAV009	1.00E-01	OPERATOR FAILS TO OPERATE AFW STM SUPPLY VALVE AV 009	1
ATOPVAV010	1.00E-01	OPERATOR FAILS TO OPERATE AFW STM SUPPLY VALVE AV 010	1
CCAVO901A	2.00E-03	ECW CONDENSER 01A PRESS.CONTROL AOV 901 FAILS TO MODUL.	1
CCAVO902B	2.00E-03	ECW CONDENSER 01B PRESS.CONTROL AOV 902 FAILS TO MODUL.	1
CCAVO905A	2.00E-03	ECW CONDENSER 02A PRESS.CONTROL AOV 905 FAILS TO MODUL.	1
CCAVO906B	2.00E-03	ECW CONDENSER 02B PRESS.CONTROL AOV 906 FAILS TO MODUL.	1
CCAVT902B	1.62E-04	ECW COND.01B PRESS. CONTROL AOV 902 TRANSFER CLOSED	1
CCAVT905A	1.62E-04	ECW COND.02A PRESS. CONTROL AOV 905 TRANSFER CLOSED	1
CCAVT906B	1.62E-04	ECW COND.02B PRESS. CONTROL AOV 906 TRANSFER CLOSED	1
CCAVWD2902906	1.31E-04	DEMAND CCF OF CHLR COND.PRESS CONTROL AOV 902/906 FT MOUL	1
CCAVWD2905906	1.31E-04	DEMAND CCF OF CHLR COND.PRESS.CONTROL AOV 905/906 FT MODU	1
CCCVCV1001A	1.00E-03	PP01A DISCH. CV V1001 FAILS TO CLOSE (PP01A STOP)	1
CCCVCV1002B	1.00E-03	PP01B DISCH. CV V1002 FAILS TO CLOSE	1
CCCVOV1002B	2.00E-04	PP01B DISCH. CV V1002 FAILS TO OPEN	1
CCCVOV1003A	2.00E-04	PP02A DISCH. CV V1003 FAILS TO OPEN	1

표 10A-15 (62 중 8)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
CCCVOV1004B	2.00E-04	PP02B DISCH. CV V1004 FAILS TO OPEN	1
CCCVWD2V100204B	2.08E-06	DEMAND CCF OF PUMP PP01B/02B DISCH. CV V1002B/1004B (OPEN)	1
CCCVWD2V100304	2.08E-06	DEMAND CCF OF PUMP PP02A/02B DISCH. CV V1003A/1004B (OPEN)	1
CCCVXD2V100102	1.04E-05	DEMAND CCF OF PUMP PP01A/01B DISCH. CV V1001A/1002B (CLOSE)	1
CCDIFMV081	1.28E-05	FAILURE OF NON-SAFETY LINE ISO. MV 081 INPUT CARD	1
CCDIFMV083	1.28E-05	FAILURE OF NON-SAFETY LINE ISO. MV 083 INPUT CARD	1
CCDIFMV086	1.28E-05	FAILURE OF ECW CONDENSER 01B ISOLATION MV 086 INPUT CARD	1
CCDIFMV096	1.28E-05	FAILURE OF ECW CONDENSER 02B ISOLATION MV 096 INPUT CARD	1
CCDIFMV101	1.28E-05	FAILURE OF MOV 101 INPUT CARD	1
CCDIFMV102	1.28E-05	FAILURE OF MOV 102 INPUT CARD	1
CCDIFMV103	1.28E-05	FAILURE OF MOV 103 INPUT CARD	1
CCDIFMV104	1.28E-05	FAILURE OF MOV 104 INPUT CARD	1
CCDIFMV105	1.28E-05	FAILURE OF DG01A HX ISOLATION MOV 105 INPUT CARD	1
CCDIFMV106	1.28E-05	FAILURE OF DG01B HX ISOLATION MOV 106 INPUT CARD	1
CCDIFPP01B	1.28E-05	FAILURE OF CC PUMP PP01B INPUT CARD	1
CCDIFPP02A	1.28E-05	FAILURE OF CC PUMP PP02A INPUT CARD	1
CCDIFPP02B	1.28E-05	FAILURE OF CC PUMP PP02B INPUT CARD	1
CCDOFMV081	1.28E-05	FAILURE OF NON-SAFETY LINE ISO. MV 081 OUTPUT CARD	1
CCDOFMV083	1.28E-05	FAILURE OF NON-SAFETY LINE ISO. MV 083 OUTPUT CARD	1
CCDOFMV086	1.28E-05	FAILURE OF ECW CONDENSER 01B ISO. MV 086 OUTPUT CARD	1
CCDOFMV095	1.28E-05	FAILURE OF ECW CONDENSER 02A ISO. MV 095 OUTPUT CARD	1
CCDOFMV096	1.28E-05	FAILURE OF ECW CONDENSER 02B ISO. MV 096 OUTPUT CARD	1
CCDOFMV101	1.28E-05	FAILURE OF MOV 101 OUTPUT CARD	1

표 10A-15 (62 중 9)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
CCDOFMV102	1.28E-05	FAILURE OF MOV 102 OUTPUT CARD	1
CCDOFMV103	1.28E-05	FAILURE OF MOV 103 OUTPUT CARD	1
CCDOFMV104	1.28E-05	FAILURE OF MOV 104 OUTPUT CARD	1
CCDOFMV105	1.28E-05	FAILURE OF DG01A HX ISO. MV 105 OUTPUT CARD	1
CCDOFMV106	1.28E-05	FAILURE OF DG01B HX ISO MV 106 OUTPUT CARD	1
CCDOFPP01B	1.28E-05	FAILURE OF CC PUMP PP01B OUTPUT CARD	1
CCDOFPP02A	1.28E-05	FAILURE OF CC PUMP PP02A OUTPUT CARD	1
CCDOFPP02B	1.28E-05	FAILURE OF CC PUMP PP02B OUTPUT CARD	1
CCHXMHE01BB	5.75E-04	CC HX 01B UNAVIALAB DUE TO MAINTENANCE	1
CCHXMHE02BB	5.75E-04	CC HX 02B UNAVIALAB DUE TO MAINTENANCE	1
CCHXMHE03AA	5.75E-04	CC HX 03A UNAVIALAB DUE TO MAINTENANCE	1
CCHXMHE03BB	5.75E-04	CC HX 03B UNAVIALAB DUE TO MAINTENANCE	1
CCHXYHE01AA	2.40E-05	HX HE01A FAILS WHILE OPERTING (LEAKAGE,PLUGGING)	1
CCHXYHE01BB	2.40E-05	HX HE01B FAILS WHILE OPERTING (LEAKAGE,PLUGGING)	1
CCHXYHE02AA	2.40E-05	HX HE02A FAILS WHILE OPERTING (LEAKAGE,PLUGGING)	1
CCHXYHE02BB	2.40E-05	HX HE02B FAILS WHILE OPERTING (LEAKAGE,PLUGGING)	1
CCHXYHE03AA	2.40E-05	HX HE03A FAILS WHILE OPERTING (LEAKAGE,PLUGGING)	1
CCHXYHE03BB	2.40E-05	HX HE03B FAILS WHILE OPERTING (LEAKAGE,PLUGGING)	1
CCLCFPA03A-2222-1	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03A-02 2222 FOR CC SYSTEM	1
CCLCFPA03A-2222-2	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03A-02 2222 FOR CC SYSTEM	1
CCLCFPA03A-2631-1	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03A-06 2631 FOR CC SYSTEM	1
CCLCFPA03A-2631-2	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03A-06 2631 FOR CC SYSTEM	1
CCLCFPA03B-3262-1	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03B-02 3262 FOR CC SYSTEM	1

표 10A-15 (62 중 10)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
CCLCFPA03B-3262-2	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03B-02 3262 FOR CC SYSTEM	1
CCLCFPA03B-3272-1	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03B-02 3272 FOR CC SYSTEM	1
CCLCFPA03B-3272-2	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03B-02 3272 FOR CC SYSTEM	1
CCLCFPA03B-3322-1	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03B-03 3322 FOR CC SYSTEM	1
CCLCFPA03B-3322-2	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03B-03 3322 FOR CC SYSTEM	1
CCLCKQ4PA03AB-2222/3272	2.44E-07	CCF OF LOOP CONTROLLER PA03A-02 2222 & PA03B-02 3272 FOR CC SYSTEM	1
CCLCKQ4PA03BB-3262/3272	2.44E-07	CCF OF LOOP CONTROLLER PA03B-02 3262 & PA03B-02 3272 FOR CC SYSTEM	1
CCMPKD2PP01A01B	5.64E-06	RUNNING CCF OF CCW PP01A/01B	1
CCMPKD2PP02A02B	5.64E-06	RUNNING CCF OF CCW PP02A/02B	1
CCMPMPP01BB	2.63E-03	PUMP PP01B UNAVIAL. DUE TO T&M	1
CCMPMPP02AA	2.63E-03	PUMP PP02A UNAVIAL. DUE TO T&M	1
CCMPMPP02BB	2.63E-03	PUMP PP02B UNAVIAL. DUE TO T&M	1
CCMPRPP01AA	1.20E-04	CCW PUMP PP01A FAILS TO RUN	1
CCMPRPP01BB	1.20E-04	CCW PUMP PP01B FAILS TO RUN	1
CCMPRPP02AA	1.20E-04	CCW PUMP PP02A FAILS TO RUN	1
CCMPRPP02BB	1.20E-04	CCW PUMP PP02B FAILS TO RUN	1
CCMPSP01BB	1.30E-03	PUMP PP01B FAILS TO START	1
CCMPSP02AA	1.30E-03	PUMP PP02A FAILS TO START	1
CCMPSP02BB	1.30E-03	PUMP PP02B FAILS TO START	1
CCMPWD2PP01B02B	1.56E-04	DEMAND CCF OF CCW PP01B/02B	1
CCMPWD2PP02A02B	1.56E-04	DEMAND CCF OF CCW PP02A/02B	1
CCMVC0101	4.00E-03	DIV. ISOL.VALVE MV 101 FAILS TO CLOSE	1
CCMVC0102	4.00E-03	DIV. ISOL.VALVE MV 102 FAILS TO CLOSE	1

표 10A-15 (62 중 11)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
CCMVC0103	4.00E-03	DIV. ISOL.VALVE MV 103 FAILS TO CLOSE	1
CCMVC0104	4.00E-03	DIV. ISOL.VALVE MV 104 FAILS TO CLOSE	1
CCMVC081	4.00E-03	DIV. ISOL.VALVE MV 081 FAILS TO CLOSE	1
CCMVC083	4.00E-03	DIV. ISOL.VALVE MV 083 FAILS TO CLOSE	1
CCMVO025A	4.00E-03	CCW HX03A DISCHARGE MV 025 FAILS TO OPEN	1
CCMVO026B	4.00E-03	CCW HX03B DISCHARGE MV 026 FAIL TO OPEN	1
CCMVO073A	4.00E-03	SC HX01A ISO.MOV 073 FAILS TO OPEN	1
CCMVO074B	4.00E-03	SC HX01B ISO.MOV 074 FAILS TO OPEN	1
CCMVO086B	4.00E-03	ECW CONDENSER 01B ISO. MV 086 FAILS TO OPEN	1
CCMVO095A	4.00E-03	ECW CONDENSER 02A ISO. MV 095 FAILS TO OPEN	1
CCMVO096B	4.00E-03	ECW CONDENSER 02B ISO. MV 096 FAILS TO OPEN	1
CCMVO105A	4.00E-03	DG01A HX ISOALTION MV 105 FAILS TO OPEN	1
CCMVO106B	4.00E-03	DG01B HX ISOLATION MV 106 FAILS TO OPEN	1
CCMVWD2073074	2.94E-04	DEMAND CCF OF SC HX 01A ISOAL.MOV 073/ 074	1
CCMVWD2086096	2.94E-04	DEMAND CCF OF CHLR ISOLATION MOV 086&096	1
CCMVWD2095096	2.94E-04	DEMAND CCF OF CHLR ISOLATION MOV 095&096	1
CCMVWD2105106	2.94E-04	DEMAND CCF OF DG HX ISOLATION MOV 105&106	1
CCMVWD2V081101	2.94E-04	CCW MOVs V101&V081 FAIL TO CLOSE	1
CCMVWD2V081102	2.94E-04	CCW MOVs V102&V081 FAIL TO CLOSE	1
CCMVWT2V081102	4.25E-06	CCW MOVs V081&V102 FAIL TO CLOSE (2/3 CCF)	1
CCMVWT2V083103	4.25E-06	CCW MOVs V083&V103 FAIL TO CLOSE (2/3 CCF)	1
CCMVWT2V083104	4.25E-06	CCW MOVs V083&V104 FAIL TO CLOSE	1
CCMVWT2V101102	4.25E-06	CCW MOVs V101&V102 FAIL TO CLOSE (2/3 CCF)	1

표 10A-15 (62 중 12)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
CCMVWT2V103104	4.25E-06	CCW MOVs V103&V104 FAIL TO CLOSE (2/3 CCF)	1
CCMVWT3V081101102	2.85E-04	CCW MOVs V081&V101&V102 FAIL TO CLOSE (CCF)	1
CCMVWT3V083103104	2.85E-04	CCW MOVs V083&V103&V104 FAIL TO CLOSE (CCF)	1
CCOPH6VALVES	2.66E-03	OPERATOR FAILS TO ISOLATE CCW MOVs AFTER LOCCW & LOKV	1
CCOPHHX03AA	2.26E-02	OPERATOR FAILS TO ALIGN S/B CCW HX03A (V1145,V1015)	1
CCOPHHX03BB	2.26E-02	OPERATOR FAILS TO ALIGN S/B CCW HX03B (V1146,V1016)	1
CCOPV6MOVISOL	1.16E-02	OPERATOR FAILS TO ACTION AFTER AUTO CONTROL FAILURE	1
CCOPVMV086	1.16E-02	OPERATOR FAILS TO OPEN MV 086	1
CCOPVMV095	1.16E-02	OPERATOR FAILS TO OPEN MV 095	1
CCOPVMV096	1.16E-02	OPERATOR FAILS TO OPEN MV 096	1
CCOPVMV105	1.16E-02	OPERATOR FAILS TO OPERATE DG01A HX ISOLATION MOV 105	1
CCOPVMV106	1.16E-02	OPERATOR FAILS TO OPERATE DG01B HX ISOLATION MOV 106	1
CCOPVPP01B-HS024C	1.16E-02	OPERATOR FAILS TO OPERATE CC PP01B BY DMA	1
CCOPVPP01BB	1.16E-02	OPERATOR FAILS TO START S/B PUMP PP01B	1
CCOPVPP02AA	1.16E-02	OPERATOR FAILS TO START S/B PUMP PP02A	1
CCOPVPP02B-HS026C	1.16E-02	OPERATOR FAILS TO OPERATE PUMP PP02B BY DMA	1
CCOPVPP02BB	1.16E-02	OPERATOR FAILS TO START S/B PUMP PP02B	1
CCPTKD2PT053054	2.64E-06	DEMAND CCF OF CCW PUMP DISCH.PRESSURE TRANS. PT053/054	1
CCPTYPIC3250A	2.64E-05	CHILR.CH01A CONDEN. PRESSER CONTROL PIC 3250 FOR AOV901	1
CCPTYPIC3350B	2.64E-05	CHILR.CH01B CONDEN. PRESSER CONTROL PIC 3350 FOR AOV902	1
CCPTYPIC3450A	2.64E-05	CHILR.CH02A CONDEN. PRESSER CONTROL PIC 3450 FOR AOV905	1
CCPTYPIC3550B	2.64E-05	CHILR.CH02B CONDEN. PRESSER CONTROL PIC 3550 FOR AOV906	1
CCPTYPT053	2.64E-05	CCW TRAIN A PUMP DISCH.PRESS.TRANS. PT053 F.T OUTPUT	1

표 10A-15 (62 중 13)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
CCPTYPT054	2.64E-05	CCW TRAIN B PUMP DISCH.PRESS.TRANS. PT054 F.T OUTPUT	1
CCTKBTk01AA	2.40E-06	CCW SURGE TANK TK01A RUPTURED	1
CCTKBTk01BB	2.40E-06	CCW SURGE TANK TK01B RUPTURED	1
CCVVOV1145A	6.00E-05	CCW HX03A SUCTION VALVE V1145 FAILS TO OPEN	1
CCVVOV1146B	6.00E-05	CCW HX03B SUCTION VALVE V1146 FAILS TO OPEN	1
CCVVTV1008B	3.24E-05	PP01B DISCH. VALVE V1008 TRANSFER CLOSED	1
CCVVTV1009A	3.24E-05	PP02A DISCH. VALVE V1009 TRANSFER CLOSED	1
CCVVTV1010B	3.24E-05	PP02B DISCH. VALVE V1010 TRANSFER CLOSED	1
CCVVTV1014B	3.24E-05	TRAIN B PP01B/02B COMM.DISCH. VALV V1014 TRANSFER CLOSED	1
CCVVTV1016B	3.24E-05	TRAIN B SUPPLY HEAD V1016 TRANSFER CLOSED	1
CCVVTV1018B	3.24E-05	ECW CONDENSER 01B VALVE V1018 TRANSFER CLOSED	1
CCVVTV1019A	3.24E-05	ECW CONDENSER 02A VALVE V1019 TRANSFER CLOSED	1
CCVVTV1020B	3.24E-05	ECW CONDENSER 02B VALVE V1020 TRANSFER CLOSED	1
CCVVTV1021A	3.24E-05	DG01A HX DISCH. VALV V1021 TRANSFER CLOSED	1
CCVVTV1022B	3.24E-05	DG01B HX DISCH. VALV V1022 TRANSFER CLOSED	1
CCVVTV1024B	3.24E-05	ECW CONDENSER 01B VALVE V1024 TRANSFER CLOSED	1
CCVVTV1025A	3.24E-05	ECW CONDENSER 02A VALVE V1025 TRANSFER CLOSED	1
CCVVTV1026B	3.24E-05	ECW CONDENSER 02B VALVE V1026 TRANSFER CLOSED	1
CCVVTV1122B	3.24E-05	PP01B SUCTION VALV V1122 TRANSFER CLOSED	1
CCVVTV1123A	3.24E-05	PP02A SUCTION VALV V1123 TRANSFER CLOSED	1
CCVVTV1124B	3.24E-05	PP02B SUCTION VALVE V1124 TRANSFER CLOSED	1
CCVVTV1142B	3.24E-05	CCW HX01B SUCT.VALV V1142 TRANSFER CLOSED	1
CCVVTV1144B	3.24E-05	CCW HX02B SUCT.VALV V1144 TRANSFER CLOSED	1

표 10A-15 (62 중 14)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
CCVVTV1148B	3.24E-05	CCW HX01B DISCH. VALV V1148 TRANSFER CLOSED	1
CCVVTV1150B	3.24E-05	CCW HX02B DISCH. VALV V1150 TRANSFER CLOSED	1
CCVVTV1151A	3.24E-05	CCW HX03A DISCH. VALV V1151 TRANSFER CLOSED	1
CCVVTV1152B	3.24E-05	CCW HX03B DISCH. VALV V1152 TRANSFER CLOSED	1
CMPTKPT351ABCD	4.22E-04	CCF OF HI CNT PR. TRANSMITTER PT-351ABC & D	1
CMPTYPT351A	4.81E-03	HI CNT PR. TRANSMITTER CH.A PT-351A FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT DURING OPERATION	1
CMPTYPT351B	4.81E-03	HI CNT PR. TRANSMITTER CH.B PT-351B FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT DURING OPERATION	1
CMPTYPT351C	4.81E-03	HI CNT PR. TRANSMITTER CH.C PT-351C FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT DURING OPERATION	1
CMPTYPT351D	4.81E-03	HI CNT PR. TRANSMITTER CH.D PT-351D FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT DURING OPERATION	1
CSMPMPP01AA	1.76E-03	CS PUMP A PP01A UNAVAILABLE DUE TO T&M	1
CSMPMPP01BB	1.76E-03	CS PUMP B PP01B UNAVAILABLE DUE TO T&M	1
CVMPMBAMPPP05A	5.09E-03	BAMP 1 PP05 UNAVAILABLE DUE TO T&M	1
CVMPMBAMPPP06B	5.09E-03	BAMP 2 PP06 UNAVAILABLE DUE TO T&M	1
DGSKWD2DG01A01B	1.57E-04	DEMAND CCF OF DG 01A/01B INTERLOCK	1
DGSKYDG01A	1.57E-03	DG01A STARTING INTERLOCK FAILURE	1
DGSKYDG01B	1.57E-03	DG01B STARTING INTERLOCK FAILURE	1
EABSYIN01A	4.80E-06	120V AC DIST. PANEL BUS 1-842-E-IN01A LOCAL FAULTS	1
EABSYIN01B	4.80E-06	120V AC DIST. PANEL BUS 1-842-E-IN01B LOCAL FAULTS	1
EABSYIN01C	4.80E-06	120V AC DIST. PANEL BUS 1-842-E-IN01C LOCAL FAULTS	1
EABSYIN01D	4.80E-06	120V AC DIST. PANEL BUS 1-842-E-IN01D LOCAL FAULTS	1

표 10A-15 (62 중 15)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
EABSYMC04A	4.80E-06	120V AC DIST. PANEL BUS 1-827-E-MC04A LOCAL FAULTS	1
EABSYMC04B	4.80E-06	120V AC DIST. PANEL BUS 1-827-E-MC04B LOCAL FAULTS	1
EABSYMC06A	4.80E-06	120V AC DIST. PANEL BUS 1-827-E-MC06A LOCAL FAULTS	1
EABSYMC06B	4.80E-06	120V AC DIST. PANEL BUS 1-827-E-MC06B LOCAL FAULTS	1
EAIRMMC01A	2.28E-04	INVERTER IN01A UNAVAIL. DUE TO T/M	1
EAIRMMC01B	2.28E-04	INVERTER IN01B UNAVAIL. DUE TO T/M	1
EAIRMMC01C	2.28E-04	INVERTER IN01C UNAVAIL. DUE TO T/M	1
EAIRMMC01D	2.28E-04	INVERTER IN01D UNAVAIL. DUE TO T/M	1
EAIRYMC01A	4.80E-04	120V AC POWER SUPPLY INVERTER IN01A FAILS WHILE OPERATING	1
EAIRYMC01B	4.80E-04	120V AC POWER SUPPLY INVERTER IN01B FAILS WHILE OPERATING	1
EAIRYMC01C	4.80E-04	120V AC POWER SUPPLY INVERTER IN01C FAILS WHILE OPERATING	1
EAIRYMC01D	4.80E-04	120V AC POWER SUPPLY INVERTER IN01D FAILS WHILE OPERATING	1
EAXLYTR01A	1.24E-05	REGULATING XFMR 1-842-E-TR01A FAILS TO DELIVER POWER	1
EAXLYTR01B	1.24E-05	REGULATING XFMR 1-842-E-TR01B FAILS TO DELIVER POWER	1
EAXLYTR01C	1.24E-05	REGULATING XFMR 1-842-E-TR01C FAILS TO DELIVER POWER	1
EAXLYTR01D	1.24E-05	REGULATING XFMR 1-842-E-TR01D FAILS TO DELIVER POWER	1
EAXLYTR04A	1.24E-05	REGULATING XFMR 1-827-E-TR04A FAILS TO DELIVER POWER	1
EAXLYTR04B	1.24E-05	REGULATING XFMR 1-827-E-TR04B FAILS TO DELIVER POWER	1
EAXLYTR06A	1.24E-05	REGULATING XFMR 1-827-E-TR06A FAILS TO DELIVER POWER	1
EAXLYTR06B	1.24E-05	REGULATING XFMR 1-827-E-TR06B FAILS TO DELIVER POWER	1
EAXW01HA	1.00E-03	OPERATOR FAILS TO OPERATE TRANSFER SWITCH A	1
EAXW01HB	1.00E-03	OPERATOR FAILS TO OPERATE TRANSFER SWITCH B	1
EAXW01HC	1.00E-03	OPERATOR FAILS TO OPERATE TRANSFER SWITCH C	1

표 10A-15 (62 중 16)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
EAXW01HD	1.00E-03	OPERATOR FAILS TO OPERATE TRANSFER SWITCH D	1
EAXWA01A	1.00E-03	AUTO TRANSFER SWITCH A FAILS TO OPERATE	1
EAXWA01AA	1.00E-03	MANUAL TRANSFER SWITCH A FAILS TO OPERATE	1
EAXWA01B	1.00E-03	AUTO TRANSFER SWITCH B FAILS TO OPERATE	1
EAXWA01BB	1.00E-03	MANUAL TRANSFER SWITCH B FAILS TO OPERATE	1
EAXWA01C	1.00E-03	AUTO TRANSFER SWITCH C FAILS TO OPERATE	1
EAXWA01CC	1.00E-03	MANUAL TRANSFER SWITCH C FAILS TO OPERATE	1
EAXWA01D	1.00E-03	AUTO TRANSFER SWITCH D FAILS TO OPERATE	1
EAXWA01DD	1.00E-03	MANUAL TRANSFER SWITCH D FAILS TO OPERATE	1
EDBCKQ4BC01ABCD	1.68E-05	CCF OF 1E 125V DC BATT.CHARGERS (4) FAILS OPERATING	1
EDBCMBC01A	4.60E-04	CLASS 1E 125V DC BATT. CHARGER BC01A UNAVAIL. DUE TO T&M	1
EDBCMBC01B	4.60E-04	CLASS 1E 125V DC BATT. CHARGER BC01B UNAVAIL. DUE TO T&M	1
EDBCMBC01C	4.60E-04	CLASS 1E 125V DC BATT. CHARGER BC01C UNAVAIL. DUE TO T&M	1
EDBCMBC01D	4.60E-04	CLASS 1E 125V DC BATT. CHARGER BC01D UNAVAIL. DUE TO T&M	1
EDBCYBC01A	1.68E-04	CLASS 1E 125V DC BATT. CHARGER BC01A FAILS OPERATING	1
EDBCYBC01B	1.68E-04	CLASS 1E 125V DC BATT. CHARGER BC01B FAILS OPERATING	1
EDBCYBC01C	1.68E-04	CLASS 1E 125V DC BATT. CHARGER BC01C FAILS OPERATING	1
EDBCYBC01D	1.68E-04	CLASS 1E 125V DC BATT. CHARGER BC01D FAILS OPERATING	1
EDBSYMC01A	4.80E-06	FAULT ON CLASS 1E 125VDC BUS MC01A	1
EDBSYMC01B	4.80E-06	FAULT ON CLASS 1E 125VDC BUS MC01B	1
EDBSYMC01C	4.80E-06	FAULT ON CLASS 1E 125VDC BUS MC01C	1
EDBSYMC01D	4.80E-06	FAULT ON CLASS 1E 125VDC BUS MC01D	1
EDBYABT01A	5.00E-04	1E 125VDC BATTERY BT01A FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1

표 10A-15 (62 중 17)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
EDBYABT01B	5.00E-04	1E 125VDC BATTERY BT01B FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
EDBYABT01C	5.00E-04	1E 125VDC BATTERY BT01C FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
EDBYABT01D	5.00E-04	1E 125VDC BATTERY BT01D FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
EDBYMBT01A	4.60E-04	CLASS 1E BATTERY BT01A UNAVAILABLE DUE TO T&M	1
EDBYMBT01B	4.60E-04	CLASS 1E BATTERY BT01B UNAVAILABLE DUE TO T&M	1
EDBYMBT01C	4.60E-04	CLASS 1E BATTERY BT01C UNAVAILABLE DUE TO T&M	1
EDBYMBT01D	4.60E-04	CLASS 1E BATTERY BT01D UNAVAILABLE DUE TO T&M	1
EDBYWQ4BT01ABCD	3.84E-06	CCF OF 125VDC BATT. BT01ABC&D FAIL TO PROVIDE OUTPUT	1
EDLBIBT01A	1.20E-05	125VDC BUS DC01A FEED BREAKER FROM BT01A SPURIOUS OPEN	1
EDLBIBT01B	1.20E-05	125VDC BUS DC01B FEED BREAKER FROM BT01B SPURIOUS OPEN	1
EDLBIBT01C	1.20E-05	125VDC BUS DC01C FEED BREAKER FROM BT01C SPURIOUS OPEN	1
EDLBIBT01D	1.20E-05	125VDC BUS DC01D FEED BREAKER FROM BT01D SPURIOUS OPEN	1
EDLBIDC01A	1.20E-05	125VDC BUS DC01A FEED BREAKER FROM BC01A SPURIOUS OPEN	1
EDLBIDC01B	1.20E-05	125VDC BUS DC01B FEED BREAKER FROM BC01B SPURIOUS OPEN	1
EDLBIDC01C	1.20E-05	125VDC BUS DC01C FEED BREAKER FROM BC01C SPURIOUS OPEN	1
EDLBIDC01D	1.20E-05	125VDC BUS DC01D FEED BREAKER FROM BC01D SPURIOUS OPEN	1
EDLBIDCDP1A	1.20E-05	DC PANEL DP01A FEED BREAKER FROM DC BUS MC01A SPURIOUS OPEN	1
EDLBIDCDP1B	1.20E-05	DC PANEL DP01B FEED BREAKER FROM DC BUS MC01B SPURIOUS OPEN	1
EDLBIDCDP1C	1.20E-05	DC PANEL DP01C FEED BREAKER FROM DC BUS MC01C SPURIOUS OPEN	1
EDLBIDCDP1D	1.20E-05	DC PANEL DP01D FEED BREAKER FROM DC BUS MC01D SPURIOUS OPEN	1
EDLBIMCDP1A	1.20E-05	DC PANEL DP01A FEED BREAKER FROM DC BUS MC01A SPURIOUS OPEN	1
EGDGKD2DG01AB	2.88E-03	CCF OF EDG 01A&01B FAIL TO RUN	1
EGDGM01A	2.63E-03	EMERGENCY DIESEL GENERATOR DG01A UNAVAILABLE DUE T&M	1

표 10A-15 (62 중 18)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
EGDGMDG01B	2.63E-03	EMERGENCY DIESEL GENERATOR DG01B UNAVAILABLE DUE T&M	1
EGDGRDG01A	5.60E-02	EMERGENCY DIESEL GENERATOR DG01A FAILS TO RUN	1
EGDGRDG01B	5.60E-02	EMERGENCY DIESEL GENERATOR DG01B FAILS TO RUN	1
EGDGSDG01A	1.40E-02	EMERGENCY DIESEL GENERATOR DG01A FAILS TO START	1
EGDGSDG01B	1.40E-02	EMERGENCY DIESEL GENERATOR DG01B FAILS TO START	1
EGDGWD2DG01AB	2.38E-04	CCF OF EDG 01A&01B FAIL TO START	1
EKBSYSW01A	4.80E-06	FAULT ON CLASS 1E 4.16KV SWGR BUS SW01A	1
EKBSYSW01B	4.80E-06	FAULT ON CLASS 1E 4.16KV SWGR BUS SW01B	1
EKHBCDG01A	3.00E-04	SWGR SW01A FEED BREAKER FROM DG01A FAIL TO CLOSE	1
EKHBCDG01B	3.00E-04	SWGR SW01B FEED BREAKER FROM DG01B FAIL TO CLOSE	1
EKHBCSATA	3.00E-04	SWGR SW01A FEED BREAKER FROM SAT FAIL TO CLOSE	1
EKHBCSATB	3.00E-04	SWGR SW01B FEED BREAKER FROM SAT FAIL TO CLOSE	1
EKHBISW01AA2	1.44E-05	LOAD CENTER XFMR TR02A FEED BREAKER OPEN SPURIOUSLY	1
EKHBISW01AE1	1.44E-05	LOAD CENTER XFMR TR01A FEED BREAKER OPEN SPURIOUSLY	1
EKHBISW01BN1	1.44E-05	LOAD CENTER XFMR TR01B FEED BREAKER OPEN SPURIOUSLY	1
EKHBISW01BN2	1.44E-05	LOAD CENTER XFMR TR02B FEED BREAKER OPEN SPURIOUSLY	1
EKHBIUATA	1.44E-05	SWGR BUS SW01A FEED BREAKER FROM UAT A TR01M SPURIOUS OPEN	1
EKHBIUATB	1.44E-05	SWGR BUS SW01B FEED BREAKER FROM UAT B TR01N SPURIOUS OPEN	1
EKHBOUATA	3.00E-04	SWGR SW01A FEED BREAKER FROM UAT A TR01M FAIL TO OPEN	1
EKHBOUATB	3.00E-04	SWGR SW01B FEED BREAKER FROM UAT B TR01N FAIL TO OPEN	1
EKHBWD2DG01AB	3.00E-05	CCF OF SW01A&B FEED BREAKER FROM DG A&B FAIL TO CLOSE	1
EKHBWD2SAT	3.00E-05	CCF OF SW01A&B FEED BREAKERS FROM SAT FAIL TO CLOSE	1
EKHBWD2UATAB	3.00E-05	CCF OF SW01A&B FEED BREAKERS FROM UATS FAIL TO OPEN	1

표 10A-15 (62 중 19)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
ELBSYLC01A	4.80E-06	FAULT ON CLASS 1E 480V LOAD CENTER BUS LC01A	1
ELBSYLC01B	4.80E-06	FAULT ON CLASS 1E 480V LOAD CENTER BUS LC01B	1
ELBSYLC02A	4.80E-06	FAULT ON CLASS 1E 480V LOAD CENTER BUS LC02A	1
ELBSYLC02B	4.80E-06	FAULT ON CLASS 1E 480V LOAD CENTER BUS LC02B	1
ELLBIBC01A	1.20E-05	BATT.CHARGER BC01A FEED BREAKER FROM LC01A SPURIOUS OPEN	1
ELLBIBC01B	1.20E-05	BATT.CHARGER BC01B FEED BREAKER FROM LC01B SPURIOUS OPEN	1
ELLBIBC01C	1.20E-05	BATT.CHARGER BC01C FEED BREAKER FROM LC02A SPURIOUS OPEN	1
ELLBIBC01D	1.20E-05	BATT.CHARGER BC01D FEED BREAKER FROM LC02B SPURIOUS OPEN	1
ELLBILC01AA2	1.20E-05	480V LOAD CENTER LC01A FEED BREAKER OPENS SPURIOUSLY	1
ELLBILC01BA2	1.20E-05	480V LOAD CENTER LC01B FEED BREAKER OPENS SPURIOUSLY	1
ELLBILC02AA2	1.20E-05	480V LOAD CENTER LC02A FEED BREAKER OPENS SPURIOUSLY	1
ELLBILC02BA2	1.20E-05	480V LOAD CENTER LC02B FEED BREAKER OPENS SPURIOUSLY	1
ELLBIMC01A	1.20E-05	FEED BRK LC01A-E4 FROM LOAD CENTER TO MC01A SPURIOUS OPEN	1
ELLBIMC01B	1.20E-05	FEED BRK LC01B-E3 FROM LOAD CENTER TO MC01B SPURIOUS OPEN	1
ELLBIMC02A	1.20E-05	FEED BRK LC01A-C2 FROM LOAD CENTER TO MC02A SPURIOUS OPEN	1
ELLBIMC02B	1.20E-05	FEED BRK LC01B-D3 FROM LOAD CENTER TO MC02B SPURIOUS OPEN	1
ELLBIMC04A	1.20E-05	FEED BRK LC02A-C2 FROM LOAD CENTER TO MC04A SPURIOUS OPEN	1
ELLBIMC04B	1.20E-05	FEED BRK LC02B-C2 FROM LOAD CENTER TO MC04B SPURIOUS OPEN	1
ELLBIMC05A	1.20E-05	FEED BRK LC02A-E4 FROM LOAD CENTER TO MC05A SPURIOUS OPEN	1
ELLBIMC05B	1.20E-05	FEED BRK LC02B-E4 FROM LOAD CENTER TO MC05B SPURIOUS OPEN	1
ELLBIMC06A	1.20E-05	FEED BRK LC02A-D2 FROM LOAD CENTER TO MC06A SPURIOUS OPEN	1
ELLBIMC06B	1.20E-05	FEED BRK LC02B-C3 FROM LOAD CENTER TO MC06B SPURIOUS OPEN	1
ELLBIMC07A	1.20E-05	FEED BRK LC01A-E3 FROM LOAD CENTER TO MC07A SPURIOUS OPEN	1

표 10A-15 (62 중 20)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
ELLBIMC07B	1.20E-05	FEED BRK LC01B-E4 FROM LOAD CENTER TO MC07B SPURIOUS OPEN	1
ELLBIMC08A	1.20E-05	FEED BRK LC02A-B2 FROM LOAD CENTER TO MC08A SPURIOUS OPEN	1
ELLBIMC08B	1.20E-05	FEED BRK LC02B-D2 FROM LOAD CENTER TO MC08B SPURIOUS OPEN	1
ELXMYTR01A	1.68E-05	LOAD CENTER XFMR TR01A FAILS WHILE OPERATING	1
ELXMYTR01B	1.68E-05	LOAD CENTER XFMR TR01B FAILS WHILE OPERATING	1
ELXMYTR02A	1.68E-05	LOAD CENTER XFMR TR02A FAILS WHILE OPERATING	1
ELXMYTR02B	1.68E-05	LOAD CENTER XFMR TR02B FAILS WHILE OPERATING	1
EMBSYMC01A	4.80E-06	FAULT ON CLASS 1E 480V MOTOR CONTROL CENTER BUS MC01A	1
EMBSYMC01B	4.80E-06	FAULT ON CLASS 1E 480V MOTOR CONTROL CENTER BUS MC01B	1
EMBSYMC02A	4.80E-06	FAULT ON CLASS 1E 480V MOTOR CONTROL CENTER BUS MC02A	1
EMBSYMC02B	4.80E-06	FAULT ON CLASS 1E 480V MOTOR CONTROL CENTER BUS MC02B	1
EMBSYMC04A	4.80E-06	FAULT ON CLASS 1E 480V MOTOR CONTROL CENTER BUS MC04A	1
EMBSYMC04B	4.80E-06	FAULT ON CLASS 1E 480V MOTOR CONTROL CENTER BUS MC04B	1
EMBSYMC05A	4.80E-06	FAULT ON CLASS 1E 480V MOTOR CONTROL CENTER BUS MC05A	1
EMBSYMC05B	4.80E-06	FAULT ON CLASS 1E 480V MOTOR CONTROL CENTER BUS MC05B	1
EMBSYMC06A	4.80E-06	FAULT ON CLASS 1E 480V MOTOR CONTROL CENTER BUS MC06A	1
EMBSYMC06B	4.80E-06	FAULT ON CLASS 1E 480V MOTOR CONTROL CENTER BUS MC06B	1
EMBSYMC07A	4.80E-06	FAULT ON CLASS 1E 480V MOTOR CONTROL CENTER BUS MC07A	1
EMBSYMC07B	4.80E-06	FAULT ON CLASS 1E 480V MOTOR CONTROL CENTER BUS MC07B	1
EMBSYMC08A	4.80E-06	FAULT ON CLASS 1E 480V MOTOR CONTROL CENTER BUS MC08A	1
EMBSYMC08B	4.80E-06	FAULT ON CLASS 1E 480V MOTOR CONTROL CENTER BUS MC08B	1
FSDPFCLP1AA	4.05E-04	PUMP GROUP CL DI MODULES CL-P1A FOR CH. A FAILS TO GENERATE SIGNAL	1

표 10A-15 (62 중 21)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
FSDPFCLP1AC	4.05E-04	PUMP GROUP CL DI MODULES CL-P1A FOR CH. C FAILS TO GENERATE SIGNAL	1
FSDPFCLP1BA	4.05E-04	PUMP GROUP CL DI MODULES CL-P1B FOR CH. A FAILS TO GENERATE SIGNAL	1
FSDPFCLP1BC	4.05E-04	PUMP GROUP CL DI MODULES CL-P1B FOR CH. C FAILS TO GENERATE SIGNAL	1
FSDPFCLP2AB	4.05E-04	PUMP GROUP CL DI MODULES CL-P2A FOR CH. B FAILS TO GENERATE SIGNAL	1
FSDPFCLP2AD	4.05E-04	PUMP GROUP CL DI MODULES CL-P2A FOR CH. D FAILS TO GENERATE SIGNAL	1
FSDPFCLP2BB	4.05E-04	PUMP GROUP CL DI MODULES CL-P2B FOR CH. B FAILS TO GENERATE SIGNAL	1
FSDPFCLP2BD	4.05E-04	PUMP GROUP CL DI MODULES CL-P2B FOR CH. D FAILS TO GENERATE SIGNAL	1
FSDPFCLV1AA	4.05E-04	VALVE GROUP CL DI MODULES CL-V1A FOR CH. A FAILS TO GENERATE SIGNAL	1
FSDPFCLV1AC	4.05E-04	VALVE GROUP CL DI MODULES CL-V1A FOR CH. C FAILS TO GENERATE SIGNAL	1
FSDPFCLV1BA	4.05E-04	VALVE GROUP CL DI MODULES CL-V1B FOR CH. A FAILS TO GENERATE SIGNAL	1
FSDPFCLV1BC	4.05E-04	VALVE GROUP CL DI MODULES CL-V1B FOR CH. C FAILS TO GENERATE SIGNAL	1
FSDPFCLV2AB	4.05E-04	VALVE GROUP CL DI MODULES CL-V2A FOR CH. B FAILS TO GENERATE SIGNAL	1
FSDPFCLV2AD	4.05E-04	VALVE GROUP CL DI MODULES CL-V2A FOR CH. D FAILS TO GENERATE SIGNAL	1

표 10A-15 (62 중 22)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
FSDPFCLV2BB	4.05E-04	VALVE GROUP CL DI MODULES CL-V2B FOR CH. B FAILS TO GENERATE SIGNAL	1
FSDPFCLV2BD	4.05E-04	VALVE GROUP CL DI MODULES CL-V2B FOR CH. D FAILS TO GENERATE SIGNAL	1
FSDPKDPALL	2.03E-05	CCF OF CL DIGITAL INPUT MODULES	1
FSFRFFORAA-AFAS1A	1.99E-03	CHA FOT FAILS TO RECEIVE	1
FSFRFFORAA-AFAS2A	1.99E-03	CHA FOT FAILS TO RECEIVE	1
FSFRFFORAA-SIASA	1.99E-03	CHA FOT FAILS TO RECEIVE	1
FSFRFFORAB-AFAS1A	1.99E-03	CH.B FOT FAILS TO RECEIVE	1
FSFRFFORAB-AFAS2A	1.99E-03	CH.B FOT FAILS TO RECEIVE	1
FSFRFFORAB-SIASA	1.99E-03	CH.B FOT FAILS TO RECEIVE	1
FSFRFFORAC-AFAS1A	1.99E-03	CH.C FOT FAILS TO RECEIVE	1
FSFRFFORAC-AFAS2A	1.99E-03	CH.C FOT FAILS TO RECEIVE	1
FSFRFFORAC-SIASA	1.99E-03	CH.C FOT FAILS TO RECEIVE	1
FSFRFFORAD-AFAS1A	1.99E-03	CH.D FOT FAILS TO RECEIVE	1
FSFRFFORAD-AFAS2A	1.99E-03	CH.D FOT FAILS TO RECEIVE	1
FSFRFFORAD-SIASA	1.99E-03	CH.D FOT FAILS TO RECEIVE	1
FSFRFFORBA-AFAS1B	1.99E-03	CHA FOT FAILS TO RECEIVE	1
FSFRFFORBA-AFAS2B	1.99E-03	CHA FOT FAILS TO RECEIVE	1
FSFRFFORBA-MSISB	1.99E-03	CHA FOT FAILS TO RECEIVE	1
FSFRFFORBA-SIASB	1.99E-03	CHA FOT FAILS TO RECEIVE	1
FSFRFFORBB-AFAS1B	1.99E-03	CH.B FOT FAILS TO RECEIVE	1
FSFRFFORBB-AFAS2B	1.99E-03	CH.B FOT FAILS TO RECEIVE	1

표 10A-15 (62 중 23)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
FSFRFFORBB-MSISB	1.99E-03	CH.B FOT FAILS TO RECEIVE	1
FSFRFFORBB-SIASB	1.99E-03	CH.B FOT FAILS TO RECEIVE	1
FSFRFFORBC-AFAS1B	1.99E-03	CH.C FOT FAILS TO RECEIVE	1
FSFRFFORBC-AFAS2B	1.99E-03	CH.C FOT FAILS TO RECEIVE	1
FSFRFFORBC-MSISB	1.99E-03	CH.C FOT FAILS TO RECEIVE	1
FSFRFFORBC-SIASB	1.99E-03	CH.C FOT FAILS TO RECEIVE	1
FSFRFFORBD-AFAS1B	1.99E-03	CH.D FOT FAILS TO RECEIVE	1
FSFRFFORBD-AFAS2B	1.99E-03	CH.D FOT FAILS TO RECEIVE	1
FSFRFFORBD-MSISB	1.99E-03	CH.D FOT FAILS TO RECEIVE	1
FSFRFFORBD-SIASB	1.99E-03	CH.D FOT FAILS TO RECEIVE	1
FSFRKFORALL	9.94E-05	CCF OF FIBER OPTIC RECEIVER	1
FSFTFFOTAA-AFAS1A	1.99E-03	CH.A FOT FAILS TO TRANSMITT	1
FSFTFFOTAA-AFAS2A	1.99E-03	CH.A FOT FAILS TO TRANSMITT	1
FSFTFFOTAA-SIASA	1.99E-03	CH.A FOT FAILS TO TRANSMITT	1
FSFTFFOTAB-AFAS1A	1.99E-03	CH.B FOT FAILS TO TRANSMITT	1
FSFTFFOTAB-AFAS2A	1.99E-03	CH.B FOT FAILS TO TRANSMITT	1
FSFTFFOTAB-SIASA	1.99E-03	CH.B FOT FAILS TO TRANSMITT	1
FSFTFFOTAC-AFAS1A	1.99E-03	CH.C FOT FAILS TO TRANSMITT	1
FSFTFFOTAC-AFAS2A	1.99E-03	CH.C FOT FAILS TO TRANSMITT	1
FSFTFFOTAC-SIASA	1.99E-03	CH.C FOT FAILS TO TRANSMITT	1
FSFTFFOTAD-AFAS1A	1.99E-03	CH.D FOT FAILS TO TRANSMITT	1
FSFTFFOTAD-AFAS2A	1.99E-03	CH.D FOT FAILS TO TRANSMITT	1
FSFTFFOTAD-SIASA	1.99E-03	CH.D FOT FAILS TO TRANSMITT	1

표 10A-15 (62 중 24)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
FSFTFFOTBA-AFAS1B	1.99E-03	CH.A FOT FAILS TO TRANSMITT	1
FSFTFFOTBA-AFAS2B	1.99E-03	CH.A FOT FAILS TO TRANSMITT	1
FSFTFFOTBA-MSISB	1.99E-03	CH.A FOT FAILS TO TRANSMITT	1
FSFTFFOTBA-SIASB	1.99E-03	CH.A FOT FAILS TO TRANSMITT	1
FSFTFFOTBB-AFAS1B	1.99E-03	CH.B FOT FAILS TO TRANSMITT	1
FSFTFFOTBB-AFAS2B	1.99E-03	CH.B FOT FAILS TO TRANSMITT	1
FSFTFFOTBB-MSISB	1.99E-03	CH.B FOT FAILS TO TRANSMITT	1
FSFTFFOTBB-SIASB	1.99E-03	CH.B FOT FAILS TO TRANSMITT	1
FSFTFFOTBC-AFAS1B	1.99E-03	CH.C FOT FAILS TO TRANSMITT	1
FSFTFFOTBC-AFAS2B	1.99E-03	CH.C FOT FAILS TO TRANSMITT	1
FSFTFFOTBC-MSISB	1.99E-03	CH.C FOT FAILS TO TRANSMITT	1
FSFTFFOTBC-SIASB	1.99E-03	CH.C FOT FAILS TO TRANSMITT	1
FSFTFFOTBD-AFAS1B	1.99E-03	CH.D FOT FAILS TO TRANSMITT	1
FSFTFFOTBD-AFAS2B	1.99E-03	CH.D FOT FAILS TO TRANSMITT	1
FSFTFFOTBD-MSISB	1.99E-03	CH.D FOT FAILS TO TRANSMITT	1
FSFTFFOTBD-SIASB	1.99E-03	CH.D FOT FAILS TO TRANSMITT	1
FSFTKFOTALL	9.94E-05	CCF OF FIBER OPTIC TRANSMITTER	1
FSIREPA-AFAS1A	9.50E-06	TRAIN A PUMP GROUP MANUAL ACTUATION INTERPOSING RELAY FAILS TO ENERGIZE	1
FSIREPA-AFAS2A	9.50E-06	TRAIN A PUMP GROUP MANUAL ACTUATION INTERPOSING RELAY FAILS TO ENERGIZE	1
FSIREPA-SIASA	9.50E-06	TRAIN A PUMP GROUP MANUAL ACTUATION INTERPOSING RELAY FAILS TO ENERGIZE	1

표 10A-15 (62 중 25)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
FSIREPB-AFAS1B	9.50E-06	TRAIN B PUMP GROUP MANUAL ACTUATION INTERPOSING RELAY FAILS TO ENERGIZE	1
FSIREPB-AFAS2B	9.50E-06	TRAIN B PUMP GROUP MANUAL ACTUATION INTERPOSING RELAY FAILS TO ENERGIZE	1
FSIREPB-MSISB	9.50E-06	TRAIN B PUMP GROUP MANUAL ACTUATION INTERPOSING RELAY FAILS TO ENERGIZE	1
FSIREPB-SIASB	9.50E-06	TRAIN B PUMP GROUP MANUAL ACTUATION INTERPOSING RELAY FAILS TO ENERGIZE	1
FSIREVA-AFAS1A	9.50E-06	TRAIN A VALVE GROUP MANUAL ACTUATION INTERPOSING RELAY FAILS TO ENERGIZE	1
FSIREVA-AFAS2A	9.50E-06	TRAIN A VALVE GROUP MANUAL ACTUATION INTERPOSING RELAY FAILS TO ENERGIZE	1
FSIREVA-SIASA	9.50E-06	TRAIN A VALVE GROUP MANUAL ACTUATION INTERPOSING RELAY FAILS TO ENERGIZE	1
FSIREVB-AFAS1B	9.50E-06	TRAIN B VALVE GROUP MANUAL ACTUATION INTERPOSING RELAY FAILS TO ENERGIZE	1
FSIREVB-AFAS2B	9.50E-06	TRAIN B VALVE GROUP MANUAL ACTUATION INTERPOSING RELAY FAILS TO ENERGIZE	1
FSIREVB-MSISB	9.50E-06	TRAIN B VALVE GROUP MANUAL ACTUATION INTERPOSING RELAY FAILS TO ENERGIZE	1
FSIREVB-SIASB	9.50E-06	TRAIN B VALVE GROUP MANUAL ACTUATION INTERPOSING RELAY FAILS TO ENERGIZE	1
FSIRWIRALL	4.75E-07	CCF OF INTERPOSING RELAYS TO ENERGIZE	1
FSMWAHS102A	1.86E-05	MECHANICAL FAILURE OF MANUAL TRIP PUSH BUTTON HS-102A	1
FSMWAHS102B	1.86E-05	MECHANICAL FAILURE OF MANUAL TRIP PUSH BUTTON HS-102B	1
FSMWAHS102C	1.86E-05	MECHANICAL FAILURE OF MANUAL TRIP PUSH BUTTON HS-102C	1

표 10A-15 (62 중 26)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
FSMWAHS102D	1.86E-05	MECHANICAL FAILURE OF MANUAL TRIP PUSH BUTTON HS-102D	1
FSMWAHS105A	1.86E-05	MECHANICAL FAILURE OF MANUAL TRIP PUSH BUTTON HS-105A	1
FSMWAHS105B	1.86E-05	MECHANICAL FAILURE OF MANUAL TRIP PUSH BUTTON HS-105B	1
FSMWAHS105C	1.86E-05	MECHANICAL FAILURE OF MANUAL TRIP PUSH BUTTON HS-105C	1
FSMWAHS105D	1.86E-05	MECHANICAL FAILURE OF MANUAL TRIP PUSH BUTTON HS-105D	1
FSMWAHS106A	1.86E-05	MECHANICAL FAILURE OF MANUAL TRIP PUSH BUTTON HS-106A	1
FSMWAHS106B	1.86E-05	MECHANICAL FAILURE OF MANUAL TRIP PUSH BUTTON HS-106B	1
FSMWAHS106C	1.86E-05	MECHANICAL FAILURE OF MANUAL TRIP PUSH BUTTON HS-106C	1
FSMWAHS106D	1.86E-05	MECHANICAL FAILURE OF MANUAL TRIP PUSH BUTTON HS-106D	1
FSMWAHS107A	1.86E-05	MECHANICAL FAILURE OF MANUAL TRIP PUSH BUTTON HS-107A	1
FSMWAHS107B	1.86E-05	MECHANICAL FAILURE OF MANUAL TRIP PUSH BUTTON HS-107B	1
FSMWAHS107C	1.86E-05	MECHANICAL FAILURE OF MANUAL TRIP PUSH BUTTON HS-107C	1
FSMWAHS107D	1.86E-05	MECHANICAL FAILURE OF MANUAL TRIP PUSH BUTTON HS-107D	1
FSMWAHS9102A	1.86E-05	MECHANICAL FAILURE OF MANUAL TRIP BY HS-9102A	1
FSMWAHS9102B	1.86E-05	MECHANICAL FAILURE OF MANUAL TRIP BY HS-9102B	1
FSMWAHS9105B	1.86E-05	MECHANICAL FAILURE OF MANUAL TRIP BY HS-9105B	1
FSMWAHS9106A	1.86E-05	MECHANICAL FAILURE OF MANUAL TRIP BY HS-9106A	1
FSMWAHS9106B	1.86E-05	MECHANICAL FAILURE OF MANUAL TRIP BY HS-9106B	1
FSMWAHS9107A	1.86E-05	MECHANICAL FAILURE OF MANUAL TRIP BY HS-9107A	1
FSMWAHS9107B	1.86E-05	MECHANICAL FAILURE OF MANUAL TRIP BY HS-9107B	1
FSMWAHS9112A	1.86E-05	MECHANICAL FAILURE OF MANUAL TRIP BY HS-9112A	1
FSMWAHS9112B	1.86E-05	MECHANICAL FAILURE OF MANUAL TRIP BY HS-9112B	1
FSMWAHS9115B	1.86E-05	MECHANICAL FAILURE OF MANUAL TRIP BY HS-9115B	1

표 10A-15 (62 중 27)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
FSMWAHS9116A	1.86E-05	MECHANICAL FAILURE OF MANUAL TRIP BY HS-9116A	1
FSMWAHS9116B	1.86E-05	MECHANICAL FAILURE OF MANUAL TRIP BY HS-9116B	1
FSMWAHS9117A	1.86E-05	MECHANICAL FAILURE OF MANUAL TRIP BY HS-9117A	1
FSMWAHS9117B	1.86E-05	MECHANICAL FAILURE OF MANUAL TRIP BY HS-9117B	1
FSMWWAFAS1AB	1.18E-06	CCF OF MANUAL TRIP HS-9106/9116 AB	1
FSMWWAFAS2AB	1.18E-06	CCF OF MANUAL TRIP HS-9107/9117 AB	1
FSMWWHS102ABCD	1.18E-06	CCF OF MANUAL TRIP PUSH BUTTONS HS-102A B C & D	1
FSMWWHS105ABCD	1.18E-06	CCF OF MANUAL TRIP PUSH BUTTONS HS-105A B C & D	1
FSMWWHS106ABCD	1.18E-06	CCF OF MANUAL TRIP PUSH BUTTONS HS-106A B C & D	1
FSMWWHS107ABCD	1.18E-06	CCF OF MANUAL TRIP PUSH BUTTONS HS-107A B C & D	1
FSMWWMSISAB	1.18E-06	CCF OF MANUAL TRIP HS-9105/9115 AB	1
FSMWWSIASAB	1.18E-06	CCF OF MANUAL TRIP HS-9102/9112 A B	1
FSOCFPA	1.00E-07	FAILURE OF PUMP OPTO-COUPLER OC-PA	1
FSOCFPAA	1.00E-07	CH. A OPTO-COUPLER FAILS TO GEN. INIT. SIGNAL FOR TRAIN A	1
FSOCFPAB	1.00E-07	CH. B OPTO-COUPLER FAILS TO GEN. INIT.SIGNAL FOR TRAIN A	1
FSOCFPAC	1.00E-07	CH. C OPTO-COUPLER FAILS TO GEN. INIT. SIGNAL FOR TRAIN A	1
FSOCFPAD	1.00E-07	CH. D OPTO-COUPLER FAILS TO GEN. INIT.SIGNAL FOR TRAIN A	1
FSOCFPB	1.00E-07	FAILURE OF PUMP OPTO-COUPLER OC-PB	1
FSOCFPBA	1.00E-07	CH. A OPTO-COUPLER FAILS TO GEN. INIT. SIGNAL FOR TRAIN B	1
FSOCFPBB	1.00E-07	CH. B OPTO-COUPLER FAILS TO GEN. INIT.SIGNAL FOR TRAIN B	1
FSOCFPBC	1.00E-07	CH. C OPTO-COUPLER FAILS TO GEN. INIT. SIGNAL FOR TRAIN B	1
FSOCFPBD	1.00E-07	CH. D OPTO-COUPLER FAILS TO GEN. INIT.SIGNAL FOR TRAIN B	1
FSOCFVA	1.00E-07	FAILURE OF VALVE OPTO-COUPLER OC-VA	1

표 10A-15 (62 중 28)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
FSOCFVB	1.00E-07	FAILURE OF VALVE OPTO-COUPLER OC-VB	1
FSOCWOCALL	5.00E-09	CCF OF OPTO-COUPPLERS(RELAY) TO DE-ENERGIZE	1
FSOPVAFAS	3.68E-03	OPERATOR FAILS TO MANUALLY GENERATE AFAS 1&2	1
FSOPVMSIS	1.87E-03	OPERATOR FAILS TO GENERATE MSIS (RECOVERY ACTION)	1
FSOPVSIAS	1.87E-03	OPERATOR FAILS TO GENERATE SIAS (RECOVERY ACTION)	1
FSQPFCLP1A	1.91E-03	DO FOR CL-P1A FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
FSQPFCLP1B	1.91E-03	DO FOR CL-P1B FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
FSQPFCLP2A	1.91E-03	DO FOR CL-P2A FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
FSQPFCLP2B	1.91E-03	DO FOR CL-P2B FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
FSQPFCLV1A	1.91E-03	DO FOR CL-V1A FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
FSQPFCLV1B	1.91E-03	DO FOR CL-V1B FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
FSQPFCLV2A	1.91E-03	DO FOR CL-V2A FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
FSQPFCLV2B	1.91E-03	DO FOR CL-V2B FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
FSQPFHBP1A	1.91E-03	DO FOR CL-P1A HEAT BEAT FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
FSQPFHBP1B	1.91E-03	DO FOR CL-P1B HEAT BEAT FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
FSQPFHBP2A	1.91E-03	DO FOR CL-P2A HEAT BEAT FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
FSQPFHBP2B	1.91E-03	DO FOR CL-P2B HEAT BEAT FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
FSQPFHBV1A	1.91E-03	DO FOR CL-V1A HEAT BEAT FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
FSQPFHBV1B	1.91E-03	DO FOR CL-V1B HEAT BEAT FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
FSQPFHBV2A	1.91E-03	DO FOR CL-V2A HEAT BEAT FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
FSQPFHBV2B	1.91E-03	DO FOR CL-V2B HEAT BEAT FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
FSQPKQPALL	9.53E-05	CCF OF CL DIGITAL OUTPUT MODULES	1
FSUPFCLP1A	1.46E-03	PUMP CL MODULE CL-P1A FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1

표 10A-15 (62 중 29)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
FSUPFCLP1B	1.46E-03	PUMP CL MODULE CL-P1B FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
FSUPFCLP2A	1.46E-03	PUMP CL MODULE CL-P2A FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
FSUPFCLP2B	1.46E-03	PUMP CL MODULE CL-P2B FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
FSUPFCLV1A	1.46E-03	PUMP CL MODULE CL-V1A FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
FSUPFCLV1B	1.46E-03	PUMP CL MODULE CL-V1B FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
FSUPFCLV2A	1.46E-03	VALVE CL MODULE CL-V2A FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
FSUPFCLV2B	1.46E-03	VALVE CL MODULE CL-V2B FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
FSUPKUPALL	7.32E-05	CCF OF CL MODULES	1
FSWDTP1A	1.00E-07	WATCHDOG SWITCH WD-P1A FAILS TO OPEN	1
FSWDTP1B	1.00E-07	WATCHDOG SWITCH WD-P1B FAILS TO OPEN	1
FSWDTP2A	1.00E-07	WATCHDOG SWITCH WD-P2A FAILS TO OPEN	1
FSWDTP2B	1.00E-07	WATCHDOG SWITCH WD-P2B FAILS TO OPEN	1
FSWDTQWDALL	5.00E-09	CCF OF WATCHDOG TIMER MECHANICAL SWITCH DEVICES	1
FSWDTV1A	1.00E-07	WATCHDOG SWITCH WD-V1A FAILS TO OPEN	1
FSWDTV1B	1.00E-07	WATCHDOG SWITCH WD-V1B FAILS TO OPEN	1
FSWDTV2A	1.00E-07	WATCHDOG SWITCH WD-V2A FAILS TO OPEN	1
FSWDTV2B	1.00E-07	WATCHDOG SWITCH WD-V2B FAILS TO OPEN	1
HR-SGTR-ISOL	1.87E-03	OPERATOR FAILS TO ISOLATE RUPTURED SG	1
MFLTTLT1113ABCD	8.42E-04	CCF OF LO SG1 LVL TRANSMITTERS LT-1113ABC & D	1
MFLTTLT1114ABCD	8.42E-04	CCF OF HI SG1 LVL TRANSMITTERS LT-1114ABC & D	1
MFLTTLT1123ABCD	8.42E-04	CCF OF LO SG2 LVL TRANSMITTERS LT-1123ABC & D	1
MFLTTLT1124ABCD	8.42E-04	CCF OF HI SG2 LVL TRANSMITTERS LT-1124ABC & D	1

표 10A-15 (62 중 30)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
MFLTYLT1113A	9.59E-03	LO SG1 LVL TRANSMITTER CH.A LT-1113A FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT DURING OPERATION	1
MFLTYLT1113B	9.59E-03	LO SG1 LVL TRANSMITTER CH.B LT-1113B FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT DURING OPERATION	1
MFLTYLT1113C	9.59E-03	LO SG1 LVL TRANSMITTER CH.C LT-1113C FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT DURING OPERATION	1
MFLTYLT1113D	9.59E-03	LO SG1 LVL TRANSMITTER CH.D LT-1113D FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT DURING OPERATION	1
MFLTYLT1114A	9.59E-03	HI SG1 LVL TRANSMITTER CH.A LT-1114A FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT DURING OPERATION	1
MFLTYLT1114B	9.59E-03	HI SG1 LVL TRANSMITTER CH.B LT-1114B FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT DURING OPERATION	1
MFLTYLT1114C	9.59E-03	HI SG1 LVL TRANSMITTER CH.C LT-1114C FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT DURING OPERATION	1
MFLTYLT1114D	9.59E-03	HI SG1 LVL TRANSMITTER CH.D LT-1114D FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT DURING OPERATION	1
MFLTYLT1123A	9.59E-03	LO SG2 LVL TRANSMITTER CH.A LT-1123A FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT DURING OPERATION	1
MFLTYLT1123B	9.59E-03	LO SG2 LVL TRANSMITTER CH.B LT-1123B FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT DURING OPERATION	1
MFLTYLT1123C	9.59E-03	LO SG2 LVL TRANSMITTER CH.C LT-1123C FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT DURING OPERATION	1
MFLTYLT1123D	9.59E-03	LO SG2 LVL TRANSMITTER CH.D LT-1123D FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT DURING OPERATION	1
MFLTYLT1124A	9.59E-03	HI SG2 LVL TRANSMITTER CH.A LT-1124A FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT DURING OPERATION	1

표 10A-15 (62 중 31)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
MFLTYLT1124B	9.59E-03	HI SG2 LVL TRANSMITTER CH.B LT-1124B FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT DURING OPERATION	1
MFLTYLT1124C	9.59E-03	HI SG2 LVL TRANSMITTER CH.C LT-1124C FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT DURING OPERATION	1
MFLTYLT1124D	9.59E-03	HI SG2 LVL TRANSMITTER CH.D LT-1124D FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT DURING OPERATION	1
MSAVO109B	2.00E-03	MS-AT AOV 109 FAILS TO OPEN (FROM SG2)	1
MSAVO110A	2.00E-03	MS-AT AOV 110 FAILS TO OPEN (FROM SG1)	1
MSAVWD2109110	1.31E-04	DEMAND CCF OF MS-AT AOV 109/110 (2/2)	1
MSDIFAV109	1.28E-05	FAILURE OF AFW STM SUPPLY AOV 109 INPUT CARD	1
MSDIFAV110	1.28E-05	FAILURE OF AFW STM SUPPLY AOV 110 INPUT CARD	1
MSDOFAV109	1.28E-05	FAILURE OF AFW STM SUPPLY AOV 109 OUTPUT CARD	1
MSDOFAV110	1.28E-05	FAILURE OF AFW STM SUPPLY AOV 110 OUTPUT CARD	1
MSLCFPA03A-2321-1	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03A-03 2321 FOR MS SYSTEM	1
MSLCFPA03A-2321-2	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03A-03 2321 FOR MS SYSTEM	1
MSLCFPA03B-3361-1	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03B-03 3361 FOR MS SYSTEM	1
MSLCFPA03B-3361-2	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03B-03 3361 FOR MS SYSTEM	1
MSLCKQ4PA03AB-2321/3361	2.44E-07	CCF OF LOOP CONTROLLER PA03A-03 2321 & PA03B-03 3361 FOR MS SYSTEM	1
MSOPV109-HS109AC	1.00E-01	OPERATOR FAILS TO OPERATE AFW TDP STM VLV MS 109 BY DMA	1
MSOPVAV109	1.00E-01	OPERATOR FAILS TO OPERATE AFW STM SUPPLY VALVE AV 109	1
MSOPVAV110	1.00E-01	OPERATOR FAILS TO OPERATE AFW STM SUPPLY VALVE AV 110	1
MSPTKPT1013ABCD	4.22E-04	CCF OF LO SG1 PR. TRANSMITTERS PT-1013A B C & D	1
MSPTKPT1023ABCD	4.22E-04	CCF OF LO SG2 PR. TRANSMITTERS PT-1023A B C & D	1

표 10A-15 (62 중 32)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
MSPTYPT1013A	4.81E-03	LO SG1 PR. TRANSMITTER CH.A PT-1013A FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT DURING OPERATION	1
MSPTYPT1013B	4.81E-03	LO SG1 PR. TRANSMITTER CH.B PT-1013B FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT DURING OPERATION	1
MSPTYPT1013C	4.81E-03	LO SG1 PR. TRANSMITTER CH.C PT-1013C FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT DURING OPERATION	1
MSPTYPT1013D	4.81E-03	LO SG1 PR. TRANSMITTER CH.D PT-1013D FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT DURING OPERATION	1
MSPTYPT1023A	4.81E-03	LO SG2 PR. TRANSMITTER CH.A PT-1023A FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT DURING OPERATION	1
MSPTYPT1023B	4.81E-03	LO SG2 PR. TRANSMITTER CH.B PT-1023B FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT DURING OPERATION	1
MSPTYPT1023C	4.81E-03	LO SG2 PR. TRANSMITTER CH.C PT-1023C FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT DURING OPERATION	1
MSPTYPT1023D	4.81E-03	LO SG2 PR. TRANSMITTER CH.D PT-1023D FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT DURING OPERATION	1
MSVVTV1151A	3.24E-05	MS-AT VV V1151 FAIL CLOSED (FROM SG1)	1
MSVVTV1152B	3.24E-05	MS-AT VV V1152 FAIL CLOSED (FROM SG2)	1
NDBSYMC02N	4.80E-06	FAULT ON NON CLASS 1E 125V DC BUS MC02N	1
NDBYABT02N	5.00E-04	N1E 125VDC BATTERY BT02N FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
NDBYMBT02N	4.60E-04	N1E BATTERY BT02N UNAVAILABLE DUE TO T&M	1
NDLBIBT02N	1.20E-05	125VDC BUS MC02N FEED BREAKER FROM BT02N SPURIOUS OPEN	1
NDLBIDCDP02N	1.20E-05	125VDC BUS DC02N FEED BREAKER FROM DP02N SPURIOUS OPEN	1
NGDGMDG01	4.10E-02	AAC DIESEL GENERATOR DG01 UNAVAILABLE DUE T&M	1
NGDGRDG01	5.60E-02	AAC DIESEL GENERATOR DG01 FAILS TO RUN	1

표 10A-15 (62 중 33)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
NGDGSDG01	1.40E-02	AAC DIESEL GENERATOR DG01 FAILS TO START	1
NGOPHDG01	1.36E-03	OPERATOR FAILS TO PROVIDE POWER FROM AAC DG	1
NKBSMSW03N	2.00E-04	4.16KV SWGR SW03N UNAVAILABLE DUE TO T&M	1
NKBSYSW02M	4.80E-06	FAULT ON NON-1E 4.16KV SWGR BUS SW02M	1
NKBSYSW02N	4.80E-06	FAULT ON NON-1E 4.16KV SWGR BUS SW02N	1
NKBSYSW03N	4.80E-06	FAULT ON N1E AAC 4.16KV SWGR BUS SW03N	1
NKHBCAACSW01B	3.00E-04	SWGR SW01B FEED BREAKER FROM SW03N FAIL TO CLOSE	1
NKHBCDG01	3.00E-04	SWGR SW03N FEED BREAKER FROM DG01 FAIL TO CLOSE	1
NKHBISW02MC1	1.44E-05	LOAD CENTER XFMR TR8M FEED BREAKER OPEN SPURIOUSLY	1
NKHBISW02NC1	1.44E-05	LOAD CENTER XFMR TR8N FEED BREAKER OPEN SPURIOUSLY	1
NKHBISW03NA1	1.44E-05	LOAD CENTER XFMR TR01E FEED BREAKER OPEN SPURIOUSLY	1
NKHBWD2AAC	3.00E-05	CCF OF MLUTI UNITS SW01B FEED C/B FROM SW03N FAIL TO CLOSE	1
NLBSYLC06N	4.80E-06	FAULT ON NON 1E 480V LOAD CENTER BUS LC06N (AAC)	1
NLBSYLC08M	4.80E-06	FAULT ON NON 1E 480V LOAD CENTER BUS LC08M	1
NLBSYLC08N	4.80E-06	FAULT ON NON 1E 480V LOAD CENTER BUS LC08N	1
NLLBILC06ND2	1.20E-05	480V LOAD CENTER LC06N FEED BREAKER OPENS SPURIOUSLY	1
NLLBILC08MA2	1.20E-05	480V LOAD CENTER LC08M FEED BREAKER OPENS SPURIOUSLY	1
NLLBILC08NA2	1.20E-05	480V LOAD CENTER LC08N FEED BREAKER OPENS SPURIOUSLY	1
NLLBIMC16M	1.20E-05	FEED BRK LC08M-B2 FROM LOAD CENTER TO MC16M SPURIOUS OPEN	1
NLLBIMC16N	1.20E-05	FEED BRK LC08N-B2 FROM LOAD CENTER TO MC16N SPURIOUS OPEN	1
NLLBIMC18N	1.20E-05	FEED BRK LC01E-A2 FROM LOAD CENTER TO MC18N SPURIOUS OPEN	1
NLXMYTR06N	1.68E-05	LOAD CENTER XFMR TR06N FAILS WHILE OPERATING	1
NLXMYTR8M	1.68E-05	LOAD CENTER XFMR TR8M FAILS WHILE OPERATING	1

표 10A-15 (62 중 34)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
NLXMYTR8N	1.68E-05	LOAD CENTER XFMR TR8N FAILS WHILE OPERATING	1
NMBSYMC16M	4.80E-06	FAULT ON N1E 480V MOTOR CONTROL CENTER BUS MC16M	1
NMBSYMC16N	4.80E-06	FAULT ON N1E 480V MOTOR CONTROL CENTER BUS MC16N	1
NMBSYMC18N	4.80E-06	FAULT ON N1E 480V MOTOR CONTROL CENTER BUS MC18N	1
NOGBOBK01M	3.00E-04	GENERATOR CIRCUIT BREAKER FAIL TO OPEN	1
NOHBCSATA	3.00E-04	SWGR SW02M FEED BREAKER FROM SAT FAIL TO CLOSE	1
NOHBCSATB	3.00E-04	SWGR SW02N FEED BREAKER FROM SAT FAIL TO CLOSE	1
NOHBIUATA	1.44E-05	N1E 13.8KV SW02M FEED C/B FROM UAT A TR01M SPURIOUS OPEN	1
NOHBIUATB	1.44E-05	N1E 13.8KV SW02N FEED C/B FROM UAT B TR01N SPURIOUS OPEN	1
NOHBOUATA	3.00E-04	SWGR SW02M FEED BREAKER FROM UAT A TR01M FAIL TO OPEN	1
NOHBOUATB	3.00E-04	SWGR SW02N FEED BREAKER FROM UAT B TR01N FAIL TO OPEN	1
NOHBWD2SAT	3.00E-05	CCF OF SW02M&N FEED BREAKERS FROM SAT FAIL TO CLOSE	1
NOHBWD2UATAB	3.00E-05	CCF OF SW02M&N FEED BREAKERS FROM UATS FAIL TO OPEN	1
NOSYFTRIP	2.70E-04	GRID FAILURE DUE TO TURBINE/GENERATOR TRIP	1
NOXHKD2SATAB	2.88E-06	CCF OF SAT A TR02M & SAT B TR02N FAILS WHILE OPERATING	1
NOXHKD2UATAB	2.88E-06	CCF OF UAT A TR01M & UAT B TR01N FAILS WHILE OPERATING	1
NOXHMSATA	9.77E-03	STANDBY AUX XFMR A UNAVAILABLE DUE TO T&M	1
NOXHMSATB	9.77E-03	STANDBY AUX XFMR B UNAVAILABLE DUE TO T&M	1
NOXHYSATA	2.88E-05	STANDBY AUX XFMR A FAILS WHILE OPERATING	1
NOXHYSATB	2.88E-05	STANDBY AUX XFMR B FAILS WHILE OPERATING	1
NOXHYUATA	2.88E-05	UNIT AUX XFMR TR01M FAILS WHILE OPERATING	1
NOXHYUATB	2.88E-05	UNIT AUX XFMR TR01N FAILS WHILE OPERATING	1
PNMLKLT1113ABCD	4.92E-07	CCF OF ALL MEASUREMENT LOOP FOR LO SG1 LVL LT-1113A B C & D	1

표 10A-15 (62 중 35)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
PNMLKLT1114ABCD	4.92E-07	CCF OF ALL MEASUREMENT LOOP FOR HI SG1 LVL LT-1114A B C & D	1
PNMLKLT1123ABCD	4.92E-07	CCF OF ALL MEASUREMENT LOOP FOR LO SG2 LVL LT-1123A B C & D	1
PNMLKLT1124ABCD	4.92E-07	CCF OF ALL MEASUREMENT LOOP FOR HI SG2 LVL LT-1124A B C & D	1
PNMLKPT1013ABCD	4.92E-07	CCF OF ALL MEASUREMENT LOOP FOR LO SG1 PR. PT-1013A B C & D	1
PNMLKPT1023ABCD	4.92E-07	CCF OF ALL MEASUREMENT LOOP FOR LO SG2 PR. PT-1023A B C & D	1
PNMLKPT102ABCD	4.92E-07	CCF OF ALL MEASUREMENT LOOP FOR LO PZR PR. PT-102A B C & D	1
PNMLKPT351ABCD	4.92E-07	CCF OF ALL MEASUREMENT LOOP FOR HI CNT PR. PT-351A B C & D	1
PNMLYLT1113A	4.92E-06	MEASUREMENT LOOP FOR LO SG1 LVL CH.A LT-1113A FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT	1
PNMLYLT1113B	4.92E-06	MEASUREMENT LOOP FOR LO SG1 LVL CH.B LT-1113B FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT	1
PNMLYLT1113C	4.92E-06	MEASUREMENT LOOP FOR LO SG1 LVL CH.C LT-1113C FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT	1
PNMLYLT1113D	4.92E-06	MEASUREMENT LOOP FOR LO SG1 LVL CH.D LT-1113D FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT	1
PNMLYLT1114A	4.92E-06	MEASUREMENT LOOP FOR HI SG1 LVL CH.A LT-1114A FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT	1
PNMLYLT1114B	4.92E-06	MEASUREMENT LOOP FOR HI SG1 LVL CH.B LT-1114B FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT	1
PNMLYLT1114C	4.92E-06	MEASUREMENT LOOP FOR HI SG1 LVL CH.C LT-1114C FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT	1
PNMLYLT1114D	4.92E-06	MEASUREMENT LOOP FOR HI SG1 LVL CH.D LT-1114D FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT	1
PNMLYLT1123A	4.92E-06	MEASUREMENT LOOP FOR LO SG2 LVL CH.A LT-1123A FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT	1

표 10A-15 (62 중 36)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
PNMLYLT1123B	4.92E-06	MEASUREMENT LOOP FOR LO SG2 LVL CH.B LT-1123B FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT	1
PNMLYLT1123C	4.92E-06	MEASUREMENT LOOP FOR LO SG2 LVL CH.C LT-1123C FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT	1
PNMLYLT1123D	4.92E-06	MEASUREMENT LOOP FOR LO SG2 LVL CH.D LT-1123D FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT	1
PNMLYLT1124A	4.92E-06	MEASUREMENT LOOP FOR HI SG2 LVL CH.A LT-1124A FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT	1
PNMLYLT1124B	4.92E-06	MEASUREMENT LOOP FOR HI SG2 LVL CH.B LT-1124B FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT	1
PNMLYLT1124C	4.92E-06	MEASUREMENT LOOP FOR HI SG2 LVL CH.C LT-1124C FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT	1
PNMLYLT1124D	4.92E-06	MEASUREMENT LOOP FOR HI SG2 LVL CH.D LT-1124D FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT	1
PNMLYPT1013A	4.92E-06	MEASUREMENT LOOP FOR LO SG1 PR. CH.A PT-1013A FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT	1
PNMLYPT1013B	4.92E-06	MEASUREMENT LOOP FOR LO SG1 PR. CH.B PT-1013B FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT	1
PNMLYPT1013C	4.92E-06	MEASUREMENT LOOP FOR LO SG1 PR. CH.C PT-1013C FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT	1
PNMLYPT1013D	4.92E-06	MEASUREMENT LOOP FOR LO SG1 PR. CH.D PT-1013D FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT	1
PNMLYPT1023A	4.92E-06	MEASUREMENT LOOP FOR LO SG2 PR. CH.A PT-1023A FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT	1
PNMLYPT1023B	4.92E-06	MEASUREMENT LOOP FOR LO SG2 PR. CH.B PT-1023B FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT	1

표 10A-15 (62 중 37)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
PNMLYPT1023C	4.92E-06	MEASUREMENT LOOP FOR LO SG2 PR. CH.C PT-1023C FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT	1
PNMLYPT1023D	4.92E-06	MEASUREMENT LOOP FOR LO SG2 PR. CH.D PT-1023D FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT	1
PNMLYPT102A	4.92E-06	MEASUREMENT LOOP FOR LO PZR PR. CH.A PT-102A FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT	1
PNMLYPT102B	4.92E-06	MEASUREMENT LOOP FOR LO PZR PR. CH.B PT-102B FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT	1
PNMLYPT102C	4.92E-06	MEASUREMENT LOOP FOR LO PZR PR. CH.C PT-102C FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT	1
PNMLYPT102D	4.92E-06	MEASUREMENT LOOP FOR LO PZR PR. CH.D PT-102D FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT	1
PNMLYPT351A	4.92E-06	MEASUREMENT LOOP FOR HI CNT PR. CH.A PT-351A FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT	1
PNMLYPT351B	4.92E-06	MEASUREMENT LOOP FOR HI CNT PR. CH.B PT-351B FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT	1
PNMLYPT351C	4.92E-06	MEASUREMENT LOOP FOR HI CNT PR. CH.C PT-351C FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT	1
PNMLYPT351D	4.92E-06	MEASUREMENT LOOP FOR HI CNT PR. CH.D PT-351D FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT	1
RCPTKPT102ABCD	4.22E-04	CCF OF LO PZR PRESS. TRANS. PT-102A B C & D	1
RCPTYPT102A	4.81E-03	LO PZR PR. TRANSMITTER CH.A PT-102A FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT DURING OPERATION	1
RCPTYPT102B	4.81E-03	LO PZR PR. TRANSMITTER CH.B PT-102B FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT DURING OPERATION	1

표 10A-15 (62 중 38)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
RCPTYPT102C	4.81E-03	LO PZR PR. TRANSMITTER CH.C PT-102C FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT DURING OPERATION	1
RCPTYPT102D	4.81E-03	LO PZR PR. TRANSMITTER CH.D PT-102D FAILS TO PROVIDE PROPER OUTPUT DURING OPERATION	1
RPAIFBSA1	9.03E-04	B/S ANALOG INPUT MODULE A1 FAILS TO GENERATE TRIP OUTPUT	1
RPAIFBSA2	9.03E-04	B/S ANALOG INPUT MODULE A2 FAILS TO GENERATE TRIP OUTPUT	1
RPAIFBSB1	9.03E-04	B/S ANALOG INPUT MODULE B1 FAILS TO GENERATE TRIP OUTPUT	1
RPAIFBSB2	9.03E-04	B/S ANALOG INPUT MODULE B2 FAILS TO GENERATE TRIP OUTPUT	1
RPAIFBSC1	9.03E-04	B/S ANALOG INPUT MODULE C1 FAILS TO GENERATE TRIP OUTPUT	1
RPAIFBSC2	9.03E-04	B/S ANALOG INPUT MODULE C2 FAILS TO GENERATE TRIP OUTPUT	1
RPAIFBSD1	9.03E-04	B/S ANALOG INPUT MODULE D1 FAILS TO GENERATE TRIP OUTPUT	1
RPAIFBSD2	9.03E-04	B/S ANALOG INPUT MODULE D2 FAILS TO GENERATE TRIP OUTPUT	1
RPAIWQRALL	4.52E-05	CCF ALL ANALOG INPUT MODULES OF BISTABLE	1
RPBPFBSA1	1.46E-03	BISTABLE PROCESSOR MODULE A1 FAILS TO GENERATE TRIP OUTPUT	1
RPBPFBSA2	1.46E-03	BISTABLE PROCESSOR MODULE A2 FAILS TO GENERATE TRIP OUTPUT	1
RPBPFBSB1	1.46E-03	BISTABLE PROCESSOR MODULE B1 FAILS TO GENERATE TRIP OUTPUT	1
RPBPFBSB2	1.46E-03	BISTABLE PROCESSOR MODULE B2 FAILS TO GENERATE TRIP OUTPUT	1
RPBPFBSC1	1.46E-03	BISTABLE PROCESSOR MODULE C1 FAILS TO GENERATE TRIP OUTPUT	1
RPBPFBSC2	1.46E-03	BISTABLE PROCESSOR MODULE C2 FAILS TO GENERATE TRIP OUTPUT	1
RPBPFBSD1	1.46E-03	BISTABLE PROCESSOR MODULE D1 FAILS TO GENERATE TRIP OUTPUT	1
RPBPFBSD2	1.46E-03	BISTABLE PROCESSOR MODULE D2 FAILS TO GENERATE TRIP OUTPUT	1
RPBPWQALL	7.32E-05	CCF ALL BISTABLE PROCESS MODULES	1
RPCPMLCLA1	1.46E-03	LCL COMPUTATIONAL MODULE A1 FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1

표 10A-15 (62 중 39)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
RPCPMLCLA2	1.46E-03	LCL COMPUTATIONAL MODULE A2 FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
RPCPMLCLA3	1.46E-03	LCL COMPUTATIONAL MODULE A3 FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
RPCPMLCLA4	1.46E-03	LCL COMPUTATIONAL MODULE A4 FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
RPCPMLCLB1	1.46E-03	LCL COMPUTATIONAL MODULE B1 FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
RPCPMLCLB2	1.46E-03	LCL COMPUTATIONAL MODULE B2 FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
RPCPMLCLB3	1.46E-03	LCL COMPUTATIONAL MODULE B3 FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
RPCPMLCLB4	1.46E-03	LCL COMPUTATIONAL MODULE B4 FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
RPCPMLCLC1	1.46E-03	LCL COMPUTATIONAL MODULE C1 FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
RPCPMLCLC2	1.46E-03	LCL COMPUTATIONAL MODULE C2 FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
RPCPMLCLC3	1.46E-03	LCL COMPUTATIONAL MODULE C3 FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
RPCPMLCLC4	1.46E-03	LCL COMPUTATIONAL MODULE C4 FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
RPCPMLCLD1	1.46E-03	LCL COMPUTATIONAL MODULE D1 FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
RPCPMLCLD2	1.46E-03	LCL COMPUTATIONAL MODULE D2 FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
RPCPMLCLD3	1.46E-03	LCL COMPUTATIONAL MODULE D3 FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
RPCPMLCLD4	1.46E-03	LCL COMPUTATIONAL MODULE D4 FAILS TO PROVIDE OUTPUT	1
RPCPMWCPALL	7.32E-05	CCF OF LCL PROCESSING MODULES	1
RPDOWQRALL	1.85E-05	CCF ALL DIGITAL OUTPUT MODULES	1
RPIDOFCLA1	3.71E-04	DIGITAL OUTPUT MODULE A1 FAILS TO GENERATE TRIP OUTPUT	1
RPIDOFCLA2	3.71E-04	DIGITAL OUTPUT MODULE A2 FAILS TO GENERATE TRIP OUTPUT	1
RPIDOFCLA3	3.71E-04	DIGITAL OUTPUT MODULE A3 FAILS TO GENERATE TRIP OUTPUT	1
RPIDOFCLA4	3.71E-04	DIGITAL OUTPUT MODULE A4 FAILS TO GENERATE TRIP OUTPUT	1
RPIDOFCLB1	3.71E-04	DIGITAL OUTPUT MODULE B1 FAILS TO GENERATE TRIP OUTPUT	1
RPIDOFCLB2	3.71E-04	DIGITAL OUTPUT MODULE B2 FAILS TO GENERATE TRIP OUTPUT	1

표 10A-15 (62 중 40)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
RPIDOFLCLB3	3.71E-04	DIGITAL OUTPUT MODULE B3 FAILS TO GENERATE TRIP OUTPUT	1
RPIDOFLCLB4	3.71E-04	DIGITAL OUTPUT MODULE B4 FAILS TO GENERATE TRIP OUTPUT	1
RPIDOFLCLC1	3.71E-04	DIGITAL OUTPUT MODULE C1 FAILS TO GENERATE TRIP OUTPUT	1
RPIDOFLCLC2	3.71E-04	DIGITAL OUTPUT MODULE C2 FAILS TO GENERATE TRIP OUTPUT	1
RPIDOFLCLC3	3.71E-04	DIGITAL OUTPUT MODULE C3 FAILS TO GENERATE TRIP OUTPUT	1
RPIDOFLCLC4	3.71E-04	DIGITAL OUTPUT MODULE C4 FAILS TO GENERATE TRIP OUTPUT	1
RPIDOFLCLD1	3.71E-04	DIGITAL OUTPUT MODULE D1 FAILS TO GENERATE TRIP OUTPUT	1
RPIDOFLCLD2	3.71E-04	DIGITAL OUTPUT MODULE D2 FAILS TO GENERATE TRIP OUTPUT	1
RPIDOFLCLD3	3.71E-04	DIGITAL OUTPUT MODULE D3 FAILS TO GENERATE TRIP OUTPUT	1
RPIDOFLCLD4	3.71E-04	DIGITAL OUTPUT MODULE D4 FAILS TO GENERATE TRIP OUTPUT	1
RPLTMLT1113A	8.40E-05	LO SG1 LVL CHA IS IN BYPASS (T&M)	1
RPLTMLT1113B	8.40E-05	LO SG1 LVL CHB IS IN BYPASS (T&M)	1
RPLTMLT1113C	8.40E-05	LO SG1 LVL CHC IS IN BYPASS (T&M)	1
RPLTMLT1113D	8.40E-05	LO SG1 LVL CHD IS IN BYPASS (T&M)	1
RPLTMLT1114A	4.80E-05	HI SG1 LVL CHA IS IN BYPASS (T&M)	1
RPLTMLT1114B	4.80E-05	HI SG1 LVL CHB IS IN BYPASS (T&M)	1
RPLTMLT1114C	4.80E-05	HI SG1 LVL CHC IS IN BYPASS (T&M)	1
RPLTMLT1114D	4.80E-05	HI SG1 LVL CHD IS IN BYPASS (T&M)	1
RPLTMLT1123A	8.40E-05	LO SG2 LVL CHA IS IN BYPASS (T&M)	1
RPLTMLT1123B	8.40E-05	LO SG2 LVL CHB IS IN BYPASS (T&M)	1
RPLTMLT1123C	8.40E-05	LO SG2 LVL CHC IS IN BYPASS (T&M)	1
RPLTMLT1123D	8.40E-05	LO SG2 LVL CHD IS IN BYPASS (T&M)	1
RPOPMLT1124A	4.80E-05	HI SG2 LVL CHA IS IN BYPASS (T&M)	1

표 10A-15 (62 중 41)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
RPOPMLT1124B	4.80E-05	HI SG2 LVL CH.B IS IN BYPASS (T&M)	1
RPOPMLT1124C	4.80E-05	HI SG2 LVL CH.C IS IN BYPASS (T&M)	1
RPOPMLT1124D	4.80E-05	HI SG2 LVL CH.D IS IN BYPASS (T&M)	1
RPOPULT1113A	3.25E-04	OPERATOR ERROR: MISCALIBRATION OF LO SG1 LVL. CH.A (INCLUDING BI LT CR LS)	1
RPOPULT1113B	3.25E-04	OPERATOR ERROR: MISCALIBRATION OF LO SG1 LVL. CH.B (INCLUDING BI LT CR LS)	1
RPOPULT1113C	3.25E-04	OPERATOR ERROR: MISCALIBRATION OF LO SG1 LVL. CH.C (INCLUDING BI LT CR LS)	1
RPOPULT1113D	3.25E-04	OPERATOR ERROR: MISCALIBRATION OF LO SG1 LVL. CH.D (INCLUDING BI LT CR LS)	1
RPOPULT1114A	3.25E-04	OPERATOR ERROR: MISCALIBRATION OF Hi SG1 LVL. CH.A (INCLUDING BI LT CR LS)	1
RPOPULT1114B	3.25E-04	OPERATOR ERROR: MISCALIBRATION OF Hi SG1 LVL. CH.B (INCLUDING BI LT CR LS)	1
RPOPULT1114C	3.25E-04	OPERATOR ERROR: MISCALIBRATION OF Hi SG1 LVL. CH.C (INCLUDING BI LT CR LS)	1
RPOPULT1114D	3.25E-04	OPERATOR ERROR: MISCALIBRATION OF Hi SG1 LVL. CH.D (INCLUDING BI LT CR LS)	1
RPOPULT1123A	3.25E-04	OPERATOR ERROR: MISCALIBRATION OF LO SG2 LVL. CH.A (INCLUDING BI LT CR LS)	1
RPOPULT1123B	3.25E-04	OPERATOR ERROR: MISCALIBRATION OF LO SG2 LVL. CH.B (INCLUDING BI LT CR LS)	1
RPOPULT1123C	3.25E-04	OPERATOR ERROR: MISCALIBRATION OF LO SG2 LVL. CH.C (INCLUDING BI LT CR LS)	1

표 10A-15 (62 중 42)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
RPOPULT1123D	3.25E-04	OPERATOR ERROR: MISCALIBRATION OF LO SG2 LVL. CH.D (INCLUDING BI LT CR LS)	1
RPOPULT1124A	3.25E-04	OPERATOR ERROR: MISCALIBRATION OF Hi SG2 LVL. CH.A (INCLUDING BI LT CR LS)	1
RPOPULT1124B	3.25E-04	OPERATOR ERROR: MISCALIBRATION OF Hi SG2 LVL. CH.B (INCLUDING BI LT CR LS)	1
RPOPULT1124C	3.25E-04	OPERATOR ERROR: MISCALIBRATION OF Hi SG2 LVL. CH.C (INCLUDING BI LT CR LS)	1
RPOPULT1124D	3.25E-04	OPERATOR ERROR: MISCALIBRATION OF Hi SG1 LVL. CH.D (INCLUDING BI LT CR LS)	1
RPOPUPT1013A	3.25E-04	OPERATOR ERROR: MISCALIBRATION OF LO SG1 PRESSURE. CH.A (INCLUDING BI LT CR LS)	1
RPOPUPT1013B	3.25E-04	OPERATOR ERROR: MISCALIBRATION OF LO SG1 PRESSURE. CH.B (INCLUDING BI LT CR LS)	1
RPOPUPT1013C	3.25E-04	OPERATOR ERROR: MISCALIBRATION OF LO SG1 PRESSURE. CH.C (INCLUDING BI LT CR LS)	1
RPOPUPT1013D	3.25E-04	OPERATOR ERROR: MISCALIBRATION OF LO SG1 PRESSURE. CH.D(INCLUDING BI LT CR LS)	1
RPOPUPT1023A	3.25E-04	OPERATOR ERROR: MISCALIBRATION OF LO SG2 PRESSURE. CH.A (INCLUDING BI LT CR LS)	1
RPOPUPT1023B	3.25E-04	OPERATOR ERROR: MISCALIBRATION OF LO SG2 PRESSURE. CH.B (INCLUDING BI LT CR LS)	1
RPOPUPT1023C	3.25E-04	OPERATOR ERROR: MISCALIBRATION OF LO SG2 PRESSURE. CH.C (INCLUDING BI LT CR LS)	1
RPOPUPT1023D	3.25E-04	OPERATOR ERROR: MISCALIBRATION OF LO SG2 PRESSURE. CH.D(INCLUDING BI LT CR LS)	1

표 10A-15 (62 중 43)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
RPOPUPT102A	3.25E-04	OPERATOR ERROR: MISCALIBRATION OF LO PZR PR. CH.A (INCLUDING BI PT CR PS)	1
RPOPUPT102B	3.25E-04	OPERATOR ERROR: MISCALIBRATION OF LO PZR PR. CH.B (INCLUDING BI PT CR PS)	1
RPOPUPT102C	3.25E-04	OPERATOR ERROR: MISCALIBRATION OF LO PZR PR. CH.C (INCLUDING BI PT CR PS)	1
RPOPUPT102D	3.25E-04	OPERATOR ERROR: MISCALIBRATION OF LO PZR PR. CH.D (INCLUDING BI PT CR PS)	1
RPOPUPT351A	3.25E-04	OPERATOR ERROR: MISCALIBRATION OF Hi CNT PR. CH.A (INCLUDING BI PT CR PS)	1
RPOPUPT351B	3.25E-04	OPERATOR ERROR: MISCALIBRATION OF Hi CNT PR. CH.B (INCLUDING BI PT CR PS)	1
RPOPUPT351C	3.25E-04	OPERATOR ERROR: MISCALIBRATION OF Hi CNT PR. CH.C (INCLUDING BI PT CR PS)	1
RPOPUPT351D	3.25E-04	OPERATOR ERROR: MISCALIBRATION OF Hi CNT PR. CH.D(INCLUDING BI PT CR PS)	1
RPPTMPT1013A	1.12E-04	LO SG1 PR. CH.A IS IN BYPASS (T&M)	1
RPPTMPT1013B	1.12E-04	LO SG1 PR. CH.B IS IN BYPASS (T&M)	1
RPPTMPT1013C	1.12E-04	LO SG1 PR. CH.C IS IN BYPASS (T&M)	1
RPPTMPT1013D	1.12E-04	LO SG1 PR. CH.D IS IN BYPASS (T&M)	1
RPPTMPT1023A	1.12E-04	LO SG2 PR. CH.A IS IN BYPASS (T&M)	1
RPPTMPT1023B	1.12E-04	LO SG2 PR. CH.B IS IN BYPASS (T&M)	1
RPPTMPT1023C	1.12E-04	LO SG2 PR. CH.C IS IN BYPASS (T&M)	1
RPPTMPT1023D	1.12E-04	LO SG2 PR. CH.D IS IN BYPASS (T&M)	1
RPPTMPT102A	1.12E-04	LO PZR PR. CH.A IS IN BYPASS (T&M)	1

표 10A-15 (62 중 44)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
RPPTMPT102B	1.12E-04	LO PZR PR. CH.B IS IN BYPASS (T&M)	1
RPPTMPT102C	1.12E-04	LO PZR PR. CH.C IS IN BYPASS (T&M)	1
RPPTMPT102D	1.12E-04	LO PZR PR. CH.D IS IN BYPASS (T&M)	1
RPPTMPT351A	4.80E-05	HI CNT PR. CH.A IS IN BYPASS (T&M)	1
RPPTMPT351B	4.80E-05	HI CNT PR. CH.B IS IN BYPASS (T&M)	1
RPPTMPT351C	4.80E-05	HI CNT PR. CH.C IS IN BYPASS (T&M)	1
RPPTMPT351D	4.80E-05	HI CNT PR. CH.D IS IN BYPASS (T&M)	1
RPWDTA1	1.00E-07	WATCHDOG SWITCH A1 FAILS TO OPEN	1
RPWDTA2	1.00E-07	WATCHDOG SWITCH A2 FAILS TO OPEN	1
RPWDTA3	1.00E-07	WATCHDOG SWITCH A3 FAILS TO OPEN	1
RPWDTA4	1.00E-07	WATCHDOG SWITCH A4 FAILS TO OPEN	1
RPWDTB1	1.00E-07	WATCHDOG SWITCH B1 FAILS TO OPEN	1
RPWDTB2	1.00E-07	WATCHDOG SWITCH B2 FAILS TO OPEN	1
RPWDTB3	1.00E-07	WATCHDOG SWITCH B3 FAILS TO OPEN	1
RPWDTB4	1.00E-07	WATCHDOG SWITCH B4 FAILS TO OPEN	1
RPWDTC1	1.00E-07	WATCHDOG SWITCH C1 FAILS TO OPEN	1
RPWDTC2	1.00E-07	WATCHDOG SWITCH C2 FAILS TO OPEN	1
RPWDTC3	1.00E-07	WATCHDOG SWITCH C3 FAILS TO OPEN	1
RPWDTC4	1.00E-07	WATCHDOG SWITCH C4 FAILS TO OPEN	1
RPWDTD1	1.00E-07	WATCHDOG SWITCH D1 FAILS TO OPEN	1
RPWDTD2	1.00E-07	WATCHDOG SWITCH D2 FAILS TO OPEN	1
RPWDTD3	1.00E-07	WATCHDOG SWITCH D3 FAILS TO OPEN	1
RPWDTD4	1.00E-07	WATCHDOG SWITCH D4 FAILS TO OPEN	1

표 10A-15 (62 중 45)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
RPWDTQWDALL	5.00E-09	CCF OF WATCHDOG TIMER MECHANICAL SWITCH DEVICES	1
SIHXMHE01AA	5.75E-04	SC HX.1 HE01A UNAVAILABLE DUE TO T&M	1
SIHXMHE01BB	5.75E-04	SC HX.2 HE01B UNAVAILABLE DUE TO T&M	1
SIMPMPP01AA	1.76E-03	LPSI PUMP 1 PP01A UNAVAILABLE DUE TO T&M	1
SIMPMPP01BB	1.76E-03	LPSI PUMP 2 PP01B UNAVAILABLE DUE TO T&M	1
SIMPMPP02AA	1.76E-03	HPSI PUMP 1 PP02A UNAVAILABLE DUE TO T&M	1
SIMPMPP02BB	1.76E-03	HPSI PUMP 2 PP02B UNAVAILABLE DUE TO T&M	1
SIMPSPP01AA	2.30E-03	LPSI PUMP 1 PP01A FAILS TO START	1
SIMPSPP01BB	2.30E-03	LPSI PUMP 2 PP01B FAILS TO START	1
SIMVC306B	4.00E-03	LPSI PUMP 2 PP01B DISCH.MOV 306 FAILS TO CONTROL (CLOSE)	1
SIMVC307A	4.00E-03	LPSI PUMP 1 PP01A DISCH.MOV 307 FAILS TO CONTROL (CLOSE)	1
SIMVG689A	4.00E-03	SC LOOP1 WARMUP MOV 689 FAILS TO RECLOSE	1
SIMVG690B	4.00E-03	SC LOOP2 WARMUP MOV 690 FAILS TO RECLOSE	1
SIMVO651A	4.00E-03	SC LOOP 1 MOV 651 FAILS TO OPEN	1
SIMVO652B	4.00E-03	SC LOOP 2 MOV 652 FAILS TO OPEN	1
SIMVO653A	4.00E-03	SC LOOP 1 MOV 653 FAILS TO OPEN	1
SIMVO654B	4.00E-03	SC LOOP 2 MOV 654 FAILS TO OPEN	1
SIMVO655A	4.00E-03	SC LOOP 1 MOV 655 FAILS TO OPEN	1
SIMVO656B	4.00E-03	SC LOOP 2 MOV 656 FAILS TO OPEN	1
SIMVO657A	4.00E-03	SC HX.1 HE01A DISCH. MOV 657 FAILS TO OPEN	1
SIMVO658B	4.00E-03	SC HX.2 HE01B DISCH. MOV 658 FAILS TO OPEN	1
SIMVO693A	4.00E-03	SC HX.1 HE01A SUCTION MOV 693 FAILS TO OPEN	1
SIMVO694B	4.00E-03	SC HX.2 HE01B SUCTION MOV 694 FAILS TO OPEN	1

표 10A-15 (62 중 46)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
SIMVO695A	4.00E-03	SC HX.1 HE01A DISCH. MOV 695 FAILS TO OPEN	1
SIMVO696B	4.00E-03	SC HX.2 HE01B DISCH. MOV 696 FAILS TO OPEN	1
SIMVWD2651652	2.94E-04	CCF OF SC LOOP 1/2 MOV 651/652	1
SIMVWD2653654	2.94E-04	CCF OF SC LOOP 1/2 MOV 653/654	1
SIMVWD2655656	2.94E-04	CCF OF SC LOOP 1/2 MOV 655/656	1
SIMVWD2657658	2.94E-04	CCF OF SC HX.1/2 DISCH. MOV 657/658	1
SIMVWD2689690	2.94E-04	CCF OF SC LOOP1/2 WARMUP MOV 689/690	1
SIMVWD2693694	2.94E-04	CCF OF SC HX.1/2 SUCT. MOV 693/694	1
SIMVWD2695696	2.94E-04	CCF OF SC HX.1/2 DISCH. MOV 695/696	1
SIOPHSCOPERATION	8.48E-04	OPERATOR FAILS TO INITIATE SHUTDOWN COOLING	1
SUMMER-FRACTION	6.60E-01	SUMMER FRACTION (0.66)	1
SXCVCV1001A	1.00E-03	ESWP 01A DISCH. CV 1001 FAILS TO CLOSE	1
SXCVCV1002B	1.00E-03	ESWP 01B DISCH. CV 1002 FAILS TO CLOSE	1
SXCVOV1002B	2.00E-04	ESWP 01B DISCHARGE CV 1002 FAILS TO OPEN	1
SXCVOV1003A	2.00E-04	ESWP 02A DISCHARGE CV 1003 FAILS TO OPEN	1
SXCVOV1004B	2.00E-04	ESWP 02B DISCHARGE CV 1004 FAILS TO OPEN	1
SXCVWD2V10031004	2.08E-06	DEMAND CCF OF ESWP DISCH. CV V1003 & 1004	1
SXCVXD2V100102	1.04E-05	DEMAND CCF OF ESWP 01A/01B DISCH. CV V1001/1002 (CLOSE)	1
SXDIFAH01B	1.28E-05	FAILURE OF AH01B INPUT CARD	1
SXDIFAH03A	1.28E-05	FAILURE OF AH03A INPUT CARD	1
SXDIFAH03B	1.28E-05	FAILURE OF AH03B INPUT CARD	1
SXDIFPP01B	1.28E-05	FAILURE OF ESW PUMP PP01B INPUT CARD	1
SXDIFPP02A	1.28E-05	FAILURE OF ESW PUMP PP02A INPUT CARD	1

표 10A-15 (62 중 47)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
SXDIFPP02B	1.28E-05	FAILURE OF ESW PUMP PP02B INPUT CARD	1
SXDFAH01B	1.28E-05	FAILURE OF AH01B OUTPUT CARD	1
SXDFAH03A	1.28E-05	FAILURE OF AH03A OUTPUT CARD	1
SXDFAH03B	1.28E-05	FAILURE OF AH03B OUTPUT CARD	1
SXDofMV045	1.28E-05	FAILURE OF ESW PUMP PP01A DISCH. VALVE MV045 OUTPUT CARD	1
SXDofMV046	1.28E-05	FAILURE OF ESW PUMP PP01B DISCH. VALVE MV046 OUTPUT CARD	1
SXDofPP01B	1.28E-05	FAILURE OF ESW PUMP PP01B OUTPUT CARD	1
SXDofPP02A	1.28E-05	FAILURE OF ESW PUMP PP02A OUTPUT CARD	1
SXDofPP02B	1.28E-05	FAILURE OF ESW PUMP PP02B OUTPUT CARD	1
SXFLMFT01BB	2.63E-03	FILTER FT01B UNAVIL DUE TO TEST & MAINT	1
SXFLMFT02BB	2.63E-03	FILTER FT02B UNAVIL DUE TO TEST & MAINT	1
SXFLMFT03AA	2.63E-03	FILTER FT03A UNAVIL DUE TO TEST & MAINT	1
SXFLMFT03BB	2.63E-03	FILTER FT03B UNAVIL DUE TO TEST & MAINT	1
SXFLPFT01AA	2.40E-04	FILTER FT01A PLUGGED	1
SXFLPFT01BB	2.40E-04	FILTER FT01B PLUGGED	1
SXFLPFT02AA	2.40E-04	FILTER FT02A PLUGGED	1
SXFLPFT02BB	2.40E-04	FILTER FT02B PLUGGED	1
SXFLPFT03AA	2.40E-04	FILTER FT03A PLUGGED	1
SXFLPFT03BB	2.40E-04	FILTER FT03B PLUGGED	1
SXLCFPA03A-2271-1	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03A-02 2271 A FOR SX SYSTEM	1
SXLCFPA03A-2271-2	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03A-02 2271 B FOR SX SYSTEM	1
SXLCFPA03A-2272-1	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03A-02 2272 A FOR SX SYSTEM	1
SXLCFPA03A-2272-2	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03A-02 2272 B FOR SX SYSTEM	1

표 10A-15 (62 중 48)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
SXLCFPA03A-2771-1	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03A-07 2771 A FOR SX SYSTEM	1
SXLCFPA03A-2771-2	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03A-07 2771 B FOR SX SYSTEM	1
SXLCFPA03B-3332-1	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03B-03 3332 A FOR SX SYSTEM	1
SXLCFPA03B-3332-2	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03B-03 3332 B FOR SX SYSTEM	1
SXLCFPA03B-3342-1	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03B-03 3342 A FOR SX SYSTEM	1
SXLCFPA03B-3342-2	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03B-03 3342 B FOR SX SYSTEM	1
SXLCFPA03B-3831-1	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03B-08 3831 A FOR SX SYSTEM	1
SXLCFPA03B-3831-2	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03B-08 3831 B FOR SX SYSTEM	1
SXLCKQ4PA03AB-2271/3342	2.44E-07	CCF OF LOOP CONTROLLER PA03A-02 2271 & PA03B-03 3342 FOR SX SYSTEM	1
SXLCKQ4PA03AB-2272/3332	2.44E-07	CCF OF LOOP CONTROLLER PA03A-02 2272 & PA03B-03 3332 FOR SX SYSTEM	1
SXLCKQ4PA03AB-2771/3831	2.44E-07	CCF OF LOOP CONTROLLER PA03A-07 2771 & PA03B-08 3831 FOR SX SYSTEM	1
SXMPKD2PP01A01B	3.60E-05	RUNNING CCF OF ESW PUMP PP01A/01B	1
SXMPKD2PP02A02B	3.60E-05	RUNNING CCF OF ESW PUMP PP02A/02B	1
SXMPMPP01BB	2.63E-03	ESW PUMP 01PB UNAVIL DUE TO T&M	1
SXMPMPP02AA	2.63E-03	ESW PUMP 02PA UNAVIL DUE TO T&M	1
SXMPMPP02BB	2.63E-03	ESW PUMP 02PB UNAVIL DUE TO T&M	1
SXMPRPP01AA	7.68E-04	ESW PUMP 01PA FAILS TO RUN	1
SXMPRPP01BB	7.68E-04	ESW PUMP 01PB FAILS TO RUN	1
SXMPRPP02AA	7.68E-04	ESW PUMP 02PA FAILS TO RUN	1
SXMPRPP02BB	7.68E-04	ESW PUMP 02PB FAILS TO RUN	1
SXMPSP01BB	2.40E-03	ESW PUMP 01PB FAILS TO START	1
SXMPSP02AA	2.40E-03	ESW PUMP 02PA FAILS TO START	1
SXMPSP02BB	2.40E-03	ESW PUMP 02PB FAILS TO START	1

표 10A-15 (62 중 49)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
SXMPWD2PP01B02B	2.88E-04	DEMAND CCF OF ESW PUMP PP01B/02B	1
SXMPWD2PP02A02B	2.88E-04	DEMAND CCF OF ESW PUMP PP02A/02B	1
SXMVC045A	4.00E-03	ESW PP01A DISCH. MOV 045 FAILS TO CLOSE	1
SXMVC046B	4.00E-03	ESW PP01B DISCH. MOV 046 FAILS TO CLOSE	1
SXMVJ046	1.55E-04	ESW PUMP 01B DISCH. ISOL VALVE 462-V-046 FAIL TO REMAIN OPEN	1
SXMVJ047	1.55E-04	ESW PUMP 02A DISCH. ISOL VALVE 462-V-047 FAIL TO REMAIN OPEN	1
SXMVJ048	1.55E-04	ESW PUMP 02B DISCH. ISOL VALVE 462-V-048 FAIL TO REMAIN OPEN	1
SXMVOV3101	4.00E-03	ESW DEBRIS FILTER FT01A BACKWASHING MANUAL VALVE V3101 TRANSFER CLOSED	1
SXMVOV3103	4.00E-03	ESW DEBRIS FILTER FT01B BACKWASHING MANUAL VALVE V3103 TRANSFER CLOSED	1
SXMVWD2045046	2.94E-04	DEMAND CCF OF MOV 045/046 (CLOSE)	1
SXOPH045CLOSE	1.00E-01	OPERATOR FAILS TO CLOSE MOV 045	1
SXOPH046CLOSE	1.00E-01	OPERATOR FAILS TO CLOSE MOV 046	1
SXOPHV3014A	1.00E-01	OPERATOR FAILS TO OPEN VV 3014	1
SXOPHV3015B	1.00E-01	OPERATOR FAILS TO OPEN VV 3015	1
SXOPUVALVESTRNA	3.75E-04	OPERATOR FAILS TO RESTORE FILTER SEGMENT VALVES AFTER T&M	1
SXOPUVALVESTRNB	3.75E-04	OPERATOR FAILS TO RESTORE FILTER SEGMENT VALVES AFTER T&M	1
SXOPVMV3101	1.00E-01	OPERATOR FAILS TO OPEN MOV 3101	1
SXOPVMV3103	1.00E-01	OPERATOR FAILS TO OPEN MOV 3103	1
SXOPVPP01B-HS002C	1.00E-01	OPERATOR FAILS TO OPERATE ESW PUMP 01PB BY DMA	1
SXOPVPP02AA	1.00E-01	OPERATOR FAILS TO START ESW PUMP 02PA	1
SXOPVPP02B-HS004C	1.00E-01	OPERATOR FAILS TO OPERATE ESW PUMP 02PB BY DMA	1

표 10A-15 (62 중 50)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
SXOPVPP02BB	1.00E-01	OPERATOR FAILS TO START ESW PUMP 02PB	1
SXPDTY3071	2.64E-05	ESW FILTER DELP TRANS. WHILE OPER. FOR WASHING MOV 3071	1
SXPDTY3072	2.64E-05	ESW FILTER DELP TRANS. WHILE OPER. FOR WASHING MOV 3072	1
SXPDTY3073	2.64E-05	ESW FILTER DELP TRANS. WHILE OPER. FOR WASHING MOV 3073	1
SXPDTY3074	2.64E-05	ESW FILTER DELP TRANS. WHILE OPER. FOR WASHING MOV 3074	1
SXPDTY3075	2.64E-05	ESW FILTER DELP TRANS. WHILE OPER. FOR WASHING MOV 3075	1
SXPDTY3076	2.64E-05	ESW FILTER DELP TRANS. WHILE OPER. FOR WASHING MOV 3076	1
SXPTKD2PT3940	2.64E-06	DEMAND CCF OF ESW PUMP DICH.PRESSURE TRANS. PT39/40	1
SXPTYPT39	2.64E-05	ESW TRAIN A PP01A DISCH.PRESS.TRANS. PT-39 F.T OUTPUT	1
SXPTYPT40	2.64E-05	ESW TRAIN B PP01B DISCH.PRESS.TRANS. PT-40 F.T OUTPUT	1
SXVVOV1015A	6.00E-05	CCW HX03A ISO. VALVE V1015 FAILS TO OPEN	1
SXVVOV1016B	6.00E-05	CCW HX03B ISO. VALVE V1016 FAILS TO OPEN	1
SXVVOV1027A	6.00E-05	PRE FILTER FT01A ISO. VALVE V1027 FAILS TO OPEN	1
SXVVOV1028B	6.00E-05	PRE FILTER FT03B ISO. VALVE V1028 FAILS TO OPEN	1
SXVVOV3013B	6.00E-05	ESW FT02B FLUSHING VALVE V3013B FAILS TO OPEN	1
SXVVOV3014A	6.00E-05	ESW FT03A FLUSHING VALVE V3014A FAILS TO OPEN	1
SXVVOV3015B	6.00E-05	ESW FT03B FLUSHING VALVE V3015B FAILS TO OPEN	1
SXVVTV1006B	3.24E-05	POST FILTER FT01B ISO. VALVE V1006 TRANSFER CLOSED	1
SXVVTV1008B	3.24E-05	POST FILTER FT02B ISO. VALVE V1008 TRANSFER CLOSED	1
SXVVTV1009A	3.24E-05	POST FILTER FT03A ISO. VALVE V1009 TRANSFER CLOSED	1
SXVVTV1010B	3.24E-05	POST FILTER FT03B ISO. VALVE V1010 TRANSFER CLOSED	1
SXVVTV1012B	3.24E-05	CCW HX01B ISO. VALVE V1012 TRANSF. CLOSED	1
SXVVTV1014B	3.24E-05	CCW HX02B ISO. VALVE V1014 TRANSF. CLOSED	1

표 10A-15 (62 중 51)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
SXVVTV1024B	3.24E-05	PRE FILTER FT01B ISO. VALVE V1024 TRANSFER CLOSED	1
SXVVTV1026B	3.24E-05	POST FILTER FT01B ISO. VALVE V1026 TRANSFER CLOSED	1
SXVVTV3010	3.60E-07	ESW DEBRIS FILTER FT01A BACKWASHING VV V3010 TRANSFER CLOSED	1
SXVVTV3011	3.60E-07	ESW DEBRIS FILTER FT01B BACKWASHING VV V3011 TRANSFER CLOSED	1
SXVVTV3012	3.60E-07	ESW DEBRIS FILTER FT02A BACKWASHING VV V3012 TRANSFER CLOSED	1
SXVVTV3102	3.60E-07	ESW DEBRIS FILTER FT01A BACKWASHING VV V3102 TRANSFER CLOSED	1
SXVVTV3104	3.60E-07	ESW DEBRIS FILTER FT01B BACKWASHING VV V3104 TRANSFER CLOSED	1
VDABKD2AH03A03B	2.40E-05	RUNNING CCF OF DG ROOM EXHAUST FAN AH03A/AH03B(2/2)	1
VDABKD2AH04A04B	2.40E-05	RUNNING CCF OF DG ROOM EXHAUST FAN AH04A/AH04B(2/2)	1
VDABMAH03AA	2.54E-03	HIGH VOLUME EXHAUST FAN AH03A UNAVAILAB DUE T&M	1
VDABMAH03BB	2.54E-03	HIGH VOLUME EXHAUST FAN AH03B UNAVAILAB DUE TO T&M	1
VDABMAH04AA	2.54E-03	HIGH VOLUME EXHAUST FAN AH04A UNAVAILAB DUE TO T&M	1
VDABMAH04BB	2.54E-03	HIGH VOLUME EXHAUST FAN AH04B UNAVAILAB DUE TO T&M	1
VDABRAH03AA	2.40E-04	HIGH VOLUME EXHAUST FAN AH03A FAILS TO RUN	1
VDABRAH03BB	2.40E-04	HIGH VOLUME EXHAUST FAN AH03B FAILS TO RUN	1
VDABRAH04AA	2.40E-04	HIGH VOLUME EXHAUST FAN AH04A FAILS TO RUN	1
VDABRAH04BB	2.40E-04	HIGH VOLUME EXHAUST FAN AH04B FAILS TO RUN	1
VDABSAH03AA	6.00E-04	HIGH VOLUME EXHAUST FAN AH03A FAILS TO START	1
VDABSAH03BB	6.00E-04	HIGH VOLUME EXHAUST FAN AH03B FAILS TO START	1
VDABSAH04AA	6.00E-04	HIGH VOLUME EXHAUST FAN AH04A FAILS TO START	1
VDABSAH04BB	6.00E-04	HIGH VOLUME EXHAUST FAN AH04B FAILS TO START	1
VDABWD2AH03A03B	6.00E-05	DEMAND CCF OF DG ROOM EXHAUST FAN AH03A/AH03B (2/2)	1

표 10A-15 (62 중 52)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
VDABWD2AH04A04B	6.00E-05	DEMAND CCF OF DG ROOM EXHAUST FAN AH04A/AH04B (2/2)	1
VDDOFAH03A	1.28E-05	FAILURE OF AH03A INPUT/OUTPUT CARD	1
VDDOFAH03B	1.28E-05	FAILURE OF AH03B INPUT/OUTPUT CARD	1
VDDOFAH04A	1.28E-05	FAILURE OF AH04A INPUT/OUTPUT CARD	1
VDDOFAH04B	1.28E-05	FAILURE OF AH04B INPUT/OUTPUT CARD	1
VDLCFPA03A-2762-1	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03A-07 2762 FOR VD SYSTEM	1
VDLCFPA03A-2762-2	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03A-07 2762 FOR VD SYSTEM	1
VDLCFPA03B-3772-1	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03B-07 3772 FOR VD SYSTEM	1
VDLCFPA03B-3772-2	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03B-07 3772 FOR VD SYSTEM	1
VDLCKQ4PA03AB-2762/3772	2.44E-07	CCF OF LOOP CONTROLLER PA03A-07 2762 & PA03B-07 3772 FOR AF SYSTEM	1
VDOPVAH0304AB	5.86E-02	OPERATOR FAILS TO START HIGH VOLUME FANS	1
VDSKWD2AH03A03B	3.12E-04	DEMAND CCF OF DG ROOM FAN AH03A/03B ACT. CIRCUIT(2/2)	1
VDSKWD2AH04A04B	3.12E-04	DEMAND CCF OF DG ROOM FAN AH04A/04B ACT. CIRCUIT(2/2)	1
VDSKYAH03AA	3.12E-03	HIGH VOLUME EXHAUST FAN AH03A ACTUATING CIRCUIT FAILURE	1
VDSKYAH03BB	3.12E-03	HIGH VOLUME EXHAUST FAN AH03B ACTUATING CIRCUIT FAILURE	1
VDSKYAH04AA	3.12E-03	HIGH VOLUME EXHAUST FAN AH04A ACTUATING CIRCUIT FAILURE	1
VDSKYAH04BB	3.12E-03	HIGH VOLUME EXHAUST FAN AH04B ACTUATING CIRCUIT FAILURE	1
VEABKD2AH01A01B	2.40E-05	RUNNING CCF OF FAN AH01A/AH01B	1
VEABKD2AH02A02B	2.40E-05	RUNNING CCF OF FAN AH02A/AH02B	1
VEABKD2AH03A03B	2.40E-05	RUNNING CCF OF FAN AH03A/AH03B	1
VEABKD2AH04A04B	2.40E-05	RUNNING CCF OF FAN AH04A/AH04B	1
VEABKD2AH07A07B	2.40E-05	RUNNING CCF OF FAN AH07A/AH07B	1
VEABKD2AH08A08B	2.40E-05	RUNNING CCF OF FAN AH08A/AH08B	1

표 10A-15 (62 중 53)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
VEABMAH02AA	2.54E-03	FAN AH02A UNAVAILABLE DUE TO T&M	1
VEABMAH02BB	2.54E-03	FAN AH02B UNAVAILABLE DUE TO T&M	1
VEABMAH04AA	2.54E-03	FAN AH04A UNAVAILABLE DUE TO T&M	1
VEABMAH04BB	2.54E-03	FAN AH04B UNAVAILABLE DUE TO T&M	1
VEABMAH08AA	2.54E-03	FAN AH08A UNAVAILABLE DUE TO T&M	1
VEABMAH08BB	2.54E-03	FAN AH08B UNAVAILABLE DUE TO T&M	1
VEABMAH09	2.54E-03	FAN AH09 UNAVAILABLE DUE TO T&M	1
VEABMAH10	2.54E-03	FAN AH10 UNAVAILABLE DUE TO T&M	1
VEABMAH11	2.54E-03	FAN AH11 UNAVAILABLE DUE TO T&M	1
VEABMAH12	2.54E-03	FAN AH12 UNAVAILABLE DUE TO T&M	1
VEABRAH01AA	2.40E-04	FAN AH01A FAILS TO RUN	1
VEABRAH01BB	2.40E-04	FAN AH01B FAILS TO RUN	1
VEABRAH02AA	2.40E-04	FAN AH02A FAILS TO RUN	1
VEABRAH02BB	2.40E-04	FAN AH02B FAILS TO RUN	1
VEABRAH03AA	2.40E-04	SWGR RETURN FAN AH03A FAILS TO RUN	1
VEABRAH03BB	2.40E-04	SWGR RETURN FAN AH03B FAILS TO RUN	1
VEABRAH04AA	2.40E-04	FAN AH04A FAILS TO RUN	1
VEABRAH04BB	2.40E-04	FAN AH04B FAILS TO RUN	1
VEABRAH07AA	2.40E-04	ECW PUMP/CHILL.DIV. A EXHAUST FAN AH07A FAILS TO RUN	1
VEABRAH07BB	2.40E-04	ECW PUMP/CHILL.DIV. B EXHAUST FAN AH07B FAILS TO RUN	1
VEABRAH08AA	2.40E-04	ECW PUMP/CHILL.DIV. A EXHAUST FAN AH08A FAILS TO RUN	1
VEABRAH08BB	2.40E-04	ECW PUMP/CHILL.DIV. B EXHAUST FAN AH08B FAILS TO RUN	1
VEABRAH09	2.40E-04	FAN AH09 FAILS TO RUN	1

표 10A-15 (62 중 54)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
VEABRAH10	2.40E-04	FAN AH10 FAILS TO RUN	1
VEABRAH11	2.40E-04	FAN AH11 FAILS TO RUN	1
VEABRAH12	2.40E-04	FAN AH12 FAILS TO RUN	1
VEABSAH02AA	6.00E-04	FAN AH02A FAILS TO START	1
VEABSAH02BB	6.00E-04	FAN AH02B FAILS TO START	1
VEABSAH04AA	6.00E-04	FAN AH04A FAILS TO START	1
VEABSAH04BB	6.00E-04	FAN AH04B FAILS TO START	1
VEABSAH08AA	6.00E-04	FAN AH08A FAILS TO START	1
VEABSAH08BB	6.00E-04	FAN AH08B FAILS TO START	1
VEABSAH09	6.00E-04	FAN AH09 FAILS TO START	1
VEABSAH10	6.00E-04	FAN AH10 FAILS TO START	1
VEABSAH11	6.00E-04	FAN AH11 FAILS TO START	1
VEABSAH12	6.00E-04	FAN AH12 FAILS TO START	1
VEABWD2AH02A02B	6.00E-05	DEMAND CCF OF FAN AH02A/AH02B	1
VEABWD2AH04A04B	6.00E-05	DEMAND CCF OF FAN AH04A/AH04B	1
VEABWD2AH08A08B	6.00E-05	DEMAND CCF OF FAN AH08A/AH08B	1
VEDOFAH08A	1.28E-05	FAILURE OF ECW PUMP ROOM AH08A INPUT/OUTPUT CARD	1
VEDOFAH08B	1.28E-05	FAILURE OF ECW PUMP ROOM AH08B INPUT/OUTPUT CARD	1
VEFLPFT01AA	2.40E-04	FILTER FT01A PLUGGED	1
VEFLPFT01BB	2.40E-04	FILTER FT01B PLUGGED	1
VELCFPA03A-2842-1	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03A-08 2842 FOR VE SYSTEM	1
VELCFPA03A-2842-2	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03A-08 2842 FOR VE SYSTEM	1
VELCFPA03B-3782-1	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03B-07 3782 FOR VE SYSTEM	1

표 10A-15 (62 중 55)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
VELCFPA03B-3782-2	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03B-07 3782 FOR VE SYSTEM	1
VELCKQ4PA03AB-2842/3782	2.44E-07	CCF OF LOOP CONTROLLER PA03A-08 2842 & PA03B-07 3782 FOR AF SYSTEM	1
VEOPVAH02AA	5.86E-02	OPERATOR FAILS TO START FAN AH02A	1
VEOPVAH02BB	5.86E-02	OPERATOR FAILS TO START FAN AH02B	1
VEOPVAH04AA	5.86E-02	OPERATOR FAILS TO START FAN AH04A	1
VEOPVAH04BB	5.86E-02	OPERATOR FAILS TO START FAN AH04B	1
VEOPVAH08AA	5.86E-02	OPERATOR FAILS TO START FAN 08A IN 1E ECW PP/CHILL DIV.A	1
VEOPVAH08BB	5.86E-02	OPERATOR FAILS TO START FAN 08B IN 1E ECW PP/CHILL DIV.B	1
VEOPVAH09AA	5.86E-02	OPERATOR FAILS TO START FAN AH09	1
VEOPVAH10BB	5.86E-02	OPERATOR FAILS TO START FAN AH10	1
VEOPVAH11AA	5.86E-02	OPERATOR FAILS TO START FAN AH11	1
VEOPVAH12BB	5.86E-02	OPERATOR FAILS TO START FAN AH12	1
VESKWD2AH02A02B	9.25E-04	DEAMND CCF OF SUPPLY FAN AH02A/AH02B ACT. CIRCUIT	1
VESKWD2AH04A04B	9.25E-04	DEAMND CCF OF SUPPLY FAN AH04A/AH04B ACT. CIRCUIT	1
VESKWD2AH08A08B	9.25E-04	DEMAND CCF OF ECW PUMP/CHILLER ROOM FAN AH08A/08B	1
VESKWD2AH09/10	9.25E-04	DEMAND CCF OF ECW PUMP/CHILLER ROOM FAN AH09/AH10	1
VESKWD2AH11/12	9.25E-04	DEMAND CCF OF ECW PUMP/CHILLER ROOM FAN AH11/AH12	1
VESKYAH02AA	9.25E-03	SUPPLY FAN AH02A ACTUATING CIRCUIT FAILURE	1
VESKYAH02BB	9.25E-03	SUPPLY FAN AH02B ACTUATING CIRCUIT FAILURE	1
VESKYAH04AA	9.25E-03	SUPPLY FAN AH04A ACTUATING CIRCUIT FAILURE	1
VESKYAH04BB	9.25E-03	SUPPLY FAN AH04B ACTUATING CIRCUIT FAILURE	1
VESKYAH08AA	9.25E-03	ECW PP/CHILL.DIV.A FAN AH08A ACTUATING CIRCUIT FAILURE	1
VESKYAH08BB	9.25E-03	ECW PP/CHILL.DIV.B FAN AH08B ACTUATING CIRCUIT FAILURE	1

표 10A-15 (62 중 56)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
VESKYAH09AA	9.25E-03	ECW PP/CHILL.DIV.A FAN AH09 ACTUATING CIRCUIT FAILURE	1
VESKYAH10BB	9.25E-03	ECW PP/CHILL.DIV.B FAN AH10 ACTUATING CIRCUIT FAILURE	1
VESKYAH11AA	9.25E-03	ECW PP/CHILL.DIV.A FAN AH11 ACTUATING CIRCUIT FAILURE	1
VESKYAH12BB	9.25E-03	ECW PP/CHILL.DIV.B FAN AH12 ACTUATING CIRCUIT FAILURE	1
VGABKD2HV01A01B	2.40E-05	RUNNING CCF OF FAN AH01A/AH01B	1
VGABKD2HV03A03B	2.40E-05	RUNNING CCF OF FAN AH03A/AH03B	1
VGABMAH01BB	2.54E-03	ESW PUMP ROOM FAN AH01B UNAVAILABLE DUE TO T&M	1
VGABMAH03BB	2.54E-03	ESW PUMP ROOM AHU AH03B UNAVAILABLE DUE TO T&M	1
VGABRAH01AA	2.40E-04	ESW PUMP ROOM FAN AH01A FAILS TO RUN	1
VGABRAH01BB	2.40E-04	ESW PUMP ROOM FAN AH01B FAILS TO RUN	1
VGABRAH03AA	2.40E-04	ESW PUMP ROOM FAN AH03A FAILS TO RUN	1
VGABRAH03BB	2.40E-04	ESW PUMP ROOM FAN AH03B FAILS TO RUN	1
VGABSAH01BB	6.00E-04	ESW PUMP ROOM FAN AH01B FAILS TO START	1
VGABSAH03AA	6.00E-04	ESW PUMP ROOM FAN AH03A FAILS TO START	1
VGABSAH03BB	6.00E-04	ESW PUMP ROOM FAN AH03B FAILS TO START	1
VGABWD2HV03A03B	6.00E-05	DEMAND CCF OF FAN AH03A/AH03B	1
VGOPVAH0103AB	5.86E-02	OPERATOR FAILS TO START ESW PUMP ROOM FANS	1
VGSKWD2AH03A03B	9.25E-04	DEMAND CCF OF ESW PUMP ROOM FAN AH03A/03B	1
VGSKYAH01BB	9.25E-03	ESW PUMP ROOM B FAN AH01B ACTUATING CIRCUIT FAILURE	1
VGSKYAH03AA	9.25E-03	ESW PUMP ROOM A FAN AH03A ACTUATING CIRCUIT FAILURE	1
VGSKYAH03BB	9.25E-03	ESW PUMP ROOM B FAN 03B ACTUATING CIRCUIT FAILURE	1
VUABMAH045	2.54E-03	HIGH VOLUME EXHAUST FAN AH045 UNAVAILAB DUE TO T&M	1
VUABMAH046	2.54E-03	HIGH VOLUME EXHAUST FAN AH046 UNAVAILAB DUE TO T&M	1

표 10A-15 (62 중 57)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
VUABRAH45	2.40E-04	HIGH VOLUME SUPPLY FAN AH45 FAILS TO RUN	1
VUABRAH46	2.40E-04	HIGH VOLUME SUPPLY FAN AH46 FAILS TO RUN	1
VUABSAH45	6.00E-04	HIGH VOLUME SUPPLY FAN AH45 FAILS TO START	1
VUABSAH46	6.00E-04	HIGH VOLUME SUPPLY FAN AH46 FAILS TO START	1
VUOPVAACDG	5.86E-02	OPERATOR FAILS TO START FAN FOR AAC DG01 ROOM VENTILATATION	1
VUSKYAH45	3.12E-03	FAILURE OF FOR AAC DG01 ROOM AH45 ACTUATION CIRCUIT	1
VUSKYAH46	3.12E-03	FAILURE OF FOR AAC DG01 ROOM AH46 ACTUATION CIRCUIT	1
VYCQKD2HV13A13B	2.40E-05	RUNNING CCF OF CUBICLE COOLER HV13A/HV13B	1
VYQCMHV02AA	2.54E-03	CUBICLE COOLER HV02A UNAVAILABLE DUE TO MAINTENANCE	1
VYQCMHV02BB	2.54E-03	CUBICLE COOLER HV02B UNAVAILABLE DUE TO MAINTENANCE	1
VYQCMHV03AA	2.54E-03	CUBICLE COOLER HV03A UNAVAILABLE DUE TO MAINTENANCE	1
VYQCMHV03BB	2.54E-03	CUBICLE COOLER HV03B UNAVAILABLE DUE TO MAINTENANCE	1
VYQCMHV04AA	2.54E-03	CUBICLE COOLER HV04A UNAVAILABLE DUE TO MAINTENANCE	1
VYQCMHV04BB	2.54E-03	CUBICLE COOLER HV04B UNAVAILABLE DUE TO MAINTENANCE	1
VYQCMHV13AA	2.54E-03	CUBICLE COOLER HV13A UNAVAILABLE DUE TO T&M	1
VYQCMHV13BB	2.54E-03	CUBICLE COOLER HV13B UNAVAILABLE DUE TO T&M	1
VYQCMHV16BB	2.54E-03	CUBICLE COOLER HV16B UNAVAILABLE DUE TO T&M	1
VYCQRHV13AA	2.40E-04	CUBICLE COOLER HV13A FAILS TO RUN	1
VYCQRHV13BB	2.40E-04	CUBICLE COOLER HV13B FAILS TO RUN	1
VYCQRHV16AA	2.40E-04	CUBICLE COOLER HV16A FAILS TO RUN	1
VYCQRHV16BB	2.40E-04	CUBICLE COOLER HV16B FAILS TO RUN	1
VYCQSHV13AA	6.00E-04	CUBICLE COOLER HV13A FOR AF MDP RM A FAILS TO START	1
VYCQSHV13BB	6.00E-04	CUBICLE COOLER HV13B FOR AF MDP RM B FAILS TO START	1

표 10A-15 (62 중 58)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
VYCQSHV16BB	6.00E-04	CUBICLE COOLER HV16B FAILS TO START	1
VYCQWD2HV13A13B	6.00E-05	DEMAND CCF OF CUBICLE COOLER HV13A/13B	1
VYOPVHV13AB	5.86E-02	OPERATOR FAILS TO START AF MDP ROOM CUBICLE COOLERS	1
VYOPVHV16BB	5.86E-02	OPERATOR FAILS TO START CCW PUMP ROOM B CC HV16B	1
VYSKWD2HV13A13B	9.25E-04	DEMAND CCF OF AF MDP COOLER HV13A/13B	1
VYSKYHV13AA	9.25E-03	FAILURE OF AF MDP ROOM A COOLER ACT.CIRCUIT	1
VYSKYHV13BB	9.25E-03	FAILURE OF AF MDP ROOM B COOLER ACT.CIRCUIT	1
VYSKYHV16BB	9.25E-03	FAILURE OF CCW PUMP ROOM B HV16B COOLER ACT. CIRCUIT	1
WINTER-FRACTION	3.40E-01	WINTER FRACTION (0.34)	1
WOCUKD2CH01A01B	2.40E-05	RUNNING CCF OF ECW CHILLER CH01A/01B	1
WOCUKD2CH02A02B	2.40E-05	RUNNING CCF OF ECW CHILLER CH02A/02B	1
WOCUMCH01BB	5.09E-03	CHILLER CH01B UNAVAILABLE DUE TO T&M	1
WOCUMCH02AA	5.09E-03	CHILLER CH02A UNAVAILABLE DUE TO T&M	1
WOCUMCH02BB	5.09E-03	CHILLER CH02B UNAVAILABLE DUE TO T&M	1
WOCURCH01AA	2.40E-04	ESSENTIAL CHILLER CH01A FAILS TO CONTINUE OPERATING	1
WOCURCH01BB	2.40E-04	ESSENTIAL CHILLER CH01B FAILS TO CONTINUE OPERATING	1
WOCURCH02AA	2.40E-04	ESSENTIAL CHILLER CH02A FAILS TO CONTINUE OPERATING	1
WOCURCH02BB	2.40E-04	ESSENTIAL CHILLER CH02B FAILS TO CONTINUE OPERATING	1
WOCUSCH01BB	6.00E-03	CHILLER CH01B FAILS TO START	1
WOCUSCH02AA	6.00E-03	CHILLER CH02A FAILS TO START	1
WOCUSCH02BB	6.00E-03	CHILLER CH02B FAILS TO START	1
WOCUWD2CH01B02B	6.00E-04	DEMAND CCF OF ECW CHILLER CH01B/02B	1
WOCUWD2CH02A02B	6.00E-04	DEMAND CCF OF ECW CHILLER CH02A/02B	1

표 10A-15 (62 중 59)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
WOCVCV1010AA	1.00E-03	ECW PUMP PP01A DISCH V1010A FAILS TO CLOSE	1
WOCVCV1010BB	1.00E-03	ECW PUMP PP01B DISCH V1010B FAILS TO CLOSE	1
WOCVOV1010BB	2.00E-04	ECW PUMP PP01B DISCH V1010B FAILS TO OPEN	1
WOCVOV1014AA	2.00E-04	ECW PUMP PP02A DISCH V1014A FAILS TO OPEN	1
WOCVOV1014BB	2.00E-04	ECW PUMP PP02B DISCH V1014B FAILS TO OPEN	1
WOCVWD2V1014AB	2.08E-06	DEMAND CCF OF ECW PUMP DISCH. V1014A/ B FAILS TO OPEN	1
WOCVXD2V1010AB	1.04E-05	DEMAND CCF OF ECW PUMP DISCH. V1010A/ B FAILS TO CLOSE	1
WODIFMV903A	1.28E-05	FAILURE OF CROSS-TIE ISO. VALVE MOV 093A DIGITAL INPUT CARD	1
WODIFMV903B	1.28E-05	FAILURE OF CROSS-TIE ISO. VALVE MOV 093B DIGITAL INPUT CARD	1
WODIFMV904A	1.28E-05	FAILURE OF CROSS-TIE ISO. VALVE MOV 094A DIGITAL INPUT CARD	1
WODIFMV904B	1.28E-05	FAILURE OF CROSS-TIE ISO. VALVE MOV 094B DIGITAL INPUT CARD	1
WODIFPP01B	1.28E-05	FAILURE OF ECW PUMP PP01B DIGITAL INPUT CARD	1
WODIFPP02A	1.28E-05	FAILURE OF ECW PUMP PP02A DIGITAL INPUT CARD	1
WODIFPP02B	1.28E-05	FAILURE OF ECW PUMP PP02B DIGITAL INPUT CARD	1
WODOFMV903A	1.28E-05	FAILURE OF CROSS-TIE ISO. VALVE MOV 093A DIGITAL OUTPUT CARD	1
WODOFMV903B	1.28E-05	FAILURE OF CROSS-TIE ISO. VALVE MOV 093B DIGITAL OUTPUT CARD	1
WODOFMV904A	1.28E-05	FAILURE OF CROSS-TIE ISO. VALVE MOV 094A DIGITAL OUTPUT CARD	1
WODOFMV904B	1.28E-05	FAILURE OF CROSS-TIE ISO. VALVE MOV 094B DIGITAL OUTPUT CARD	1
WODOFPP01B	1.28E-05	FAILURE OF ECW PUMP PP01B DIGITAL OUTPUT CARD	1
WODOFPP02A	1.28E-05	FAILURE OF ECW PUMP PP02A DIGITAL OUTPUT CARD	1
WODOFPP02B	1.28E-05	FAILURE OF ECW PUMP PP02B DIGITAL OUTPUT CARD	1
WOLCFPA03A-2952-1	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03A-09 2952 FOR WO SYSTEM	1
WOLCFPA03A-2952-2	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03A-09 2952 FOR WO SYSTEM	1

표 10A-15 (62 중 60)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
WOLCFPA03B-3931-1	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03B-09 3931 FOR WO SYSTEM	1
WOLCFPA03B-3931-2	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03B-09 3931 FOR WO SYSTEM	1
WOLCFPA03B-3932-1	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03B-09 3932 FOR WO SYSTEM	1
WOLCFPA03B-3932-2	1.08E-05	FAILURE OF LOOP CONTROLLER PA03B-09 3932 FOR WO SYSTEM	1
WOLCKQ4PA03AB-2952/3932	2.44E-07	CCF OF LOOP CONTROLLER PA03A 09-2952 & PA03B-09 3932 FOR WO SYSTEM	1
WOLCKQ4PA03BB-3931/3932	2.44E-07	CCF OF LOOP CONTROLLER PA03B 09-3931 & PA03B-09 3932 FOR WO SYSTEM	1
WOMPKD2PP01A01B	2.83E-05	RUNNING CCF OF ECW PUMP PP01A/01B	1
WOMPKD2PP02A02B	2.83E-05	RUNNING CCF OF ECW PUMP PP02A/02B	1
WOMPMPP01BB	5.09E-03	PUMP PP01B UNAVIAL. DUE TO T&M	1
WOMPMPP02AA	5.09E-03	PUMP PP02A UNAVIAL. DUE TO T&M	1
WOMPMPP02BB	5.09E-03	PUMP PP02B UNAVIAL. DUE TO T&M	1
WOMPRPP01AA	6.00E-04	PUMP PP01A FAILS TO RUN	1
WOMPRPP01BB	6.00E-04	PUMP PP01B FAILS TO RUN	1
WOMPRPP02AA	6.00E-04	PUMP PP02A FAILS TO RUN	1
WOMPRPP02BB	6.00E-04	PUMP PP02B FAILS TO RUN	1
WOMPSPP01BB	2.30E-03	PUMP PP01B FAILS TO START	1
WOMPSPP02AA	2.30E-03	PUMP PP02A FAILS TO START	1
WOMPSPP02BB	2.30E-03	PUMP PP02B FAILS TO START	1
WOMPWD2PP01B02B	2.76E-04	DEMAND CCF OF ECW PUMP PP01B/02B	1
WOMPWD2PP02A02B	2.76E-04	DEMAND CCF OF ECW PUMP PP02A/02B	1
WOMVC903AA	4.00E-03	DIV. CROSS-TIE MOV V903A FAIL TO CLOSE	1
WOMVC903BB	4.00E-03	DIV. CROSS-TIE MOV V903B FAIL TO OPEN	1
WOMVC904AA	4.00E-03	DIV. CROSS-TIE MOV V904A FAIL TO CLOSE	1

표 10A-15 (62 중 61)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
WOMVC904BB	4.00E-03	DIV. CROSS-TIE MOV V904B FAIL TO CLOSE	1
WOMVWD2903B904B	2.94E-04	CCF OF DIV. ISO. VALVES V903B & V904B FAIL TO CLOSE	1
WOMVWQ4903AB904AB	2.77E-04	CCF OF DIV. ISO. VALVES V903A/B & V904A/B FAIL TO CLOSE	1
WOOPHCROSSVALVE	1.00E-01	OPERATOR FAILS TO ALIGN CROSS-TIE VALVES	1
WOOPVECW02AA	1.00E-01	OPERATOR FAILS TO START ECW PUMP PP02A & CHILLER 02A	1
WOOPVECW12AB	1.00E-01	OPERATOR FAILS TO START S/B ECW PUMPS & CHILLERS	1
WOSKWD2CH01B02B	4.46E-05	DEMAND CCF OF ECW CHILLER CH01B/02B ACTUATING CIRCUIT	1
WOSKWD2CH02A02B	4.46E-05	DEMAND CCF OF ECW CHILLER CH02A/02B ACTUATING CIRCUIT	1
WOSKWD2ECWPP02AB	4.46E-05	DEMAND CCF OF ECW PUMP PP02A/02B STARTING INTERLOCK	1
WOSKWD2PP01B02B	4.46E-05	DEMAND CCF OF ECW PUMP PP01B/02B ACTUATING CIRCUIT	1
WOSKWD2PP02A02B	4.46E-05	DEMAND CCF OF ECW PUMP PP02A/02B ACTUATING CIRCUIT	1
WOSKYCH01BB	4.46E-04	ECW CHILLER CH01B ACTUATING CIRCUIT FAILURE	1
WOSKYCH02AA	4.46E-04	ECW CHILLER CH02A ACTUATING CIRCUIT FAILURE	1
WOSKYCH02BB	4.46E-04	ECW CHILLER CH02B ACTUATING CIRCUIT FAILURE	1
WOSKYECWPP01BB	4.46E-04	S/B ECW PUMP PP01B STARTING INTERLOCK FAILURE	1
WOSKYECWPP02AA	4.46E-04	S/B ECW PUMP PP02A STARTING INTERLOCK FAILURE	1
WOSKYECWPP02BB	4.46E-04	S/B ECW PUMP PP02B STARTING INTERLOCK FAILURE	1
WOSKYPP01B	4.46E-04	ECW PUMP PP01B ACTUATING CIRCUIT FAILURE	1
WOSKYPP02A	4.46E-04	ECW PUMP PP02A ACTUATING CIRCUIT FAILURE	1
WOSKYPP02B	4.46E-04	ECW PUMP PP02B ACTUATING CIRCUIT FAILURE	1
WOTKBTk01AA	2.40E-06	COMPRESSION TANK TK01A RUPTURED	1
WOTKBTk01BB	2.40E-06	COMPRESSION TANK TK01B RUPTURED	1
WOTKBTk02AA	2.40E-06	AIR SEPARATOR TANK TK02A RUPTURED	1

표 10A-15 (62 중 62)

기본사건명	고장률 (평균값)	기본사건 설명	데이터원*
WOTKBTk02BB	2.40E-06	AIR SEPERATOR TANK TK02B RUPTURED	1
WOVVTv1009BB	3.24E-05	ECW PP01B SUC. MANUAL VV V1009B TRANSFER CLOSED	1
WOVVTv1012BB	3.24E-05	ECW PP01B DISCH. MANUAL VV V1012B TRANSFER CLOSED	1
WOVVTv1013AA	3.24E-05	ECW PP02A SUC. MANUAL VV V1013A TRANSFER CLOSED	1
WOVVTv1013BB	3.24E-05	ECW PP02B SUC. MANUAL VV V1013B TRANSFER CLOSED	1
WOVVTv1016AA	3.24E-05	ECW PP02A DISCH. MANUAL VV V1016A TRANSFER CLOSED	1
WOVVTv1016BB	3.24E-05	ECW PP02B DISCH. MANUAL VV V1016B TRANSFER CLOSED	1
WOVVTv1019BB	3.24E-05	ECW CH01B DISCH. MANUAL VALVE V1019B TRANSFER CLOSED	1
WOVVTv1020BB	3.24E-05	ECW CH01B DISCH. MANUAL VALVE V1020B TRANSFER CLOSED	1
WOVVTv1023AA	3.24E-05	ECW CH02A DISCH. MANUAL VALVE V1023A TRANSFER CLOSED	1
WOVVTv1023BB	3.24E-05	ECW CH02B DISCH. MANUAL VALVE V1023B TRANSFER CLOSED	1
WOVVTv1024AA	3.24E-05	ECW CHLLER CH02A DISCH. VALVE V1024A TRANSFER CLOSED	1
WOVVTv1024BB	3.24E-05	ECW CHLLER CH02B DISCH. VALVE V1024B TRANSFER CLOSED	1
XHOS-AAC	1.00E+00	HOUSE EVENT FOR AAC OPERATION	1
XHOS-EDG	1.00E+00	EDG FAIL AFTER LOOP (SBO TRANSFER)	1
XHOS-LOCCW-A	1.00E+00	HOUSE EVENT FOR LOSS OF COOLING WATER	1
XHOS-LOKV-A	1.00E+00	HOUSE EVENT FOR LOSS OF CLASS 1E 416KV SWGR BUS A	1
XHOS-LOOP	1.00E+00	HOUSE EVENT FOR LOSS OF POWER	1
XHOS-LOOP-REC	1.00E+00	HOUSE EVENT FOR OFFSITE POWER RECOVERY	1
XHOS-SBO	1.00E+00	HOUSE EVENT FOR STATION BLACKOUT EVENT	1

\* 데이터 원 ; 1. 신월성 1,2호기 확률론적안전성평가 최종보고서, 제6장

신월성 1,2호기 최종안전성분석보고서

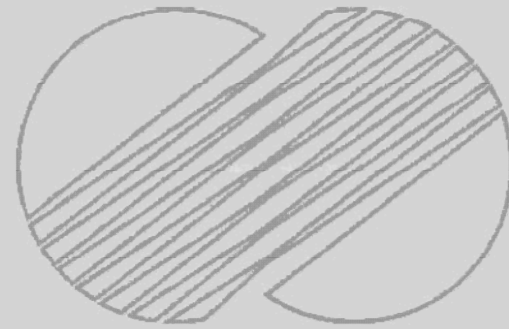
표 10A-16

보조급수계통 신뢰도 분석에 사용된 공통원인고장 변수

<u>기기</u>	<u>공통원인고장 분류크기</u>	<u>고장유형</u>	<u>공통원인고장 변수<sup>1)</sup></u>
보조급수 터빈구동펌프	2대 (동일구동축펌프)	기동 실패 가동 중 실패	$\beta=5.46E-2$ $\beta=3.00E-3$
보조급수 모터구동펌프	2대 (동일구동축펌프)	기동 실패 가동 중 실패	$\beta=5.46E-2$ $\beta=3.00E-3$
필수해수계통펌프 (필수냉방수펌프, 기기냉각수펌프)	2대 펌프 4대 펌프	기동 실패 가동 중 실패	$\beta=1.54E-2$ $\beta=2.95E-2$ $\tau=2.71E-1$ $\delta=9.34E-1$
모터구동 밸브	4 밸브	요구 운전 실패	$\beta=6.24E-2$ $\tau=9.82E-1$ $\delta=9.23E-1$
솔레노이드밸브	4 밸브	요구 운전 실패	$\beta=9.35E-2$ $\tau=9.97E-1$ $\delta=9.31E-1$
공기구동 밸브	2 밸브	요구 운전 실패	$\beta=6.65E-2$
역류방지 밸브	2 밸브	요구 개방 실패	$\beta=3.08E-4$
디젤발전기	3 대	기동 실패 운전 중 고장	$\beta=1.34E-2$ $\tau=7.78E-1$ $\beta=6.95E-2$ $\tau=7.89E-1$
축전지	4대	운전 실패	$\beta=1.62E-2$ $\tau=6.66E-1$ $\delta=1.0$
기타 기기들		운전 실패	$\beta=1.0E-1^{2)}$

1) 신월성 1,2호기 확률론적안전성평가 최종보고서, 제6장

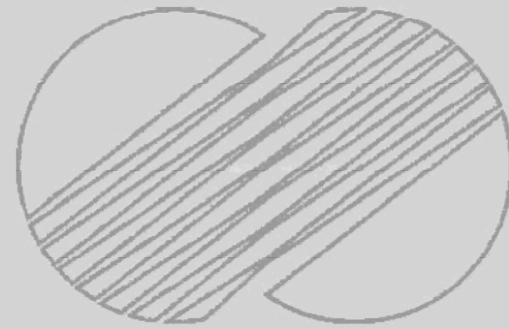
2) EPRI ALWR URD, Volume II, Chapter 1, Appendix A에 공통원인고장 변수가 수록되어 있지 않는 경우 보수적으로 이 값을 사용함



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

보조급수계통 단순계통도

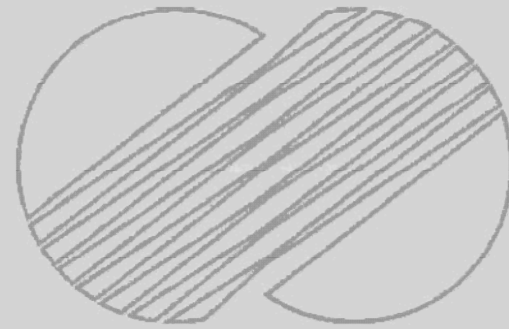
그림 10A-1 (3 중 1)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

보조급수계통 단순계통도

그림 10A-1 (3 중 2)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

보조급수계통 단순계통도

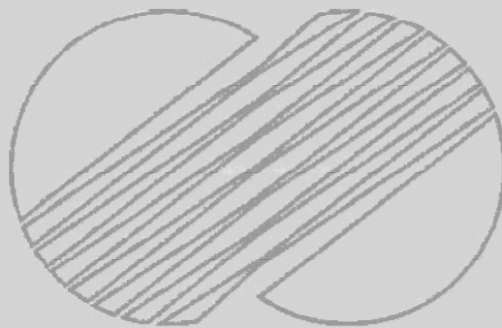
그림 10A-1 (3 중 3)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기와 표준원전  
보조급수계통 신뢰도분석결과 비교

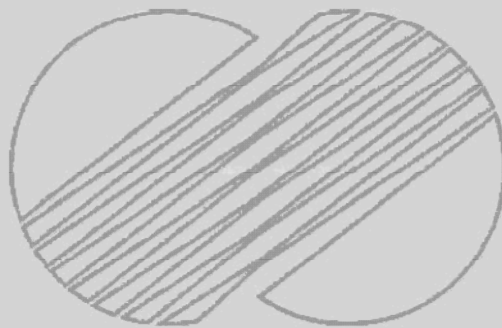
그림 10A-2



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 보조급수계통 고장수목

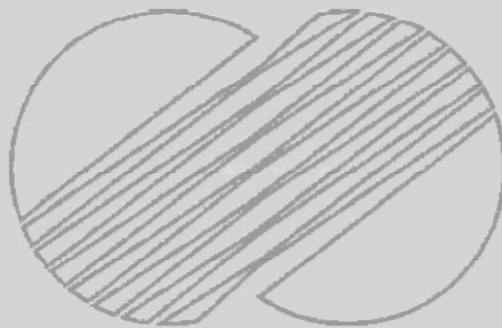
그림 10A-3 (35 중 1)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 보조급수계통 고장수목

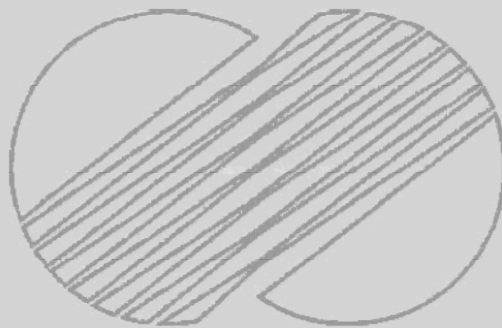
그림 10A-3 (35 중 2)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 보조급수계통 고장수목

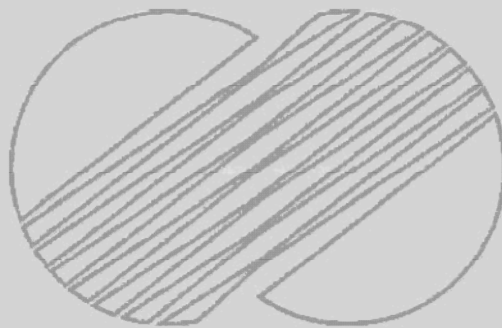
그림 10A-3 (35 중 3)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 보조급수계통 고장수목

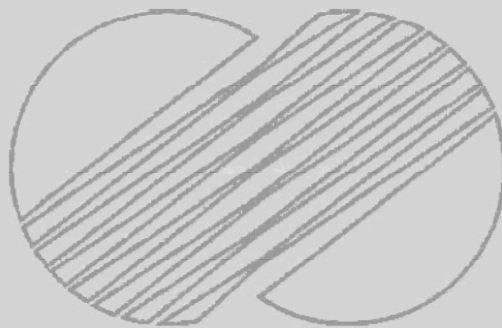
그림 10A-3 (35 중 4)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 보조급수계통 고장수목

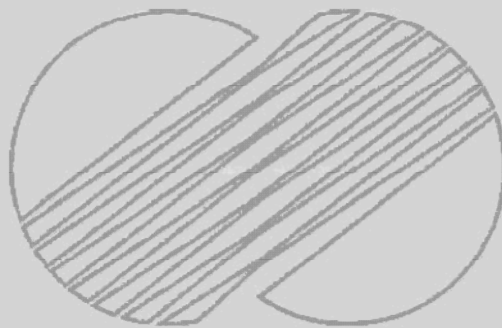
그림 10A-3 (35 중 5)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 보조급수계통 고장수목

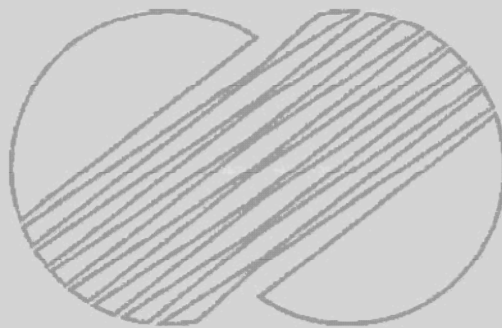
그림 10A-3 (35 중 6)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 보조급수계통 고장수목

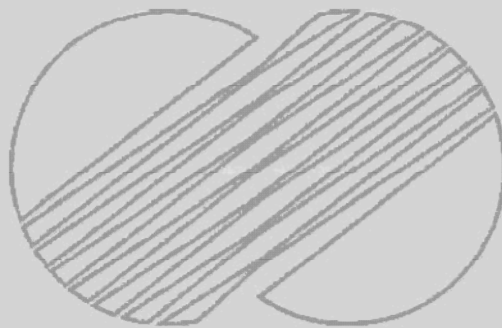
그림 10A-3 (35 중 7)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 보조급수계통 고장수목

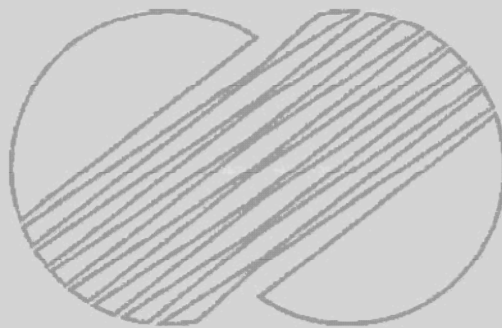
그림 10A-3 (35 중 8)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 보조급수계통 고장수목

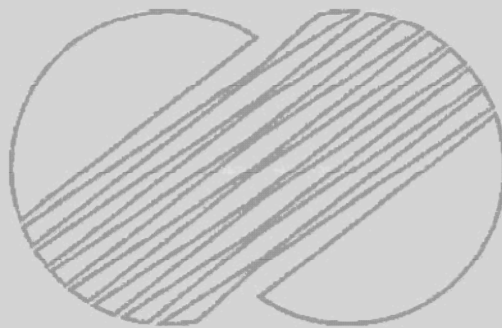
그림 10A-3 (35 중 9)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 보조급수계통 고장수목

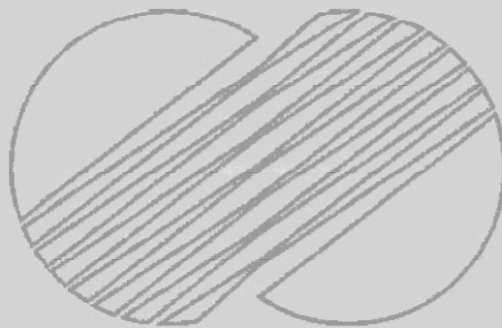
그림 10A-3 (35 중 10)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 보조급수계통 고장수목

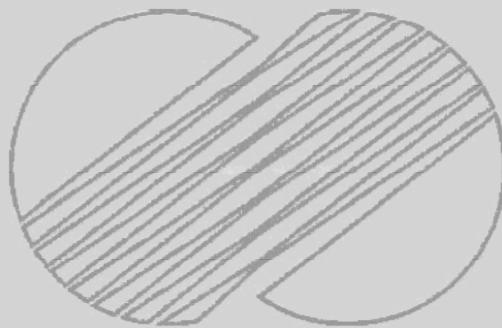
그림 10A-3 (35 중 11)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 보조급수계통 고장수목

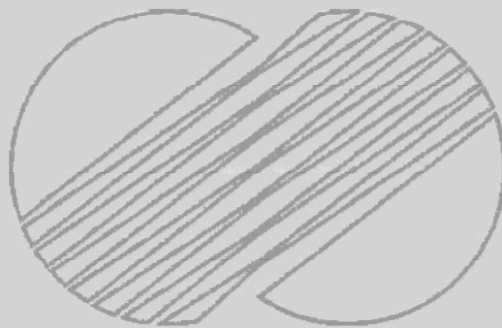
그림 10A-3 (35 중 12)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 보조급수계통 고장수목

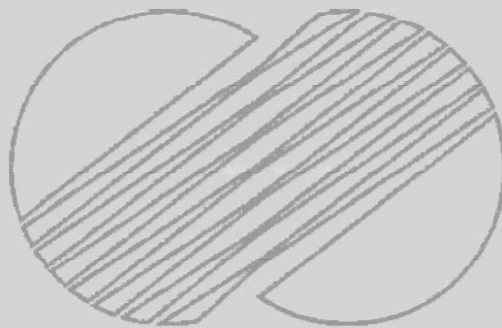
그림 10A-3 (35 중 13)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 보조급수계통 고장수목

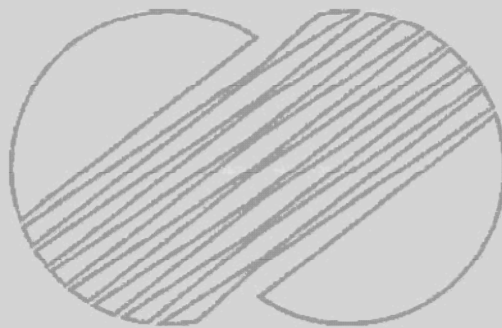
그림 10A-3 (35 중 14)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 보조급수계통 고장수목

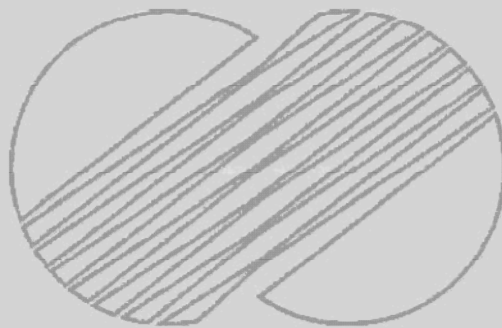
그림 10A-3 (35 중 15)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 보조급수계통 고장수목

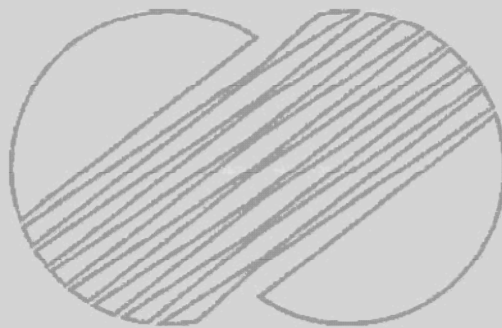
그림 10A-3 (35 중 16)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 보조급수계통 고장수목

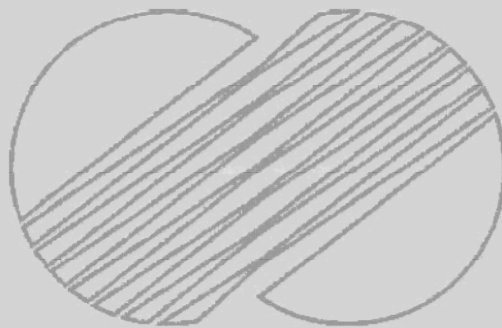
그림 10A-3 (35 중 17)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 보조급수계통 고장수목

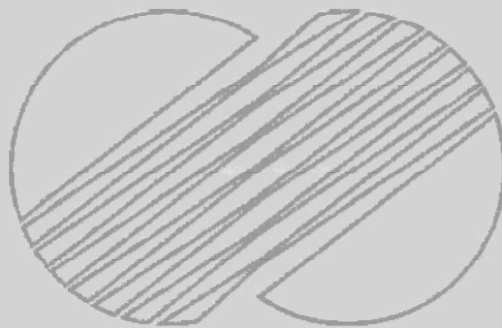
그림 10A-3 (35 중 18)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 보조급수계통 고장수목

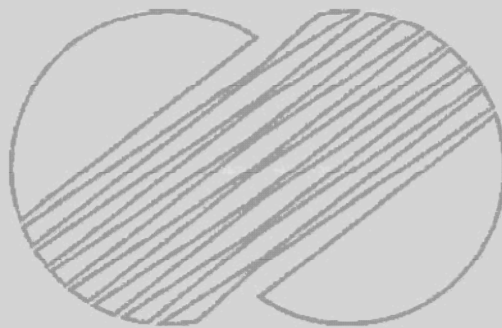
그림 10A-3 (35 중 19)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 보조급수계통 고장수목

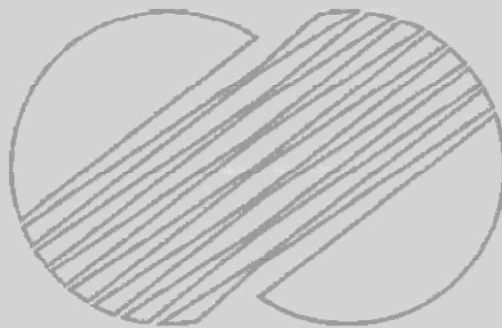
그림 10A-3 (35 중 20)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 보조급수계통 고장수목

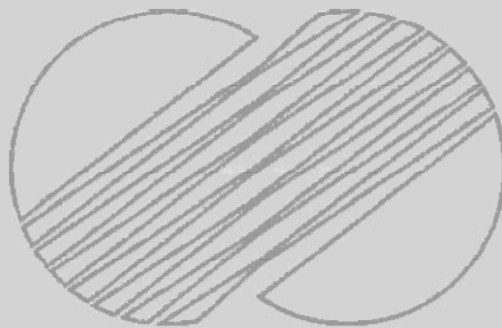
그림 10A-3 (35 중 21)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 보조급수계통 고장수목

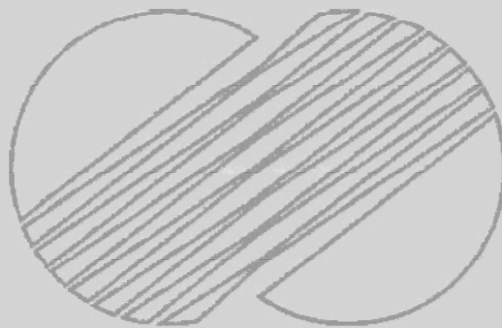
그림 10A-3 (35 중 22)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 보조급수계통 고장수목

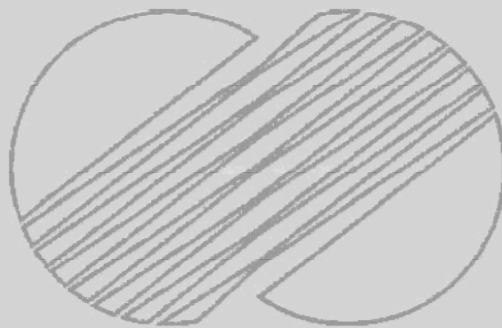
그림 10A-3 (35 중 23)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 보조급수계통 고장수목

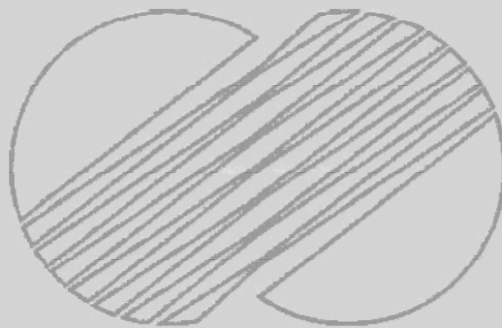
그림 10A-3 (35 중 24)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 보조급수계통 고장수목

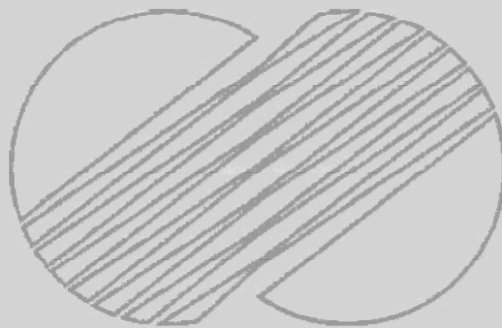
그림 10A-3 (35 중 25)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 보조급수계통 고장수목

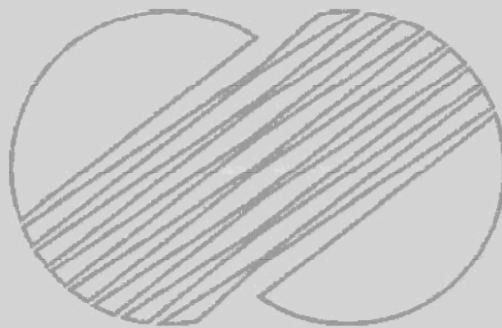
그림 10A-3 (35 중 26)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 보조급수계통 고장수목

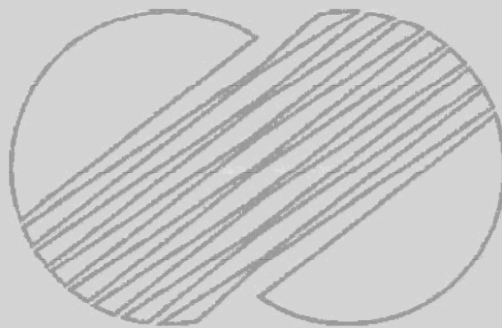
그림 10A-3 (35 중 27)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 보조급수계통 고장수목

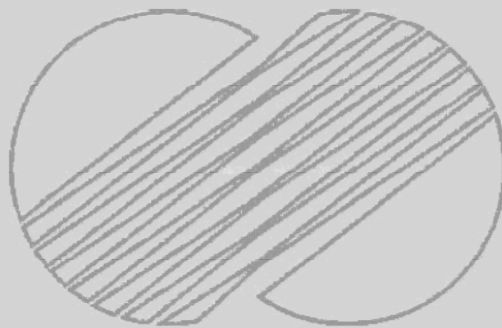
그림 10A-3 (35 중 28)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 보조급수계통 고장수목

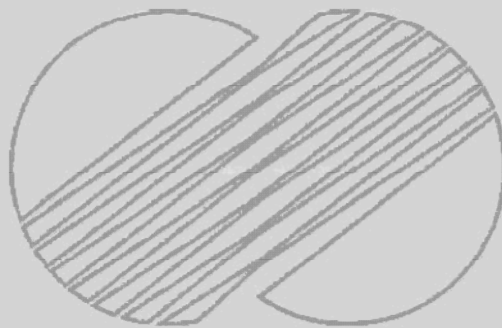
그림 10A-3 (35 중 29)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 보조급수계통 고장수목

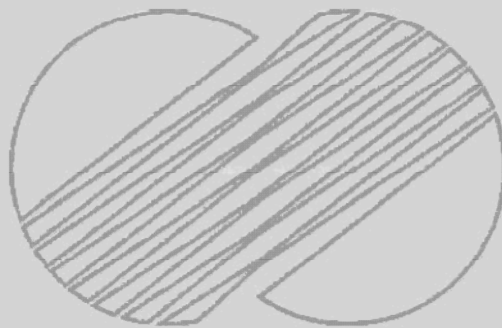
그림 10A-3 (35 중 30)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 보조급수계통 고장수목

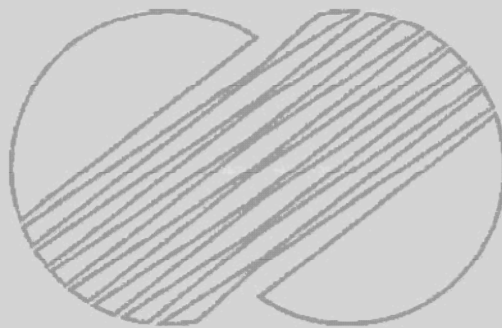
그림 10A-3 (35 중 31)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 보조급수계통 고장수목

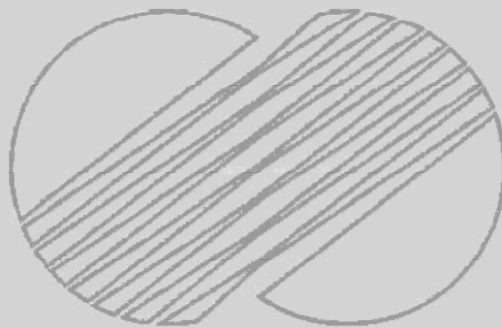
그림 10A-3 (35 중 32)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 보조급수계통 고장수목

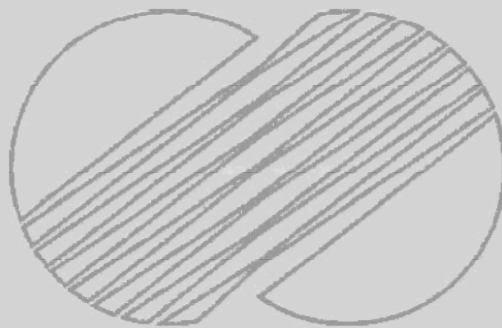
그림 10A-3 (35 중 33)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 보조급수계통 고장수목

그림 10A-3 (35 중 34)



한국수력원자력주식회사  
신월성 1,2호기  
최종안전성분석보고서

신월성 1,2호기 보조급수계통 고장수목

그림 10A-3 (35 중 35)