

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

제 8 장 - 전력 계통

목 차

	<u>페이지</u>
8. <u>전력 계통</u>	8.1-1
8.1 <u>개요</u>	8.1-1
8.1.1 전력망	8.1-1
8.1.2 소외 전력 계통	8.1-1
8.1.3 소내 보조 전력 계통	8.1-1
8.1.4 안전성 관련 부하	8.1-2
8.1.5 설계 기준	8.1-2
8.2 <u>소외 전력 계통</u>	8.2-1
8.2.1 개요	8.2-1
8.2.1.1 송전계통	8.2-1
8.2.1.2 옥외변전소	8.2-2
8.2.1.3 옥외변전소 차단기의 제어 및 표시	8.2-3
8.2.1.4 일반설계기준 준수	8.2-4
8.2.1.5 산업 표준	8.2-4
8.2.2 분석	8.2-5
8.2.2.1 안전성 고려	8.2-5
8.3 <u>소내전력계통</u>	8.3-1
8.3.1 교류전력계통	8.3-1
8.3.1.1 개요	8.3-1
8.3.1.1.1 비IE급 기기	8.3-7
8.3.1.1.1.1 주발전기	8.3-7
8.3.1.1.1.2 발전기차단기	8.3-8
8.3.1.1.1.3 주변압기	8.3-9

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

목 차

	페이지
8.3.1.1.1.4 소내보조변압기	8.3-9
8.3.1.1.1.5 소내대기변압기	8.3-10
8.3.1.1.1.6 13.8 kV 고압폐쇄배전반	8.3-12
8.3.1.1.1.7 4.16 kV 고압폐쇄배전반	8.3-13
8.3.1.1.1.8 480 V 저압차단기반	8.3-14
8.3.1.1.1.9 480 kV 전동기 제어반	8.3-16
8.3.1.1.2 1E급 기기	8.3-16
8.3.1.1.2.1 전력공급원	8.3-17
8.3.1.1.2.2 모선배열	8.3-17
8.3.1.1.2.3 각 모선으로부터 공급받는 부하	8.3-17
8.3.1.1.2.4 모선간의 수동 및 자동연결 모선과 부하, 모선과 전력공급원	8.3-17
8.3.1.1.2.5 안전성관련 모선과 비안전성관련 모선의 상호연결	8.3-18
8.3.1.1.2.6 다중모선 격리	8.3-19
8.3.1.1.2.7 모선의 자동부하 투입 및 해제	8.3-19
8.3.1.1.2.8 안전성관련기기 식별	8.3-19
8.3.1.1.2.9 계측 및 제어전력계통	8.3-19
8.3.1.1.2.10 보호계전기계통	8.3-21
8.3.1.1.2.11 정상 운전중 교류계통의 시험	8.3-23
8.3.1.1.2.12 호기간 공유계통 및 기기	8.3-23
8.3.1.1.3 대기전력 공급원	8.3-23
8.3.1.1.3.1 기동발생회로	8.3-24
8.3.1.1.3.2 트립장치	8.3-25
8.3.1.1.3.3 연 동	8.3-27
8.3.1.1.3.4 허 용	8.3-27
8.3.1.1.3.5 부하차단 회로	8.3-27
8.3.1.1.3.5.1 1E급 4.16 kV 모선에서의 전압 저하 또는 상실	8.3-27
8.3.1.1.3.5.2 소외전력에 대한 공학적 안전설비작동계통	8.3-29
8.3.1.1.3.5.3 우선전력의 상실에 대한 공학적안전설비 계통	8.3-29
8.3.1.1.3.6 시 험	8.3-29

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

개정번호 316
2014. 04. 04

목 차

	페이지
8.3.1.1.3.7 예비 전원공급을 위한 계기 및 제어계통	8-3-30
8.3.1.1.3.8 연료유저장 및 이송계통	8.3-31
8.3.1.1.3.9 비상발전기냉각 및 가열계통	8.3-31
8.3.1.1.4 전기기기 배치	8.3-32
8.3.1.1.5 1E급 기기의 설계기준	8.3-32
8.3.1.1.5.1 전동기 용량	8.3-33
8.3.1.1.5.2 전동기 최소 가속전압	8.3-33
8.3.1.1.5.3 전동기 기동토크	8.3-33
8.3.1.1.5.4 전동기 절연	8.3-33
8.3.1.1.5.5 대용량 전동기의 온도 감시기기	8.3-33
8.3.1.1.5.6 차단 용량	8.3-34
8.3.1.1.5.6.1 고압폐쇄배전반	8.3-34
8.3.1.1.5.6.2 저압차단기반, 전동기제어반, 분전반	8.3-34
8.3.1.1.5.7 전기회로 보호	8.3-34
8.3.1.1.5.8 접지 요건	8.3-34
8.3.1.1.6 논리 및 전개 접속도	8.3-35
8.3.1.1.7 4.16kV 이동형 발전기 및 전원연결설비	8.3-35
8.3.1.1.7.1 설계기준	8.3-35
8.3.1.1.7.2 대처분석	8.3-35a
8.3.1.1.7.2.1 대처시간	8.3-35a
8.3.1.1.7.2.2 대처능력	8.3-35a
8.3.1.1.7.3 주기시험	8.3-35b
8.3.1.1.8 120/208V 이동식 발전기(Transportable Diesel Generator) 및 전원연결설비	8.3-35b
8.3.1.1.8.1 설계기준	8.3-35b
8.3.1.1.8.2 대처분석	8.3-35c
8.3.1.1.8.2.1 대처시간	8.3-35c
8.3.1.1.8.2.2 대처능력	8.3-35c
8.3.1.1.8.3 주기시험	8.3-35d
8.3.1.2 분석	8.3-35
8.3.1.2.1 일반설계기준 17 준수	8.3-35
8.3.1.2.2 일반설계기준 18 준수	8.3-37
8.3.1.3 안전관련성 기기의 물리적 식별	8.3-37
8.3.1.3.1 일반 사항	8.3-37
8.3.1.3.2 전선로 식별	8.3-37
8.3.1.3.3 기기 식별	8.3-38
8.3.1.3.4 케이블 식별	8.3-38
8.3.1.4 다중계통의 독립성	8.3-38



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

개정번호 316
2014. 04. 04

목 차

페이지

8.3.1.4.1	기술기준 및 설계기준	8.3-38
8.3.1.4.2	전선로 및 케이블 경로	8.3-39
8.3.1.4.3	전선로 이격	8.3-40
8.3.1.4.3.1	제한된 위험지역 (발전소 일반지역)	8.3-40
8.3.1.4.3.2	비위험지역 (케이블 포설실)	8.3-40
8.3.1.4.4	제어반	8.3-41
8.3.1.4.5	격납건물 전기 관통지역	8.3-42
8.3.1.4.6	케이블 이격기준의 행정관리	8.3-42
8.3.2	직류전력계통	8.3-42
8.3.2.1	개요	8.3-42
8.3.2.1.1	1E급 직류전력계통	8.3-42
8.3.2.1.1.1	1E급 직류부하	8.3-43
8.3.2.1.1.2	1E급 축전지 및 충전기	8.3-43
8.3.2.1.2	비 1E급 직류전력계통	8.3-45
8.3.2.2	분석	8.3-46
8.3.2.2.1	일반설계기준, 규제지침서, 산업 표준	8.3-46
8.3.2.2.1.1	일반설계기준 17, 전력계통	8.3-46
8.3.2.2.1.2	일반설계기준 18, 전력계통의 검사 및 시험	8.3-47
8.3.2.2.1.3	규제지침서 1.6, 다중 예비 (소내) 전원간, 배전계통간의 독립성	8.3-47
8.3.2.2.1.4	규제지침서 1.32 (1977), IEEE 308-1980 사용, 원자력 발전소 1E급 전기계통 기술기준	8.3-48
8.3.2.2.1.5	규제지침서 1.41 (1973), 적정 부하그룹 배치를 확인하기 위한 다중 소내전력계통 가동전 시험	8.3-48
8.3.2.2.1.6	규제지침서 1.75 (1978), 전기계통의 물리적 독립성	8.3-49
8.3.2.2.1.7	IEEE 308, 원자력발전소 1E급 전기계통 기술기준	8.3-49
8.3.2.2.1.8	IEEE 450, 발전소 및 변전소용 대용량 거치형 납축전지 보수, 시험 및 교체에 관한 권고사항	8.3-52
8.3.2.2.1.9	IEEE 946, 원자력발전소 1E급 직류보조 전력계통 설계에 관한 IEEE 권고사항	8.3-52
8.3.2.2.2	1E급 기기의 물리적 식별	8.3-53
8.3.2.2.3	다중 계통의 독립성	8.3-53
8.3.3	케이블계통에 대한 화재 방호	8.3-53

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

제 8 장 - 전력 계통

표 목 차

<u>번 호</u>	<u>제 목</u>	<u>페이지</u>
8.1-1	IEEE 적용 규격	8.1-4
8.1-2	공학적 안전설비 부하의 종류	8.1-7
8.3-1	1E급 교류부하	8.3-55
8.3-2	1E급 기기의 자동부하 순차투입	8.3-83
8.3-3	1E급 직류계통부하	8.3-88
8.3-4	사고유형 및 영향분석	8.3-94
8.3-5	이격그룹	8.3-104
8.3-6	케이블 포설을 위한 호환가능한 격리범주	8.3-105

a51dc767-8f6c11081416

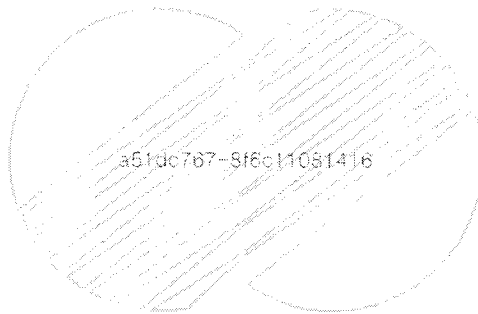


울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

제 8 장 - 전력 계통

그림 목차

<u>번 호</u>	<u>제 목</u>
8.1-1	345 kV 송전계통 구성도
8.2-1	옥외변전소 단선도
8.3-1	발전소 단선도



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

개정번호 350
2016. 02. 23

8 전력계통

8.1 개요

8.1.1 전력망

한전 전력망은 765 kV, 345 kV, 154 kV 송전선로 및 저전압 배전선로와 수력, 화력, 원자력발전소가 서로 연계되어 구성된다. 그림 8.1-1은 울진 3,4호기 부근의 765 kV 및 345 kV 송전계통을 나타낸다. 한전은 한국내에서 유일한 전력회사이다. 350

8.1.2 소외 전력 계통

소외전력계통은 [REDACTED] 194 350
[REDACTED]
[REDACTED] 4d587603-89e811081416
[REDACTED] 옥외변전소는 각 호기의 1E급 부하의 우선 전력공급원이 되고, 물리적으로 독립된 3개의 우선전력 회로가 옥외변전소로부터 공급된다. 하나는 발전기차단기 (GCB)가 차단될때 주변압기에서 소내보조변압기를 통하여 다른 2개는 옥외변전소에서 대기보조변압기를 거쳐 공급받는다. 소외전력 계통에 대해서는 8.2절에 상세하게 기술된다. 1 198

8.1.3 소내 보조전력계통

각 호기 소내 보조전력계통의 주 단선도는 그림 8.3-1과 같다. 각 호기 비1E급과 1E급 부하는 정상운전시 주발전기, 발전기차단기 및 2대의 소내보조변압기를 통하여 소내전력을 공급받는다. 1E급 부하는 다중 계열로 나누어지며 다중으로 구성된 1E급 스위치기어에서 공급받는다. 발전기차단기 차단시는 1E급 부하에 대한 우선전력원은 송전계통, 옥외변전소, 주변압기 및 소내보조변압기를 통해서 공급받는다. 다른 우선전력원은 대기보조변압기를 거쳐 공급받는다. 198 198



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

소외전원상실로 인한 보조전력공급 상실사고시 안전정지를 위한 보조교류전력은 소내의 다중 1E급 디젤발전기로부터 자동으로 공급된다. 1E급 비상디젤발전기는 물리적으로 격리되고 전기적으로 서로 독립성을 갖고 있다. 1E급 비상디젤발전기외에 추가로 대체 전원용 1E급 디젤발전기가 울진3,4,5,6 호기 공용으로 설치되어 10 CFR 50.63과 규제지침서 1.155의 요건에 따라 대체 교류 전원으로 공급된다. 66

1E급 전기계통을 위한 제어 전원으로서 다중 1E급 축전지가 설치되었다. 1E급 직류계통 및 무정전 전원계통용 단선도는 그림 8.3-1과 같다.

소내전력계통은 8.3절에서 상세히 기술되어 있다.

8.1.4 안전성관련 부하

안전기능 수행을 위하여 1E급 전력이 요구되는 안전성관련 부하들은 각각의 안전기능에 대한 설명과 함께 표 8.1-2에 나타나 있다.

8.1.5 설계기준

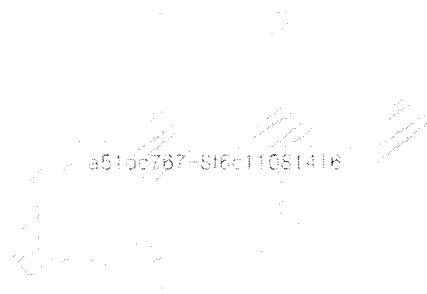
전력계통은 10 CFR 50, 부록 A의 일반설계기준 (GDC) 2, 4, 5, 17, 18 및 50의 기준을 만족한다. 일반설계기준의 준수 내용은 3.1절에 기술되어 있다.

전력계통의 설계는 규제지침서 1.6, 1.9, 1.22, 1.28, 1.29, 1.30, 1.32, 1.40, 1.41, 1.47, 1.53, 1.62, 1.63, 1.64, 1.69, 1.73, 1.75, 1.79, 1.81, 1.89, 1.93, 1.97, 1.100, 1.106, 1.108, 1.118, 1.128, 1.129, 1.131, 1.153, 1.155, 1.156 및 1.158에 기술된 지침에 근간을 둔다. 이 규제지침서에 대한 울진 3,4호기의 준수 내용은 1.8절에 기술되어 있다.

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

전력계통의 설계는 미국 NRC의 BTP중, BTP ICSB 4, BTP ICSB 8 (PSB), BTP ICSB 11 (PSB), BTP ICSB 18 (PSB), BTP ICSB 21, BTP PSB 1 및 BTP PSB 2에 언급된 규제요건에 따라 설계되었다.

전력계통의 설계는 표 8.1-1에 나타난 미국 전기전자기술자협회 (IEEE) 표준에 따른다.



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

표 8.1-1 (3 중 1)

IEEE 적용규격

IEEE 279-1971	Criteria for Protection Systems for Nuclear Power Generating Station
IEEE 308-1980	Standard Criteria for Class 1E Power Systems for Nuclear Power Generating Stations
IEEE 317-1983	Standard for Electric Penetration Assemblies in Containment Structures for Nuclear Power Generating Stations
IEEE 323-1974	Standard for Qualifying Class 1E Equipment for Nuclear Power Generating Stations
IEEE 334-1974	Standard for Type Tests of Continuous Duty Class 1E Motors for Nuclear Power Generating Stations
IEEE 336-1985	Standard Installation, Inspection, and Testing Requirements for Power, Instrumentation, and Control Equipment at Nuclear Facilities
IEEE 338-1987	Standard Criteria for the Periodic Surveillance Testing of Nuclear Power Generating Station Safety Systems
IEEE 344-1987	Recommended Practice for Seismic Qualification of Class 1E Equipment for Nuclear Power Generating Stations
IEEE 367-1987	Recommended Practice for Determining the Electric Power Station Ground Potential Rise and Induced Voltage from a Power Fault
IEEE 379-1988	Standard Application of the Single Failure Criterion to Nuclear Power Generating Station Safety Systems
IEEE 381-1977	Standard Criteria for Type Tests of Class 1E Modules Used in Nuclear Power Generating Stations
IEEE 382-1985	Standard for Qualification of Actuators for Power Operated Valve Assemblies with Safety-Related Functions for Nuclear Power Plants

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

표 8.1-1 (3 중 2)

IEEE 383-1974	Standard for Type Test of Class 1E Electrical Cables, Field Splices and Connections for Nuclear Power Generating Stations
IEEE 384-1981	Standard Criteria for Independence of Class 1E Equipment and Circuits
IEEE 387-1984	Standard Criteria for Diesel-Generator Units Applied as Standby Power Supplies for Nuclear Power Generating Stations
IEEE 420-1982	Standard for the Design and Qualification of Class 1E Control Boards, Panels, and Racks Used in Nuclear Power Generating Stations
IEEE 422-1986	Guide for the Design and Installation of Cable Systems in Power Generating Stations
IEEE 450-1987	Recommended Practice for Maintenance, Testing, and Replacement of Large Lead Storage Batteries for Generating Stations and Substations
IEEE 484-1987	Recommended Practice for Installation and Design of Large Lead Storage Batteries for Generating Stations and Substations
IEEE 485-1983	Recommended Practice for Sizing Large Lead Storage Batteries for Generating Stations and Substations
IEEE 535-1986	Standard for Qualification of Class 1E Lead Storage Batteries for Nuclear Power Generating Stations
IEEE 577-1976	Standard Requirements for Reliability Analysis in the Design and Operation of Safety Systems for Nuclear Power Generating Stations
IEEE 603-1980	Standard Criteria for Safety Systems for Nuclear Power Generating Stations

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

표 8.1-1 (3 중 3)

IEEE 627-1980	Standard for Design Qualification of Safety System Equipment Used in Nuclear Power Generating Stations
IEEE 649-1989	Standard for Qualifying Class 1E Motor Control Centers for Nuclear Power Generating Stations
IEEE 650-1979	Standard for Qualification of Class 1E Static Battery Chargers and Inverter for Nuclear Power Generating Stations
IEEE 690-1984	Standard for the Design and Installation of Cable Systems for Class 1E Circuits in Nuclear Power Generating Stations
IEEE 741-1986	Standard Criteria for the Protection of Class 1E Power Systems and Equipment in Nuclear Power Generating Stations
IEEE 749-1983	Standard for Periodic Testing of Diesel Generator Units Applied as Standby Power Supplies in Nuclear Power Generating Stations
IEEE 765-1983	Standard for Preferred Power Supply for Nuclear Power Generating Stations
IEEE 946-1985	Recommended Practice for the Design of Safety-Related DC Auxiliary Power Systems for Nuclear Power Generating Stations

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

Amendment 1
December, 1998

표 8.1-2 (3 중 1)

공학적 안전설비 부하의 종류

가. 교류전력 공급 부하/계통

<u>안전관련부하</u>	<u>기 능</u>
고압 안전주입계통	비상노심 냉각
저압 안전주입계통	정지냉각과 비상노심 냉각
격납용기 살수계통	비상시 격납용기 잔열제거 및 분열 생성물 제거
기기냉각수 계통	공학적 안전설비, 원자로 부속기기, 비상용 디젤발전기 및 안전 관련 교류 전력 기기에 냉각수 공급
기기냉각해수계통	기기냉각수 열교환기에 냉각해수 공급
필수냉방수계통	공기조화설비 냉각기와 냉동기에 냉각수 공급

1

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

표 8.1-2 (3 중 2)

<u>안전관련부하</u>	<u>기 능</u>
보조급수계통	주급수 이용 불능시 증기발생기에 물공급
화학 및 체적 제어계통	원자로냉각재계통내 냉각재의 화학 및 체적제어
사용후연료저장조 냉각 및 정화계통	사용후연료저장조의 냉각
안전성관련 공기조화 계통	공학적인안전설비 및 1E급 전기기기 및 제어기기지역의 냉각
전동구동 밸브 (1E급 만)	관련계통의 기능수행을 위해 계통연계
방사선 감시 (1E급 만)	사고의 영향을 완화 및 방지
비상디젤발전기 보조부하 (1E급 만)	운전과 가동성 유지를 위한 보조부하
가연성기체제어계통	산소와 수소 결합온도 제공

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

표 8.1-2 (3 중 3)

나. 직류부하계통 (직류를 교류로 변환하여 공급하는 부하 포함)

안전관련부하

기 능

원자로 보호계통

원자로 노심보호

공학적안전설비
작동계통

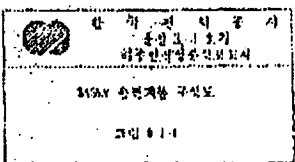
원자로 노심 및 격납건물 보호

필수 계장계통

안전관련 계통에 대한
감시 및 필수제어

방사선 감시
(1E급 만)

a51dc767-8f6c11081416 사고후6지시 및 기록



개정번호 194
2007. 02. 27

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

개정번호 350

2016. 02. 23

8.2 소외전력계통

8.2.1 개요

울진 3,4호기 소외전력계통은 1루트 2회선 345kV 송전선로 2개와 1루트 2회선 345kV 연락선로 2개로 구성된다.

350

194

4개 루트의 345kV 송전선로 및 연락선로는 상호 독립적인 별도의 철탑과 송전로(rights-of-way)를 갖는다.

350

송전선로와 연락선로는 여러가지 환경조건, 즉, 바람, 온도, 염해, 낙뢰, 홍수등에 견딜 수 있도록 설계하여 선로 고장을 최소화 시킨다.

8.2.1.1 송전계통

1루트 2회선의 345kV 송전선로는 울진3,4호기 옥외변전소에서 신태백 변전소로 연결되고, 또 다른 1루트 2회선의 345kV 송전선로는 신영주 변전소에 연결된다. 1루트 2회선의 345kV 연락선로는 울진1,2호기 옥외변전소에 연결되며, 또 다른 1루트 2회선의 345kV 연락선로는 울진5,6호기 옥외변전소에 연결된다. 송전선로 루트(route)와 길이는 그림 8.1-1과 같다.

194350

또한 1개 또는 2개 호기를 전력계통으로부터 강제탈락시켜 모든 호기에 고장이 파급되는 것을 방지하기 위한 고장파급 방지장치가 설치되어 있다. 고장파급 방지장치는 송전선로의 고장상황과 발전소 운전모드에 따라 전력계통을 안정하게 유지 할 수 있도록 설계되어 있다.

86

3개의 송전로(rights-of-way)는 충분한 물리적 이격을 가지고 서로 다른 송전선로와 교차하지 않는다. 송전선로는 상호 간격을 충분히 이격시키므로써, 철탑 붕괴나 단선 사고와 같은 단일 사고시에도 동시 사고로 파급되어 모든 345 kV 회로를 상실하는 일이 없도록 한다.

194

송전 철탑 및 선로의 구조 설계는 국내 기준에 준한다.



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

개정번호 350
2016. 02. 23

낙뢰 방지를 위하여 각 송전선로의 회선 상부에 가공 지선을 설치한다. 소외 전력은 소내 전력과는 별도로 독립적으로 운전될 수 있도록 하며, 보호 계전기, 차단기 제어 회로 및 전원 공급 장치를 별도로 구비하여 한개의 소외 전력회선이 상실하더라도 나머지 회선이 동시에 상실되지 않도록 한다.

8.2.1.2 옥외변전소

울진 3,4호기 345 kV 옥외

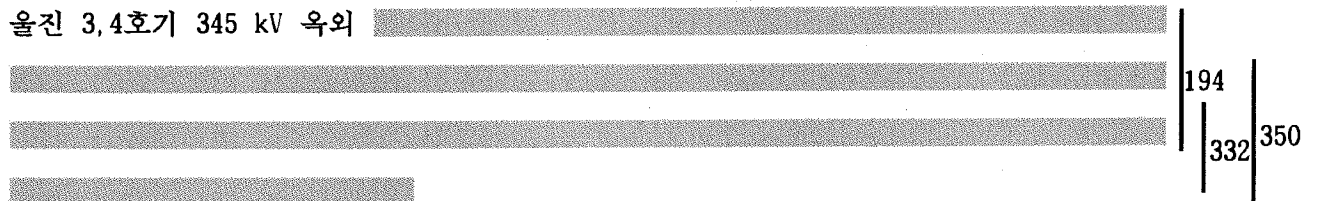


그림 8.2-1은 울진 3,4호기 옥외 변전소 구성에 관한 개념을 보여주는 단선도이다. 옥외 변전소는 SF₆ 가스절연 방식으로 2개의 주모선 (Main Bus)과 주모선에 연결된 8개의 베이 (Bay)로 구성되어 있으며, 각 베이는 3조의 차단기로 2개 회로를 차단하는 1.5차단 방식으로 되어있다. 이러한 배열은 고장난 한개의 회로 또는 한개의 차단기를 운전중인 다른 회로 또는 차단기의 운전에 지장을 주지않고 계통에서 분리할 수 있어서 운전 및 조작 편의와 신뢰성을 높여준다.

정상운전시, 모든 옥외변전소차단기는 닫힘 상태로 운전되며, 각 송전선에는 고속도로 동작하는 보호 계전기가 이중으로 구비되어 있어서 선로 사고 또는 비정상 상태시에 신속하게 계통에서 분리할 수 있다.

옥외변전소는 여러개의 중첩된 서로 다른 보호 구역으로 구역을 분할하여, 사고 구역을 계통에서 분리시킬때 운전 계통에 대한 파급 효과를 최소화 시키도록 되어있다. 각 보호구역은 2가지 이상의 고장 검출 장치를 구비하고 있다.

각 차단기에는 전기적으로 독립된 2개의 트립회로가 있으며, 트립 회로는 각각 독립적 직류전원에 연결되어 있다. 만일 어느 차단기 하나가 트립 신호를 받은후 일정한 시간

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

개정번호 350
2016. 02. 23

이내에 사고를 차단하지 못하면, 인접하고 있는 모든 차단기가 트립되어 사고 구간을 분리시킨다.

변전소 기기 보호 및 제어용으로 3개의 비IE급 125 V 직류계통이 구비되어 있으며, 각 직류계통은 충전기, 축전지 및 분전반으로 구성된다. 변전소 건물에 설치되는 3개의 125 V 축전지의 용량은 1,000 Ampere/hours 이다. 축전지의 용량은 8시간 방전을 기준이며, 비IE급 축전지 정격은 다음과 같다.

형식	고정 연 축전지
셀 수	60셀
공칭 전압	125 V 직류
부동 전압	2.15 V/셀 (최소) 2.17 V/셀 (최대)
균등 전압	2.27 V/셀 (최소) 2.40 V/셀 (최대)
최소 운전 전압	1.81 V/셀
전압 범위	105-140 V

350

변전소의 345 kV 기기와 주변압기까지의 연결은 SF₆ 가스절연모선과 가공선로를 통하여 연결되고 변전소 345 kV 기기와 대기보조변압기까지의 연결은 연결용 가스절연모선과 C.V 케이블을 통하여 연결된다.

198

350

물리적으로 독립된 4개의 345 kV 선로가 변전소에서 각 발전소의 물리적으로 독립된 2대의 대기보조변압기와 2대의 소내보조변압기를 통하여 13.8 kV 및 4.16 kV의 교류배전계통까지 우선 전력을 공급한다. 교류배전을 위하여 주변압기는 345 kV 전압을 22 kV로 강하시키고, 소내보조변압기는 22 kV 전압을 13.8 kV 및 4.16 kV 전압으로 강하시킨다.

198

350

198

198

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

개정번호 350
2016. 02. 23

옥외변전소 보조전원은 울진원자력 3,4호기 즉, 양 호기로부터 전원을 공급받고 있는 옥외변전소 저압 차단기반으로부터 전원을 공급받는다. 정상운전시 보조전원은 발전기로부터 소내보조변압기를 통하여 공급받고, 기동시 또는 발전기 정지시 보조전원은 주변압기와 소내보조 변압기를 통하여 소외전원을 공급받는다. 주변압기 또는 소내보조변압기 고장시 보조전원은 소내 대기보조변압기로부터 공급받는다.

198

8.2.1.3 옥외변전소 차단기의 제어 및 표시

옥외변전소의 주변압기 및 대기보조변압기 관련 차단기(변압기당 2대의 차단기)는 각 발전소의 주 제어실에서 수동조작이 가능하며, 그 외의 차단기는 변전소 제어건물 내에 있는 제어반에서 수동조작이 가능하다. (이하 삭제)

350

8.2.1.4 일반설계기준 준수

가. 일반설계기준 17에 대한 준수 내용

송전망 (Network)에서 옥외 변전소까지 물리적으로 독립된 2개의 345 kV 송전선로에 의해 전력을 공급함으로써 일반설계기준 17의 요건을 만족시키고 있다.

나. 일반설계기준 18에 대한 준수 내용

345 kV 차단기 및 송전선 보호계전기의 시험과 검사는 일반설계기준 18의 요건에 따라 정기적으로 시행될 것이다.

8.2.1.5 산업 표준

우선전력계통은 1E급 계통은 아니다. 따라서 일반전력계통과 마찬가지로 다음의 표준들을 사용해서 합리적으로 설계한다.

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

개정번호 350
2016. 02. 23

- 가. 미국전기전자기술자협회 (IEEE)
- 나. 미국국립전기제작자협회 (NEMA)
- 다. 미국국립표준협회 (ANSI)
- 라. 국제전기공학위원회 (IEC)

8.2.2 분석

4개의 345kV 송전로(rights-of-way)는 상호 적절한 이격거리를 유지하면서 독립적으로 울진3,4호기에 소외전력을 공급한다. 송전선로와 연락선로는 상호 독립된 별도의 송전로로 울진3,4호기 옥외변전소에 연결되기 때문에 한개의 송전로가 고장나더라도 나머지 선로의 운전에 지장을 초래하지 않는다. 350
194

한전 송전계통은 통제하기 어려울 정도의 광범위한 선로 또는 발전기 트립 사고가 아니라면, 1개의 송전선로 또는 한 발전소 전체가 정전 상태 일지라도 한전 송전계통이 감당할 수 있도록 설계되어 있다. 이것은 울진 3,4호기의 두 발전기가 동시에 운전정지 되더라도 송전계통에 영향을 미치지 않는다는 것을 의미한다. 이러한 여건하에서, 발전소의 1E급 모선에 대한 소외전력 공급은 상실되지 않는다. 발전소의 송전선로 설계는 일반설계기준 17 및 규제지침서 1.32의 요건을 만족한다.

86

8.2.2.1 안전성 고려

울진 3,4호기용 송전계통은 디지털 전산프로그램을 이용한 과도 안정도 검토를 수행하였다.

개정번호 86

2005. 7. 22

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

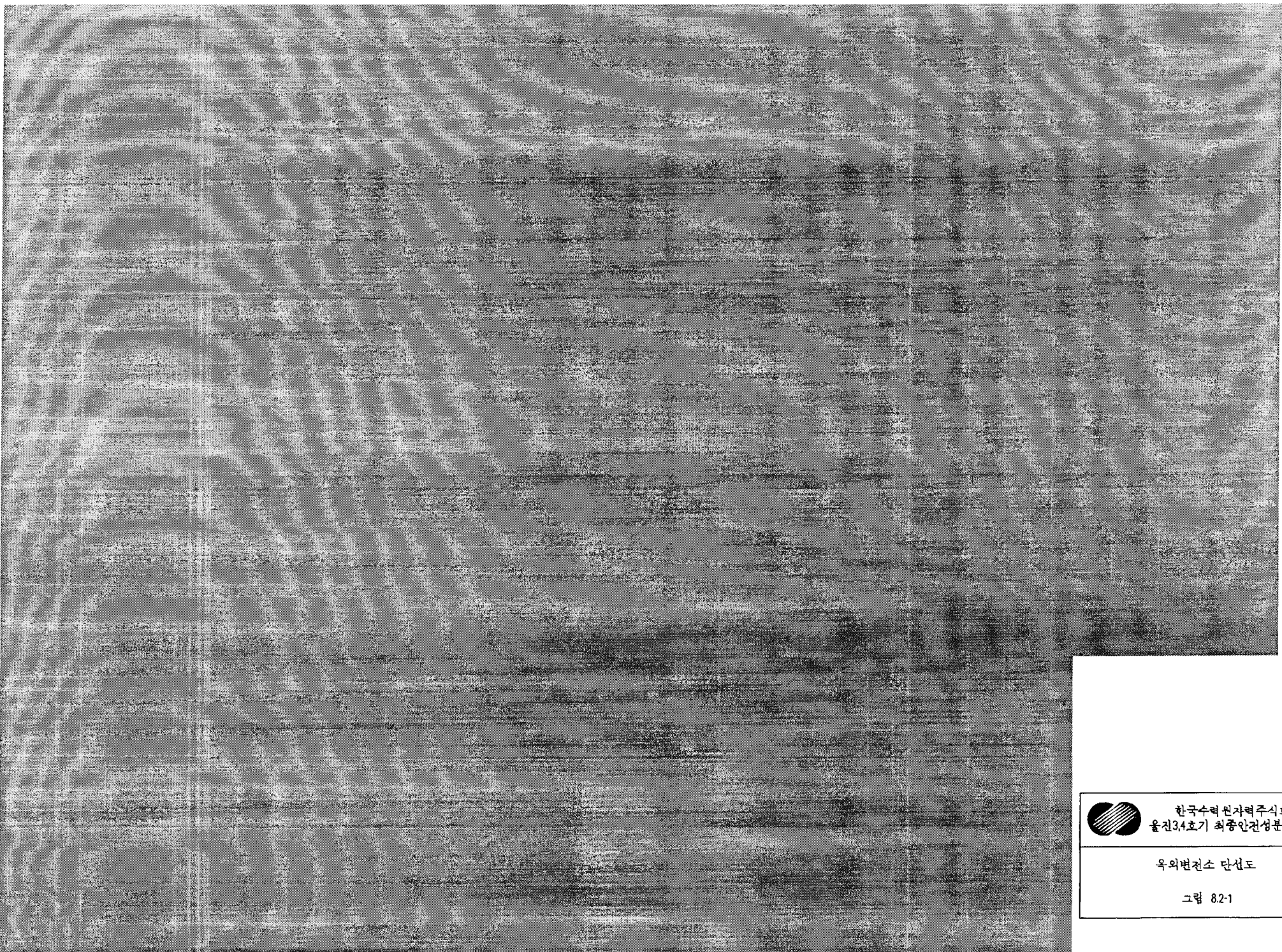
울진 3,4호기 345 kV 모선에서 3상단락사고가 발생하여 송전선로 2회선이 정전된 상황을 모의시험 하였다. 정상고장 제거시간은 6 cycles, 즉 계전기 동작시간 2 cycles, 차단기 차단시간 3 cycles, 및 여유시간 1 cycles로 가정하였다.


검토결과 3상 단락사고로 인하여 345 kV 송전선로 1회선 혹은 2회선이 동시에 정전되었을 경우에도 6 cycles 이내에 고장을 제거하고 울진원자력 6기중 1기 또는 2기를 계통에서 강제 탈락시키면 한전 송전계통 (KEPCO Transmission Network) 및 울진원자력 발전소는 안정적으로 운전되고 송전선로의 전압 및 주파수가 정상적으로 회복되는 것을 입증하였다. 발전기 강제탈락 임계시간은 사고후 9 Cycles이다. 또한, 울진 3,4호기중 어느 한 호기의 운전 상실을 초래하는 고장 신호가 발생하더라도 계통 안정도를 저해한다거나 안전정지 부하들에 전력을 공급해야하는 1E급 계통의 기동 능력을 저해하지는 않는다.

86

모든 345 kV 송전선로가 동시에 정전될 가능성은 극히 희박하지만, 그러한 사고가 발생하더라도 발전소 안전운전정지에 지장을 주지 않도록 소내에 1E급 비상디젤발전기를 설치하여 안전운전정지에 필요한 전력을 공급할 수 있도록 하고 있다. 소외전원이 상실된 상태에서 소내의 1E급 디젤비상발전기가 운전 불가능할 경우에는 대체전원용 비상발전기가 발전소의 안전운전정지를 시킬 수 있도록 필요전력을 공급한다. 소외전력계통 전압이 1E급 기기의 최저 운전 전압보다 낮게되면, 디젤발전기가 가동하도록 계전기 설정치를 정정한다.

계통안정도 검토 결과는 단일사고에 의해 계통에 연결된 최대 용량 발전기의 전력공급 상실이나 최대부하의 계통탈락이 발생하더라도 소외전력의 완전한 상실을 초래하지 않는다는 사실을 보여준다. 추가로, 계통주파수 저하율이 원자로 냉각재펌프를 제동시킬 정도는 되지않기 때문에 냉각재 유량감소로 인한 불안정한 상태유발을 초래하지는 않는다.



	한국수력원자력주식회사 울진3.4호기 최종안전성분석보고서
목외변전소 단선도	
그림 82-1	

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

8.3 소내전력계통

8.3.1 교류전력계통

8.3.1.1 개요

소내 교류전력계통은 발전소의 운전에 필요한 1E급 및 비 1E급 양 계통의 부하군에 충분한 용량의 신뢰성 있는 전력을 공급할 수 있도록 설계된다. 그림 8.3-1은 기본적인 교류전력계통을 나타내고 있는데 주발전기, 발전기 차단기, 주변압기, 두대의 보조변압기 및 두대의 대기변압기, 그리고 대체 교류전원으로 구성되어 있음을 보여주고 있다. 발전소의 정상운전 상태에서는 1E급 및 비 1E급 계통의 부하들은 보조변압기를 통해 주 발전기로부터 전력을 공급받도록 되어 있다. 그러나 주 발전기가 정상운전을 할수 없어 소내계통에 전력을 공급할 수 없을 경우에는 발전기 차단기를 개방한 상태에서 주변압기와 보조변압기를 통하여 345 KV 계통의 전력을 소내에 공급하게 된다. 이러한 계통 구성은 우선전력을 공급받는 소내의 1E급 계통의 부하들에게도 적용된다.

발전소 소내계통의 설비들은 비안전관련 설비와 안전관련 설비의 두 개 범주로 분류된다. 비안전 관련 설비들은 발전소의 정상운전 상태에서 가동이 되는 설비들이다. 비안전 관련 설비들은 발전소가 정상운전시에는 보조변압기를 통해 발전기로부터 전력을 공급받게 되고, 발전소의 기동 또는 가동정지 상태에서는 소외의 345 kV 계통으로부터 주변압기와 보조변압기를 통하여 전력을 공급받게 된다. 보조변압기를 통한 전력공급이 중단되었을 경우에는 대기변압기를 통하여 345 kV 계통의 전력을 소내의 안전 및 비안전관련 설비들에 공급하게 된다. 발전기 차단기는 주 발전기와 주 변압기 사이에 설치되는데 이는 고장상태에서는 계통으로 부터 주발전기를 신속히 분리하는데 사용되며 정상운전시에는 주발전기를 계통에 동기 투입시키거나 계통으로부터 임의로 분리하기 위한 것이다.

안전관련 계통 설비들은 비상디젤발전기가 전력을 공급할 수 있는 1E급 모선으로부터 전

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

력을 공급받는다. 1E급 모선에 정상적인 전력공급이 중단될 경우에는, 즉시 1E급 비상 디젤발전기가 자동으로 기동하여 1E급 모선의 부하에 전력을 공급하게 된다.

발전소 내의 교류배전계통은 2개의 계열로 나누어지는데 각 계열은 해당계열의 보조변압기 (3권선 변압기)로부터 전력을 공급받거나 또는 대기변압기로부터 전력을 공급 받을 수 있다.

비 1E급 13.8 kV 모선은 4 개가 있는데 각 13.8 kV 모선은 해당계열의 보조변압기로부터 전력이 공급되며 또한 대기변압기로부터 전력을 공급받을 수도 있다. 4.16 kV 모선에는 비 1E급 모선 4 개와 1E급 모선 2 개가 있다. 2대의 보조변압기 및 2대의 대기변압기는 해당계열의 4.16 kV 모선에 전력을 공급한다. 이러한 대기 변압기 계통 구성은 우선 공급 전력의 예비 전원을 규정한 일반설계기준 17의 요건에 부합되는 것이다. 또한 2개의 1E급 모선들은 각각의 1E급 비상디젤발전기와 대체 교류전원을 가지고 있다.

a51dc767-8f6c11081416

보조변압기와 고압 폐쇄배전반 사이 및 대기변압기와 고압 폐쇄배전반 사이의 연결은 금속 폐쇄형의 비상분리 모선이 사용된다.

보조변압기와 대기변압기들은 각 변압기에 연결된 모선들로부터 전력을 공급받는 부하들에 고압 폐쇄배전반의 정격을 초과하지 않고 안정된 전압으로 전력을 공급할 수 있다.

각 보조변압기는 소내 부하중 절반 가량의 1E급 부하와 약 절반의 비 1E급 부하에 전력을 공급할 수 있다. 대기변압기 또한 절반 가량의 1E급 부하와 절반의 비 1E급 부하에 전력을 공급할 수 있다. 따라서 발전소내의 교류전력계통은 1대의 보조변압기 또는 1대의 소내 대기변압기의 어느 한쪽 전원만 유효한 경우에도 안전하게 발전소를 정지시킬 수 있다.

소내의 부하들 가운데 용량이 큰 부하들은 13.8 kV, 4.16 kV 모선으로부터 전력이 공급

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

된다. 일반적으로 3,000 마력 (2,238 kW)이상의 부하들은 13.8 kV 모선에 연결되며 250 마력에서 2,750 마력(186 kW-2,050 kW)사이의 부하들은 4.16 kV 모선에 연결된다. 비교적 작은 용량의 부하들은 480 V 모선으로부터 전력이 공급된다. 480 V 모선은 4.16 kV 모선 또는 13.8 kV 모선에 연결된 저압차단기반 변압기로부터 전력이 공급된다.

220 V 전원을 사용하는 조명용 설비에는 480/380-220 V의 3상 4선식 전력이 공급된다. 비 필수 계측 장비와 1 마력 미만의 전동기 부하에 전원을 공급하는 120 V 분전반은 480 V 전 동기 제어반으로부터 전력이 공급된다.

1E급 부하에는 동일계열의 1E급 모선으로부터 전력이 공급되며, 비 1E급 부하들에는 동 일계열의 비 1E급 모선으로부터 전력이 공급된다. 다중 설비들은 어느 한쪽 계통의 전 원이 상실되더라도 정상적인 운전이 가능하도록 양쪽 모두의 계통으로부터 전력이 각각 공급된다. 표 8.3-1은 주요 1E급 교류 부하들을 나타내고 있다.

(51dc767-8f6c11081416)

비 1E급 모선 가운데 4.16 kV 1E급 모선으로부터 전력을 공급받는 모선이 각 계열별로 하 나씩 있다. 비 1E급 모선은 1E급 차단기를 통하여 비 1E급 모선에 접속되는데 이 차단기 가 격리장치 역할을 하고 있다. 이러한 비 1E급 부하들 중에는 TMI 조치사항 II.E.3.1에서 요구하고 있는 각 계통당 후비군으로 가압기 가열기 하나가 포함되어 있다.

모든 고압 폐쇄배전반의 차단기는 수동 조작이 가능하다. 대기변압기와 고압 모선사이, 보조변압기와 고압모선 사이에는 각각의 차단기가 있는데 이 차단기들은 어떠한 경우라 도 하나의 모선에 양쪽의 변압기로부터 전력이 동시에 공급되지 않도록 연동되어 있다. 소내의 상용전원이 상실 되었을 때, 즉 발전소 외부의 계통이 정상인 상태에서 보조변압 기에 고장이 발생하였을 때 모든 고압모선들은 소외의 두번째 우선 전원, 즉 대기변압기 측으로부터 전력을 공급받을 수 있도록 자동적으로 절체 된다. 고압 모선의 전원상실 사 고시에는 이를 감지하여 전력공급 계통이 보조변압기로부터 대기 변압기로 자동 절환되 도록 각 고압 모선의 저전압 계전기가 동작한다.

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

두 대의 1E급 비상디젤발전기가 발전소 제 1차 보조건물내의 별도구역에 설치되며 물리적으로 이격되고, 전기적으로 완전히 독립되어 있다. 비상디젤발전기들은 기동신호를 받은후 10 초 이내에 정상상태에 도달하여 모선의 모든 부하에 전력을 공급할 수 있다. 비상디젤발전기의 기동신호는 안전주입작동신호, 격납건물 살수작동신호, 보조급수 작동신호 또는 해당 1E급 모선의 전원상실 신호등이다.

소외전원 상실사고 이외의 고장신호가 발생하였을 경우에는 1E급 비상디젤발전기는 기동하여 정상운전 상태에 도달하지만 1E급 모선과는 연결되지 않고 단지 대기 상태만을 유지한다. 이때 1E급 부하들에는 소외전력이 공급되는 상태이다. 이러한 대기 상태에서 소외전원계통의 공급 이상이 발생하지 않는다면 1시간 이후에 이 비상디젤발전기를 정지시킬수 있다.

고장이든 아니든, 1E급 모선의 전원상실이 발생되면 모선의 저 전압 계전기의 신호에 의해 비상디젤발전기가 자동적으로 기동되고, 1E급 모선의 정상 공급 차단기 및 저압차단기 기반 변압기의 부하를 제외한 모든 부하의 차단기들이 트립된다. 비상디젤발전기가 기동하고 미리 설정된 전압과 주파수에 도달한 후에도 4.16 kV 1E급 모선 전압이 회복되지 않으면 비상디젤발전기가 1E급 모선과 연결되고, 미리 정해진 순서에 의하여 이 모선에 연결된 부하들은 다시 운전을 시작하게 된다. 소외전원이 회복되면 1E급 모선이 수동조작에 의하여 소외계통전원으로 동기 절환되어 모선의 부하들은 소외계통전원으로부터 전력이 공급된다. 표 8.3-2 는 1E급 비상디젤발전기로부터 공급받는 부하들을 나타내고 있다.

발전소가 정상운전중인 경우라도 1E급 비상디젤발전기의 시험을 위하여 소외계통전원과 병렬로 동시운전이 될 수도 있다. 1E급 비상디젤발전기의 시험은 그 신뢰성 제고를 위하여 정기적으로 이루어 지는데 시험원칙은 규제지침서 1.9(개정번호 3), IEEE 387 및 IEEE 749 의 요건을 준수한다. 1E급 비상디젤발전기 신뢰도 제고를 위해 0.95 이상의 목표신뢰도를 유지하고 감시하기 위한 신뢰도프로그램을 수립하여 운용한다. 1E급 비상디젤발전기는 침두 부하용 또는 이와 유사한 목적으로 사용되지 않는다. 1E급 비상디젤발전기는 운전 현장에 설치되기 전에 공장 시험을 하게 되는

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

데 1E급 비상 디젤발전기에 연결된 1E급 부하들이 기동하는 동안 1E급 비상 디젤발전기가 전압 및 주파수를 허용 범위 이내로 유지할수 있는지의 여부에 대한 능력과 신뢰성에 대한 시험을 하게된다. 이러한 시험은 IEEE 387이 요구하는 규정에 따라 실행된다.

소외전원상실사고 또는 냉각재상실사고동안 1E급 비상디젤발전기의 차동 보호계전기와 엔진의 과속도 검출기만이 발전기를 트립시키는 기능을 가지며, 다른 보호장치들은 단지 경보표시 기능만을 갖는다. 그러나, 1E급 비상디젤발전기를 시험하는 동안에는 모든 보호장치중 어느 하나의 보호장치라도 동작하면 디젤발전기는 트립된다.

규제지침서 1.155의 요건에 따라 소내 정전사고 극복을 위하여 울진3,4,5,6 호기 공용의 대체교류전원용 비상디젤발전기가 별도로 설치되어 있다. 소내의 정전사고가 발생하면 10 분 이내에, 주제어실의 운전원이 수동으로 이 비상디젤발전기를 기동시킬 수 있도록 설계되었다. 이 대체교류전원용 비상발전기는 울진3,4,5,6 호기 중 어느 한 호기의 한 계열의 1E급 4.16 kV 모선에 전력을 공급하게 된다. 그리고 이 대체교류전원용 비상발전기는 일정 주기마다 검사, 유지 보수 및 시험이 이루어진다. 66

대체교류전원과 그 지원계통은 현장이나 울진 3,4,5,6 호기 각 주제어실에서 원격으로 제어되고 감시된다. 한번에 한 호기에서만 대체교류전원 제어가 가능하도록 연동장치가 설치된다. 66

1E급 모선의 부족전압계전기는 480 V 저압 차단기반을 제외한 모든 부하의 전원을 차단한다. 대체교류 전원모선은 소외전력이 1E급 모선에 연결되지 않은 상태에서 원하는 1E급 모선에 수동으로 연결되어야 한다. 대체교류전원은 주제어실 운전원에 의해 수동으로 기동되고 대체교류전원 모선에 연결된다. 대체교류전원 모선이 1E급 모선에 연결된 후 원하는 부하가 수동으로 기동된다.

소외전원이 회복되면 대체교류전원은 1E급 모선의 정상 또는 대체 인입 차단기를 통해 동기화될 수 있고, 1E급 모선은 정상 또는 대체소외전력계통에 연결될 수 있다. 그후 대

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

체교류전원은 부하 연결을 끊고 정지시킬 수 있다. 만일 비상용 디젤발전기 전원이 회복 되면 대체교류전원 모선연결이 차단된 후 1E급 4.16 kV 모선에 연결될 수 있다.

대체교류전원은 발전소가 정상운전중인 경우라도 대체교류전원의 시험을 위해 소외전원 계통과 병렬로 동기운전이 될 수 있다. 대체교류전원의 시험은 그 신뢰성제고를 위해 규제지침서 1.155에 의해 정기적으로 이루어지고, 1E급을 유지하기 위해 규제지침서 1.9(개정번호 3)에 의해 이루어진다.

82

대체교류전원은 안전성 관련부하의 한 계열과 대체교류전원의 지원설비에 충분한 전력을 공급하도록 크기가 결정된다. 대체교류전원 건물에 위치한 대체교류전원 지원설비는 발전소가 정상운전중에는 두 호기 중 하나의 1E급 4.16 kV 모선에서 전력을 공급받는다.

소내정전사고(SBO) 동안 대체교류용 디젤발전기는 차동계전기와 엔진의 과속도 검출기만이 발전기를 트립시키는 기능을 가지며 다른 보호장치들은 단지 경보표시 기능만을 갖는다. 그러나 대체교류용 디젤발전기를 시험하는 동안에는 모든 보호장치중 어느 하나라도 동작하면 대체교류용 디젤발전기는 트립된다.

82

비상용 디젤발전기와 대체교류전원의 정격은 규제지침 1.9의 요구조건을 만족하게 계산되었다. 비상용 디젤발전기와 대체교류전원의 연속정격은 어느 순간동안 필요한 최대부하 합계에 근거하고 전동기 명판이나 정격 서비스계수나 부하요구량에 의해 결정되었다.

비상용 디젤발전기와 대체교류전원은 발전소 운전정지시 필요한 모든 부하와 가상사고의 결과를 완화하기 위해 발전소를 안전정지상태로 유지하기 위한 모든 부하에 충분한 전력을 공급할 수 있다. 대체교류전원 디젤발전기를 포함한 각 비상용 디젤발전기의 정격은 아래와 같다.

가. 1E급 디젤발전기 연속정격

7,000 kW

(규제지침서 1.9와 IEEE 387에 의해)

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

나. 1E급 디젤발전기의 24시간 주기중 2시간 정격 7,700 kW

(규제지침서 1.9와 IEEE 387에 의해)

480 V 비1E급 디젤발전기가 울진 3호기와 4호기에 각각 설치되었다. 비1E급 디젤발전기는 주터빈 발전기 터닝기어전동기, 베어링 리프트 오일펌프, 터닝기어 윤활펌프, 발전소 보안계통, 통신계통, 주제어실의 경보계통, 인버터의 전압조정 변압기, 컴퓨터실과 기술지원센터의 공기조화계통, 필수부하에 관련된 비안전 부하같은 비안전관련 필수부하에 비상전원을 공급한다.

비1E급 디젤발전기는 현장에서 제어 및 감시된다. 비1E급 디젤발전기 차단기는 비상시 주제어실에서 그리고 시험을 위해서는 현장에서 작동될 수 있다. 비1E급 디젤발전기는 연속운전 정격 600 kW이다.

1E급 보조전력계통은 운전원이 주제어실에서 주요 보조전력설비를 제어할 수 있게 설계되었다. 또한 적절하게 현장 제어반에서 제어하도록 하여 제어기능을 보완한다. 모든 기기들은 IEEE 603에 의해 설계되고 1E급으로 분류되었다.

사고중이거나 이후에 최악의 환경에서 작동해야만 하는 모든 1E급 기기에 대해서는 3.11 절에 기술되어 있다.

8.3.1.1.1 비1E급 기기

8.3.1.1.1.1 주발전기

주발전기의 일반적인 정격과 특성은 다음과 같다.

가. 정격 : 1,219,600 kVA, 역율 0.9, 수소압력 75 psig

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

- 나. 전압 : 22 kV, 3상, 60 hz
- 다. 속도 : 1,800 rpm
- 라. 단락비 : 0.58
- 마. 차과도 리액턴스 : $X''_{dv} = 0.294 \text{ pu}$ (dv = 불포화 직축)
- 바. 고정자 전류 : 32,006 A
- 사. 계자전류 : 6,308A, 직류
- 아. 계자전압 : 522V, 직류
- 자. 변류기 : 40,000/5 A, 중성선과 라인단자에 각상당 3개
- 차. 3상 권선 용량 : 1.1479 μF
- 카. 교류보조전원 : 460 V, 3상, 60 hz, 전폐형, F종 절연
- 타. 직류보조전원 : 공칭전압 240 V (204~276 V), 전폐형, F종 절연
- 파. 교류제어전원 : 120V $\pm 10\%$, 단상, 60 $\pm 5\%$ hz
- 하. 직류제어전원 : 공칭전압 125 V (90~140 V)
- 거. 회전자 냉각 : 수소
- 너. 고정자 냉각 : 물
- 더. 절연계급 : B
- 러. 여자방식 : 정지형 여자방식 (PSCR-3)

8.3.1.1.1.2 발전기차단기

발전기차단기의 정격 및 특성은 다음과 같다.

- 가. 공칭전압 : 22 kV
- 나. 정격 최고전압 : 24 kV
- 다. 정격 주파수 : 60 hz
- 라. 연속전류 : 34,000 A
- 마. 최대 대칭전류 차단 용량 : 190 kA

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

Amendment 1
December, 1988

- 바. 최대 비대칭 전류 차단용량 : 260 kA
- 사. 투입용량 (대칭 및 첨두전류) : 320/520 kA
- 아. 정격 절연강도
 - 정격 상용주파 절연내력 (1분) : 75 kV
 - $1.2 \times 50\mu\text{S}$ 에서 정격 전파 임펄스 절연내력 : 170 kV
- 자. 차단시간 : 5 싸이클
- 차. 주접점 분리시간 : 3 싸이클
- 카. 투입시간 : 15 싸이클

8.3.1.1.1.3 주변압기

주변압기의 정격과 특성은 다음과 같다.

- 가. 단상 3대, 2권선, Δ/Y , 감극성 주변압기
- 나. 정격 : 1060/1187 MVA OA/FA 55℃/65℃
(3상 기준)
- 다. 탭 : 고압측, 무부하시 절환장치, 단계당 $2.5\% \pm 5\%$
- 라. 임피던스 : 16% (1,060 MVA, 중간탭 기준)

마. 절연강도, BIL : 25 kV 권선과 부싱 150 kV, 345 kV 권선 1,050 kV,
92 kV 권선 450 kV, 345 kV 부싱 1300 kV, 115 kV 부
싱 550 kV

8.3.1.1.1.4 소내보조변압기

소내보조변압기의 정격과 특성은 다음과 같다.

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

가. 삼권선, $\Delta/Y/Y$, 감극성인 부하용량의 절반용량을 가진 보조변압기 2대

나. 정격

22 kV 결선(h) : 48/64 MVA, OA/FA 55℃ 온도상승

53.76/71.68 MVA, OA/FA 65℃ 온도상승

14.49 kV 결선 (x) : 32/42.7 MVA, OA/FA 55℃ 온도상승

35.84/47.82 MVA, OA/FA 65℃ 온도상승

4.47 kV 결선 (y) : 16/21.3 MVA, OA/FA 55℃ 온도상승

17.92/23.86 MVA, OA/FA 65℃ 온도상승

다. 탭 : 고압측, 부하시 탭 절환장치, 단계당 1.25% \pm 10%

라. 임피던스 : $Z_{hx}/Z_{hy}/Z_{xy} = 8.75/30.25/39.0\%$ (48 MVA, 중간탭 기준)

마. 절연강도, BIL : 22 kV 부상과 권선 150 kV, 14.49 kV 부상과 권선 110 kV, 14.49 kV 중성선부상 110 kV, 4.47 kV 부상과 권선 75 kV, 4.47 kV 중성선 부상 75 kV

바. 중성선 접지저항

14.49 kV 중성선 : 6.6 Ω , 1,200 A, 8.365 kV, 10초 Edgewound 스텐레스강 형.

4.47 kV 중성선 : 2.0 Ω , 1,200 A, 2.580 kV, 10초 Edgewound 스텐레스강 형.

8.3.1.1.1.5 소내대기변압기

소내대기변압기의 정격과 특성은 다음과 같다.

가. 4권선, $Y/Y/Y/\Delta$ 결선인 부하용량의 절반용량을 가진 소내대기변압기 2대

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

나. 정격

345 kV 결선 (h) : 44/58.7 MVA, 0A/FA 55℃ 온도상승
49.3/65.7 MVA, 0A/FA 65℃ 온도상승

13.8 kV 결선(x) : 29/38.7 MVA, 0A/FA 55℃ 온도상승
32.5/43.3 MVA, 0A/FA 65℃ 온도상승

4.16 kV 결선 (y) : 15/20 MVA, 0A/FA 55℃ 온도상승
16.8/22.4 MVA, 0A/FA 65℃ 온도상승

다. 탭 : 고압측, 부하시 탭 절환장치, 단계당 1.25% ± 10%

라. 임피던스 : $Z_{hx}/Z_{hy}/Z_{xy} = 9.25/30.0/39.25\%$ (44 MVA, 중간탭 기준)

마. 절연강도, BIL : 345 kV 부상과 권선 1,300/1,050 kV

13.8 kV 부상과 권선 110 kV

4.16 kV 부상과 권선 110/75 kV

345/13.8/4.16 kV 중성선 부상 550/110/110 kV

바. 중성선 접지저항

345 kV 중성선 : 170 kV 단로기와 병행으로 108 kV 피뢰기

13.8 kV 중성선 : 6.6 Ω, 1,200 A, 7.967 kV, 10초, Edgewound 스텐레스강 형.

4.16 kV 중성선 : 2 Ω, 1,200 A, 2.4 kV, 10초, Edgewound 스텐레스강 형.

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

8.3.1.1.1.6 13.8 kV 고압폐쇄배전반

주보조건물과 터빈건물에 4개의 13.8 kV 비 1E급 고압폐쇄배전반이 있다. 4개의 금속폐쇄형, 3상 배전반에는 인출형, 에너지 축적형 회로차단기가 있고 계기용 변압기, 계전기, 계기용 변류기 및 각종 지시계들이 설치된다.

13.8kV 비1E급 배전반의 모선과 차단기의 정격은 다음과 같다.

- 공칭전압 13.8 kV, 3상, 60 hz
- 정격 주모선 연속전류
 - 모선번호 3-821-E-SW01M 1,200 A , 연속정격
 - 모선번호 3-821-E-SW01N 1,200 A , 연속정격
 - 모선번호 3-821-E-SW02M 2,000 A , 연속정격
 - 모선번호 3-821-E-SW02N 2,000 A , 연속정격
- 공칭차단 용량 1,000 MVA
- 정격 최고전압 15.0 kV, 실효치
- 정격전압 범위계수, K 1.3
- 공칭전압에서 차단용량 40,200 A, 실효치, 대칭전류
- 투입 용량 77,000 A, 실효치

을진 3,4호기 최종안전성분석보고서

- 비대칭 정격계수 1.1
- 제어전압 125 V 직류 (90 V ~ 140 V)
- 스페이스 히터 240 V, 60 hz 정격 (120 V, 60 hz 연결)

8.3.1.1.1.7 4.16 kV 고압폐쇄배전반

주보조건물과 터빈건물에 4.16 kV 비IE급 고압폐쇄배전반이 있다. 4개의 금속폐쇄형, 3상 배전반에는 인출형, 에너지 축적형 차단기가 있고 계기용 변압기, 계전기, 계기용 변류기 및 각종 지시계들이 설치된다. 4.16 kV 비IE급 고압폐쇄배전반의 모선과 차단기의 정격은 다음과 같다.

- 공칭전압 a51dc767-S16c11281006 4.16 kV, 3상, 60 hz
- 정격 주모선 연속전류

모선번호 3-822-E-SW02M	3,000 A , 연속정격
모선번호 3-822-E-SW02N	3,000 A , 연속정격
모선번호 3-822-E-SW01M	1,200 A , 연속정격
모선번호 3-822-E-SW01N	1,200 A , 연속정격
- 공칭차단 용량 350 MVA
- 정격 최고전압 4.76 kV, 실효치
- 정격전압 범위계수, K 1.19

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

개정번호 198
2009. 07. 15

- 공칭전압에서 차단용량 46,900 A, 실효치, 대칭전류
- 투입 용량 78,000 A, 실효치
- 비대칭 정격용량 1.1
- 제어전압 125 V 직류 (90 V ~ 140 V)
- 스페이스 히터 240 V, 60 hz 정격 (120 V, 60 hz 연결)

8.3.1.1.1.8 480 V 저압차단기반

비IE급 480 V 저압차단기반은 3상 변압기, 차단기반, 지시계기 및 계전기를 포함하고 있다.

a51dc767-8f6c11081416

비IE급 480 V 저압차단기반은 비IE급 13.8 kV와 4.16 kV 계통으로부터 전력을 공급받는다. 각 저압차단기반 변압기의 2차결선은 전력용 회로차단기를 통해 비IE급 부하에 전력을 공급하는 480 V 모선에 연결된다. 모든 저압차단기반은 정상시 연속적으로 전력을 공급한다.

옥외변전소, 염소주입설비, 보조보일러, 수처리설비, 기기공작실 및 방사성폐기물 저장 건물에 위치한 480 V 저압차단기반의 전력공급계통은 3호기와 4호기의 각각의 모선을 위해 2개의 독립적인 전력원으로 구성된다. | 198

비IE급 계통을 위한 480 V 저압차단기반은 인출형, 에너지 축적형 차단기를 포함한 금속 폐쇄형 배전반이다. 이들 저압차단기반은 발전소 여러 지역의 옥내에 있으며 정격은 다음과 같다.

- 변압기



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

1,500/2,000 kVA (AA/FA)	13.8 kV/480 V, 3상, 60 hz
1,000/1,333 kVA (AA/FA)	13.8 kV/480 V, 3상, 60 hz
	4.16 kV/480 V, 3상, 60 hz
750/1,000 kVA (AA/FA)	4.16 kV/480 V, 3상, 60 hz
500/667 kVA (AA/FA)	13.8 kV/480 V, 3상, 60 hz
	4.16 kV/480 V, 3상, 60 hz
225 kVA (AA)*	4.16 kV/480 V, 3상, 60 hz

* 225 kVA 변압기반 (3/4-824-E-TR15M, 3/4-824-E-TR15N)에는 전동기 제어반에 직접 전력을 공급하는 변압기가 있다.

○ 주모선 정격연속전류

3,000 A	1,500/2,000 kVA 정격
2,000 A	1,000/1,333 kVA 정격
1,600 A	1,000/1,333 kVA 정격
1,600 A	750/1,000 kVA 정격
1,600 A	500/667 kVA 정격

○ 회로차단기

연속전류	정격차단전류, 480 V, 대칭전류, 실효치
800 A	42,000 A
1,600 A	50,000 A
2,000 A	65,000 A
3,200 A	65,000 A

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

Amendment 1
December, 1998

- 제어전압 125 V 직류 (90 V ~ 140 V)
- 스페이스 히터 240 V, 60 Hz 정격 (120 V, 60 Hz 연결)

1

8.3.1.1.1.9 480 V 전동기 제어반

비1E급 전동기 제어반은 발전소 여러 지역의 옥내에 위치하며 각 전동기 제어반은 전폐형 이고, 정격은 다음과 같다.

- 정격전압 480 V, 3상, 60 hz

- 주모선 정격 연속전류 600 A

- 차단기

정격전류

150 A
225 A

정격차단전류 (480 V, 대칭전류, 실효치)

65,000 A
65,000 A

8.3.1.1.2 1E급 기기

4.16 kV 1E급 배전반은 주보조건물에 위치한다. 2개의 금속폐쇄형 3상 배전반에는 인출형, 에너지 축적형 차단기가 있다. 배전반은 2개의 독립적으로 모선계통으로 배열되고 내진범주 1급의 격리된 방화구역내에 위치한다. 각각의 배전반들은 내진범주 1급으로 분류되고 계기용 변압기, 계전기, 계기용 변류기 그리고 지시계들이 설치된다. 4.16 kV 1E급 배전반 모선은 3-823-E-SW01A 와 3-823-E-SW01B이고, 각 모선의 연속전류는 3,000 A 이다.



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

Amendment 1
December, 1998

그 밖의 정격은 4.16 kV 비1E급 배전반과 같다.

1E급 저압차단기반과 전동기제어반은 발전소 여러 내진범주 I급 건물내에 위치한다. 각각의 저압차단기반과 전동기제어반은 내진범주 1급으로 분류되고 계기용 변압기, 계전기, 계기용 변류기와 지시계들이 설치된다. 1E급 저압차단기반과 전동기제어반의 정격은 비1E급 저압차단기반과 전동기제어반의 정격과 같다.

8.3.1.1.2.1 전력공급원

8.3.1.1절에서 언급된 2개의 우선전력 공급원에 추가로 각각의 4.16 kV 부하계열은 비상 디젤발전기에서 전력을 공급받고 대체교류전원 디젤발전기에서도 전력을 공급받는다. 각 4.16 kV 모선은 전동기 부하와 4.16 kV/480 V 저압차단기반 변압기에 전력을 공급한다.

8.3.1.1.2.2 모선배열

a51dc767-8f6c11081416

1E급 교류계통은 호기마다 2개의 계열로 나누어진다 (계열 A와 계열 B). 각 호기에 대해 2계열중 하나로 발전소를 안전하게 정지시키는데 필요한 전력을 공급할 수 있다. 각 교류계열은 4.16 kV 고압폐쇄배전반, 480 V 저압차단기반, 480 V 전동기제어반 및 기타 저압 교류공급원으로 이루어진다.

1

8.3.1.1.2.3 각 모선으로부터 공급받는 부하

표 8.3-1은 1E급 교류계통부하와 그에 대응하는 모선을 나타낸다.

8.3.1.1.2.4 모선간의 수동 및 자동연결, 모선과 부하, 모선과 전력공급원

어느 한 1E급 계열을 다른 1E급 계열로 연결하거나 각 호기 계열간에 자동적으로 절체하



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

Amendment 1
December, 1998

거나 두호기의 계열간에 상호연결하는 설비는 없다.

4.16 kV 1E급 모선에 전력을 공급하는 인입 우선전력원을 제어하는 2개의 4.16 kV 회로 차단기는 한번에 하나의 차단기만이 닫혀 지도록 연동되어 있다. 이것은 우선전력공급의 병렬운전을 방지한다.

8.3.1.1.2.5 안전성관련 모선과 비안전성관련 모선의 상호연결

가압기 전열기, 격납건물 냉각기 및 비상용 디젤발전기와 관련된 부하에 공급하는 480 V 저압차단기반에 전력을 공급하는 각 계열당 하나의 4.16 kV 모선을 제외하고는 1E급과 비 1E급 모선사이의 상호연결은 없다. 1E급과 비1E급 양 모선에 정상 또는 우선전력을 공급하는 소내보조 또는 소내대기 변압기의 2차 권선에 연결되는 급전선은 모선상호연결로 간주하지 않는다.

a51dc767-8f6c11081416

선택된 비 1E급 부하에 소내전력을 공급하기 위해 해당계열의 1E급 4.16 kV 모선으로부터 비 1E급 모선에 전력이 공급된다. 이들 비1E급 모선들은 규제지침서 1.32와 1.75에 따라 격리장치로 사용되는 1E급 차단기에 의해 비1E급 모선에 연결된다. 이들 비1E급 모선은 비상용 디젤발전기로부터 소외전력 상실신호 또는 공학적안전설비 작동신호를 받거나, 1E급 4.16 kV 고압폐쇄배전반에서 모선부족전압 신호를 받을 때 해당 1E급 모선 | 1
에서 자동적으로 분리된다.

이들 비1E급 모선은 주제어실로부터 행정적 통제하에 1E급 전력원에 수동으로 재연결될 수 있다. 이들 비 1E급 부하는 TMI 조치사항 II.E.3.1에서 요구하는 바와같이 각 계열마다 하나의 가열기 예비군을 포함한다. 한 호기와 다른 호기사이의 보조전력계통간의 어느 상호 연결은 없다.



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

Amendment 1
December, 1998

8.3.1.1.2.6 다중모선 격리

원자로냉각재 펌프용 비 1E급 13.8 kV 고압폐쇄배전반과 다중 계열인 1E급 4.16 kV 고압 폐쇄배전반, 1E급 480 V 저압차단기반 및 1E급 전동기제어반은 물리적으로 확실하게 격리하기 위해 후보조건물의 격리된 구역에 위치한다.

8.3.1.1.2.7 모선의 자동부하 투입 및 해제

표 8.3-2는 다른 부하들을 kW로 정의하고 순차제어 계통에 의해 투입시간을 정의하므로써 1E급 모선의 자동부하 투입순서를 나타낸다. 각 순서당 총 kW 역시 이표에 나타나 있다. 8.3.1.1.3에 소외전력 상실과 공학적 안전설비 작동신호에 따른 부하해제와 순서에 대해 자세히 설명하였다.

8.3.1.1.2.8 안전성관련기기 식별

8.3.1.3절에 1E급 기기의 물리적 식별에 대해 설명한다.

8.3.1.1.2.9 계측 및 제어전력계통

다중 1E급 4.16 kV 고압폐쇄배전반 및 480 V 저압 차단기반에 필요한 직류제어 전원은 물리적, 전기적으로 분리된 독립적인 축전지 계통에서 제공된다. 즉 직류계열 A는 1E급 계열 A에 제어전원을 공급한다. 직류계통 충전기도 동일한 계열에서 교류전원을 공급받는다. 직류계열 B도 1E급 계열 B에 제어전원을 제공하며, 직류계통에 대한 자세한 내용은 8.3.2절을 참고하면 된다.

계장 및 교류제어 전원계통이 무정전 전원을 필요로하는 계장 및 제어계통을 위해 제공된다. 독립된 계장 및 제어전원계통이 필수 1E급 및 필수 비1E급 계장 부하용으로 제공된

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

개정번호 198
2009. 07. 15

다. 1E급에는 총 5개의 독립된 계장 및 제어전원계통이 제공되어, 그중 4개는 각 채널의 원자로보호계기에 사용되고, 나머지 1개는 공용인 대체교류전원계통 관련 부하에 사용된다. 이들 5개의 계장 및 제어전원계통은 각각 채널 A,B,C,D 그리고 E로써 구분되며, 이들 각 채널에 필요한 직류전원은 각 채널에 소속된 125 V 직류 제어반에서 제공받는다. 채널 A와 C에 안정된 120 V 교류전원을 제공하는 전압 조정용 변압기의 1차측 480 V 교류전원은 전기계열 A로부터 공급받는다. 마찬가지로 채널 B,D는 계열 B로부터 전원을 공급받는다. 그러나, 채널 A,C 또는 B,D가 동일 모선으로부터 전원을 공급받으면 안되고 반드시 별도의 480 V 전동기 제어반 및 125 V 직류 제어반으로부터 전원을 공급받아야 한다. 비1E급 계장 및 제어전원은 각 계열당 1개씩 2개의 계장계통과 컴퓨터 계통, 터빈발전기 및 방사성폐기물 공용설비용으로 각각 1개씩, 총 5개로 구성되어 있다.

198

1E급 및 비1E급 인버터의 정격용량은 다음과 같다.

○ 1E급 인버터

3/4-842-E-IN01A	40 kVA
3/4-842-E-IN01B	40 kVA
3/4-842-E-IN01C	40 kVA
3/4-842-E-IN01D	40 kVA
0-842-E-UP01E	10 kVA
3/4-441-E-IN01C	30 kVA
3/4-441-E-IN01D	30 kVA

○ 비1E급 인버터

3/4-842-E-IN01M (계열A)	60 kVA
3/4-842-E-IN01N (계열B)	60 kVA
3/4-842-E-IN02M (계열A, 컴퓨터용)	75 kVA
3/4-842-E-UP01M (계열A, 터빈발전기용)	20 kVA



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

개정번호 198
2009. 07. 15

0-842-E-UP01N (방사성폐기물 처리용) 20 kVA

198

각 120 V 단상, 60 hz 인버터는 동일계열의 독립된 125 V 직류 제어반으로부터 전원을 공급받는다. 만약 125 V 직류제어반이 사용불가능 하거나 인버터가 고장인 경우에 인버터 부하는 전압조정용 변압기에서 제공하는 대체 전원을 공급받기 위해 자동으로 절환된다. 인버터 출력과 해당 전압조정용 변압기의 출력은 병렬로 운전될 수 없다. 각 호기의 컴퓨터용 전원은 3상 120/208 V 인버터로부터 공급받으며, 인버터는 250 V 직류입력전원을 필요로 한다.

8.3.1.1.2.10 보호계전기계통

보호계전기계통은 사고가 일어난 기기를 건전한 기기로부터 분리시킴으로써 사고범위를 최소화 할 수 있도록 설계된다. 모든 단계의 보호장치의 정정은 사고지점에 인접한 차단기 또는 차단장치를 차단할 수 있도록 보호 협조가 이루어 진다. 그러나 사고시 인접한 차단기가 차단에 실패한 경우는 한단계 위의 보호장치가 동작하여 사고를 제거 한다. 적절한 보호 협조를 위해서 상위 보호장치는 약간의 시간간격을 두고 동작되도록 한다.

480 V 전동기 제어반(일반적으로 60 HP미만)은 열동 과부하계전기 및 배선용차단기로 구성된 콤비네이션 기동기에 의해 보호된다. 밸브구동장치에 공급하는 콤비네이션 기동기의 열동 과부하계전기는 동작전에 밸브가 구동을 끝낼 수 있도록 크기가 선정된다.

480 V 저압차단기반에 연결된 부하 (일반적으로 60 HP이상 225 HP 이하)는 전자식 트립 장치에 의해 보호되며, 지락보호를 위해서 별도의 지락보호기기가 설치된다.

15 마력을 초과하는 전동기 및 5 마력 이상의 배수펌프 전동기는 지락사고 검출을 위해 별도의 지락보호장치가 설치된다.

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

480 V 저압차단기반 모선을 보호하기 위해서 주차단기에 전자식 트립장치를 설치한다. 지락사고를 검출하기 위하여 저압차단기반 변압기 중성점에 지락과전류 계전기가 설치된다.

고압 급전선은 한시 및 순시 요소를 가진 과전류계전기에 의해 보호된다. 변류기와 순시과전류 계전기는 약 1 사이클 내에 큰 지락 전류를 검출한다. 고압 급전선은 3개의 단상 과전류계전기에 의하여 보호된다. 소내 보조변압기 및 소내 대기변압기는 차동 계전기에 의해 보호된다.

고압모선에는 부족전압계전기를 설치하여 전원상실을 감지한다. 대형전동기가 기동할 경우와 같이 순간적인 전압강하가 발생하더라도 계전기가 동작하지 않도록 정정된다. 1E급 모선에는 1E급 비상디젤발전기 기동투입을 위한 부족전압계전기가 설치되며, 전압강하 감시, 경보, 1E급 모선 차단기 트립, 비상디젤발전기 기동, 부하투입을 위한 제 2의부족전압 계전기가 추가로 설치된다.

격납건물 전기관통부의 상단에 위치한 보호장치의 선정 및 정정은 IEEE 317 및 규제지침서 1.63에 따라서 관통부 밀봉 물질의 열적 능력과 보호 협조가 이루어지게 된다. 단락 전류와 과부하로 인하여 전기관통부 밀봉 물질이 손상되는 것을 방지하기 위해 1차 및 후비 보호가 된다. 전동기제어반에서 후비보호를 위해 2개의 열동식 배선용 차단기를 설치한다. 480 V 저압차단기반 및 원자로냉각재 펌프 급전선에서 주차단기 및 과전류 계전기를 관통부와 보호협조가 이루어지도록 하므로써 후비보호가 된다.

격납건물에 위치한 모든 480 V 와 13.8 kV 부하의 격납건물 전기관통부 장치는 16장에 있다.

을진 3,4호기 최종안전성분석보고서

8.3.1.1.2.11 정상운전중 교류계통의 시험

7.1.2.16절에 설명된 1E급 부하와 관련된 기기를 제외하고 모든 1E급 회로차단기와 전동기 기동기는 원자로가 정상운전중인 경우라도 시험가능하다. 정기적으로 안전관련계통을 시험하는 중인 경우라도 안전주입, 격납건물 살수, 격납건물 격리와 같은 공학적 안전설비의 보조계통은 동작된다. 그래서 차단기나 접촉기가 적절하게 동작해야 한다. 4.16 kV 배전반과 480 V 저압차단기반 차단기와 제어회로는 각각의 기기들이 정지해 있는 동안 독립적으로 시험될 수 있다. 차단기는 공급기기의 동작없이 시험위치에 놓여 시험될 수 있다.

8.3.1.1.2.12 호기간 공유계통 및 기기

두 호기중 하나의 1E급 모선에 연결되는 대체교류전원 관련부하를 제외하고 두 호기가 공유하는 1E급 기기는 없다. a51dc767-8f6c11061416

8.3.1.1.3 대기전력 공급원

각 1E급 계열의 대기전력 공급원은 부속설비와 연료 저장 및 이송계통을 완비한 하나의 비상용 디젤발전기로 이루어져 있다. 비상용 디젤발전기는 발전소를 안전정지시키고 가상사고의 결과를 완화시켜 안전한 정지상태를 유지하기 위한 모든 부하에 전력을 공급할 수 있다. 각 비상용 디젤발전기는 연속 운전시 7,000 kW 정격이고 단시간 운전 (2시간) 시 7,700 kW 정격이다. 각 비상용 디젤발전기는 해당계열의 4.16 kV 모선에 연결되며, 한 계열의 비상용 디젤발전기는 다중인 다른 계열의 비상용 디젤발전기와의 병렬운전을 위한 설비는 없다.

각 호기는 2개의 다중 1E급 계열을 갖는다. 각 계열은 냉각재 상실사고와 동시의 우선 전력공급원의 상실사고로 일어나는 최소한의 1E급 부하용량을 만족한다.

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

비상용 디젤발전기는 다른 발전기와 전기적으로 격리된다. 화재와 비산방지를 위하여 각 비상디젤발전기는 물리적으로 상호격리된 내진범주 1급 구조물에 설치한다. 비상용 디젤발전기와 그에 관련된 배전반의 전력 및 제어 케이블은 격리상태를 유지하도록 설치된다. 비상용 디젤발전기의 정격은 규제지침 1.9의 요구사항을 만족하도록 계산된다. 비상용 디젤발전기의 연속정격은 어느 시간에 요구되는 최대용량에 근거를 두며 전동기 명판, 정격 서비스의 계수, 부하요구량에 의해 결정된다. 각 비상용 디젤발전기에서 공급 가능한 부하들은 표 8.3-2에 나타나 있다.

비상디젤발전기의 기능은 아래에 기술되었다.

8.3.1.1.3.1 기동발생회로

비상디젤발전기는 다음과 같은 기동신호 발생시 기동된다.

a513c767-8f6c11081416

가. 자동 (부하순차제어기 논리회로에 따름)

- 핵중기공급계통 공학적안전설비 신호로작동 [(안전주입작동신호 (SIAS), 보조급수작동신호 (AFAS), 격납건물살수 작동신호 (CSAS)]
- 비상디젤발전기가 연결된 4.16 kV 1E급 모선으로부터 전압저하 또는 부족 전압계전기 4개중 2개의 신호로 작동

나. 정상시 수동

- 현장스위치 작동 (비상디젤발전기 제어실)

다. 비상시 수동

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

- 비상수동작동은 주제어실의 비상기동

비상디젤발전기 기동계통은 9.5.6절에 언급되어 있는것과 같이 디젤엔진의 빠르고 신뢰성 있는 기동이 확립된다. 재킷냉각수 및 윤활유 온도와 관련하여, 각 디젤엔진은 엔진 냉각과 윤활유 온도를 허용범위내에 유지하기 위해서 재킷수 및 윤활계통에 침수형 가열기가 제공되어진다. 순환펌프에 연결된 침수형 가열기는 재킷수 및 윤활유를 안정된 온도로 유지하기 위해서 온도조절 장치로 조절되어야 한다. 보다 자세한 내용은 9.5.5절 및 9.5.7절을 참조한다.

8.3.1.1.3.2 트립장치

비상디젤발전기 현장제어실 조작반에 설치된 정상시 정지스위치에 부가하여 보호 트립장치는 다음의 기계적인 조건을 감지하기 위해 각 비상디젤발전기에 제공된다.

a51dc767-8f6c11081416

- 가. 고온 용수계통의 고온도
- 나. 저온 용수계통의 저압력
- 다. 크랭크케이스 압력의 고압력
- 라. 윤활유 압력의 저압력
- 마. 윤활유 온도의 고온도
- 바. 엔진 과속도
- 사. 윤활유 수위의 저수위
- 아. 연료 수위의 저수위
- 자. 저온 용수계통의 저수위
- 차. 디젤엔진베어링 온도의 고온도

상기 기계적인 트립기능에 부가하여, 다음의 전기적인 조건에 의해 트립 및 경보를 발하기 위해 제공되어 진다.



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

- 가. 발전기 차동전류
- 나. 역 전력
- 다. 발전기 부하 불평형 (역상분)
- 라. 발전기 접지
- 마. 과전압 (과여자)
- 바. 과여자 전류 (2단계)
- 사. 계자상실
- 아. 전압억제 발전기 과전류
- 자. 저 전압
- 차. 저 주파수
- 카. 과전류

비상디젤발전기 수동작동 시험시에 트립을 시킬 수 있는 긴급한 보호기능은 비상운전시에
도 적용된다.

다음의 비상보호기능은 디젤발전기를 트립 시키거나 경보를 발생하며 그 밖의 것은 단지
경보를 발한다.

- 가. 엔진 과속도
- 나. 발전기 차동전류
- 다. 수동 비상 트립 (주제어실)
- 라. 수동 비상 트립 (비상디젤발전기 제어실)
- 마. 디젤엔진 정지레버

수동비상 트립은 주제어실로부터의 원격이나 비상디젤발전기 제어실의 현장으로부터 누
름스위치에 의해 이루어진다. 이들 각 경우는 현장 비상정지복구누름 스위치가 눌러 질
때까지 자동이나 수동기능이 봉쇄된다.

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

Amendment 1
December, 1998

비록, 비상디젤발전기가 발전소의 안전에 필수적이라 할지라도, 상기에 열거된 필수보호 장치가 동작중에는 비상시라 할지라도 자동우회 되지 않는다. 이것은 각각의 부하그룹 이 하나의 비상디젤발전기로써 제공되어지기 때문이다. 그래서 만약 비상디젤발전기가 보호장치에 의해 트립되어 지게 되면, 다른 다중의 부하군에 비상전원을 공급한다.

8.3.1.1.3.3 연동

차단기의 전기적인 연동은 비상용 디젤발전기가 가압중이거나 사고난 모선에 자동으로 투입되는 것을 막기위해 설치된다.

8.3.1.1.3.4 허용

비상디젤발전기 작동기능 선택은 비상디젤발전기 현장제어반의 현장/원격 선택 스위치에 의해 제공된다. 비상기동 및 비상트립 기능은 현장기능 선택에 의해 봉쇄되지 않는다.

정상기능 선택에서 현장/원격 기능 스위치 선택이 가능하다. 보수기능 선택에서는 모든 자동 또는 수동기능 선택을 봉쇄한다. 이 보수기능 선택에서는 스위치를 정상기능으로 전환될 때까지 자동 또는 수동기능이 봉쇄된다.

1

8.3.1.1.3.5 부하차단 회로

4.16 kV 1E급 모선의 전압이 저하 또는 상실되면 다음절에 나타난대로 논리신호가 발생된다.

8.3.1.1.3.5.1 1E급 4.16 kV 모선에서의 전압 저하 또는 상실

전압의 상실은 4개의 시간지연형 부족전압 계전기에 의해 감지된다. 시간지연은 전압감쇄율에 따라 달라지며 약 2초 정도 된다. 이들 계전기는 발전소제어계통 (PCS)에 4개중

1

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

Amendment 1
December, 1998

2개 일치논리에 입력신호를 주는데 발전소제어계통은 다음의 사항들을 실행한다.

1

- 가. 1E급 모선과 비1E급 모선의 4.16 kV 연계차단기와 대체교류전원 모선의 연계차단기를 차단
- 나. 부하순차투입계통을 시작하기 위해 발전소제어계통내의 부하순차 투입기 신호를 발생
- 다. 4.16 kV 1E급 모선 정상 및 대체 인입차단기를 차단
- 라. 디젤발전기에 발전소제어계통의 부하 순차투입기를 거쳐 기동신호를 보냄
- 마. 저압차단기반 공급용 차단기를 제외한 개별부하에 전력공급하는 모든 4.16 kV 1E급 차단기를 발전소제어계통의 부하 순차투입기를 통해 차단

전압저하는 4개의 전압상실계전기 보다 높고 운전전압보다 낮게 정정된 4개중 2개 일치 회로를 가진 4개의 시간지연형 계전기에 의해 감지된다. 이러한 기능은 제어실에 시간 지연 후 경보를 동작시키고, 적절한 시간지연후 전압상실의 경우와 마찬가지로 인입차단기를 차단시킨다.

전압상실 계전기는 순차적으로 부하를 연결하는 동안 최소 기대전압 이하에서 동작하도록 조정된다. 비상용 디젤발전기는 규제지침 1.9에 요구하는 바와 같이 순차적으로 부하를 연결할 때 전동기 정격전압의 75% 아래로 떨어지지 않도록 용량이 결정된다.

각 비상용 디젤발전기가 정격전압과 동기속도에 도달하면 비상디젤발전기의 계전기는 이들 조건들을 감지하고 해당 4.16 kV 모선에서 비상디젤발전기 차단기의 투입을 허용한다.

1

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

Amendment 1
December, 1998

8.3.1.1.3.5.2 소외전력에 대한 공학적 안전설비작동계통

비상 디젤발전기가 공학적 안전설비계통에 의해 가동될 때 4.16 kV 모선에 대한 비상 디젤발전기의 연결은 우선전력원이 상실되지 않는한 이루어지지 않는다. 공학적안전설비 계통의 안전주입 실행신호와 격납건물 살수실행 신호에서 부하 순차투입기는 해제되고 기동신호가 발생한 후 즉시 필요한 공학적안전설비 부하들을 투입한다. 전에 작동중인 공학적 안전설비 부하들은 작동을 계속한다. 모든 요구되는 안전관련 부하들은 그후 45 초 이내에 1E급 모선에 연결된다.

공학적 안전설비 계통의 보조급수 실행신호에 대해서는 부하 순차투입기는 해제되지만, 각각의 부하는 부하순서없이 즉시 기동된다.

8.3.1.1.3.5.3 우선전력의 상실에 대한 공학적안전설비계통

a61dc767-8f6c11081416

우선전력이 상실되는 경우에 모선 부족전압 계전계통은 관련된 비상 디젤발전기를 기동하고 공급차단기와 비1E급 부하 연계차단기와 대체교류전원 연계차단기 및 모든 부하를 차단하고 부하 순차투입기를 해제한다. 비상용 디젤발전기가 정격전압, 주파수를 얻은 후에 4.16 kV 모선에 연결된 차단기는 닫혀지고 부하 순차투입기는 자동적으로 필요한 공학적 안전설비 부하들의 기동을 시작한다. 필요한 안전관련 부하들은 설정된 시간간격으로 모선에 연결된다. 이것은 비상용 디젤발전기가 불안정하지 않도록 하고, 전동기 가속시간을 최소화 해준다. 빠른 응답속도의 여자기와 전압조정기는 규제지침서 1.9의 요구조건에 의해 각 부하단계후 비상 디젤발전기가 전압을 회복하도록 한다. 기동시간 동안 비상용 디젤발전기가 빨리 전압을 회복하도록 계자플래싱이 사용된다.

1

8.3.1.1.3.6 시험

울진 3,4호기에 설치되는 비상용 디젤발전기의 형태와 크기는 원자력발전소의 대기 비상



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

개정번호 269
2011. 04. 06

용 전력원으로 인증되었다. 규제지침서 1.9 (개정번호 3)를 참조한다.

221

최종 조립과 예비기동 시험후, 연료를 넣기전 각 비상 디젤발전기는 실제적인 전기부하에 대해 검증하고, 보유 기능을 수행하는 능력을 증명하기 위해 시험되어야 한다. 이와같은 가동전 시험은 규제지침서 1.108의 규정을 따른다. 대기비상전력계통은 설치 후 원하는 기능을 수행하기 위한 발전기의 연속적인 능력을 증명하기 위해 규제지침서 1.19(개정번호 3)의 규정에 따라 주기적으로 시험된다.

비상용 디젤발전기의 기동시험동안 비상용 디젤발전기실의 표시는 적절하게 속도 및 전압계전기가 동작한다는 것을 증명해주고 또한 이런 입력과 전력공급용 차단기상태를 나타내는 입력은 발전소제어계통의 발광다이오드로 나타내어 진다.

대체교류(AAC) 디젤발전기는 다음과 같이 운전 가능성이 입증되어야 한다.

가. 최소한 3개월에 한번씩

1. 일일연료탱크 및 연료저장탱크의 유위를 확인한다.
2. 연료이송펌프를 기동하여 연료저장탱크에서 일일저장탱크로의 연료 이송을 확인한다.
3. 대체교류(AAC) 디젤발전기는 기동될 수 있고 삭제 발전기 전압 및 주파수가 4160 ± 416 V, 60 ± 1.2 Hz까지 가속될 수 있는지 확인하고, 그 후 발전기는 시험하고자 하는 해당모선에 병입하여 부하를 6,300kW ~ 7,000kW 부하로 증가한 후 최소한 60분 동안 운전되는지 확인한다.
4. 대체교류(AAC) 디젤발전기가 해당 1E급 모선에 예비전력을 공급할 수 있도록 준비되었는지 확인한다.
5. 디젤연료유는 ASTM-D4057에 따라 연료저장탱크로부터 얻은 디젤연료 시료의 점도, 수분 및 침전물을 검사하여 ASTM-D975 또는 KS M 2610에 명시된 허용제한치 이내임을 확인한다.

106

221

나. 최소한 18개월에 한번씩

1. 제작자의 권고에 의해 작성된 절차서에 의해 디젤발전기를 검사한다.
2. 대체교류 비상발전기는 power factor 0.9이하에서 최소한 4시간 동안 운전될 수 있는지 확인한다. 본 시험의 처음 1시간 동안 디젤발전기를 7,350kW ~ 7,700kW 부하로 운전하고, 다음 3시간 동안 디젤발전기는 6,300kW ~ 7,000kW 부하로 운전해야 한다.

221

8.3.1.1.3.7 예비 전원공급을 위한 계기 및 제어계통

주에어실에서 비상디젤발전기 제어를 위해 다음과 같은 조작을 할 수 있다.

- 가. 원격 수동 동기
- 나. 원격 수동 속도, 부하, 전압조정
- 다. 원격비상기동 및 정지누름위치

현장제어반에서는 다음 작동 (현장/원격스위치는 비상디젤발전기 현장제어반에서 현장위치에 있어야 한다.)을 위해 비상디젤발전기 제어실에서 제공된다.

- 가. 정상 또는 보수
- 나. 현장 또는 원격
- 다. 자동 또는 수동선택
- 라. 수동 또는 자동전압조정

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

- 마. 수동기동 및 정지
- 바. 수동비상정지
- 사. 복귀 (정상/비상정지)
- 아. 수동 전압 조절
- 자. 수동 속도 조절
- 차. 보조기기 조작 수위치

비상디젤발전기 계기 및 제어계통에 대한 직류전원공급은 해당 비상디젤발전기와 같은 부하군의 한 부분이고 8.3.2절에 기술되어 있다.

각각의 4.16 kV 안전급 차단기 위치 상태는 차단기반과 주제어실에 지시된다.
비상디젤발전기에 대한 다음의 아나로그 지시계는 주제어실에 제공된다.

- 가. 출력 전압 a51dc767-8f6c11081416
- 나. 출력 주파수
- 다. 출력 전류
- 라. 유효 전력
- 마. 출력 무효분 전력
- 바. 출력 적산전력 펄스

8.3.1.1.3.8 연료유저장 및 이송계통

비상디젤발전기 연료유저장 및 이송계통은 9.5.4절에 기술되어있다.

8.3.1.1.3.9 비상발전기냉각 및 가열계통

비상디젤발전기 냉각수계통은 9.5.5절에 기술되어있다.

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

8.3.1.1.4 전기기기 배치

다음에 전기기기 배치의 일반적인 특징을 나타낸다.

가. 다중계열의 1E급 고압폐쇄배전반, 저압차단기반, 전동기제어반은 주 보조조건물의 격리된 공간에 위치한다. 배전반실에는 해당 다중 계열의 전력을 공급받는 격리된 공기조화설비가 설치된다.

나. 1E급 축전지는 주보조조건물에 위치한다. 각 축전지는 격리된방에 위치하고 각실은 해당 다중계열에서 전력을 공급받는 격리된 공기조화 계통이 설치된다.

다. 다중의 케이블 보급실이 설치된다. 이러한 배치는 다중인 케이블간의 격리를 확실하게 한다.

라. 다중의 비상 디젤발전기와 관련기기들은 주보조조건물의 격리된방에 위치한다.

마. 다중의 공학적 안전설비 보조계통에 관련된 1E급 충전기, 인버터, 직류모선은 주보조조건물의 격리된 방에 위치한다.

전기기기의 위치와 케이블 전선로를 나타내는 전기기기 배치도면은 1.7절에 나타나 있다.

8.3.1.1.5 1E급 기기의 설계기준

다음절에 설명된 설계기준이 1E급 기기에 적용된다.



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

8.3.1.1.5.1 전동기 용량

운전중일때 기기의 능력이 서비스 계수를 초과하지 않는다는 관련계통의 설계요건에 의해 전동기 크기가 결정된다.

8.3.1.1.5.2 전동기 최소 가속전압

전기계통은 안전성 관련 전동기 단자전압이 전동기 정격전압의 75%보다 작지않도록 설계된다. 안전성 관련 전동기는 단자전압이 정격전압의 75%에서 가속하는 능력을 가지도록 명시된다.

8.3.1.1.5.3 전동기 기동토크

전동기 기동토크는 최소설계단자전압을 포함하여 모든 기대되는 운전조건하에서 안전기능을 수행하도록 충분한 시간내 연결된 부하를 정상속도로 기동하고 가속할 수 있어야 한다.

8.3.1.1.5.4 전동기 절연

전동기절연은 절연이 노출되는 어느 특정한 주위환경에 의해 선택된다. 격납건물내 안전성관련 전동기의 절연계통은 가상사고 환경을 견딜수 있게 선택된다.

8.3.1.1.5.5 대용량 전동기의 온도 감시기기

저항온도감지기 (RTD) 또는 열전대가 정격 250 HP 이상의 모든 전동기의 고정자 권선에 설치된다.

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

8.3.1.1.5.6 차단 용량

고압폐쇄배전반, 저압차단기반, 전동기제어반, 분전반의 차단용량은 어느 적용지점에서 발생 가능한 최대단락전류 보다 커야한다.

8.3.1.1.5.6.1 고압폐쇄배전반

고압계통의 단락전류의 크기는 ANSI C37.010에 의해 결정된다. 소외전력계통, 주터빈 발전기, 하나의 운전중인 비상 디젤발전기, 운전중인 전동기가 사고등급을 결정하는데 고려되어진다. 고압폐쇄배전반의 정격차단용량은 ANSI C37.06에 의해 선택된다.

8.3.1.1.5.6.2 저압차단기반, 전동기제어반, 분전반

저압계통의 단락전류의 크기는 ANSI C37.13과 NEMA AB 1에 의해 결정된다. 저압차단기의 정격차단용량은 ANSI C37.16에 의해 선택된다. 배선용 차단기의 정격차단용량은 NEMA AB1에 의해 결정된다.

8.3.1.1.5.7 전기회로 보호

전기회로 보호범위는 8.3.1.1.2.10절에 기술된다.

8.3.1.1.5.8 접지 요건

매설된 접지망이 인간이 안전하게 하고 기기를 보호하기 위해 발전소 전역에 걸쳐 설치된다. 나동선은 최대지락전류에 견딜만한 충분한 크기여야 한다. 도체는 모든 지락조건하에서 안전한 값으로 접촉 및 보폭전압을 제한하기 위해 설치된다. 설계와 분석은 IEEE 80의 절차와 추천사항에 의한다.

개정번호 315
2014. 03. 06

가. 주발전기	계통충전전류 용량의 2배의 지락전류를 제한하는 고저항 접지
나. 비상 및 대체교류전원 디젤발전기	주발전기와 같음
다. 13.8 kV와 4.16 kV 계통	1,200 A로 제한
라. 480 V 계통 직접접지	차단기 최대 차단용량을 넘지않도록 사고점의 계통 임피던스 제한

a819c767-816c11081416

8.3.1.1.7 4.16kV 이동형 발전기 및 전원연결설비

가. 후쿠시마 원전사고 후속조치로서 건물방수에 의해 전원공급설비(EDG, AAC D/G, Power Supply Facility)의 건전성이 확보될 경우에는 현재의 전원계통만으로도 다양한 사고 시나리오에 대한 대처가 충분하나, 예상치 못한 전원상실을 고려하여 한울 1,2,3,4,5,6호기에 공용으로 1대의 이동형 발전기를 확보함으로써 안전성을 증대시킨다.

나. 이동형 발전기는 3상/4.16kV/60Hz 이며, 용량은 연속운전 3,200kW 정격으로 72시간 이상 연속운전이 가능하도록 한다.

다. 이동형 발전기는 발전소 고유 안전기능을 수행하지 않고, 후쿠시마



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

개정번호 315
2014. 03. 06

원전사고와 같은 소내정전사고에 대처하기 위한 비상용 설비이므로
품질등급 S로 설계한다.

라. 이동형 발전기는 후쿠시마원전 사고를 교훈삼아 침수에 안전한 지대
에 보관하고, 필요시 전원공급이 가능한 접속지점으로 이동하여 임시
케이블 연결 후 전원을 공급한다.

마. 이동형 발전기는 전원상실 후 2시간 내에 전원공급이 가능하도록 한다.

8.3.1.1.7.2 소내정전사고(SBO) 대처분석

8.3.1.1.7.2.1 대처시간

4.16kV 이동형 발전기는 소내정전사고에 대처하기 위해 설치된 AAC D/G까지 이용불능인 상
황에서 발전소 안전성 확보에 필수적인 직류 및 교류전원을 공급하고, 노심손상을 방지하기
위해 원자로냉각재의 자연순환냉각을 유지할 수 있도록 하기위한 설비에 전원을 공급한다.

4.16kV 이동형 발전기는 1시간 용량의 자체연료탱크가 설치되어 있으며, 72시간 이상 연
속운전이 가능하도록 설계되어 있다.

4.16kV 이동형 발전기는 발전소 내에 동일한 연료(EDG 연료탱크)가 있으므로, 1시간 이
상 장기간 운전이 필요한 경우에도 수동 연료공급 등을 통해 연속운전이 가능하다.

8.3.1.1.7.2.2 대처능력

4.16kV 이동형 발전기의 소내정전사고 대처능력에는 다음 사항이 고려되었다.

가. 소내정전사고 발생과 동시에 AAC D/C의 이용이 불가능할 경우에 발전소
필수설비에 전력을 공급하기 위하여 4.16kV 이동형 발전기를 확보한다.

나. 4.16kV 이동형 발전기의 용량은 소내정전사고(SBO) 시 공급할 필수부
하 용량을 고려하여 3,200kW로 선정한다.

다. 소내정전사고가 발생하면 4.16kV 이동형 발전기를 전원공급 지점으로
이동시킨 후 임시 전원케이블과 별도의 연결 단자함을 이용하여
3/4-823-E-SW01A 또는 3/4-823-E-SW01B 모선에 전원을 공급하며 연결

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

개정번호 316
2014. 04. 04

- 후에는 수동으로 발전기 기동 및 순차적으로 부하를 투입한다.
- 라. 4.16kV 이동형 발전기 배치 위치에서 연결지점까지의 임시 전원케이블 길이는 충분한 여유를 고려하여 최대 70m이다.
 - 마. 4.16kV 이동형 발전기는 자체연료탱크에 1시간 운전용량의 연료를 저장하고 있으며, 추가 연료가 공급되면 시간 제한없이 연속운전이 가능하다.
 - 바. 4.16kV 이동형 발전기는 침수에 안전하도록 발전소 부지중 고지대에 보관하며, 이동의 편의성, 신속성 및 보관 적합성 등이 고려된 장소에 보관한다.
 - 사. 4.16kV 이동형 발전기는 기존의 도로망을 이용하여 이동하며, 전원공급 지점은 전원수전설비와 최단거리 유지가 가능한 지점(EDG 연료탱크 인근)으로 해일에 의한 침수시간을 고려하여 4.16kV 이동형 발전기가 도착하는 시점에는 전원공급에 문제가 없도록 수위가 낮아지고, 발전소 배치, 건물 구조 및 임시 전원케이블 포설의 용이성을 고려하여 선정한다.
 - 아. 4.16kV 이동형 발전기로부터 최단 시간 내 전원공급이 가능하도록 이동형 발전기 이동조, 케이블 포설 및 결선조 및 차단기 조작조의 3개 조로 구성하여 작업을 수행한다.

315

8.3.1.1.7.3 주기시험

4.16kV 이동형 발전기는 제작사지침서에 따라 주기적인 시험을 수행하여 운전가능함을 입증한다.

8.3.1.1.8 120/208V 이동식 발전기(Transportable Diesel Generator) 및 전원연결설비

8.3.1.1.8.1 설계기준

- 가. 후쿠시마 원전사고 후속조치로서 필수안전정보표시계통의 예상치 못한 전원상실을 고려하여 울진 1,2,3,4,5,6호기에 공용으로 1대의 이동식 발전기를 확보함으로써 안전성을 증대시킨다.
- 나. 이동식 발전기는 3상, 120/208V/60Hz 이며, 용량은 필수안전정보표시계통 부하(30kVA)에 비상전원을 공급할 수 있고, 정격으로 72시간 이상 연속 운전이 가능하도록 한다.

316

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

개정번호 316
2014. 04. 04

- 다. 이동식 발전기는 발전소 고유 안전기능을 수행하지 않고, 후쿠시마 원전사고와 같은 장기 소내정전사고에 대처하기 위한 비상용 설비이므로 품질등급 S로 설계한다.
- 라. 이동식 발전기는 후쿠시마원전 사고를 교훈삼아 침수에 안전한 지대에 보관하고, 필요시 전원공급이 가능한 접속지점으로 이동하여 임시케이블 연결 후 전원을 공급한다.
- 마. 이동식 발전기는 전원상실 후 2시간 내에 전원공급이 가능하도록 한다.

8.3.1.1.8.2 장기 정전 시 대처분석

8.3.1.1.8.2.1 대처시간

120/208V 이동식 발전기는 필수안전정보표시계통의 전원이 이용불능인 상황에서 발전소의 필수안전변수를 비상대응조직에 지속적으로 제공할 수 있도록 필수감시계통과 안전변수지시계통에 비상전원을 공급한다.

120/208V 이동식 발전기는 8시간 용량의 보조연료탱크가 설치되어 있으며, 72시간 이상 연속운전이 가능하도록 설계되어 있다. a51dc767-8f6c11081416

120/208V 이동식 발전기는 발전소내에 동일한 연료(EDG 연료탱크)가 있으므로, 8시간 이상 장기간 운전이 필요한 경우에도 연료 수동 이동 등을 통해 연속운전이 가능하다.

316

8.3.1.1.8.2.2 대처능력

120/208V 이동식 발전기는 다음 사항이 고려되었다.

- 가. 필수안전정보표시계통용 무정전전원설비의 이용이 불가능한 상황에 발전소 필수안전정보표시계통에 전력을 공급하기 위하여 120/208V 이동식 발전기를 확보한다.
- 나. 120/208V 이동식 발전기의 용량은 필수안전정보표시계통 부하(30kVA)에 비상전원을 공급하도록 적정하게 선정한다.
- 다. 필수안전정보표시계통 전원 공급이 불가능할 경우 120/208V 이동식 발전기를 전원공급 지점으로 이동시킨 후 임시 전원케이블과 별도의 연결 단자함을 사용하여 120/208V Distribution Panel (3/4-842-E-DP02M)에 전원을 공급하며 연결 후에는 수동으로 발전기 기동 및 부하를 투입한다.

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

개정번호 316
2014. 04. 04

- 라. 120/208V 이동식 발전기 배치위치에서 연결지점까지의 임시 전원케이블 길이는 충분한 여유를 고려하여 최대 30M이다.
- 마. 120/208V 이동식 발전기는 보조연료탱크에 8시간 운전용량의 연료를 저장하고 있으며, 추가 연료가 공급되면 시간 제한없이 연속운전이 가능하다.
- 바. 120/208V 이동식 발전기는 침수에 안전하도록 발전소 부지중 고지대에 보관하며, 이동의 편의성, 신속성 및 보관 적합성 등이 고려된 장소에 보관한다.
- 사. 120/208V 이동식 발전기는 기존의 도로망을 이용하여 이동하며, 전원공급지점은 전원수전설비와 최단거리 유지가 가능한 지점(EDG 건물 인근)으로 해일에 의한 침수시간을 고려하여 120/208V 이동식 발전기가 도착하는 시점에는 전원공급에 문제가 없도록 수위가 낮아지고, 발전소 배치, 건물 구조 및 임시 전원케이블 포설의 용이성을 고려하여 선정한다.
- 아. 120/208V 이동식 발전기로부터 최단 시간 내 전원공급이 가능하도록 이동식 발전기 이동조, 케이블 포설 및 결선조 및 차단기 조작조의 3개 조로 구성하여 작업을 수행한다.

316

a51dc767-8f6c11081416

8.3.1.1.8.3 주기시험

120/208V 이동식 발전기는 제작자 지침서에 따라 주기적인 시험을 수행하여 운전가능함을 입증한다.

8.3.1.2 분석

IEEE 308에 의한 사고유형과 영향분석이 표 8.3-4에 기술되어 있다.

8.3.1.2.1 일반설계기준 17 준수

소내 및 소외공급전력은 일반설계기준 17에 따라 설계된다. 보조전력계통은 각각 독립된 공급전원을 가진 2개의 계열로 나뉘어진다. 소외전원은 345 kV 옥외변전소에서 전력을 공급받는다. 사고가 발생하면 즉시 전력을 공급할 수 있는 독립된 2개의 송전선로가

8.3-35d



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

Amendment 1
December, 1998

있다. 격리된 2개의 선로가 송전망에서 1E급 보조전력계통에 정상적으로 공급된다.

공용의 옥외변전소가 있지만, 그 배치는 기기고장으로 인해 2대의 소내 대기변압기와 2
대의 소내 보조변압기가 전력상실이 일어날 가능성을 최소화하도록 설계된다. 소외전력
간의 독립성은 IEEE 308에 따른다.

소외전압범위인 3개의 독립 회로간의 격리는 345 kV 옥외변전소에서 이루어진다. 각 소
외전력원은 다중인 1E급 4.16 kV 모선에 격리되어 연결된다. 1E급 부하는 발전소가 어
느 한 계열만의 전력으로 안전한 비상정지 상태에 이를수 있도록 계열간에 분리된다. 2
대의 소내보조변압기중 1대가 고장인 경우에 고압폐쇄배전반 모선은 소내보조변압기에서
소내대기변압기로 전원절체되어 1E급 A계열과 B계열에 2개의 독립회로가 유지되도록 한
다. 주변압기가 고장인 경우에 A,B 계열의 고압모선은 소내대기변압기에서 전력을 공
급받는다. 주발전기, 송전망, 또는 소내전력공급원의 개별 또는 동시상실사고로 인해
나머지 공급원으로부터의 전력상실 가능성을 최소화하도록 소내전력계통이 설계된다.

2개의 안전계열은 각각 격리되고 독립적인 비상용 디젤발전기가 설치되어 소내전력을 공
급한다. 1E급 비상용 디젤발전기는 디젤발전기에 의해 전력을 공급받는 기기들이 그들
의 안전기능을 수행하기 위해 소외전력상실후 약 12초내에 부하를 연결할 수 있어야 한다.

한 계열의 기기들은 어느 설계기준 사고가 다른 계열의 사고에 영향을 미치지 않도록
다른 계열으로 부터 물리적으로 독립되고 전기적으로 격리된다. 각 계열에 전력을 공급
하는 전기계통의 모든 기기들은 사고를 진정시키는데 필요한 모든 부하들에 전력을 충분
히 공급할수 있도록 선정된다. 모든 1E급 기기들은 정상과 설계기준 사고하에서 안전한
기능을 수행하도록 검증된다.

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

8.3.1.2.2 일반설계기준 18 준수

1E급 전력계통 및 관련 주요 기기들은 시운전 및 정기 시험이 가능하도록 설계된다. 1E급 디젤발전기는 IEEE 387 및 IEEE 749에 따라 시험되었다. 이 시험은 공장 시험, 시운전 시험, 정기 시험을 포함한다.

1E급 보조전력계통 이외의 기기는 IEEE 338 요건에 따라 시험된다. 계통 설계시 발전기 정상운전중에도 주요 기기에 대한 정기적인 성능 시험이 가능하도록 하였다.

8.3.1.3 안전성관련 기기의 물리적 식별

8.3.1.3.1 일반 사항

1E급과 비 1E급 기기간 및 다른 군의 기기간을 구별하기 위하여 색깔을 부여한 명판, 표식, 또는 표찰이 사용된다. 각각의 1E급 및 비1E급 군은 독특한 명칭이 부여되고 각각의 회로와 전선로는 영문자와 숫자로 조합되어 구별된다. 이러한 식별방법은 특별한 전압등급, 기능, 채널 또는 군과 관련되는 회로 또는 전선로를 구별하기 위한 방법이다.

8.3.1.3.2 전선로 식별

발전소내 모든 전선로는 IEEE 384에 따라 잉크등사 방법을 사용하여 식별된다. 잉크등사는 전선로의 각 군을 나타내기 위해 색깔을 사용한다. 격리 그룹과 각 그룹의 해당 색깔은 표 8.3-5에, 케이블 포설을 위한 호환가능한 격리 그룹은 표 8.3-6에 나타나 있다. 케이블트레이가 밀폐구역으로 인입되거나 인출될 때에는 영구적인 표식을 하고 같은 구역에서는 매 15 ft (4.6 m) 이내마다 영구적인 표식을 설치한다. 전선관도 케이블트레이와 같은 방법으로 식별 표시된다.

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

Amendment 1
December, 1998

8.3.1.3.3 기기 식별

주제어반을 제외한 모든 1E급 기기는 색깔이 표시된 각인 명판을 붙인다. 각 기기 계열에 해당되는 색깔은 표 8.3-5에 나타나 있다. 발전소내 정상 및 돌발 상황하에서 안전한 운전을 위해 운전원이 기기동작을 최적화 할 수 있도록 “인적요소 (Human Factors)”등을 고려하여 주제어반에 설치된 기기에 대한 식별방법이 수립, 시행되었다. 상세한 내용은 제 18장에서 기술된다.

8.3.1.3.4 케이블 식별

일반적으로 전력, 제어 및 계측케이블의 외피색깔은 채널 A는 “적색”, 채널 B는 “녹색”, 채널 C는 “황색”, 채널 D는 “청색”, 채널 E는 “백색”이다. 채널 색깔은 흑색외피위에 도장되고, 케이블은 영구적인 케이블 표식으로 식별된다. 단일 격리그룹만이 식별되는 제어반내에서의 내부배선은 격리그룹만 연관되므로 더 이상의 식별은 필요하지 않다.

8.3.1.4 다중계통의 독립성

다음 내용은 다중 1E급 전력계통의 독립성을 확보하기 위한 기준이다.

8.3.1.4.1 기술기준 및 설계기준

1E급 기기는 설계기준사고의 결과에 의한 다중성의 상실을 막기 위해 비 1E급 기기와 마찬가지로 다중 기기로부터 물리적으로 이격된다. 또한 다중 1E급 기기는 물리적으로 이격된 내진범주 I 지역에 놓인다. 1

1E급 계통과 관련있는 다중 회로의 전력, 제어 및 계측 케이블과 해당 전기 관통부는 단일 설계기준사고에 의해 다중 계통의 운전을 저해하지 않는다는 것을 보여주는 IEEE

을진 3,4호기 최종안전성분석보고서

317, 384에 따라 물리적으로 이격된다. 케이블의 물리적 이격은 원자로트립 및 제어채널과 관련된 두개의 1E급 계통, 두개의 비 1E급 계통, 두개의 추가적인 원자로트립과 제어채널을 위하여 나누어진 격납건물 관통부, 케이블 트레이, 전선관을 물리적으로 이격 하므로써 달성된다. 다중 안전 기능을 가진 1E급 기기는 IEEE 384에 따라 물리적으로 이격된다. 다중 1E급 기기의 물리적 이격은 원자로건물 및 1차 보조건물의 근본적인 물리적 배치에 따라 달성된다. 일반적으로 다른 계열의 다중 기기는 건물의 서로 다른 계열의 구역에 위치하도록 설계된다. 그러므로 대부분의 경우에 있어서 다중 기기와 케이블은 건물 설계상 제약이 있는 경우를 제외하고는 특별한 방호벽 없이도 적절히 이격된다. 다른 계열의 전기관통부는 화재방호벽 또는 충분히 간격을 가진 분리된 구역에 설치된다.

8.3.1.4.2 전선로 및 케이블 경로

케이블트레이는 상단에서 하단까지 여러단으로 배치되며 상단에는 가장 높은 전압등급의 케이블용 트레이가 하단에는 가장 낮은 전압등급의 케이블용 트레이가 설치된다. 격리 그룹으로 표시된 전선로에는 동일 격리그룹의 케이블 또는 표 8.3-6에 나타나 있는 호환 가능한 격리그룹의 케이블만이 수용된다. 전압등급, 군배치 및 안전분류 및/또는 기능을 구분하는 격리범주는 표 8.3-5에 나타난다.

비1E급 케이블은 1E급 전선로에 포설되지 않는다. 비1E급 케이블은 검증된 격리소자를 통하여 1E급 전력원으로 분기될 수 있다. 이와 같은 경우, 격리소자 2차측 회로는 1E급 회로로 분류되지 않으며 안전관련 전선로에 포설되지 않는다. 동일전선로에 있는 다중 회로의 혼합 배치는 허용되지 않으며, 기기에서 다른 이격그룹간 케이블의 혼합 배치는 배제된다. 13.8 kV 전력, 4.16 kV 전력, 480 V 이하 전력, 제어 및 계측케이블은 별도의 전선로에 포설된다.

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

8.3.1.4.3 전선로 이격

다중 기기에 연결된 케이블의 단일사고에 의한 손상을 피하기 위하여 다중 회로가 포설되어 있는 전선로 간에는 적절한 이격이 유지된다. 1E급 전선로 역시 비1E급 전선로와 이격된다. 전선로 이격은 IEEE 384에 준한다. IEEE 384에 명시된 이격 거리를 유지할 수 없는 곳에서는 회로 독립성을 유지하기 위해서 특별한 방호벽을 사용하거나 또는, 케이블이 완전히 밀폐된 전선로 (예를 들면, 전선관 또는 덮개가 씌워진 밀폐된 트레이)에 포설되거나, 이격이 지켜지지 않을 때에는 이것이 허용 가능하다는 것을 보이기 위해 분석이 수행된다. 비1E급 전선관과 개방된 1E급 케이블트레이 사이의 이격거리는 IEEE 384-1992에 명시된 낮은 이격거리를 적용하며, 낮은 이격거리가 1E급 계통의 기능을 저하하지 않는다는 것을 입증하기 위해 분석이 수행된다.

8.3.1.4.3.1 제한된 위험지역 (발전소 일반지역)

a51dc767-SIG:11081416

다중 1E급 케이블용 트레이 또는 비1E급 케이블 트레이들간 최소 이격거리는 수평으로 3피트 (0.9 m) 수직으로 5피트 (1.5 m)이다.

8.3.1.4.3.2 비위험지역 (케이블 포설실)

가. 다중 1E급 케이블용 트레이 또는 비1E급 케이블용 트레이들사이의 최소 이격거리는 수평으로 1피트 (0.3 m) 수직으로 3피트 (0.9 m)이다.

나. 수평으로 1피트미만 수직으로 3피트 미만의 간격만을 보유하는 동일 제어반 또는 인접제어반에 인입되는 서로 다른 격리그룹 케이블이 포설되는 장소에서는 최소 1인치 이격으로 별도의 밀폐된 전선로에 다중 안전관련 격리그룹의 케이블을 설치하거나, 전선로와 방호벽간 최소 1인치 이격으로 격리그룹들 사이에 적합한 방호벽을 설치하므로써 이격이 유지된다. 비1E급 밀폐된 전선로와 1E

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

급 개방 전선로 또는 노출케이블간 이격거리는 1인치이다.

8.3.1.4.4 제어반

단일 제어소자에 다른 격리그룹 전선을 연결하는 것은 배제되며 불가피할 경우 그 소자에는 방호판을 내장하므로서 이격을 유지한다. 주제어반내에서 비1E급 전선은 1E급 전선과 격리되어 배선된다. 다른 이격그룹의 전선 묶음 장치들은 최소 6인치 거리로 물리적 격리되며 6인치 이격이 불가능할 경우에는 금속제로된 방호판, 전선관, 거터 (Gutter) 또는 와이어 덕트를 사용하여 독립성을 유지한다.

가. 주제어반, 스위치반, 기기반 및 단자반 등의 외함에 인입하는 다른 이격그룹의 케이블사이, 외함내에서 현장케이블과 다른 격리그룹의 내부배선 사이 및 외함내에서 다른 격리그룹의 내부배선들 사이에는 최소 6인치의 물리적 이격이 유지된다. 두 개의 격리그룹간 최소 6인치 이격이 유지될 수 없을 때에는 아래 내용중 한 가지가 수행된다.

1) 밀폐된 전선로 (강제전선관, 금속 가요 전선관 또는 거터)와 다중 격리그룹의 케이블 (전선) 사이에 최소 1인치 간격을 유지하면서 다중 안전관련 격리 그룹중 최소한 하나의 격리그룹 케이블 또는 전선이 밀폐된 전선로에 포설 되어야 한다. 밀폐된 전선로는 최소 6인치 이격거리가 유지될 수 없는 지점부터 케이블 또는 전선의 전 길이에 걸쳐 설치된다.

2) 전선, 단자함 또는 격리그룹의 기기들 사이에는 금속 방호판이 설치되고 이 방호판과 격리그룹 기기간에는 1인치의 공극이 유지되며, 이 공극이 유지될 수 없을 경우에 방호판 양쪽에는 열차단 방호판이 추가로 부착된다.

나. 비1E급 케이블이 1E급 전선 (외부 또는 내부배선)을 포함하는 제어반 외함내에

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

인입될 때에는 비1E급 케이블과 1E급 전선 사이에는 최소 6인치 물리적 이격이 유지된다. 6인치 이격유지가 불가능 할 경우에 비1E급 케이블은 밀폐된 전선로에 설치되고 비1E급 밀폐전선로와 1E급 케이블 사이에는 최소 1인치 이격거리가 유지된다.

8.3.1.4.5 격납건물 전기 관통지역

격납건물 벽을 통과하여야 하는 대다수 케이블용으로 분리된 두개의 주관통실이 구비되고, 동일 지역을 통과하여야 하는 케이블에 대해서는 주 관통실 바로 위층에 두개의 분리된 전기 관통실이 추가로 구비된다. 북쪽에 위치한 두개의 전기관통실은 격리그룹 B,D 및 N 케이블이, 남쪽에 위치한 나머지 두개의 전기관통실에는 격리그룹 A,C 및 M 케이블이 통과하며 각각의 격리그룹용으로 별도의 관통부 조립장치가 구비된다.

8.3.1.4.3항에 기술된 전선로 이격기준은 관통지역을 통과하는 케이블에도 적용된다.

a51dc767-8f6c11081416

8.3.1.4.6 케이블 이격기준의 행정관리

모든 케이블의 포설은 대화형 케이블포설 프로그램에 의해 감시된다. 이 프로그램은 케이블 이격요건 위반사항에 대한 자동검색이 가능하도록 설계되어 있다. 행정절차에 의하여 케이블 이격기준에 대한 모든 예외사항이 분명하게 검토, 승인된다.

8.3.2 직류전력계통

8.3.2.1 개요

8.3.2.1.1 1E급 직류전력계통

각 호기당 4개의 1E급 직류전력계통이 있으며, 대체교류전원 관련 부하용으로 1개의 공



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

용 직류보조계통이 구비되어 있다. 이 보조계통들은 그림 8.3-1에 1E급으로 표시되어 있다. 직류보조계통 A와 C는 A 계열 부하에 제어전원을 공급하고, 해당 보조계통 인버터에 각각 직류전력을 공급한다. 직류보조계통 B와 D는 B 계열 부하에 제어 전원을 공급하고, 해당 보조계통 인버터에 각각 직류전력을 공급한다.

별도의 1E급 직류전력계통이 구비되어 비상발전기 건물에 설치된 대체교류전원 관련 부하와 대체교류전원용 공용 무정전 전원장치 (UPS)에 제어전원과 직류전력을 공급하며, 이 계통은 E 채널로 구분된다. 각 1E급 직류전력계통은 125 V 축전지, 충전기, 직류제어반을 하나의 계통으로 구성하고 있고, 각 계통의 충전기에는 동일 계열의 480 V 교류전원이 공급된다.

8.3.2.1.1.1 1E급 직류부하

그림 8.3-3는 각 1E급 125 V 직류 보조계통으로부터 전력을 공급받는 직류부하들을 나타낸 것이다.

8.3.2.1.1.2 1E급 축전지 및 충전기

1E급 계통은 각 호기마다 4개의 125 V 직류전력계통으로 구성되어 있으며, 각 1E급 축전지는 표 8.3-3에 있는 1E급 부하들에 전력공급을 위한 충분한 용량을 가지고 있다. 축전지의 크기는 IEEE 485에 따라 선정되며, 각 1E급 축전지 정격은 다음과 같다.

형식	연 축전지 (lead-antimony)
셀 수	116 (58셀, 2조)
공칭 전압	125 V
용량	2,800 AH (10시간 정격)
부동 전압	2.15 V/셀 (최소)



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

	2.17 V/셀 (최대)
균등 전압	2.25 V/셀 (최소)
	2.40 V/셀 (최대)
최소 운전 전압	1.81 V/셀
운전 전압 범위	105 V-140 V

각 1E급 충전기는 “균등충전”에서 “부동충전”으로의 자동변환 기능이 갖추어져 있으며, 이는 0~120 시간의 범위를 가진 타이머에 의해 조정된다. “부동충전”에서 “균등충전”으로의 변환은 수동으로만 가능하다.

각 1E급 충전기 용량은 정상상태 부하들의 최대 총합수요와 최대수요가 발생하는 동안의 발전소 상태와 상관없이 설계 최소 충전상태에서 만충전 상태까지 축전지를 충전 가능한 용량을 기준으로 한다. 충전기 크기의 선정은 IEEE 946에 따르며, 각 1E급 충전기 정격은 다음과 같다.

- 교류입력 - 3상 480 V ac, $\pm 10\%$, 60 hz $\pm 5\%$
- 직류출력 - 125 V 정격전압, $\pm 0.5\%$ 조정
 - 부동전압범위 2.15~2.17 V/셀
 - 균등전압범위 2.25~ 2.40 V/셀
 - 800 암페어 출력

1E급 충전기 1대가 운전 불능일 때는 비 1E급 예비용 충전기를 이용하여 해당 직류계통을 운전할 수 있다. 비1E급 예비용 충전기를 사용하는 경우에 규제지침서 1.32 및 1.75에 따라 비 1E급 충전기 측에서 발생한 고장이 축전지에 영향을 주지 않도록 비 1E급 충전기와 직류모선 사이에 극당 2개의 격리장치를 적용하였다. 또한 비 1E급 충전기는 입력전원의 상실이나 입력측의 단락사고시에 비1E급 충전기가 1E급 축전지의 부하로 작용하지 않도록 설계되었다.

78

직류전력계통 축전지 시험은 IEEE 450에 규정된 절차에 따라 수행된다. 각 1E급 축전지, 충전기, 제어반은 내진범주 I 구조물내의 별도의 방에 설치된다. 각 축전지실의 환기 계통은 수소농도를 축전지실 전체 체적의 2% 미만으로 제한하도록 설계되어지고, 공기 조화는 각 축전지실의 최소 온도가 65°F (18.3℃)가 유지되도록 공급된다.

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

개정번호 350
2016. 02. 23

8.3.2.1.2 비 1E급 직류전력계통

비 1E급 직류계통은 각 호기당 2 개의 250 V 직류전력계통, 2 개의 125 V 직류전력계통 및 2개 호기를 위한 공용 설비로 1개의 125 V 직류전력계통으로 구성되어 있다. 1개의 공용 직류계통은 폐기물 건물용으로 사용된다. 각 250 V 직류전력계통은 1 대의 축전지, 충전기와 직류 제어반으로 구성되고, 또한 125 V 직류전력계통도 축전지, 충전기와 직류 제어반이 하나의 계통으로 구성된다.

350

호기당 설치된 2개의 125 V 직류전력계통은 접지를 확인하기 위한 접지감시설비가 설치되어 있다. 호기당 2대의 스윙 (Swing) 충전기가 설치되어 기존 충전기의 고장수리나 점검시에 대체 사용된다. 이중 하나는 125 V 직류계통에, 또 하나는 250 V 직류계통에 사용된다. 각 비1E급 축전지의 용량은 IEEE 485에 따라 선정되고, 충전기의 용량은 IEEE 946에 따라 선정된다.

151

각 호기당 설치되어 있는 125 V 직류계통 축전지의 용량은 2,800 Ampere/hours 이며, 폐기물 건물에 설치되는 양 호기 공용 125 V 직류계통 축전지의 용량은 800 Ampere/hours 이다.

- 삭제 -

350

250 V 직류계통의 경우는 컴퓨터 계통용 250 V 축전지가 1,400 Ampere/hours 이며, 터빈건물용 축전지가 1,800 Ampere/hours의 용량을 갖추었다.

모든 축전지의 용량은 10시간 방전을 기준으로 하며, 각 비 1E급 축전지 정격은 다음과 같다.

형식	납 축전지 (lead-antimony)
셀 수	116셀, 250 V 직류 용 58셀, 125 V 직류 용
공칭 전압	250 V 직류/125 V 직류
부동 전압	2.15 V/셀 (최소) 2.17 V/셀 (최대)
균등 전압	2.25 V/셀 (최소) 2.40 V/셀 (최대)

1

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

최소 운전 전압	1.81 V/셀
전압 범위	210-280 V, 250 V 계통 105-140 V, 125 V 계통

8.3.2.2 분석

8.3.2.2.1 일반설계기준, 규제지침서, 산업 표준

본 절은 1E급 직류전력계통이 일반설계기준 17 및 18, 규제지침서 1.6, 1.32, 1.41, 1.75와 IEEE 308, 450, 946의 만족여부를 분석한다.

8.3.2.2.1.1 일반설계기준 17, 전력계통

직류전력계통의 설계에는 설계기준 17에 의해 다음 요건들이 포함되었다.

- 가. 각 1E급 교류 계열에 제어전원을 공급하는 1E급 125 V 직류보조계통은 계열 별로 분리하여야 한다.
- 나. 각 직류보조계통에서 충전기에 공급되는 교류전원은 그 직류계통이 제어전원을 제공하는 교류 계열에서만 공급된다.
- 다. 축전지, 충전기, 직류 제어반, 배전기기를 포함하는 각 1E급 직류보조계통은 물리적으로 이격되고 서로 독립성을 유지한다.
- 라. 1E급 직류보조계통은 단일사고 발생을 가상했을 때에도 안전 기능을 확보할 수 있도록 충분한 용량, 독립성, 다중성 및 시험성을 갖는다.

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

8.3.2.2.1.2 일반설계기준 18, 전력계통의 검사 및 시험

각 1E급 125 V 직류보조계통은 다음 사항이 허용되도록 설계되었다.

- 가. 기기의 운전정지 동안에 보조계통의 연속성과 계통 기기 상태를 확인하기 위하여 기기의 결선, 절연, 연결 상태의 점검 및 시험.
- 나. 발전소 정상운전중에 보조계통을 분리함으로써 보조계통의 운전성과 성능에 대한 주기적인 시험.

각 1E급 125 V 직류보조계통의 축전지 및 충전기는 축전지셀과 다른 기기들의 상태를 확인하기 위하여 주기적으로 점검 및 시험된다. 또한 모든 중요 계통 기기들은 고장 발견을 위해 운전중에도 시험될 수 있다. 중요 계통 변수의 비정상 상태는 주제어실에 경보된다.

a51dc767-S16c11061416

가동전시험의 규제지침서 1.41 준수 여부는 아래에 기술되어있다.

8.3.2.2.1.3 규제지침서 1.6, 다중예비 (소내) 전원간, 배전계통간의 독립성

물리적 이격, 전기적 격리와 다중성이 1E급 125 V 직류계통에 구비되어 있으므로, 단일 사고나 한 부하군에서 발생하는 하나의 사고가 1E급 계통 안전 기능을 수행하는데 방해가 되지 않도록 하였다. 직류계통은 부하군당 2 개씩, 모두 4 개의 1E급 직류전력보조계통으로 구성된다. 즉, 보조계통 A와 C는 A계열에 속하고, B와 D는 B계열에 속한다. 보조계통 E로 명명된 별도의 1E급 직류계통이 대체교류용 비상발전기계통에 구성되어 있다. 각 직류계통은 각 1대의 축전지와 충전기에 의해 전원이 공급된다. 각 축전지는 지정된 하나의 125 V 직류모선에 연결되고, 각 충전기는 단지 하나의 교류군으로 부터 전원을 공급 받는다. 축전지와 충전기는 다른 125 V 직류 보조계통과는 상호 연결되지

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

않는다. 충전기는 직류보조계통의 제어전원 공급군과 동일한 교류군에서 전원을 공급받는다. 다중 125 V 직류 보조계통간의 부하를 절체할수 있는 설비는 존재하지 않는다. 따라서 단일사고시에도 최소한의 안전기능을 수행할 수 있도록 125 V 직류 보조계통간에는 충분한 독립성과 다중성을 갖는다.

8.3.2.2.1.4 규제지침서 1.32 (1977), IEEE 308-1980 사용, 원자력발전소 1E급 전기계통 기술기준

각 1E급 125 V 직류보조계통의 충전기 용량은 규제지침서의 규제요건에 따른다. 각 1E급 충전기는 다양한 정상상태 부하의 최대 총합수요와 동시에 설계 최소 충전상태에서만 충전상태로 축전지를 충전하는데 지장이 없을만큼 충분한 용량을 가진다.

8.3.2.2.1.5 규제지침서 1.41 (1973), 적정 부하그룹 배치를 확인하기 위한 다중 소내 전력계통 가동전 시험 Doc767-8f6c11081416

본 규제지침서를 준수하기 위하여, 규제지침서 1.6과 1.32에 따라서 설계된 1E급 125 V 직류 보조계통은 다음과 같이 시험되어진다.

- 가. 축전지 용량시험을 포함한 직류전력계통의 시험은 발전소 가동전이나, 주요 개조 또는 수리후에 수행된다.
- 나. 충전기, 축전지 결선과 충전기 전원 공급이 적정한 교류 부하계열에서 지정되었는가를 점검한다.
- 다. 1E급 125 V 직류보조계통은 다른 교류 계열, 교류 전원 및 그 계열의 직류보조계통과 분리한 후 격리한 상태에서, 동일 교류 부하군과 함께 기능적으로 시험되어야 한다. 각 시험은 공학적안전설비작동계통, 비상디젤발전기 및

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

시험하고자 하는 부하군에 대한 기동, 부하가 순차적인가, 부하동작등을 모의한 시험을 포함한다. 이러한 시험중에 비상디젤발전기와 1E급 교류 고압 폐쇄배전반 제어용 전력공급등과 같은 125 V 직류보조계통 기능 수행 능력이 점검되어진다.

- 라. 하나의 교류계열과 연관된 1E급 125 V 직류보조계통의 시험중에는 시험중이 아닌 교류 부하군과 연관된 125 V 직류보조계통의 모선과 부하들이 직류계통 간의 상호 연결이 되어있지 않아 전압이 인가되지 않음을 확인하기 위해 감시된다.

8.3.2.2.1.6 규제지침서 1.75 (1978), 전기계통의 물리적 독립성

안전 관련 직류계통은 1.8절에서 기술된 바와같은 예외사항을 제외하고는 규제지침서에 따라 다음과 같이 설계된다. a51dc767-8f6c11081416

- 가. 다중 안전 관련 회로 및 기기의 독립성이 확보되어 단일 설계기준사고로 인해 다중 회로 및 기기가 운전 불능이 되지않게 한다.
- 나. 안전 관련 회로 및 기기는 비안전 관련 회로 및 기기와 분리된다.
- 다. 안전 거리를 유지할 수 없는 곳은 방호벽을 설치하거나, 독립성을 입증하는 분석을 수행한다.

8.3.2.2.1.7 IEEE 308, 원자력발전소 1E급 전기계통 기술기준

1E급 직류계통은 1E급 직류부하와 1E급 계통제어 및 개폐를 위한 전원을 공급한다. 물리적인 분리, 전기적인 이격 및 다중성이 공통모드고장 발생을 방지하기 위하여 구비되

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

Amendment 1
December, 1998

어 있다.

1E급 직류계통설계는 다음 사항을 포함한다.

- 가. 직류계통은 4 개의 보조계통과 대체교류전원용 비상발전기를 위해 계열 E로 명명된 별도의 직류계통이 구비되어 있다.
- 나. 각 계열의 안전 조치는 다중인 타 계열에서 취해지는 안전 조치와는 독립적이다.
- 다. 각 직류보조계통 전원은 하나의 축전지와 충전기로 구성된다.
- 라. 축전지는 각 호기의 계열간이나 양 호기간의 상호연결이 허용되지 않는다.
- 마. 축전지는 공통사고 운전모드를 가지고 있지 않는다.

각 1E급 배전회로는 부하의 기동과 운전에 필요한 충분한 에너지를 전달할 수 있으며, 다중 기기로 연결되는 배전 회로들은 각기 독립성을 갖는다. 배전계통은 의도하는 기능을 수행하기 위한 준비가 되어 있는지 정도는 감시된다. 교류 계열의 기기 동작에 필요한 직류보조장치의 전원은 동일 계열로부터 공급된다. 각 축전지는 모든 요구되는 부하를 기동, 운전 가능하도록 정상운전 동안이나 교류계열의 전원상실시에도 계속적으로 이용 가능하다.

다음의 기능들이 축전지와 직류 공급 상태를 감시하기 위하여 주제어실에 구비된다.

- 가. 직류 모션 접지에 대한 경보, 충전기 간선 차단기의 개방/트립, 직류 모션 저전압, 축전지 간선 차단기의 개방/트립

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

Amendment 1
December, 1998

나. 축전지 전류지시

다. 직류 전압 지시

각 1E급 축전지는 만 충전상태로 유지되어, 모든 필요한 차단기를 동작시킬 만큼 충분히 저장된 에너지와 교류전원상실후 4시간동안 표 8.3-3에 명시된 비상부하에 전원을 공급할수 있는 충분한 에너지를 공급할 수 있다. 각 1E급 충전기는 정상상태 부하들의 최대 수요를 공급함과 동시에 축전지를 설계 최소충전에서 완전충전상태로 회복하는데 필요한 만큼의 충분한 용량을 가지고 있다. 한 보조계통의 충전기는 다른 다중 보조계통의 충전기와는 독립적이다.

충전기 상태를 감시하기 위하여 주제어실에 다음과 같은 경보를 구비한다.

1

- 가. 충전기 출력 차단기 개방/트립
- 나. 충전기 직류 출력 상실
- 다. 충전기 직류 저전압
- 라. 충전기 직류 고전압
- 마. 충전기 교류 입력 전력 상실

각 충전기는 각각 한개의 교류 입력측과 직류 출력측 차단기가 충전기 격리를 위하여 내장되어 있다. 각 충전기의 전원 공급 설비에는 충전기로 공급되는 교류전원상실시에 전류가 축전지로부터 충전기로 역류되는 것을 방지하도록 설계된다. 1E급 직류계통 기기는 회로 단락이나 과부하시에 배선용 차단기나 기중차단기에 의하여 보호되고 격리된다.

각 1E급 125 V 직류보조계통은 3.10절 및 3.11절에 기술된 바와같이 환경과 내진범주 I 요건에 부합되게 설계되고, 축전지, 충전기, 기타 기기들은 내진범주 I급 구조물내에 설치된다.

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

Amendment 1
December, 1998

1E급 축전지에 대한 주기 시험 및 검사에 대한 요건은 운영기술지침서에 기술되어 있다.

8.3.2.2.1.8 IEEE 450, 발전소 및 변전소용 대용량 거치형 납축전지 보수, 시험 및 교체에 관한 권고사항

축전지의 보수, 시험 및 교체에 관한 IEEE 450에 의한 권고사항은 다음과 같다.

가. 보수 점검 및 시험은 IEEE 450 요건에 부합되게 계획된 일정에 따라 정기적으로 수행된다.

나. 축전지 용량의 1차 성능시험은 운전후 최초 2년내에 수행되어야 하고, 다음번 시험은 매 5년마다 한번씩 핵연료 장전시에 수행한다. | 1

다. 축전지 정격용량은 현재와 향후 예상되는 비상 부하용량 보다 25% 정도 크므로 축전지는 용량이 정격용량의 80%로 저하되었을 때 교체하면 된다.

라. 축전지 인수시험은 규정된 방전율과 방전시간 확인을 위해 공장에서 수행한다. | 1

마. 축전지 실부하 시험은 18 개월을 초과하지 않는 간격으로 연료 재장전 기간 동안이나 다른 운전정지 기간동안에 수행된다.

바. 점검 및 시험 결과치는 요건에 따른 시험절차서와 함께 보관된다.

8.3.2.2.1.9 IEEE 946, 원자력발전소 1E급 직류보조전력계통 설계에 관한 IEEE 권고사항

1E급 직류보조계통의 설계는 특히 다음 항목을 포함하여 IEEE 946 기준과 일치하도록 한다.

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

Amendment 1
December, 1998

- 가. 축전지 동작 책무 주기 및 용량
- 나. 축전기 정격 및 특성
- 다. 직류계통과 관련된 계측설비, 제어, 경보
- 라. 배전계통의 배치와 정격

8.3.2.2.2 1E급 기기의 물리적 식별

1E급 기기의 물리적 식별은 8.3.1.3절에 기술되어 있다.

8.3.2.2.3 다중 계통의 독립성

1E급 직류전력보조계통의 독립성에 대한 일반적인 고려 사항은 8.3.1.4절에 기술되어 있다.

8.3.3 케이블계통에 대한 화재 방호 dc767-8f6c11081416

1E급 및 비 안전관련 전기 케이블의 보호 및 화재방지를 위해 적용되는 방식은 다음과 같다.

가. 케이블의 정격 전류 및 군 감쇄 계수 (Group Derating Factor)는 제작자의 표준이나 최소한 다음 규격을 적용한다.

- 1) 케이블트레이에 포설되는 케이블 ICEA P-54-440
- 2) 전선관이나 덕트에 포설되는 케이블 ICEA P-46-426

방화재 (Fire stops)를 통과하거나 덮개가 부착된 트레이에 포설되는 전력 케이블의 허용전류 용량 계산에는 감쇄계수를 추가로 적용한다. 케이블을 케이블트레이에 포설하는 경우, 전력용케이블의 적재율은 트레이 하부에서 1.3인치 (33 mm) 높이까지만 적용하며 제어 및 계장용 케이블의 적재율은

1



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

50%를 적용한다. 전선관에 포설되는 케이블의 적재율은 일반적으로 국제 전기규격인 Code, NFPA 70의 기술요건에 따른다.

나. 케이블이 설치되는 지역에는 화재감지 및 방호설비가 설치되며, 9.5.1절에 기술된 바와 같이 케이블이 설치된 지역에는 적절한 화재감지 및 방호설비가 구비된다.

다. 다중 케이블트레이간의 이격은 8.3.1.4절에 기술되어 있다.

라. 방화벽 및 바닥을 관통하는 케이블 트레이 및 전선관에 대해서는 관통부에 방 화재 (fire stop)를 설치한다.

a51dc767-Sf6c11081416

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

표 8.3-1 (28 중 1)

1E급 교류부하

부하명	모선명	부하 갯수	부하정격용량	등가 kW	정격 전부하전류 [A]	구속전류 [A]
<u>A 계열부하</u> <u>4160 V 고압폐쇄배전반</u>						
LOW PRESS SAFETY INJECT PUMP (3-441-M-PP01A)	3-823-E-SW01A	1	600 hp	483.9	80.7	564.6
HIGH PRESS SAFETY INJECT PUMP (3-441-M-PP02A)	3-823-E-SW01A	1	1000 hp	780.3	132.4	829.9
CS PUMP (3-442-M-PP01A)	3-823-E-SW01A	1	800 hp	636.9	103.1	669.9
CCW PUMP (3-461-M-PP01A/PP02A)	3-823-E-SW01A	2	1000 hp	777.2	133.2	863.1
ESW PUMP (3-462-M-PP01A/PP02A)	3-823-E-SW01A	2	1375 hp	1069.1	205.3	1178.3
AUX FW PUMP A (MTR DRN.) (3-542-M-PP01A)	3-823-E-SW01A	1	1052 hp	821.8	137.0	865.6
ESSENTIAL CHILLER (3-633-M-CH01A/CH02A)	3-823-E-SW01A	2	800 kw	888.9	141.0	789.5



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서
표 8.3-1 (28 중 2)

부하명	모선명	부하 갯수	부하정격용량	등가 kW	정격 전부하전류 [A]	구속전류[A]
480 V 저압차단기반						
CHARGING PUMP 1 (3-451-M-PP01)	3-825-E-LC01A	1	100 hp	78.9	113.1	710.3
SFPC PUMP (3-463-M-PP01A)	3-825-E-LC01A	1	75 hp	58.9	85.2	539.9
ESSENTIAL CHILLED WTR PUMP (3-633-M-PP01A/PP02A)	3-825-E-LC01A	2	100 hp	82.9	122.4	765.0
CLASS 1E CH. A BATTERY CHARGER (3-841-E-BC01A)	3-825-E-LC01A	1	191 kVA	162.6	244.4	-
CHARGING PUMP 3 (3-451-M-PP03)	3-825-E-LC02A	1	100 hp	78.9	113.1	710.3
SUPPLY AIR FAN VC01CA (3-601-M-AH01A)	3-825-E-LC02A	1	100 hp	79.5	120.3	721.6
RETURN AIR FAN A (3-601-M-AH02A)	3-825-E-LC02A	1	75 hp	58.9	85.2	540.8
ELECT. DUCT HEATER (3-602-M-HC01A/HC03A)	3-825-E-LC02A	2	90 kW	90.0	108.3	-
CLASS 1E CH. C BATTERY CHARGER (3-841-E-BC01C)	3-825-E-LC02A	1	191 kVA	162.6	244.4	-

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서
표 8.3-1 (28 중 3)

부하명	모선명	부하 갯수	부하정격용량	등가 kW	정격 전부하전류 [A]	구속전류 [A]
<u>480 V 전동기 제어반</u>						
SDC SYS SUCT LINE ISO VLV (3-441-M-0655)	3-827-E-MC01A	1	8.03 hp	7.3	13.7	65.3
CONTAINMENT SUMP ISO VLV (3-441-V-0675)	3-827-E-MC01A	1	1.33 hp	1.5	2.6	17.5
LPSI PUMP SUCTION ISO VLV (3-441-V-0691)	3-827-E-MC01A	1	5.22 hp	5.2	10	51.9
LPSI PUMP DISCH ISO VLV (3-442-V-0033)	3-827-E-MC01A	1	5.9 hp	8.8	31.6	116.8
REFUELING WTR TK DISH VLV (3-451-V-0531)	3-827-E-MC01A	1	6 hp	5.5	8.4	39.9
CHARGING GRAVITY FD VLV (3-451-V-0536)	3-827-E-MC01A	1	0.34 hp	0.4	0.6	2
SDC HX A&B INLET ISO VLV (3-461-V-0073)	3-827-E-MC01A	1	1.8 hp	1.8	4	18.8
CCW N-SAF HX INLT OULT ISO VLV (3-461-V-0081/0083)	3-827-E-MC01A	2	1.8 hp	1.8	4	18.8
DG SFP COOL HX ISO VLV (3-461-V-0133)	3-827-E-MC01A	1	0.24 hp	0.4	1.3	4.2
CNMT SPRY HX A&B IN ISO VLV (3-461-V-0141)	3-827-E-MC01A	1	1.8 hp	1.8	4	18.8



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

표 8.3-1 (28 중 4)

부하명	모선명	부하 갯수	부하정격용량	등가 kW	정격 전부하전류 [A]	구속전류 [A]
DIESEL OIL TRANSFER PUMP (3-595-M-PP01A)	3-827-E-MC01A	1	3 hp	2.8	4.6	27.2
DG OIL STOR TK RM SUP. FAN (3-602-M-AH07A)	3-827-E-MC01A	1	3 hp	2.6	3.7	28.1
ELECT. DUCT HTR (3-602-M-HC02A)	3-827-E-MC01A	1	30 kW	30	36.1	-
FUEL BLDG EMRG EXH FAN (3-604-M-AH05A)	3-827-E-MC01A	1	30 hp	23.9	36.2	291.4
FUEL BLDG CUB CLR FAN (3-604-M-AH06A)	3-827-E-MC01A	1	2 hp	1.8	2.5	24.8
EMRG EXH ACU ELECT HTG COIL (3-604-M-HC03A)	3-827-E-MC01A	1	25 kW	25	30.1	-
SI RECIRC RM CUB CLR FAN (3-606-M-AH10A)	3-827-E-MC01A	1	2 hp	1.8	2.5	24.8
GNRL ACCS AREA CUB CLR FAN (3-606-M-AH11A)	3-827-E-MC01A	1	3 hp	2.6	3.7	32.2
AF PUMP RM CUB CLR FAN (3-606-M-AH13A)	3-827-E-MC01A	1	3 hp	2.7	4.4	32
ENCAPS TK RM CUB CLR FAN (3-606-M-AH14A)	3-827-E-MC01A	1	2 hp	1.8	2.5	24.8
GNRL ACCS AREA CUB CLR FAN (3-606-M-AH24A)	3-827-E-MC01A	1	3 hp	2.6	3.7	32.2



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서
표 8.3-1 (28 중 5)

Amendment 1
December, 1998

부하명	모선명	부하 갯수	부하정격용량	등가 kW	정격 전부하전류 [A]	기동전류 [A]
DG SFP COOL HX ISO VLV (3-461-V-0105)	3-827-E-MC02A	1	0.13 hp	0.2	0.6	2.3
RCP CLR CCW CONT ISO VLV (3-461-V-0163)	3-827-E-MC02A	1	1.1 hp	1.2	3	11.7
DG 01KA HT WTR PUMP (3-591-M-PP01A)	3-827-E-MC02A	1	2.1 kW	2.4	5.3	18.9
DG 01KA MD FUEL FEED PUMP (3-591-M-PP22A)	3-827-E-MC02A	1	2.1 kW	3	6.3	27
DG 01KA ENG PRELUBE PUMP (3-591-M-PP33A)	3-827-E-MC02A	1	11 kW	12.4	18	114.8
DIESEL OIL TRANSFER PUMP (3-595-M-PP02A)	3-827-E-MC02A	1	3 hp	2.8	4.6	27.2
DG RM LOW VOLUME SUP FAN (3-602-M-AH01A)	3-827-E-MC02A	1	7.5 hp	6.2	8.9	63.1
DG RM LOW VOLUME EXH FAN (3-602-M-AH02A)	3-827-E-MC02A	1	7.5 hp	6.2	8.9	63.1
DG RM HIGH VOLUME SUP FAN (3-602-M-AH03A/AH05A)	3-827-E-MC02A	2	25 hp	20	29.8	173.3
DG RM HIGH VOLUME EXH FAN (3-602-M-AH04A)	3-827-E-MC02A	1	10 hp	8.2	12.5	78.1

1



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서
표 8.3-1 (28 중 6)

Amendment 1
December, 1998

부하명	모선명	부하 갯수	부하정격용량	등가 kW	정격 전부하전류 [A]	기동전류 [A]
DG RM HIGH VOLUME EXH FAN (3-602-M-AH06A)	3-827-E-MC02A	1	25 hp	20.0	29.8	173.3
CLASS 1E BATT. EXH. FAN (3-603-M-AH05A/AH06A)	3-827-E-MC02A	2	5 hp	4.3	6.0	44.7
H ₂ ANALYZER CABINET (3-763-J-LP01A)	3-827-E-MC02A	1	3.8 kW	3.8	4.8	-
CLASS 1E CH. A REGULAT XFMR (3-842-E-TR01A)	3-827-E-MC02A	1	42 kVA	42	48.1	-
SDS GLOBE VALVE (3-431-V-0103)	3-827-E-MC03A	1	3.2 hp	4	8.3	41.6
SI TANK ISO VLV (3-441-V-0634/0644)	3-827-E-MC03A	2	8.03 hp	6.8	12.8	60.8
SDC SYS SUCT LINE VLV (3-441-V-0651)	3-827-E-MC03A	1	22 hp	19.3	30.3	176
COMB GAS CONTAIN ISO VLV (3-443-V-0001/0005)	3-827-E-MC03A	2	0.13 hp	0.2	0.7	1.1
RX DRAIN TANK VENT ISOL VLV (3-471-V-0001)	3-827-E-MC03A	1	0.2 hp	0.3	1.1	6.7
CNMT. SUMP PUMP DSCH. VLV (3-481-V-0001)	3-827-E-MC03A	1	0.33 hp	0.5	1.8	11
PRI. SAMPLING ISOL. VLV (3-491-V-0035)	3-827-E-MC03A	1	0.2 hp	0.3	1.1	6.7
CNMT. PURGE ISOL VLV (3-612-V-0013)	3-827-E-MC03A	1	12 hp	17.9	64.2	401.3

1

1



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서
표 8.3-1 (28 중 7)

Amendment 1
December, 1998

부하명	모선명	부하 갯수	부하정격용량	등가 kW	정격 전부하전류 [A]	기동전류 [A]
CNMT BLDG CHILLED WTR VLV (3-632-V-0054)	3-827-E-MC03A	1	0.66 hp	1	3.5	22.1
CNMT BLDG CHILLED WTR VLV (3-632-V-0056)	3-827-E-MC03A	1	0.7 hp	1	3.8	23.4
CNMT AIR SAMPLE INLET VLV (3-761-V-0431)	3-827-E-MC03A	1	0.2 hp	0.2	0.5	3.2
STM GEN BLOWDOWN ISO VLV (3-455-V-0007)	3-827-E-MC04A	1	2 hp	4	6.3	22.5
CCW SURGE TK MAKEUP VLV (3-461-V-0001)	3-827-E-MC04A	1	0.7 hp	0.6	0.86	3.2
MS ATM DUMP ISO VLV (3-521-V-0106/0108)	3-827-E-MC04A	2	7.8 hp	11.6	41.7	260.8
MAIN STM ATMS PUMP VLV CONTROLLER (3-521-0171/0173)	3-827-E-MC04A	2	9.15 hp	10.2	13.6	-
EMER MU ACU 02SA ELECT HTR (3-601-M-HC02A)	3-827-E-MC04A	1	10 kW	10	12	-
EER DIV A ELECT DUCT HTR (3-601-M-HC03A/HC04A)	3-827-E-MC04A	2	55 kW	55	66.2	-
MAIN CONT RM ELECT HTR (3-601-M-HC05A)	3-827-E-MC04A	1	55 kW	55	66.2	-
ECCS EQ RM ACU EXH FAN (3-606-M-AH01A)	3-827-E-MC04A	1	40 hp	31.7	48.3	283
ECCS ACU CUB CLR FAN (3-606-M-AH22A)	3-827-E-MC04A	1	1.5 hp	1.4	1.9	19.7

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서
표 8.3-1 (28 중 8)

Amendment 1
December, 1998

부하명	모선명	부하 갯수	부하정격용량	등가 kW	정격 전부하전류 [A]	기동전류 [A]
ACU ELECT HTG COIL (3-606-M-HC01A)	3-827-E-MC04A	1	17 kW	17	20.5	-
SHTDWN CLG BYPASS CNTRL VLV (3-441-V-0307)	3-827-E-MC05A	1	5.22 hp	5.2	10	51.9
HPSI HOT LEG INJECT ISO VLV (3-441-V-0603)	3-827-E-MC05A	1	0.76 hp	0.8	1.2	5.6
SHTDOWN CLG HX DISCHARGE VLV (3-441-V-0657)	3-827-E-MC05A	1	1.6 hp	1.1	2.5	14.3
HPSI MINI FLOW LINE ISO VLV (3-441-V-0667)	3-827-E-MC05A	1	1.43 hp	1.5	2.7	10.2
LPSI MINI FLOW LINE ISO VLV (3-441-V-0669)	3-827-E-MC05A	1	3.12 hp	3.3	6.1	24.8
LPSI DICH CROSS LINE ISO VLV (3-441-V-0693)	3-827-E-MC05A	1	3.12 hp	3	5.6	22.8
SDC HX DISCH HDR ISO VLV (3-441-V-0695)	3-827-E-MC05A	1	3.12 hp	3	5.6	22.8
HPSI PP DISCH VLV (3-441-V-0699)	3-827-E-MC05A	1	1.43 hp	1.4	2.5	9.4

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서
표 8.3-1 (28 중 9)

Amendment 1
December, 1998

부하명	모선명	부하 갯수	부하정격용량	등가 kW	정격 전부하전류 [A]	기동전류 [A]
SIS MINI FLOW VLV (3-442-V-0025)	3-827-E-MC05A	1	5.9 hp	7.3	23	84
VCT DISH VLV (3-451-V-0501)	3-827-E-MC05A	1	0.34 hp	0.3	0.5	1.8
CCW MAKEUP PUMP (3-461-M-PP03A)	3-827-E-MC05A	1	15 hp	12.3	17.3	104.5
ESS CHILL CNSR OUT ISO VLV (3-461-V-0085/0095)	3-827-E-MC05A	2	0.13 hp	0.2	0.6	2.3
ESF. ROOM SUPPLY FAN (3-603-M-AH01A/AH02A)	3-827-E-MC05A	2	50 hp	40.1	57.9	361.6
RETURN FAN (3-603-M-AH03A/AH04A)	3-827-E-MC05A	2	30 hp	24	35.9	216.7
ELECT HEATING COIL (3-603-M-HC01A)	3-827-E-MC05A	1	70 kW	70	84.2	-
LPSI PUMP RM CUB CLR FAN (3-606-M-AH02A)	3-827-E-MC05A	1	3 hp	2.7	4.4	32
CSP RM CUB CLR FAN (3-606-M-AH03A)	3-827-E-MC05A	1	3 hp	4.3	6.6	46.3
HPSI PUMP RM CUB CLR FAN (3-606-M-AH04A)	3-827-E-MC05A	1	3 hp	2.7	4.4	32



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서
표 8.3-1 (28 중 10)

Amendment 1
December, 1998

부하명	모선명	부하 갯수	부하정격용량	등가 kW	정격 전부하전류 [A]	기동전류 [A]
GNRL ACCS AREA CUB CLR FAN (3-606-M-AH05A)	3-827-E-MC05A	1	3 hp	2.6	3.7	32.2
S/D CLG HX RM CUB CLR FAN (3-606-M-AH06A)	3-827-E-MC05A	1	2 hp	1.8	2.5	24.8
VLV RM CUB CLR FAN (3-606-M-AH07A)	3-827-E-MC05A	1	2 hp	1.8	2.5	24.8
CHRG PUMP RM CUB CLR FAN (3-606-M-AH08A/AH09A)	3-827-E-MC05A	2	1.5 hp	1.4	2	20
CSP RM CUB CLR FAN (3-606-M-AH23A)	3-827-E-MC05A	1	3 hp	2.6	3.7	31.4
ESSEN CHLR CH01A CTRL PNL (3-633-J-LP02A)	3-827-E-MC05A	1	5 kW	5	6	-
ESSEN CHLR CH02A CTRL PNL (3-633-J-LP03A)	3-827-E-MC05A	1	5 kW	5	6	-
CLASS 1E CH. C REGULATIN XFMR (3-842-E-TR01C)	3-827-E-MC05A	1	42 kVA	42	50.5	-
CONT HYDROGEN RECOMBINER A (3-443-M-HR01A)	3-827-E-MC06A	1	57.4 kW	57.4	72	-
EMERGENCY ACU VC02SA FAN (3-601-M-AH03A)	3-827-E-MC06A	1	60 hp	47.4	71.8	433.7
ELECT DUCT HTR (3-603-M-HC03A/HC04A)	3-827-E-MC06A	2	21 kW	21	25.3	-

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서
표 8.3-1 (28 중 11)

Amendment 1
December, 1998

부하명	모선명	부하 갯수	부하정격용량	등가 kW	정격 전부하전류 [A]	기동전류 [A]
CCW PUMP RM CUB CLR FAN (3-606-M-AH16A)	3-827-E-MC06A	1	5 hp	4.3	6.6	46.3
ACCS AISLE CUB CLR FAN (3-606-M-AH18A)	3-827-E-MC06A	1	2 hp	1.8	2.5	24.8
ELECT PEN AREA CUB CLR FAN (3-606-M-AH19A/AH20A)	3-827-E-MC06A	2	7.5 hp	6.4	9.1	64.7
ELECT PEN AREA CUB CLR FAN (3-606-M-AH21A)	3-827-E-MC06A	1	5 hp	4.3	6.2	46.7
ESW P/P 01PA ISO VLV (3-462-V-0045)	3-827-E-MC07A	1	3.4 hp	3.4	6.2	37.4
ESW P/P 02PA ISO VLV (3-462-V-0047)	3-827-E-MC07A	1	3.4 hp	3.4	7.5	44.9
ESS. SC WTR DISCHARGE VLV (3-462-V-0067)	3-827-E-MC07A	1	1.8 hp	1.8	4	15.7
ESW SCREEN TS-09A CTRL PNL (3-553-J-LP02A)	3-827-E-MC07A	1	35 kW	38.9	57.4	358.9
ESW SCREEN WASH PUMP (3-553-M-PP03A/PP04A)	3-827-E-MC07A	2	5 hp	4.5	6.8	44.1
ESW SCREEN WASH DISCHARGE VLV (3-553-V-0035)	3-827-E-MC07A	1	0.25 hp	0.4	1.1	4.5
ESW PUMP HOUSE SUPPLY FAN (3-605-M-AH01A/AH02A)	3-827-E-MC07A	2	25 hp	20.4	30.5	160.3



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서
표 8.3-1 (28 중 12)

Amendment 1
December, 1998

부하명	모선명	부하 갯수	부하정격용량	등가 kW	정격 전부하전류 [A]	기동전류 [A]
CCW HX RM SUPPLY FAN (3-605-M-AH03A)	3-827-E-MC07A	1	15 hp	12.2	18.5	115.1
HPSI HEADER ISOLATION VLV (3-441-V-0617/0627/0637/0647)	3-827-E-MC08A	4	1.8 hp	1.9	3.9	13.9
LPSI HEADER ISOLATION VLV (3-441-V-0635/0645)	3-827-E-MC08A	2	36.8 hp	36.1	50.9	229.7
SCS ISO VLV (3-441-V-0689)	3-827-E-MC08A	1	8.03 hp	7.7	14.4	68.6
SPRAY ISO VLV (3-442-V-0035)	3-827-E-MC08A	1	5.9 hp	8.8	31.6	116.8
COMB GAS CONTAIN ISO VLV (3-443-V-0003/0007)	3-827-E-MC08A	2	0.13 hp	0.2	0.7	1.1
CHARGING LINE ISO VLV (3-451-V-0524)	3-827-E-MC08A	1	2.41 hp	2.2	3.7	19.1
RCP CLR CCW CNMT ISO VLV (3-461-V-0161)	3-827-E-MC08A	1	1.1 hp	1.2	3	11.7
MS AFW PP01A ISO VLV (3-542-V-0043)	3-827-E-MC08A	1	7.5 hp	5.4	19.3	120.4
MECH PEN AREA CUB CLR FAN (3-606-M-AH15A)	3-827-E-MC08A	1	5 hp	4.3	6.2	46.7



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서
표 8.3-1 (28 중 13)

부하명	모선명	부하 갯수	부하정격용량	등가 kW	정격 전부하전류 [A]	기동전류 [A]
B 계열 부하 4160 V 고압폐쇄배전반						
LOW PRESS SAFETY INJECT. PUMP (3-441-M-PP01B)	3-823-E-SW01B	1	600 hp	483.9	80.7	564.6
HIGH PRESS SAFETY INJECT. PUMP (3-441-M-PP02B)	3-823-E-SW01B	1	1000 hp	780.3	132.4	829.9
CS PUMP (3-442-M-PP01B)	3-823-E-SW01B	1	800 hp	636.9	103.1	669.9
CCW PUMP (3-461-M-PP01B/PP02B)	3-823-E-SW01B	2	1000 hp	777.2	133.2	863.1
ESW PUMP (3-462-M-PP01B/PP02B)	3-823-E-SW01B	2	1375 hp	1069.1	205.3	1178.3
AUX FW PUMP B (MTR DRN) (3-542-M-PP02B)	3-823-E-SW01B	1	1052 hp	821.8	137	865.6
ESSENTIAL CHILLER (3-633-M-CH01B/CH02B)	3-823-E-SW01B	2	800 kW	888.9	141	789.5

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서
표 8.3-1 (28 중 14)

부하명	모선명	부하 갯수	부하정격용량	등가 kW	정격 전부하전류 [A]	기동전류 [A]
480 V 저압차단기반						
CHARGING PUMP 2 (3-451-M-PP02)	3-825-E-LC01B	1	100 hp	78.9	113.1	710.3
SFPC PUMP (3-463-M-PP01B)	3-825-E-LC01B	1	75 hp	58.9	85.2	539.9
ESSENTIAL CHILLED WTR PUMP (3-633-M-PP01B/PP02B)	3-825-E-LC01B	2	100 hp	82.9	122.4	765
CLASS 1E CH,B BATTERY CHARGER (3-841-E-BC01B)	3-825-E-LC01B	1	191 kVA	162.6	244.4	-
CHARGING PUMP 4 (3-451-M-PP04)	3-825-E-LC02B	1	100 hp	78.9	113.1	710.3
SUPPLY AIR FAN VC01CB (3-601-M-AH01B)	3-825-E-LC02B	1	100 hp	79.5	120.3	721.6
RETURN AIR FAN B (3-601-M-AH02B)	3-825-E-LC02B	1	75 hp	58.9	85.2	540.8
ELECT DUCT HEATER (3-602-M-HC01B)	3-825-E-LC02B	1	90 kW	90	108.3	-
CLASS 1E CH,D BATTERY CHARGER (3-841-E-BC01D)	3-825-E-LC02B	1	191 kVA	159.2	239.3	-

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서
표 8.3-1 (28 중 15)

부하명	모선명	부하 갯수	부하정격용량	등가 kW	정격 전부하전류 [A]	기동전류 [A]
480 V 전동기제어반						
SDC SYS SUCT LINE ISO VLV (3-441-V-0656)	3-827-E-MC01B	1	8.03 hp	7.3	13.7	65.3
CONT SUMP ISO VLV (3-441-V-0676)	3-827-E-MC01B	1	1.33 hp	1.5	2.6	17.5
LPSI PUMP SUC ISO VLV (3-441-V-0692)	3-827-E-MC01B	1	5.22 hp	5.2	10	51.9
LPSI PUMP DISCH ISO VLV (3-442-V-0034)	3-827-E-MC01B	1	5.9 hp	8.8	31.6	116.8
REFUELING WTR TK DISH VLV (3-451-V-0530)	3-827-E-MC01B	1	6 hp	5.5	8.4	39.9
CHARGING PUMP GRAVITY FD VLV (3-451-V-0534)	3-827-E-MC01B	1	0.34 hp	0.4	0.6	2
SDC HX A&C INLET ISO VLV (3-461-V-0074)	3-827-E-MC01B	1	1.8 hp	1.8	4	18.8
CCW N-SAF HX 1N OULT ISO VLV (3-461-V-0082/0084)	3-827-E-MC01B	2	3.6 hp	3.8	7.1	40
DG SFP COOL HX ISO VLV (3-461-V-0134)	3-827-E-MC01B	1	0.24 hp	0.4	1.3	4.2



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

표 8.3-1 (28 중 16)

부하명	모선명	부하 갯수	부하정격용량	등가 kW	정격 전부하전류 [A]	기동전류 [A]
CNMT SPRY HX A&B IN ISO VLV (3-461-V-0142)	3-827-E-MC01B	1	1.8 hp	2.4	4	10.8
DIESEL OIL TRANSFER PUMP (3-595-M-PP01B)	3-827-E-MC01B	1	3 hp	2.8	4.6	27.2
DG OIL STOR TK RM SUP FAN (3-602-M-AH07B)	3-827-E-MC01B	1	3 hp	2.6	3.6	31.3
ELECT. DUCT HEATER (3-602-M-HC02B)	3-827-E-MC01B	1	30 kW	30	36.1	-
FUEL BLDG EMRG EXH ACU FAN (3-604-M-AH05B)	3-827-E-MC01B	1	30 hP	23.9	36.2	219.4
FUEL BLDG CUB. CLR FAN (3-604-M-AH06B)	3-827-E-MC01B	1	2 hp	1.8	2.5	24.8
EMRG EXH ACU HTG COIL FAN (3-604-M-HC03B)	3-827-E-MC01B	1	25 kW	25	30.1	-
SI RECIRC RM CUB CLR FAN (3-606-M-AH10B)	3-827-E-MC01B	1	2 hp	1.8	2.5	24.8
GNRL ACCS AREA CUB CLR FAN (3-606-M-AH11B)	3-827-E-MC01B	1	3 hp	2.6	3.7	32.2
AF PUMP RM CUB CLR FAN (3-606-M-AH13B)	3-827-E-MC01B	1	3 hp	2.7	4.4	32
ENCAPS TK RM CUB CLR FAN (3-606-M-AH14B)	3-827-E-MC01B	1	2 hp	1.8	2.5	24.8



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서
표 8.3-1 (28 중 17)

Amendment 1
December, 1998

부하명	모선명	부하 갯수	부하정격용량	등가 kW	정격 전부하전류 [A]	기동전류 [A]
GNRL ACCS AREA CUB CLR FAN (3-606-M-AH24B)	3-827-E-MC01B	1	3 hp	2.6	3.7	32.2
DG SFP COOL HX ISO VLV (3-461-V-0106)	3-827-E-MC02B	1	0.13 hp	0.2	0.6	2.3
DG 01KB HT WTR PUMP (3-591-M-PP01B)	3-827-E-MC02B	1	2.1 kW	3.4	5.3	18.9
DG 01KB MD FUEL FEED PUMP (3-591-M-PP22B)	3-827-E-MC02B	1	2.1 kW	3	6.3	27
DG 01KB ENG PRELUBE PUMP (3-591-M-PP33B)	3-827-E-MC02B	1	11 kW	12.4	17.9	114.8
DIESEL OIL TRANSTER PUMP (3-595-M-PP02B)	3-827-E-MC02B	1	3 hp	2.8	4.6	27.2
DG RM LOW VOLUME SUP FAN (3-602-M-AH01B)	3-827-E-MC02B	1	7.5 hp	6.2	8.9	63.1
DG RM LOW VOLUME EXH FAN (3-602-M-AH02B)	3-827-E-MC02B	1	7.5 hp	6.2	8.9	63.1
DG RM HIGH VOLUME SUP FAN (3-602-M-AH03B/AH05B)	3-827-E-MC02B	2	25 hp	20	29.8	173.3
DG RM HIGH VOLUME EXH FAN (3-602-M-AH04B)	3-827-E-MC02B	1	10 hp	8.2	12.5	78.1
DG RM HIGH VOLUME EXH FAN (3-602-M-모06B)	3-807-E-MC02B	1	25 hp	20.0	29.8	173.3

1

1



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서
표 8.3-1 (28 중 18)

Amendment 1
December, 1998

부하명	모선명	부하 갯수	부하정격용량	등가 kW	정격 전부하전류 [A]	기동전류 [A]
CLASS 1E BATT. RM. EXH. FAN (3-603-M-AH05B/AH06B)	3-827-E-MC02B	2	5 hp	4.3	6	44.7
H ₂ ANALYZER CABINET (3-763-J-LP01B)	3-827-E-MC02B	1	3.8 kW	3.8	4.8	-
CLASS 1E CH. B REGULAT XFMR (3-842-E-TR01B)	3-827-E-MC02B	1	42 kVA	42	50.5	-
SDS GLOBE VALVE (3-431-V-0104)	3-827-E-MC03B	1	3.2 hp	4	8.3	41.6
SI TANK ISO VLV (3-441-V-0614/0624)	3-827-E-MC03B	2	8.03 hp	6.8	12.8	60.8
SDC SYS SUCT LINE ISO VLV (3-441-V-0652)	3-827-E-MC03B	1	22 hp	19.3	30.3	176
COMB GAS CONTAIN ISO VLV (3-443-V-0002/0006)	3-827-E-MC03B	2	0.13 hp	0.2	0.7	1.1
CCW SURGE TK MAKEUP VLV (3-461-V-0002)	3-827-E-MC04B	1	0.13 hp	0.2	0.6	2.1
RCP CLR CCW CNT ISO VLV (3-461-V-0162)	3-827-E-MC03B	1	12 hp	17.9	64.2	401.3
CNMT PURGE ISO VLV (3-612-V-0012)	3-827-E-MC03B	1	2 hp	4	6.3	22.5
STM GEN BLOWDOWN ISO VLV (3-455-V-0008)	3-827-E-MC04B	1	0.7 hp	0.6	0.86	3.2
MS ATMOSPHER DUMP ISO VLV (3-521-V-0105/0107)	3-827-E-MC04B	2	7.8 hp	11.6	41.7	260.8
MAIN STM ATMS DUMP VLV CONTROLLER (3-521-V-0172/0174)	3-827-E-MC04B	2	9.15 hp	10.2	13.6	-
EMER MU ACU 02SB EL HTR (3-602-M-HC02B)	3-827-E-MC04B	1	10 kW	10	12	-
EER DIV B ELECT DUCT HTR (3-601-M-HC03B/HC04B)	3-827-E-MC04B	2	55 kW	55	66.2	-



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서
표 8.3-1 (28 중 19)

부하명	모선명	부하 갯수	부하정격용량	등가 kW	정격 전부하전류 [A]	기동전류 [A]
MCR ELECTRIC DUCT HEATER (3-601-M-HC05B)	3-827-E-MC04B	1	55 kW	55	66.2	-
ECCS EQ RM ACU EXH FAN (3-606-M-AH01B)	3-827-E-MC04B	1	40 hp	31.7	48.2	283
ECCS ACU CUB CLR FAN (3-606-M-AH22B)	3-827-E-MC04B	1	1.5 hp	1.4	1.9	19.7
ACU ELECT HTG COIL (3-606-M-HC01B)	3-827-E-MC04B	1	17 kW	17	20.5	-
CNMT PURGE ISO VLV (3-612-V-0014)	3-827-E-MC04B	1	2 hp	3	10.7	66.9
SHTDOWN CLG BYPASS CNTRL VLV (3-441-V-0306)	3-827-E-MC05B	1	5.22 hp	5.2	10	51.9
HPSI HOT LEG INJECT. ISO VLV (3-441-V-0604)	3-827-E-MC05B	1	0.76 hp	0.8	1.2	5.6
SHTDOWN CLG HX DISCHARGE VLV (3-441-V-0658)	3-827-E-MC05B	1	1 hp	1.1	2.5	14.3
HPSI MINI FLOW LINE ISO VLV (3-441-V-0666)	3-827-E-MC05B	1	1.43 hp	1.5	2.7	10.2
LPSI MINI FLOW LINE ISO VLV (3-441-V-0668)	3-827-E-MC05B	1	3.12 hp	3.3	6.1	24.8



울진 3.4호기 최종안전성분석보고서
표 8.3-1 (28 중 20)

부하명	모선명	부하 갯수	부하정격용량	등가 kW	정격 전부하전류 [A]	기동전류 [A]
LPSI DSCH SDCHX XCT ISO VLV (3-441-V-0694)	3-827-E-MC05B	1	3.12 hp	3	5.6	22.8
SDC HX-LPSI HDR XTIE ISO VLV (3-441-V-0696)	3-827-E-MC05B	1	3.12 hp	3	5.6	22.8
HPSI PUMP DISCHARGE VLV (3-441-V-0698)	3-827-E-MC05B	1	1.43 hp	1.4	2.5	9.4
SIS MINI FLOW VLV (3-442-V-0026)	3-827-E-MC05B	1	5.9 hp	7.3	23.0	85.2
VCT DISCH VLV (3-451-V-0504)	3-827-E-MC05B	1	0.34 hp	0.3	0.5	1.8
CCW MAKEUP PUMP (3-461-M-PP03B)	3-827-E-MC05B	1	15 hp	12.3	17.3	104.5
ESS CHILL CNSR OUT ISO VLV (3-461-V-0086/0096)	3-827-E-MC05B	2	0.13 hp	0.2	0.6	2.3
ESF. ROOM SUPPLY FAN (3-603-M-AH01B/AH02B)	3-827-E-MC05B	2	50 hp	40.1	57.9	361.6
RETURN FAN (3-603-M-AH03B/AH04B)	3-827-E-MC05B	2	30 hp	24	35.9	216.7
ELECT HEATING COIL (3-603-M-HC01B)	3-827-E-MC05B	1	70 kW	70	84.2	-

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서
표 8.3-1 (28 중 21)

Amendment 1
December, 1998

부하명	모선명	부하 갯수	부하정격용량	등가 kW	정격 전부하전류 [A]	기동전류 [A]
LPSI PUMP RM CUB CLR FAN (3-606-M-AH02B)	3-827-E-MC05B	1	3 hp	2.7	4.4	32.0
CSP RM CUB CLR FAN (3-606-M-AH03B)	3-827-E-MC05B	1	5 hp	4.3	6.6	46.3
HPSI PUMP RM CUB CLR FAN (3-606-M-AH04B)	3-827-E-MC05B	1	3 hp	2.7	4.4	32.0
GNRL ACCS AREA CUB CLR FAN (3-606-M-AH05B)	3-827-E-MC05B	1	3 hp	2.6	3.7	32.2
S/D CLG HX RM CUB CLR FAN (3-606-M-AH06B)	3-827-E-MC05B	1	2 hp	1.8	2.5	24.8
VLV RM CUB CLR FAN (3-606-M-AH07B)	3-827-E-MC05B	1	2 hp	1.8	2.5	24.8
CHRG PUMP RM CUB CLR FAN (3-606-M-AH08B/AH09B)	3-827-E-MC05B	2	1.5 hp	1.4	2	20
CSP RM CUB CLR FAN (3-606-M-AH03B)	3-827-E-MC05B	1	3 hp	2.6	3.7	31.4
ESSEN CHLR CH01B CTRL PNL (3-633-J-LP02B)	3-827-E-MC05B	1	5 kW	5	6	-
ESSEN CHLR CH02B CTRL PNL (3-633-J-LP03B)	3-827-E-MC05B	1	5 kW	5	6	-
CLASS 1E CH.D REGULATION XFMR (3-842-E-TRO1D)	3-827-E-MC05B	1	42 kVA	42	50.5	-



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서
표 8.3-1 (28 중 22)

부하명	모선명	부하 갯수	부하정격용량	등가 kW	정격 전부하전류 [A]	기동전류 [A]
CONT HYDROGEN RECOMBINER B (3-443-M-HR01B)	3-827-E-MC06B	1	57.4 kW	57.4	72	-
COMB GAS CONTAIN ISO VLV (3-443-V-0004/0008)	3-827-E-MC06B	2	0.13 hp	0.2	0.7	1.1
PRI. SAMPLING ISO VLV (3-491-V-0036/0038)	3-827-E-MC06B	2	0.2 hp	0.3	1.1	6.7
EMERGENCY ACU VC02SB FAN (3-601-M-AH03B)	3-827-E-MC06B	1	60 hp	47.4	71.8	433.7
ELECT DUCT HTR (3-603-M-HC03B/HC04B)	3-827-E-MC06B	2	21 kW	21	25.3	-
CCW PUMP RM CUB CLR FAN (3-606-M-AH16B)	3-827-E-MC06B	1	5 hp	4.3	6.6	46.3
ACCS AISLE CUB CLR FAN (3-606-M-AH18B)	3-827-E-MC06B	1	2 hp	1.8	2.5	24.8
ELECT PEN AREA CUB CLR FAN (3-606-M-AH19B/AH20B)	3-827-E-MC06B	2	7.5 hp	6.4	9.2	65.4
ELECT PEN AREA CUB CLR FAN (3-606-M-AH21B)	3-827-E-MC06B	1	5 hp	4.3	6.2	46.7
ESW PUMP 01PB ISO VLV (3-462-V-0046)	3-827-E-MC07B	1	3.4 hp	3.4	7.5	44.9
ESW PUMP 02PB ISO VLV (3-462-V-0048)	3-827-E-MC07B	1	3.4 hp	3.4	7.5	44.9

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서
표 8.3-1 (28 중 23)

부하명	모선명	부하 갯수	부하정격용량	등가 kW	정격 전부하전류 [A]	기동전류 [A]
ESS SC WTR DIS VLV (3-462-V-0068)	3-827-E-MC07B	1	1.8 hp	1.8	4	15.7
ESW SCREEN TS-09B CTRL PNL (3-553-J-LP02B)	3-827-E-MC07B	1	35 kW	38.9	57.4	358.9
ESW SCREEN WASH PUMP (3-553-M-PP03B/PP04B)	3-827-E-MC07B	2	5 hp	4.5	6.8	44.1
ESW SCREEN WASH DISCHARGE VLV (3-553-V-0036)	3-827-E-MC07B	1	0.25 hp	0.4	1.1	4.5
ESW PUMP HOUSE SUPPLY FAN (3-605-M-AH01B/AH02B)	3-827-E-MC07B	2	25 hp	20.4	30.5	160.3
CCW HX RM SUPPLY FAN (3-605-M-AH03B)	3-827-E-MC07B	1	15 hp	12.2	18.5	115.1
LPSI HEADER ISO VLV (3-441-V-0615/0625)	3-827-E-MC08B	2	36.8 hp	36.1	50.9	229.7
HPSI HEADER ISO VLV (3-441-V-0616/0626/0636/0646)	3-827-E-MC08B	4	1.8 hp	1.9	3.9	13.9
SCS ISO VLV (3-441-V-0690)	3-827-E-MC08B	1	8.03 hp	8	15	71.4
SPRAY ISO VLV (3-442-V-0036)	3-827-E-MC08B	1	5.9 hp	8.8	31.6	116.8
SEAL INJECTION CNMT ISO VLV (3-451-V-0255)	3-827-E-MC08B	1	1.8 hp	1.7	2.7	9.7
CNMT ISO VLV (3-535-V-0013)	3-827-E-MC08B	1	1 hp	1.5	5.4	33.4

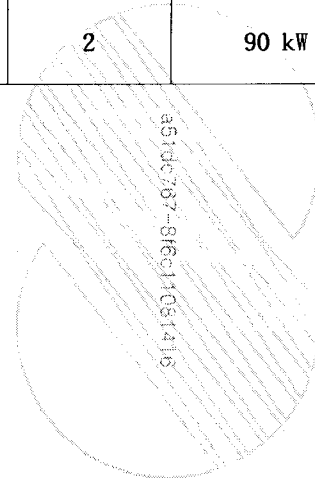


울진 3,4호기 최종안전성분석보고서
표 8.3-1 (28 중 24)

부하명	모선명	부하 갯수	부하정격용량	등가 kW	정격 전부하전류 [A]	기동전류 [A]
MD AFW PP02B ISO VLV (3-542-V-0046)	3-827-E-MC08B	1	3.6 hp	5.4	19.3	120.4
MECH PEN AREA CUB CLR FAN (3-606-M-AH15B)	3-827-E-MC08B	1	5 hp	4.3	6.2	46.7
CNMT AIR SAMPLE INT ISO VLV (3-761-V-0432/0434)	3-827-E-MC08B	2	0.2 hp	0.3	0.5	3.2

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서
표 8.3-1 (28 중 25)

부하명	모선명	부하 갯수	부하정격용량	등가 kW	정격 전부하전류 [A]	기동전류 [A]
<p>E 계열부하 480 V 저압차단기반</p> <p>AAC DG 01KE JKT WTR HTR (0-593-M-HT01E)</p> <p>AAC D/G BLDG ELECT DUCT HTR (0-602-M-HC04E/HC06E)</p>	<p>0-825-E-LC01E</p> <p>0-825-E-LC01E</p>	<p>1</p> <p>2</p>	<p>90 kW</p> <p>90 kW</p>	<p>90</p> <p>90</p>	<p>108.3</p> <p>108.3</p>	<p>-</p> <p>-</p>



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서
표 8.3-1 (28 중 26)

Amendment 1
December, 1998

부하명	모선명	부하 갯수	부하정격용량	등가 kW	정격 전부하전류 [A]	기동전류 [A]
480 V 전동기제어반						
AAC DG RADIATOR FAN SIDE-A (0-593-M-AH23)	0-827-E-MC01E	1	50 kW	40.5	58.5	409.4
AAC DG RADIATOR FAN SIDE-B (0-593-M-AH24)	0-827-E-MC01E	1	50 kW	40.5	58.5	409.4
AAC DG 01KE HT WTR PUMP (0-593-M-PP01E)	0-827-E-MC01E	1	2.1 kW	3.4	5.3	18.9
AAC DG BLDG OIL XFER PUMP (0-593-M-PP08)	0-827-E-MC01E	1	5 hp	4.5	7.0	42.6
AAC DG 01KE PRELUBE PUMP (0-593-M-PP33E)	0-827-E-MC01E	1	11 kW	12.4	17.9	204
AAC DG BLDG LO VOL SUP. FAN (0-602-M-AH11E)	0-827-E-MC01E	1	30 hp	24	35.9	217.1
AAC DG BLDG LO VOL EXH FAN (0-602-M-AH12E)	0-827-E-MC01E	1	30 hp	24	35.9	217.1
AAC DG BLDG BATT RM EXH FAN (0-602-M-AH13E)	0-827-E-MC01E	1	3 hp	2.6	3.7	28.1
AAC DG BLDG HI VOL SUP FAN (0-602-M-AH17)	0-827-E-MC01E	1	25 hp	20.4	30.5	160.3
AAC DG BLDG HI VOL EXH FAN (0-602-M-AH18E)	0-827-E-MC01E	1	25 hp	20.4	30.5	160.3

1

1



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서
표 8.3-1 (28 중 27)

Amendment 1
December, 1998

부하명	모선명	부하 갯수	부하정격용량	등가 kW	정격 전부하전류 [A]	기동전류 [A]
AAC DG BLDG ELECT DUCT HTR (0-602-M-HC05E)	0-827-E-MC01E	1	35 kW	35	42.1	-
AAC DG BLDG ELECT DUCT HTR (0-602-M-HC07E)	0-827-E-MC01E	1	30 kW	30	36.8	-
CLASS 1E AAC UPS SYSTEM (0-842-E-UP01E)	0-827-E-MC01E	1	10 kVA	10	12	-
AAC DG RADIATOR FAN SIDE-A (0-593-M-AH13E)	0-827-E-MC02E	1	50 kW	40.5	58.5	409.4
AAC DG RADIATOR FAN SIDE-B (0-593-M-AH14E)	0-827-E-MC02E	1	50 kW	40.5	58.5	409.4
AAC DG BLDG OIL TRANSFER PUMP (0-593-M-PP09)	0-827-E-MC02E	1	5 hp	4.5	7	42.6
AAC DG OI KE MD FUEL FD PUMP (0-593-M-PP22)	0-827-E-MC02E	1	2.1 kW	3	6.3	27.8
AAC DG BLDG LOW VOL SUP FAN (0-602-M-AH09E)	0-827-E-MC02E	1	30 hp	24	35.9	271.1
AAC DG BLDG LOW EXH FAN (0-602-M-AH10E)	0-827-E-MC02E	1	30 hp	24	36	271.3
AAC DG BLDG BATT RM EXH FAN (0-602-M-AH14E)	0-827-E-MC02E	1	3 hp	2.6	3.7	28.1
AAC D/O STOP TK RM SUPPLY FAN (0-602-M-AH21E)	0-827-E-MC01E	1	3 hp	2.6	3.7	28.1

1

1

1



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서
표 8.3-1 (28 중 28)

부하명	모선명	부하 갯수	부하정격용량	등가 kW	정격 전부하전류 [A]	기동전류 [A]
AAC DG BLDG HI VOL SUP FAN (0-602-M-AH15E/AH19E)	0-827-E-MC02E	2	25 hp	20.4	30.5	160.3
AAC DG BLDG HI VOL EXH FAN (0-602-M-AH16E/AH20E)	0-827-E-MC02E	2	25 hp	20.4	30.5	160.3
CLASS 1E AAC DG BATT CHARGER (0-841-E-BC01E)	0-827-E-MC02E	1	73 kVA	62.1	93.4	-

주 :

가. hp에서 kW로의 변환식은 0.746/전동기효율이다.

1E급 기기의 자동부하 순차투입

[illegible]

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서
표 8.3-2 (5 중 2)

Equipment	Rated HP	Load (kW) ^(다)	Motor Eff	Motor Power Factor	Motor % LRC	LOCA (가) (나)		LOOP/SBO	
						Injection Phase (kW)	Recircula- tion Phase (kW)	Hot Shutdown (kW)	Cold Shutdown (kW)
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서
표 8.3-2 (5 중 3)

Equipment	Rated HP	Load (kW) ^(다)	Motor Eff	Motor Power Factor	Motor % LRC	LOCA (가) (나)		LOOP/SBO	
						Injection Phase (kW)	Recircula- tion Phase (kW)	Hot Shutdown (kW)	Cold Shutdown (kW)

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서
표 8.3-2 (5 중 4)

Equipment	Rated HP	Load (kW) ^(다)	Motor Eff	Motor Power Factor	Motor % LRC	LOCA (가) (나)		LOOP/SBO	
						Injection Phase (kW)	Recircula- tion Phase (kW)	Hot Shutdown (kW)	Cold Shutdown (kW)

국민에게 믿음을 주는 한수원 / 정보는 경쟁력! 보안은 생명력!



081416

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

표 8.3-2 (5 중 5)

Equipment	Rated HP	Load (kW) ^(다)	Motor Eff	Motor Power Factor	Motor % LRC	LOCA (가) (나)		LOOP/SBO	
						Injection Phase (kW)	Recirculation Phase (kW)	Hot Shutdown (kW)	Cold Shutdown (kW)

주 :

가. 단지 부하그룹 (A)부하는 전체 디젤부하를 나타내고, 따라서 이 부하그룹은 발전소를 안전하게 저온정지 상태로 가기 위한 부하이다.

나. 냉각수 상실사고시

다. 마력으로부터 유효출력분으로 변환하기 위해 $HP * 0.746 / \text{효율}$ 을 사용한다.

라. 유효분부하 (kW)는 실제부하이고, 연결부하는 아니다.

마. 전체손실 (kW)은 전선 및 비상분리모선, 변압기손실 등이다.



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

표 8.3-3 (6 중 1)

1E급 직류계통부하

Amendment 1

December, 1998

항 목	부 하 목 록	부 하 용 량 (전류)			
		0 - 1 분	1 - 60 분	1 - 4 시간	연속부하
	직 류 채 널 A				
1	인버터 (40 kVA) 3-842-E-INO1A	476	476	40	476
2	디젤발전기 A - 발전기 제어반	5	5	5	5
3	4.16-kV 고압폐쇄분전반 - 표시등	1	1	1	1
	- 트립	123	-	-	-
	- 투입(가)	-	-	-	-
4	480-V 저압배전반 - 표시등 ^(나)	1	1	1	1
	- 트립 ^(나)	-	-	-	-
5	원자로 정지용 배전반 - 채널 A	3	-	-	-
6	발전소제어계통 - 솔레노이드 밸브 - 채널 A	34	34	34	34
7	보조 급수용 현장제어반	13	1	1	1
	채 널 A의 총 계	660	518	82	518

1

1



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

표 8.3-3 (6 중 2)

1E급 직류계통부하

Amendment 1

December, 1998

항 목	부 하 목 록	부 하 용 량 (전류)			
		0 - 1 분	1 - 60 분	1 - 4 시간	연속부하
	직 류 채 널 B				
1	인버터 (40 kVA) 3-842-E-INO1B	476	476	40	476
2	디젤발전기 B - 발전기 제어반	5	5	5	5
3	4.16-kV 고압폐쇄분전반 - 표시등	1	1	1	1
	- 트립	123	-	-	-
	- 투입 ^(가)	-	-	-	-
4	480-V 저압배전반 - 표시등 ^(나)	1	1	1	1
	- 트립 ^(나)	-	-	-	-
5	원자로 정지용 배전반 - 채널 B	3	-	-	-
6	발전소제어계통 - 솔레노이드 밸브 - 채널 B	36	36	36	36
7	보조급수용 현장제어반	17	1	1	1
	채 널 B의 총 계	662	520	84	520

1

1



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

표 8.3-3 (6 중 3)

1E급 직류계통부하

Amendment 1

December, 1998

항목	부하목록	부 하 용 량 (전류)												연속부하
		0-1분 (1분)	1-30분 (29분)	30-49분 (19분)	49-55분 (6분)	55-57분 (2분)	57-60분 (30분)	60-90분 (30분)	90-120분 (30분)	120-150분 (30분)	150-180분 (30분)	180-210분 (30분)	210-240분 (30분)	
	직류채널C													
1	인버터(40KVA) 3-842-E-IN01C	476	476	476	476	476	476	40	40	40	40	40	40	476
2	원자로정지용 배전반-채널 C	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	보조급수차단 밸브(V-0044)	-	-	104	104	104	104	-	104	-	104	-	104	임의동작부하
4	안전주입 인버터(30KVA, 3-441-E-IN01C) 무부하전류	40	40	40	-	40	-	40	40	40	40	40	40	40
5	안전주입 및 안전감압밸브	-	-	-	361	119	361	-	-	-	-	-	-	임의동작부하
6	발전소 제어계통-솔레노이드 밸브-채널 C	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	채널 C의 총계	520	517	621	942	740	942	81	185	81	185	81	185	517

8.3-90



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

표 8.3-3 (6 중 4)

1E급 직류계통부하

Amendment 1

December, 1998

항목	부하목록	부 하 용 량 (전류)												연속부하
		0-1분 (1분)	1-30분 (29분)	30-49분 (19분)	49-55분 (6분)	55-57분 (2분)	57-60분 (30분)	60-90분 (30분)	90-120분 (30분)	120-150분 (30분)	150-180분 (30분)	180-210분 (30분)	210-240분 (30분)	
	직류채널D													
1	인버터(40KVA) 3-842-E-IN01D	476	476	476	476	476	476	40	40	40	40	40	40	476
2	원자로정지용 배전반-채널 D	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	보조급수차단 밸브(V-0045)	-	-	104	104	104	104	-	104	-	104	-	104	임의동작부하
4	안전주입 인버터(30KVA, 3-441-E-IN01D) 무부하전류	40	40	40	-	40	-	40	40	40	40	40	40	40
5	안전주입 및 안전감압밸브	-	-	-	361	119	361	-	-	-	-	-	-	임의동작부하
6	발전소 제어계통-솔레노이드 밸브-채널 D	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	채널 D의 총계	520	517	621	942	740	942	81	185	81	185	81	185	517

1



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

표 8.3-3 (6 중 5)

1E급 직류계통부하

Amendment 1

December, 1998

항 목	부 하 목 록	부 하 용 량 (전류)			
		0 - 1 분	1 - 60 분	1 - 4 시간	연속부하
	직 류 채 널 E				
1	무정전 전원장치 (10 kVA) 0-842-E-UP01E	133	133	5	133
2	디젤발전기 E - 발전기 제어반	5	5	5	5
3	4.16-kV 고압폐쇄배전반 - 표시등	1	1	1	1
	- 트립	10	-	-	-
	- 투입 ^(가)	-	-	-	-
4	480-V 저압차단기반 - 표시등 ^(나)	1	1	1	1
	- 트립 ^(나)	-	-	-	-
5	경보용 중계기	3	3	3	3
	채 널 E의 총 계	153	143	15	143

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서
표 8.3-3 (6 중 6)

주 :

가. 차단기는 순서에 입각하여 순차적으로 투입되므로 투입코일 전류는 무시할 정도로 적음.

나. 이 부하 용량은 저압차단기반 12큐비클을 기준으로 했음.

다. 다음의 부하는 임의부하로써 다음과 같이 동작함.

- 보조급수차단밸브 - 부하전류는 104 A이며 동작책무주기 동안 임의로 동작할 수 있음.
- 안전주입 및 안전감압밸브 - 안전주입 및 안전감압밸브의 부하전류는 361 A이며 동작책무 주기동안 임의로 동작할 수 있음.

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

표 8.3-4 (10 중 1)

사고유형 및 영향분석 (가), (나)

기기			사고유형	원인	사고징후및 영향 (후속사고포함)	감지방법	수반위험및 대체방안	계통영향
번호	명칭	기능						



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

Amendment 1
December, 1998

표 8.3-4 (10 중 2)

기기			사고유형	원인	사고징후및 현장 영향 (후속사고포함)	감지방법	수반위험및 대체방안	계통영향
번호	명칭	기능						
1	1호기	1호기	1호기	1호기	1호기	1호기	1호기	1호기
			1호기	1호기	1호기	1호기	1호기	1호기
2	2호기	2호기	2호기	2호기	2호기	2호기	2호기	2호기
			2호기	2호기	2호기	2호기	2호기	2호기
3	3호기	3호기	3호기	3호기	3호기	3호기	3호기	3호기
			3호기	3호기	3호기	3호기	3호기	3호기
4	4호기	4호기	4호기	4호기	4호기	4호기	4호기	4호기
			4호기	4호기	4호기	4호기	4호기	4호기
5	5호기	5호기	5호기	5호기	5호기	5호기	5호기	5호기
			5호기	5호기	5호기	5호기	5호기	5호기

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

표 8.3-4 (10 중 3)

Amendment 1
December, 1998

기기			사고유형	원인	사고징후및 현장 영향 (후속사고포함)	감지방법	수반위험및 대체방안	계통영향
번호	명칭	기능						

1
1
1
1



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

표 8.3-4 (10 중 4)

기기			사고유형	원인	사고징후및 현장 영향 (후속사고포함)	감지방법	수반위험및 대체방안	계통영향
번호	명칭	기능						
1	1호기	1호기	1호기	1호기	1호기	1호기	1호기	1호기
2	2호기	2호기	2호기	2호기	2호기	2호기	2호기	2호기
3	3호기	3호기	3호기	3호기	3호기	3호기	3호기	3호기
			3호기	3호기		3호기	3호기	3호기
4	4호기	4호기	4호기	4호기	4호기	4호기	4호기	4호기
			4호기	4호기		4호기	4호기	4호기
5	5호기	5호기	5호기	5호기	5호기	5호기	5호기	5호기

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

표 8.3-4 (10 중 5)

기기			사고유형	원인	사고징후및 현장 영향 (후속사고포함)	감지방법	수반위험및 대체방안	계통영향
번호	명칭	기능						

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

표 8.3-4 (10 중 6)

기기			사고유형	원인	사고징후및 현장 영향 (후속사고포함)	감지방법	수반위험및 대체방안	계통영향
번호	명칭	기능						

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

표 8.3-4 (10 중 7)

기기			사고유형	원인	사고징후및 현장 영향 (후속사고포함)	감지방법	수반위험및 대체방안	계통영향
번호	명칭	기능						

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

표 8.3-4 (10 중 8)

기기			사고유형	원인	사고정후 및 현장 영향 (후속사고포함)	감지방법	수반위험 및 대체방안	계통영향
번호	명칭	기능						



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

표 8.3 (10 중 9)

기기			사고유형	원인	사고징후및 현장 영향 (후속사고포함)	감지방법	수반위험및 대체방안	계통영향
번호	명칭	기능						



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

표 8.3-4 (10 중 10)

기기			사고유형	원인	사고징후및 현장 영향 (후속사고포함)	감지방법	수반위험및 대체방안	계통영향
번호	명칭	기능						

주:

- 가. 이표는 공학적 안전설비 1E급 교류 전력계통의 사고유형 및 영향을 분석한 것임.
본 분석의 목적은 1E급 전원 계통에서 단일 부품사고가 IEEE308-1980에서 정의한 안전정지에 필요한 최소한의 1E급 부하의 안전기능에 영향을 미치지 않음을 나타낸 것임.
- 나. 사고 유형및 영향 분석은 단지 한개의 채널 또는 트레인 에서만 시행됨
- 다. 본 자료는 인버터 유지보수에 있어서 대체전원으로 사용됨. 필수모선은 상시에 인버터측에서 전원을 제공받음.
- 라. 본 표에 제공된 기기번호나 명칭은 표 8.3-1 과 8.3-2에 나타나 있음.



울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

표 8.3-5

이 격 그 루

이 격 그 루	전선로 색깔 표시
BA, CA, DA, EA, FA, JA, KA, LA, MA, SA, TA, UA, XA, YA	적 색
BB, CB, DB, EB, FB, JB, KB, LB, MB, SB, TB, UB, XB, YB	녹 색
DC, EC, FC, JC, KC, LC, MC, SC, TC, UC, XC, YC	황 색
DD, ED, FD, JD, KD, LD, MD, SD, TD, UD, XD, YD	청 색
BE, CE, DE, EE, FE, JE, KE, LE, SE, TE, UE	백 색
AM, BM, CM, DM, EM, FM, JM, KM, LM, SM, TM, UM, YM, PM, GM, HM, WM, ZM	흑 색
AN, BN, CV, DN, EN, FN, JN, KN, LN, SN, TN, UN, YN, PN, GN, HN, WN, ZN	흑 색

주 : 첫째문자
공급등급

둘째문자
격리범주

A - 13.8kV POWER
 B,C - 4.16Kv POWER
 D,E,F - 480V POWER
 J,K,L - CONTROL
 S,T,U - INSTRUMENTATION
 M - REACTOR PROTECTION
 (CONTROL)
 N - NEUTRON MONITOR (CONTROL)
 Y - NEUTRON MONITOR (INSTR)
 X - CLASS 1E REACTOR PROTECTION
 (INSTR)
 P - COMMUNICATION
 G - LTG AND COMM POWER
 H - SECURITY POWER
 W - SECURITY INSTRUMENTATION
 Z - GENERAL SERVICE (SPARE)

A - CLASS 1E DIVISION/CHANNEL A
 B - CLASS 1E DIVISION/CHANNEL B
 C - CLASS 1E DIVISION/CHANNEL C
 D - CLASS 1E DIVISION/CHANNEL D
 E - CLASS 1E DIVISION E (AAC CLASS 1E DG)
 M - NON SAFETY DIVISION A
 N - NON SAFETY DIVISION B

울진 3,4호기 최종안전성분석보고서

Amendment 1
December, 1998

표 8.3-6
케이블 포설을 위한 호환 가능한 격리범주

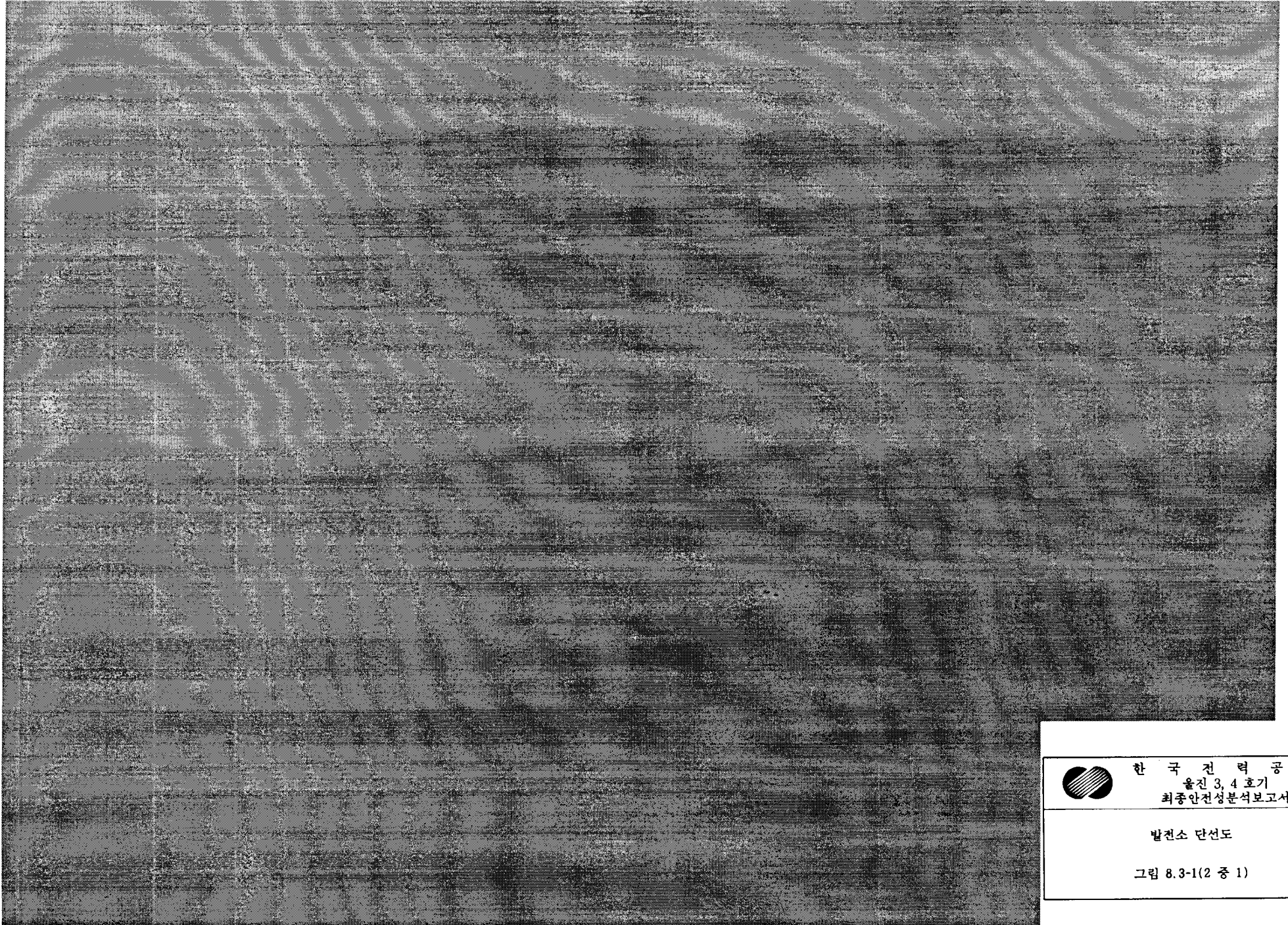
	전선로 격리범주							
		A	B	C	D	E	M	N
케이블 격리범주	A	0	-	-	-	-	-	-
	B	-	0	-	-	-	-	-
	C	-	-	0	-	-	-	-
	D	-	-	-	0	-	-	-
	E	-	-	-	-	0	-	-
	M	-	-	-	-	-	0	*
	N	-	-	-	-	-	*	0

주 : 1. “0”은 동일한 유형 및 계열/채널인 케이블간에 케이블 포설을 허용함을 나타낸다.

2. “*”은 물리적 이격이 필요하지 않는 비안전성관련 케이블들은 A 계열(M) 또는 B 계열(N) 전선로 또는 단일의 공용 트레이 계통에 포설할 수 있음을 나타낸다. 케이블 블록도상에 물리적 이격이 필요한 다중 비안전성 관련 케이블로 명시한 케이블은 적절하게 별개의 트레이에 포설해야 한다.

1

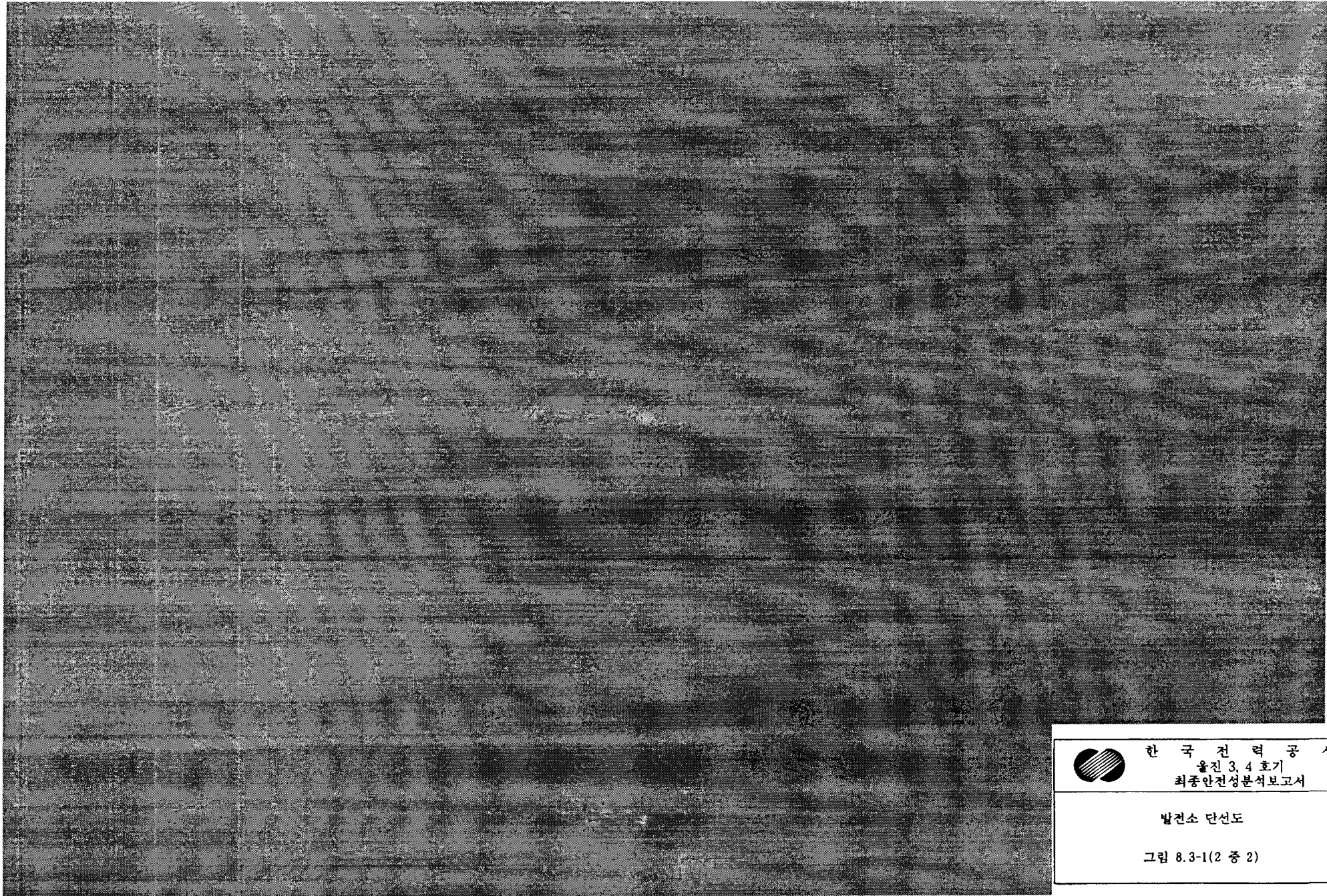




한 국 전 력 공 사
울진 3, 4 호기
최종안전성분석보고서

발전소 단선도

그림 8.3-1(2 중 1)



한 국 전 력 공 사
울진 3, 4 호기
최종안전성분석보고서

발전소 단선도

그림 8.3-1(2 중 2)

