KEPIC

전력설비기술기준

KEPIC 가이드

전기기기 및 전선용품

1. 품질보증
2. 원자력 기계
3. 일반기계
4. 재료
5. 비파괴검사 및 용접
6. 원전가동중검사
7. 원자력 전기
8. 계측 및 제어기기
9. 전기기기 및 전선용품
10. 원자력구조
11. 일반구조 및 구조총직
12. 화재예방

안 상 복
전기협회 기술기준실 과장

충전기 기술기준

1. 기술기준 작성 배경

충전기는 발전소의 직류 계통을 구성하는 중요한 기기로서 상시 직류부하에 전력을 공급하는 동시에 축전지를 충전시켜 비상시 직류전원 공급에 차질이 없도록 하는 기능을 수행하는 기기이다.

충전기에 대한 국내 기준으로는 KS C 4402(부동 충전용 사이리스터 정류장치)와 ESB 157(충전장치)가 있으나 기존 발전소에 적용되어온 NEMA PE-5 기준과는 기술적인 요건상 차이가 있고, 발전소에서 사용하는 250V 정격이 포함되어 있지 않아 이러한 점들을 보완하여 발전소에 적용할 수 있도록 하였다.

2. 기술기준 제정방향

충전기 기술기준은 한전표준규격(ESB 157)을 근간으로 하고 NEMA 기준의 요건들과 KS C 4402의 내용을 국내 실정에 맞도록 일부 보완하여 제정하였으며, 제정시의 기본 작성방향은 다음과 같다.

가. 본 기술기준의 용도가 발전소에 적용하기 위한 것이므로 발전소에 필요한 요건들만(정격 전압의 채택, 통신용 등 제외)을 채택하여 제정하였다.

나. 단위는 SI 단위를 사용하였다.

3. 각 항목별 기술기준 해설

충전기 기술기준의 각 항목별 인용 기술기준내역은 표 1

KEPIC

과 같으며 기술기준 주요 항목에 대한 해설은 다음과 같다.

가. 정격 전압

교류 입력전압과 직류 출력전압은 발전소의 사용전압인 교류 3상 480V와 직류 125V(제어용), 250V(전력용)으로 한정하였다.

나. 특성

(1) 정전압 정밀도 : KS C 4402 및 ESB 157의 요건에 비해 보다 정밀도 높은 NEMA PE 5의 요건을 채택하였다. 참고로 각 기준의 요건은 다음 표와 같다.

〈정전압 정밀도 비교표〉

	KS C 4402	ESB 157	NEMA PE 5	비 고
부동 충전시	± 2 %	± 1.5 %	± 0.5 %	NEMA 요건 채택
균등 충전시	규정 없음	± 2.5 %	± 1.0 %	〃

(2) 과도응답 특성 : 국내 기준에서 본 요건이 없으나 꼭 필요한 것으로 판단되어 위원회 검토를 거쳐 NEMA 기준의 요건을 채택하였다.

다. 온도 상승 한도

국내 기준에는 요건이 없는 모선 및 모선의 연결 부위와 절연 케이블의 연결부의 온도 상승 한도를 NEMA PE 5의 요건을 채택하여 추가하였다.

〈표 1〉 충전기 기술기준 인용 기술기준 내역

기술기준 번호	기술기준항목	인용기술기준
1	적용범위	ESB 157 1.1
2	용어의 뜻	NEMA PE-5-1.2
3	사용상태	
3.1	정상 사용상태	NEMA PE-5 5.1~5.4
3.2	특수사용상태	KS C 4002 5.2
4	정격	
4.1	정격의 종류	ESB 157 3.
4.2	교류 입력정격	ESB 157 3.1
4.3	직류 출력정격	ESB 157 3.2

〈표 1〉 충전기 기술기준 인용 기술기준 내역(계속)

기술기준 번호	기술기준항목	인용기술기준
5	성 능	
5.1	전압 전류특성	NEMA PE-5 2.1
5.2	온도상승	NEMA PE-5 4., ESB 157 5.1
5.3	절연내력	NEMA PE-5 8.2
5.4	역률 및 효율	ESB 157 5.5
5.5	맥동률	ESB 157 5.8
5.6	소 음	ESB 157 5.10
5.7	잡 음	ESB 157 5.9
5.8	과전류 내력	ESB 157 5.2
5.9	부하전압 보상기능	ESB 157 5.11
6	구 도	
6.1	배전반의 이면배선	ESB 157 4.16
6.2	외 함	NEMA PE-5
6.3	충전장치용 변압기	NEMA PE-5 4.10
6.4	냉각방식	ESB 157 4.5
6.5	출력 전압 조정장치	ESB 157 4.6
6.6	주회로 개폐기	KS C 4402 7.4
6.7	정류소자의 보호장치	ESB 157 4.8
6.8	잡음억제장치	ESB 157 4.9
6.9	부하전압 보상장치	ESB 157 4.10
6.10	고장 검출회로	ESB 157 4.13
6.11	병렬운전	NEMA PE-5 7.
6.12	경보 및 표시장치	NEMA PE-5 6.
6.13	배전반 취부계기 및 기구	ESB 157 4.15
6.14	배전반 계기 계전기	ESB 157 4.13
6.15	도장	ESB 157 4.17
6.16	단자의 배치	ESB 158
6.17	명판	NEMA PE-5 4.3
7	시험 및 검사	
7.1	시험 및 검사항목	NEMA PE-5 8.
7.2	구조 및 외관	ESB 157 6.
7.3	온도 상승시험	ESB 157 6.
7.4	절연 저항측정	ESB 157 6.
7.5	효율 및 역률측정	NEMA PE-5 8.
7.6	과전류시험	ESB 157 6.
7.7	상용주파 내전압시험	NEMA PE-5 8.
7.8	뇌충격 내전압 시험	ESB 157 6.
7.9	전압, 전류 조정시험	ESB 157 6.(8)
7.10	수하 특성시험	KS C 4403 10.4
7.11	맥동률 측정	ESB 157 6.
7.12	잡음측정	ESB 157 6.
7.13	소음측정	NEMA PE-5 8.
7.14	부하 전압 보상시험	ESB 157 6.
7.15	종합 동작시험	ESB 157 6.
7.16	단락시험	NEMA PE-5 8.

KEPIC

축전지 기술기준

1. 기술기준 작성배경

원자력 및 화력발전소에 적용된 축전지에 대한 기술기준은 IEEE 450 등 주로 외국의 기술기준으로서 국내 기준인 KS C 8505는 지금까지 적용하지 않은 실정이다.

본 기술기준은 기존의 국내 기준인 KS C 8505를 근간으로 하고, 발전소에 적용된 외국의 기준을 참조로 하여 일부 요건을 보완하여 발전소에 적용할 수 있도록 제정하였다.

2. 기술기준 제정방향

축전지에는 납축전지, 니켈 카드뮴 축전지 등 여러 종류가 있으나 본 기술기준은 발전소에 쓰이는 고정형 납축전지를 제정대상으로 하였다.

사용 단위는 기존의 관례에 따라 MKS 단위를 사용하고 SI 단위를 병기하였다.

3. 기술기준 각 항목에 대한 해설

가. 적용범위

발전소 내의 제어전원(125V)용 및 전력공급(250V)용 고정형 납축전지로 적용범위를 규정하였다.

나. 용어의 정의

축전지에 관한 용어를 KS C 8505, JIS C 8704, IEEE 450 등에서 인용하여 수록하였다.

다. 종류 및 구성

발전소에서 사용되는 축전지의 종류별로 용량, 외형 치수, 무게와 전압별 축전지 셀의 개수를 규정하였다.

라. 충전 전압

부동 충전, 회복 충전 및 균등 충전시의 충전 전압과 충전 소요시간을 규정하였다.

마. 구조 및 재료

극판, 격리판, 전조 등 축전지를 구성하는 주요 구성품의 요건 및 전해액의 비중을 규정하였다.

바. 성능

축전지의 용량, 최대 방전전류, 자기방전 등의 각종 성능요건을 규정하였다.

사. 시험 및 검사

축전지 시험시의 시험 상태, 시험 기구, 시험의 종류 및 방법을 규정하였고, 특히 용량 시험은 IEEE 450의 요건을 가속 수명 시험은 IEEE 535의 요건을, 채택하여 본 기술기준의 발전소 적용이 가능하도록 하였다.

전기기기 기술기준

1. 제정배경

일반전기 기술기준을 제정함에 따라 전기기기의 안전성 및 신뢰성 확보를 위한 품질보증, 검사 등의 제도적 장치를 마련하고 국내 실정에 맞지 않는 외국 기술기준의 제도적 사항을 적용함으로써 발생하는 문제점을 해결하기 위해 일반 전기분야의 일반요건을 작성하였다.

2. 제정방향

일반전기 기술기준은 전기기기, 계측 및 제어기기, 전선 및 전로용품 기준으로 구성되어 있으며, 이들 각각의 기준에 대한 일반요건을 별도로 작성하였다. 각각의 기술기준의 내용은 원자력 전기 일반요건의 내용 중 일반전기 분야에 해당되지 않는 부분(기기의 등급분류 등)을 제외한 나머지 부분을 발췌, 인용하였다.

KEPIC

3. 기술기준 각 항목에 대한 해설

일반요건의 각 항목별 인용 기술기준은 표 1과 같으며, 주요항목에 대한 해설은 다음과 같다.

가. 일반사항(EXA 1000)

각 기준의 구성 및 적용범위를 규정

나. 책임과 의무(EXA 3000)

일반 전기기기를 제작, 설계, 설치하는 조직의 구분 및 각 조직의 책임과 의무를 규정

다. 품질보증(EXA 4000)

일반전기 기술기준에 따라서 수행하는 업무의 품질을 관리하기 위한 품질보증계획의 수립, 관리 및 시행에 관한 요건을 규정

라. 문서(EXA 6000)

발전사업자 제공 문서, 제작자 문서 및 품질보증계획서 등의 문서 요건 규정

마. 인증(EXA 8000)

제작자 또는 설치자는 KS A 9000 시리즈의 요건에 적합한 품질시스템을 수립하여 인증기관으로부터 인증을 받도록 규정

〈표 1〉 전기기기 일반요건 인용 기술기준 내역

기술기준 번 호	기술기준 항 목	인용기술기준	비 고
EEA 1000	일반사항		
EEA 3000	책임과 의무	ASME B&PV Code Sec.Ⅲ NCA KS A 9001	인용기술 기준을 참조하여 제정
EEA 4000	품질보증	ASME B&PV Code Sec.Ⅲ NCA	
EEA 6000	문 서	ASME B&PV Code Sec.Ⅲ NCA	인용기술 기준을 참조하여 제정
EEA 8000	인 증	ASME Sec.Ⅲ NCA 8000	
EEA 9000	용 어		제정(EEA내에서 사용된 중요한 용어에 대해 정의함)

변압기 기술기준

1. 기술기준 작성배경

원자력 및 화력 발전소에 사용되는 변압기에는 유입변압기와 건식 변압기가 있다. 지금까지 이들 변압기에 적용된 기술기준을 보면 원자력발전소의 경우 원자로 설비를 공급하는 국가의 기술기준이 적용되었고, 화력발전소의 경우 미국 및 국제 기준(IEC)을 주로 적용하였다. 이들 변압기와 관련한 국내 기준을 살펴보면 건식변압기 관련기준은 전무한 실정이며, 유입변압기의 경우도 송·배전 선로용 뿐으로 발전소용으로는 부적합하다.

따라서 기 적용되었던 외국의 기술기준을 참조로 하고 국내 실정을 고려하여 발전소에 적용할 수 있는 기술기준을 작성하게 되었다.

2. 기술기준 제정방향

위에서 언급한 바와 같이 기존 발전소에 적용된 기술기준이 외국의 기술기준인 ANSI 및 IEC이고, 국내 기준의 내용이 발전소에 적용하기에는 미흡한 실정이므로 본 기술기준은 다음과 같은 방향으로 제정하였다.

가. 기술기준의 구성

기술기준의 구성은 다음과 같이 한다.

- 변압기 일반사항
- 유입 변압기
- 건식 변압기

변압기 일반사항은 각종의 변압기에 공통되는 요건을 유입 및 건식 변압기에는 각 변압기에 고유한 특성 및 요건과 각각의 시험 방법을 규정하였다.

나. 제정방향

(1) 새로이 제정되는 기술기준은 각종 요건의 엄격함이 기

KEPIC

존 발전소에 적용된 기술기준에 비해 동등 이상이 되도록 하였다.

(2) 국내 기준인 KS 및 ESB를 근간으로 하여 이를 외국의 기술기준의 수준까지 끌어 올리되 주 참조기준은 ANSI C57 Series로 하며, 부분적으로 IEC 76을 채택하였다. 왜냐하면 영광 3,4호기를 비롯한 대부분의 원전에 적용된 기준이 ANSI이며, 최근의 신규 화력도 부분적으로만 IEC 기준을 채택하고 있기 때문이다.

3. 기술기준 각 항목에 대한 해설

변압기 기술기준의 각 항목별 인용 기술기준내역은 표 1 ~ 표 5와 같으며, 기술기준 주요 항목에 대한 해설은 다음과 같다.

가. 변압기 일반사항(EEC 1000)

(1) 적용범위

발전소에 설치되는 각종의 변압기에 공통적으로 적용되는 요건을 적용범위로 하였다.

(2) 정상 사용 상태와 특수 사용 상태로 구분하여 규정하였다.

(3) 용어의 정의

기술기준 내에서 사용된 용어를 종류별로 즉, 일반 용어, 권선, 운전, 탭, 손실, 임피던스 전압 및 전압 변동률, 온도상승, 절연, 결선, 시험에 관한 용어 등으로 구분하여 정의하였다.

(4) 유도

효율, 손실, 변압비, 임피던스 전압, 전압 변동률 등의 유도를 국제 기준(IEC)에 준하여 규정하였다.

(5) 시험

변압기 시험에 대한 개략적으로 사항을 기술하고, 각 변압기에 대한 상세한 사항은 EEC 2200(유입 변압기 시험)과 EEC 3200(건식 변압기 시험)에 따르도록 하였다.

(6) 온도 상승

변압기의 냉각 방식을 권선 및 철심을 직접 냉각하는 매체와 주위의 냉각 매체의 종류 및 순환 방식에 따라 분류하고 이를 표시하는 기호를 규정하였다. 또한 변압기의 각 부분별 온도 상승 한도와 표고의 차에 따른 온도 상승 한도의 보정치를 규정하였다.

(7) 절연

변압기의 선로 단자와 중성점 단자의 절연 내력을 계통 공칭 전압별로 규정하였다.

(8) 단자 기호 및 벡터도

2 권선 및 3 권선 변압기의 단자, 결선 및 각 변위의 표시 방법을 규정하였다.

나. 유입 변압기(EEC 2000)

[1] EEC 2100 유입 변압기 일반사항

(1) 적용범위

원자력 및 화력 발전소의 주변압기, 소내용 변압기 및 기동용 변압기 등의 유입 변압기를 적용범위로 함.

(2) 정격 전압

변압기의 1차, 2차 및 3차측의 정격 전압은 발전소 사용 전압을 채택하였다.

(3) 절연 강도

ANSI C57.12에 준하여 고압측 권선 전압의 크기에 따라 I급 및 II급 전력용 변압기로 구분하고 절연강도를 달리하였다.

[2] EEC 2200 유입 변압기 시험

(1) 시험의 종류 및 항목

시험은 인정시험, 검수시험 및 참고시험으로 구분하였다. 이중 검수시험은 전 량에 대하여 실시하는 것으로 하고 참고시험은 제품의 특성을 참고로 하기 위한 것으로 시험의 합격, 불합격 판정에는 무관한 것으로 하였다. 또는 변압기에 취부되는 탭 절환장치, 부싱 변류기, 온도계 등의 부속품은 공인기관에 의해 실시된 시험 성적서를 제출하는 것으로 인정시험을 대신할 수 있도록 하였다.

다. 건식 변압기(EEC 3000)

(1) 일반사항

건식 변압기 일반사항은 유입 변압기와 유사하게 구성하였고, 건식 변압기에 고유한 특성을 규정하였다.

(2) 건식 변압기 시험

ANSI C57.12.01에 준하여 실시하는 것으로 규정하였다.

KEPIC

〈표 1〉 변압기 일반사항 인용 기술기준 내역

기술기준 번호	기술기준항목	인용기술기준
1	적용범위	JEC 204
2	사용상태	JEC 204
3	용어의 정의	ANSI C57. 12. 80, JEC 204
4	정 격	JEC 204
5	전압 및 주파수 변화	JEC 204
6	명 판	ANSI C57. 12. 00, 01
7	유 도	JEC 204, IEC 76
8	시 험	JEC 204
9	온도상승	JEC 204, IEC 76
10	절 연	ANSI C57. 12. 00
11	단자기호 및 벡터도	ESB 140, JEC 204
12	단락강도	JEC 204

〈표 2〉 유입변압기 인용 기술기준 내역

기술기준 번호	기술기준항목	인용기술기준	비 고
1	적용범위		
2	용어의 정의		
2.1	정격에 관한 용어	ANSI C 57.12.80-3	
2.2	절연에 관한 영어	ANSI C 57.12.80-4	
2.3	시험에 관한 용어	ANSI C 57.12.80-5	
3	사용상태	ANSI C 57.12.00-4	주위온도는ESB 140-1를 인용
3.1	정상 사용상태	ANSI C 57.12.00-4	
3.2	특수 사용상태		
4	정 격		
4.1	정격전압	제 정	원자력, 화력발전소의 소내전압에 근거
4.2	주파수	ANSI C 57.12.00-5.2	Scott 결선 및 T 결선 변압기는 제외 4.4.2의 과부하 내량은 IEC 76-1.4.2항을 인용
4.3	상 수	ANSI C 57.12.00-5.3	
4.4	정격 용량	ANSI C 57.12.00-5.4 (Table 2)	
4.5	결 선	ESB 140-3.4	
4.6	극성, 각변위 단자기호	ANSI C 57.12.00-5.7	
4.7	임피던스	ESB 140-3.50, ANSI C 57.12.10 (Table 10)	
4.8	총손실	ANSI C 57.12.00-5.9	CLASS Ⅰ,Ⅱ의 구분은 제외
4.9	절연강도	ANSI C 57.12.00-5.10	
4.10	온도상승 및 부하조건	ANSI C 57.12.00-5.11	
5	구 조		
5.1	철 심	ESB 140-4.1	
5.2	권 선	ESB 140-4.2	
5.3	부 싱	ESB 140-4.3	
5.4	부싱 변류기	ESB 140-4.4	
5.5	무부하 탭 절환정지	ESB 140-4.5	
5.6	탱 크	ESB 140-4.9	
5.7	온도측정 용기	ANSI C57.12.00-6.4	
5.8	유절연계통	ESB 140-4.10	
5.9	냉각방식	ESB 140-4.7	
5.10	보조 냉각장치	ESB C57.12.10-5.9	
5.11	부하시 탭 절환장치	ESB 140	
5.12	단자기호 표시	ESB 140-3.4.2	
5.13	표준 부속품	ESB 140-4.11	
5.14	접속단자 및 접지단자	ESB 140-4.13	
6	시험 및 검사	ANSI C57.12.00-8	
7	유 도	ANSI C57.12.00-9	
8	운반 및 포장	ANSI C57.12.00-8, ANSI C57.12.00-10	
9	명 판	ANSI C57.12.00-5.12	
10	관련 기술기준	ANSI C57.12.00-3	

〈표 3〉 유입변압기 인용 기술기준 내역

기술기준 번호	기술기준항목	인용기술기준
1	시험 및 검사일반	ESB 140-6
2	권선 저항 측정	ANSI C57.12.90-5
3	극성 및 위상각 측정	ANSI C57.12.90-6
4	변압비 측정	ANSI C57.12.90-7
(4.2)	(허용차)	(ANSI C57.12.80-9.1)
5	무부하손 및 여자전류	ANSI C57.12.90-8
(5.2)	측정(측정 일반)	(KS C4302-10.1)
6	임피던스 및 부하손 측	ANSI C57.12.90-9
(6.2)	정(측정 일반)	(KS C 4302-10.2)
7	절연시험	
7.1	일반사항	ANSI C57.12.90-10.1
7.2	개폐 서어지시험	ANSI C57.12.90-10.2
7.3	뇌충격 전압시험	ANSI C57.12.90-10.3
7.4	상용주파 내전압시험	ANSI C57.12.90-10.5
(7.4.1)	(시험전압)	(ANSI C57.12.90-5.10. 5.2)
7.5	유도 내전압 시험 (인가시험)	IEC 76-3의 11항 (ESB 140-5.4)
7.6	재시험시의 시험전압	
7.7	부분 방전 측정	ANSI C57.12.90-10.8
(4.5)	(최대 RIV 레벨)	(NEMA TRI-0.03)
7.8	부하시 탭 절환기시험 (시험항목)	IEC 76-1의 8.8항, 76-3의 9항(ESB 140-6)
7.9	절연 역률시험	ANSI C57.12.90-10.9
7.10	절연 저항 측정	ANSI C57.12.90-10.10
8	온도상승시험	ANSI C57.12.90-11
9	단락시험	ANSI C57.12.90-12
10	소음측정	ANSI C57.12.90-13
11	계산자료	ANSI C57.12.90-14
부록 A	단락특성	ANSI C57.12.90-7

KEPIC

〈표 4〉 건식변압기 일반사항 인용 기술기준 내역

기술기준 번호	기술기준항목	인용기술기준
1	적용범위	
2	용어의 정의	ANSI C 57.12.80~6.1
3	사용상태	ANSI C 57.12.01~4
4	정격	ANSI C 57.12.01~5
5	구조	ANSI C 57.12.01~6
6	단락특성	ANSI C 57.12.01~7
7	시험 및 계산	
7.1	시험 항목	ESB 140-6
7.2	계산	ANSI C 57.12.01~8.4
8	유도	전손실, 무부하손, 부하손-IEC 76-1의 7항, 변압비-ANSI C 57.12.00~9.1 임피던스 전압, 무부하전류-IEC 76-1의 7항 전압 및 주파수-ANSI C 7.12.00~4.1.6
9	수송시의 변압기 결선	ANSI C57.12.01~10
10	관련 기술기준	ANSI C57.12.01~3
〈부록〉	표고와 온도상승과의 관계	ANSI C57.12.01~Appendix

〈표 5〉 건식변압기 시험 인용 기술기준 내역

기술기준 번호	기술기준항목	인용기술기준
1	적용범위 및 일반사항	ANSI C 57.12.9 1~4
2	권선저항 측정	ANSI C 57.12.91 5
3	극성 및 위상각 측정	ANSI C 57.12.91 6
4	변압비 측정	ANSI C 57.12.91 7
5	무부하손 및 여자전류 측정	ANSI C 57.12.91 8
6	임피던스 및 부하손 측정	ANSI C 57.12.91 9
7	절연시험	ANSI C 57.12.91 10
8	온도 상승시험	ANSI C 57.12.91 11
9	단락 회로시험	ANSI C 57.12.91 12
10	소음측정	ANSI C 57.12.91 13
11	구조시험	ANSI C 57.12.91 14
12	계산	ANSI C 57.12.91 15

회전기 기술기준

1. 회전기 기술기준 제정배경

국내 원자력발전소 및 화력발전소에 사용되는 회전기에 대한 기술기준은 ANSI, IEEE, NEMA 등 주로 미국의 기술기준을 적용하여 왔다. 이들 기준과 대응되는 국내기준은 KS C 4002(회전 전기기계 통칙), KS C 4202(저압 3상 유도전동기), KS C 4203(고압 3상 유도전동기) 등이 있으나 그 용도가 일반용으로 제한되어 있고, 정격전압이 발전소의 전압 체계와는 달라서 그대로 적용할 수 없도록 되어 있다.
따라서 이러한 점들을 보완하여 발전소에 적용할 수 있도록 회전기 기술기준을 제정하였다.

2. 기술기준 제정방향

회전기에 대한 기술기준 중 일반요건은 국내기준인 KS C 4002(회전 전기기계 통칙)의 내용을 많은 부분 수용하여 기본적인 사항은 국내 기준에 따름으로써 국내 산업계의 충격을 완화하고, 내용상 불충분한 부분은 국제 기준인 IEC 및 ANSI 등을 인용하여 국제 기준과의 정합성을 유지하도록 노력하였다.

3. 기술기준 각 항목에 대한 해설

회전기 기술기준의 각 항목별 인용 기술기준 내역은 표 1~표 4와 같으며, 기술기준의 주요 항목에 대한 해설은 다음과 같다.

가. 회전기 일반사항(EEB 1000)

(1) 기기 출력의 표시

ANSI, NEMA 등 지금까지 발전소에 적용해 온 주요 기준에는 HP(마력)로 표시되어 있으나 KS 규격에 따라 kW로 나타내었다.

(2) 회전기의 분류

KEPIC

KS에는 성능, 보호방식, 냉각방식에 따른 3가지 분류로 되어 있으나 NEMA MG-1에 따라 크기(Size), 용도 및 전기적 형태에 따른 분류 3가지를 추가하였다.

(3) 정격의 종류

KS C 4002의 4.2에 규정된 4종의 정격(연속 정격, 단시간 정격, 반복 정격, 등가 정격) 외에 IEC 34-1의 5.5의 비주기 정격(Non-periodic duty type rating)을 추가하여 국제 기준과의 일치를 꾀하였다.

(4) 과부하율(Service Factor)

NEMA MG-1 20.14에 따라 교류 전동기의 과부하율을 채택하였다.

(5) 회전기 절연의 종류 및 허용 최고 온도

회전기 절연에 대해 KS C 4002에서는 Y, A, E, B, F, H, C의 7종을, NEMA MG-1에서는 A, B, F, H의 4종에 대해 규정하고 있으나 본 기술기준에서는 실제로 쓰이는 B, F, H 3종에 한해서 규정하였다.

(6) 온도 상승 한도

온도 상승 한도에 대하여 일반요건에서는 명시하지 않고 각개의 기술기준에서 명시하도록 하였다.

(7) 치수기호 및 단자기호

회전기의 치수기호 및 단자기호는 KS에는 규정되어 있지 않으며, NEMA 기준과 IEC 기준의 표기방식이 상이하여 국제 기준인 IEC 기준을 따르기로 하였다.

관련 IEC 기준은 다음과 같다.

- 치수기호 : IEC 72-Dimensions and output series for rotating electrical machines
- 단자기호 : IEC 34.8-Terminal marking and direction of rotation of rotating machines

나. 유도기(EEB 2000)

▶ 유도 전동기(EEB 2100)

[1] 중소형 유도 전동기(EEB 2110)

(1) 적용범위

B, F종 절연의 발전소용 단상 및 삼상 유도 전동기 중 동기 속도 1,800rpm 기준, 출력 400kW 이하의 전동기를 적용범위로 함.

(2) 정격 전압

단상의 경우 115V, 삼상의 경우 460V, 4,000V, 6,600V를 채택하여 원자력 및 화력 발전소에 적용 가능토록 하였다.

[2] 대형 유도 전동기(EEB 2120)

(1) 종류

기동 특성에 따라 NT 및 HT 전동기로 분류하였다.

(2) 과부하율(Service Factor)

과부하율을 1.0과 1.15로 구분 각각의 허용 온도 상승 한도를 달리하였다.

(3) 모선 절환 및 재폐로

전기적 위상각이 상이한 모선으로의 전환, 순간적인 정전 또는 동일 모선에서의 재폐로시에 발생하는 과도 토크를 견딜 수 있도록 규정하였다.

▶ 유도 전동기 시험(EEB 2200)

(1) 시험의 종류

시험의 종류를 검수시험과 특수시험으로 구분하고 검수시험 항목 중 저주파 구속시험, 특성 산정, 온도 시험을 대표하는 1대에 대하여 실시하는 것으로 함.

(2) 특성 산정

전동기의 특성 산정법은 원선도법, 손실 분리법 및 등가 회로법의 3 종류에 대하여 규정하였다.

〈표 1〉 회전기 일반사항 인용 기술기준 내역

기술기준 번 호	기술기준항목	인용기술기준
1	적용범위	KS C 4002 1.1, 1.2
2	용어의 정의	KS C 4002.2
3	회전기의 분류	
3.1	크기에 의한 분류	NEMA MG 1-1.03~1.05
3.2	용도에 따른 분류	NEMA MG 1-1.06~1.14
3.3	전기적 형태에 따른 분류	NEMA MG 1-1.15~1.22
3.4	보호 방식에 따른 분류	KS C 4002 3.2
3.5	냉각 방식에 따른 분류	KS C 4002 3.3
4	사용 및 정격	
4.1	사용의 종류, 기호 및 정의	KS C 4002 4.1
4.2	정 격	IEC 34-1 5.5, KS C 4002 4.2
4.3	정격 출력 및 정격 용량의 단위	KS C 4002 4.2.8, IEC 34-1.8
4.4	가변속 전동기에 대한 정격	KS C 4002 4.2.9, IEC 34-1.10
4.5	과부하율	NEMA MG-1 20.14

KEPIC

〈표 1〉 회전기 일반사항 인용 기술기준 내역(계속)

기술기준 번호	기술기준항목	인용기술기준
5	온 도	
5.1	온도상승	KS C 4002 5.1
5.2	냉매온도	KS C 4002 5.2
5.3	허용가측 온도	KS C 4002 5.3
5.4	냉매 온도의 측정법	KS C 4002 5.4
5.5	냉매 온도의 한도	KS C 4002 5.5
5.6	회전기 각 부분의 온도 측정 방법	KS C 4002 5.6
5.6.1	온도 측정방법	KS C 4002 5.6(1)
(1)	온도계법	JEC-37C 10.5.1(1)
(2)	저 항 법	KS C 4002 5.6(1)(b)
(3)	매입 온도계법	KS C 4002 5.6(1)(c)
5.6.2	온도계법의 적용	KS C 4002 5.6(2)
5.6.3	회전기의 정지후에 측정될 경우의 온도보정	KS C 4002 5.6(3)
표 12		IEC 34-1. 15.4
그림 15		JEC-37 그림 2.8
5.7	베어링의 온도측정방법	IEC 34-1. 15.8
표 13		IEC 34-1. 15.8 Table
5.8	절연의 종류	KS C 4002 5.7
5.8.1	절연 등급별 허용 최고온도	KS C 4002 5.8
5.8.2	이종 절연의 혼용	KS C 4002 5.9
5.9	온도 상승 한도	KS C 4002 5.10
5.10	온도 상승 한도가 수정될 경우	KS C 4002 5.11
5.11	권선 저항 측정	제 정
5.12	절연 저항 측정	제 정
6	손 실	
6.1	손 실	KS C 4002 6.1
6.2	효 율	KS C 4002 6.2
6.3	총합 효율	KS C 4002 6.3
6.4	실측 효율과 규약 효율	KS C 4002 6.4
6.5	온도 보정	KS C 4002 6.5
6.6	손실의 종류	KS C 4002 6.6
7	내전압 시험	NEMA MG-1 3.01
7.1	개 요	NEMA MG-1 3.01
7.2	내전압 시험시 회전기 상태	NEMA MG-1 3.02
7.3	시험전압의 주파수 및 파형	NEMA MG-1 3.02
7.4	시험 전압 인가 시간	NEMA MG-1 3.01.3
7.5	접지 코일의 취급	NEMA MG1-3.01.4
7.6	다른 코일과의 관계	NEMA MG1-3.01.5
7.7	시험전압	NEMA MG1-3.01.6
표 16		NEMA MG1-3.01.7

〈표 1〉 회전기 일반사항 인용 기술기준 내역(계속)

기술기준 번호	기술기준항목	인용기술기준
8	변동률	KS C 4002 7
8.1	변동률	KS C 4002 7.1
8.2	발전기의 전압 변동률	KS C 4002 7.2
8.3	총합 전압 변동률	KS C 4002 7.3
8.4	회전 변류기의 전압변동률	KS C 4002 7.4
8.5	전동기의 속도 변동률	KS C 4002 7.5
9	속도 전압 및 주파수의 변동에 따른 영향	KS C 4002 9
9.1	발전기의 속도 변화	KS C 4002 9.1
9.2	발전기의 전압 변화	KS C 4002 9.2
9.3	전동기의 전압 변화	KS C 4002 9.3
9.4	교류 전동기의 주파수 변화	KS C 4002 9.4
9.5	교류 전동기의 전압 및 주파수 변화	KS C 4002 9.4
9.6	회전 변류기의 교류전압 및 주파수의 변화	KS C 4002 9.5
9.7	실용상 지장이 없다는 뜻	KS C 4002 9.6
10	기계적 요구사항	KS C 4002 10
10.1	표준 회전 방향	KS C 4002 10.1
10.2	과전류 내력	KS C 4002 10.2
10.3	초과 회전력 내력	KS C 4002 10.3
10.4	과속도 내력	NEMA MG-1 12. 52, KS C 4002 10.4
10.5	진동 측정	제정
10.6	임계 속도	KS C 4002 10.5
10.7	기계적 요구사항의 시험	KS C 4002 10.6
10.8	치 수	IEC 72.2
그림15	치수기호	IEC 72.10
10.9	설치 및 취부	NEMA MG1.02
11	유 도	KS C 4002 11
12	소 음	IEC 34-9.1
12.1	소음한계	IEC 34-9.5
13	단자기호	IEC 34-8 Explanatory Note
13.1	적용범위	IEC 34-8.1
13.2	교류기의 단자 기호	IEC 34-8.2
13.3	직류 정류자기의 권선	IEC 34-8.3
14	표시사항	
14.1	명 판	KS C 4002 12.1
14.2	명판 기재사항	KS C 4002 12.2
14.3	명판 접속	KS C 4002 12.4
14.4	회전방향 표시	KS C 4002 12.5

KEPIC

〈표 2〉 중소형 유도전동기 인용 기술기준 내역

기술기준 번호	기술기준항목	인용기술기준
1	적용범위	NEMA MG-1 10.0
2	용어의 정의	JEC-37 2, KS C 4002 2
3	종 류	JEC-37 3.2.1
4	사용상태	ANSI C 50.41
5	정 격	
5.1	정격 전압	NEMA MG 1-10.30
5.2	정격 주파수	NEMA MG 1-10.31
5.3	정격 출력 및 동기 속도	NEMA MG 1-10.32
6	전원 변동	NEMA MG 1-12.44
7	전압 불평형률	NEMA MG 1-12.45
8	초과 토크 내력	IEC 34-1 19.1
9	과속도 내력	NEMA MG 1-12.52
10	내전압	NEMA MG 1-12.03
11	특성	
11.1	최대 기동 전류	NEMA MG 1-12.33, 12.34, 12.35
11.2	최소 기동 토크	NEMA MG 1-12.32, 12.37
11.3	정동 토크	NEMA MG 1-10.34, 12.39, 12.41
11.4	풀업 토크	NEMA MG 1-12, 32.4, 12.40
11.5	기동 계급	KS C 4205 41.11
11.6	전동기의 소음	IEC 34-9 5
11.7	전동기의 진동	NEMA MG 1-12.06, 12.07
11.8	허용 부하 관성 모멘트	NEMA MG 1-12.50
11.9	과부하율	NEMA MG 1-12.47
11.10	온도상승	NEMA MG 1-12.42, 12.43
11.11	효 율	NEMA MG 1-12.54, 12.55
12	회전방향	NEMA MG 1-2.24
13	구 조	NEMA MG 1-11.06, 영광원자력 3,4 호기 구매사양서, KS C 4202 5
14	치 수	IEC 72.7.7/NEMA MG 13
15	명판 기재 사항	NEMA MG 1-10.40, 제정

〈표 3〉 대형 유도전동기 인용 기술기준 내역

기술기준 번호	기술기준항목	인용기술기준
1	적용범위	ANSI C 50.41.1
2	종류	
2.1	기동 특성에 따른 분류	ANSI C 50.41.3.1
3	사용상태	ANSI C 50.41.4/
4	정 격	NEMA MG 1-20.80
4.1	정격 전압	ANSI C 50.41,6.3
4.2	정격 출력 및 동기속도	NEMA MG 1.20.0
4.3	다중 속도 전동기의 정격출력	ANSI C 50.41.7/ NEMA MG 1-20.11
4.4	정격 주파수	NEMA MG 1. 20.13
5	과부하율	ANSI C 40.41.9/ NEMA MG 1-20.14
6	온도	ANSI C 50.41.10
7	토크	ANSI C 50.41.11
8	부하관성(WK^2)	ANSI C 50.41.13
9	정격 전압과 정격 주파수의 변화	ANSI C 50.41.14
10	기동요건	ANSI C 50.41.12

〈표 3〉 대형 유도전동기 인용 기술기준 내역(계속)

기술기준 번호	기술기준항목	인용기술기준
11	가속도 내력	ANSI C 50.41.20
12	모선 절환 및 재폐로	ANSI C 50.41.15
13	효율	ANSI C 50.41.16
14	소음	ANSI C 50.41.17
15	베어링	ANSI C 50.41.18
16	윤활계통	ANSI C 50.41.19
17	구조	ANSI C 50.41.21
18	단자함	ANSI C 50.41.22
19	연결부 종단 유격과 회전자 유도	ANSI C 50.41.23
20	전동기 진동	ANSI C 50/41.24/ NEMA MG 1-20.53
21	회전	ANSI C 50.41.26
22	명판	
22.1	명판 기재 사항	ANSI C 50.41.27.1
22.2	기동 계급	KS C 4205
23	내전압 시험치	NEMA MG 1-20.48

〈표 4〉 유도전동기 시험 인용 기술기준 내역

기술기준 번호	기술기준항목	인용기술기준
1	적용범위	IEEE 112
2	시험의 종류	JEC 37 2.
3	구조검사	
3.1	외관검사	JEC 37 3.1
3.2	기계적 검사	JEC 37 3.2
4	권선저항 측정	
4.1	개 요	JEC 37 4.1
4.2	측정방법	JEC 37 4.2
5	2차 전압 측정	JEC 37 5.
6	구속시험	
6.1	정격 주파수 구속시험	JEC 37 6.1
6.2	저주파 구속시험	JEC 37 6.2
7	무부하 시험	JEC 37 7.
8	특성 산정	
8.1	특성 산정법의 종류	KS C 4201 1. JEC 37 8.1
8.2	원선도법에 의한 특성 산정방법	KS C 4201 3.
8.3	손실분리법에 의한 특성 산정방법	KS C 4201 4.
8.4	등가 회로법	JEC 37 8.5
8.5	최대 기동 전류 및 최소 기동 토크의 산정 방법	KS C 4201 5.
8.6	손실 및 효율	
9	온도시험	IEEE 112 8.
10	내전압 시험	IEEE 112 9.2, NEMA MG 1-3

KEPIC

〈표 4〉 유도전동기 시험 인용 기술기준 내역(계속)

기술기준 번호	기술기준항목	인용기술기준
11	절연저항의 측정	IEEE 112.9.1, IEEE 43.4, JEC 37.11
12	특수시험	
12.1	과부하 시험	JEC 37 12.2
12.2	과속도 시험	JEC 37 12.3
12.3	진동 측정	IEEE 112 9.6
12.4	소음 측정	JEC 37 12.5
12.5	풍량 측정	JEC 37 12.6
12.6	내습 시험	JEC 37 12.7
12.7	관성 모멘트의 측정	JEC 37 12.8
12.8	속도 토크 특성 곡선의 측정	JEC 37 12.9
12.9	뇌 임펄스 시험	IEC 34-15

계전기 기술기준

1. 기술기준 작성배경

원자력 및 화력 발전소에서 사용되는 보호계전기에 적용된 기준은 ANSI, IEC 등의 외국 기준으로서 이와 대응한 국내 기준은 현재까지 없는 실정이다.

본 기술기준은 이들 외국의 기술기준을 참조로 하고, 국내 산업계의 실정을 감안하여 발전소에 적용할 수 있도록 제정하였다.

2. 기술기준 제정방향

발전소에 쓰이는 계전기의 종류는 수십종에 이르고 제작사마다 그 특징이 계전기의 종류별로 기술기준을 작성하는 데는 무리가 있다. 따라서 금번 기술기준 제정시에는 모든 계전기에 공통으로 적용 가능한 일반요건과 최근 사용이 급속도로 증가하고 있는 디지털 계전기의 서지 내력시험에 대한 기준은 제정 대상으로 하였다.

3. 기술기준 각 항목에 대한 해설

계전기 기술기준 제정시 인용한 각 항목별 인용 기술기준 내역은 표 1과 같으며, 각 항목의 주요 내용은 다음과 같다.

가. 적용범위

발전소 내의 전력 기기의 보호와 제어에 사용되는 계전기로 적용범위를 규정

나. 용어의 정의

계전기와 관련한 용어를 일반 용어, 구조에 관한 용어,응동기구에 관한 용어 등으로 구분하여 수록하였다.

다. 사용 상태

계전기의 사용 상태를 정상 사용 상태와 특수 사용 상태로 구분하여 규정하였다.

라. 정격

정격 전압, 정격 전류 및 계전기 입력의 허용 변동 범위에 대하여 규정하였다. 특히 정격 전압은 일반 산업용과는 달리 발전소 사용 전압인 115V를 채택하였다.

마. 구 조

계전기에 사용되는 구조 부재는 사용 조건에 따라서 전기화학 현상을 일으킬 수 있으므로 적용시 이러한 일이 없도록 신뢰도가 높은 부재를 사용토록 규정하였다. 또한 최근 많이 사용되는 정지형 계전기 등에는 램프식 동작 표시기(발광 다이오드 등)가 많이 사용되므로 이에 대한 규정도 추가하였다.

바. 시험 및 검사

계전기의 시험 조건, 시험의 종류 및 시험 방법에 대하여 규정하였다. 시험 조건 중 기압의 항목은 종전에는 규정하지 않았으나 IEC 255-5에 준하여 규정하였다. 또한, 계전기의 내구성은 계전기의 동작 횟수를 시험 등도 고려하여 1년간 120회 동작하는 것으로 하여 15년간의 수명을 생각하고 안전율을 5배로 하면,

20(회) × 15(년) × 5(배) = 9,000회

로 되어 10,000회로 하였다. 보조 계전기는 10배로 하였다.

KEPIC

사. 디지털 계전기의 서지 내력 시험

최근 발전소에 적용이 급속히 확산되고 있는 디지털 계전기에 대한 서지 내력 시험을 ANSI C37.90.1(Surge Withstand Capability tests for Protective Relays)를 번안하여 수록하였다.

〈표 1〉 계전기 인용 기술기준 내역

기술기준 번 호	기술기준항목	인용기술기준
1	적용범위	ANSI C 37.90-1
2	용어의 정의	JEC 2500 2.1~2.10
3	사용상태	
3.1	정상 사용상태	JEC 2500 3.1, IEC 255 PT 3
3.2	특수 사용상태	ANSI C 37.90 5.2
4	정격	
4.1	정격 주파수	ANSI C 37.90 6
4.2	정격전압	ANSI C 37.90 6.1
4.3	정격전류	JEC 2500 4.3
4.4	계전기 입력의 허용변동 범위	ANSI C 37.90 6.3, KS C 4601

스위치기어 및 배전반 기술기준

1. 기술기준 작성배경

발전소 내의 전력배분 설비인 스위치기어 및 배전반은 저압용의 분전반, 전동기 제어반, 저압 스위치기어와 고압용의 고압스위치기어로 구분된다. 이들 설비에 대한 기술기준의 적용을 발전소 소내 전압 체계가 국내 일반 산업계의 배전전압과는 틀리게 되어 있어 지금까지 국내 기준을 적용하지 못하고 있는 실정이다.

특히 원자력발전소의 경우 고압측 전압이 4.16kV 및 13.8kV, 저압측 전압이 480V로서 이들 전압 체계는 추후 건설될 원자력 발전소에도 그대로 적용될 전망이다.

본 기술기준은 이들의 전압 체계를 수용하고, 기존 발전소에 적용되었던 외국의 기술기준은 참조로 하여 국내 실정에 맞게 제정하였다.

2. 기술기준 작성방향

본 기술기준은 전동기 제어반, 저압 스위치기어, 고압 스위치기어, 분전반 및 금속 외함 모선으로 구성하여 별도의 단위 기술기준으로 작성하였다.

위 설비들은 운전자의 접근이 빈번하므로 사고의 위험을 최소화할 수 있는 구조적 안정성을 특히 중시하여 미국의 UL 규격 등을 인용 기술기준 제정에 감안하였다.

또한 사용 단위는 SI 단위를 사용하였고, 필요시 영미단위를 병기하였다.

3. 기술기준 각 항목에 대한 해설

기술기준 작성시 각 항목별 인용 기술기준은 표 1~표 5와 같으며, 각 항목의 주요 내용은 다음과 같다.

가. 전동기 제어반(EEE 1000)

(1) 일반사항

전동기 제어반 기술기준의 적용범위, 용어의 정의, 사용 상태 및 종류, 등급을 규정하였다. 전동기 제어반의 구성형식, 주회로의 접속방식 등에 따라 종류 및 등급을 구분하여 부록 A의 표 A1에 나타내었다.

(2) 구 조

제어반의 구조를 지지틀, 외함, 문짝, 도전부, 개폐장치, 내부 배선 등으로 나누어 각 부분에 필요한 요건을 상세히 기술하였다.

특히 각 부분의 치수 및 간격과 과전류 보호장치 등의 정격을 상세히 규정하였다.

(3) 성 능

전동기 제어반 주회로 및 제어회로의 절연저항과 온도 상승 한도를 규정하였다. 온도상승 한도는 NEMA KS-2, IEC 439 및 JEM 1195에 비해 각 구성품을 보다 상세하게 구분하여 규정한 UL 845에 준하였다.

(4) 정 격

주회로 및 제어회로의 정격전압은 IEC 439-1에 따라 정격 절연전압 및 정격 사용전압으로 구분하여 규정하였으며, 정격

KEPIC

사용전압은 정격 절연전압 이내이어야 할 것이다. 또한 모선 및 단위 장치의 단락전류 정격도 규정하였다.

(5) 시험 및 검사

시험 및 검사를 인정시험과 검수시험으로 구분하여 시험방법을 규정하였다. 시험 장소의 상태는 KS A 0006(시험장소의 표준상태)에 따르는 것으로 하였다.

특히, 인정시험 항목에 압착시험(Compression test)와 뒤틀림시험(Deflection Test)을 추가하여 구조적 안정성을 확보토록 하였다.

나. 저압 스위치기어(EEE 2000)

(1) 일반사항

위치기어의 사용 상태를 정상 사용 상태 및 특수 사용 상태로 구분하고 특수 사용 상태(주위온도가 40℃ 이상 또는 -25℃ 미만의 경우와 2,000 m 이상 고지대)에서의 보정 계수를 규정하였다.

(2) 정 격

스위치기어의 각종 정격을 규정하였으며, 정격 단시간 전류의 통전 시간은 IEC 947에 준하여 1초로 하였다. 또한 스위치기어 각 부의 온도 상승 한도를 규정하였다.

(3) 구 조

외함의 보호 등급은 IEC 529에 따라 1P2X, 1P3X 및 1P4X로 구분하였고, 금속판의 두께는(강판을 기준) 격실 사이의 격벽(barrier)은 3.2mm 이상 기타 부분은 1.9mm 이상을 사용토록 하였다. 또한, 안전을 고려한 기계적 연동장치에 대한 사항도 규정하였다.

(4) 시험 및 검사

시험을 인정시험 및 검수시험으로 구분하고 각 시험방법을 규정하였다. 인정시험 항목에 옥외용의 경우 방수시험을 실시하도록 하였다.

다. 고압 스위치기어(EEE 3000)

(1) 적용범위

원전 및 화전의 소내 전압을 포함하는 4.76~15kV 정격의 옥내형 금속 피복(Metal-clad) 스위치기어로 적용범위 규정

(2) 용어의 정의

기술기준 내에서 사용되는 용어의 정의를 수록

(3) 사용 상태

정상 사용 상태와 특수 사용 상태로 구분하고, 이상 고온, 저온 및 고지대에서 사용할 경우에 적용되는 보정 계수를 규정하였다.

(4) 정 격

스위치기어의 정격 전압, 정격 단시간 전류, 정격 전류 및 절연 강도를 규정. 4.76kV와 7.2kV의 뇌충격 내전압치는 이들 전압이 각각 ANSI 및 IEC 전압 체계를 따른 것이므로 각 기준에 정해진 값을 인용한 관계로 동일한 값(60kV, 충전부와 대지간)을 가지게 되었다. 정격 단위간 전류의 통전시간은 IEC 694에 따라 1초로 하였다.

(5) 구 조

외함의 보호 등급은 IEC 529에 따라 1P2X, 1P3X 및 1P4X로 구분하고 금속판의 두께는 1차 회로의 각 중요부분 사이의 격벽은 3.2mm 이상 기타 부분은 2.3mm 이상으로 하였다.

(6) 시험 및 검사

시험 및 검사 항목을 인정 시험과 검사 시험으로 구분하였다. 절연 내력 시험의 경우 시험 전압치는 공기 보정 계수와 습도 보정 계수에 의해 결정되는 대기 보정 계수를 감안하여 결정토록 하였다.

뇌충격 내전압 시험 위의 충격파 인가 횟수는 정·부 양극성을 각각 15회로 하여 기존의 ESB 규격에 따랐다.

다만, 15회 실시 중 파열 방전수가 2 회를 초과하지 않으면 시험에 합격한 것으로 하였다. 또한 국내 기준에는 규정되어 있지 않은 절연재의 내화 시험 및 내궤적 시험(Tracking Resistance test)을 인정시험 항목으로 추가하여 국제 기준과의 정합성을 유지토록 하였다.

라. 분전반(EEE 4000)

(1) 적용범위

교류 600V, 직류 250V 이하의 금속제 분전반으로 적용범위를 규정하였다.

KEPIC

(2) 용어의 정의

분전반과 관련한 용어를 KS C 8320(분전반)을 주로 인용하여 수록

(3) 사용 상태

옥내형과 옥외형(방우형, 방말형)의 사용 상태를 구분하여 규정

(4) 정 격

분전반의 정격 전압, 정격 전류 및 정격 단락 전류(대칭분 실효치)를 규정

(5) 성 능

온도 상승 한도, 절연 저항, 내전압, 기계적 강도, 내열성, 난연성, 방수 성능에 관한 요건을 규정. 내전압 시험치는 정격 전압의 2배의 1,000V를 더한 값으로 하였다.

(6) 구 조

분전반 각 부의 재료에 대한 요건과 구조 일반요건, 절연 전선의 굵기 등을 규정하였다. 또한 분전반 내부의 배선 공간의 최소치를 사용 케이블의 종류 및 반 내부로의 입선 방법에 따라 자세히 규정하였다.

(7) 시 험

시험의 종류와 방법을 규정하고, 지락 감지 장치가 있을 경우 이에 대한 시험 방법을 기술하였다.

마. 금속 외함 모선(EEE 5000)

(1) 적용범위

600V 이상 38kV 이하의 조립식 금속 외함 모선을 적용범위로 함.

(2) 용어의 정의

본 기술기준 내에서 사용되는 용어의 정의를 ANSI C37.23을 주로 참조하여 수록

(3) 사용 상태

정상 사용 상태와 특수 사용 상태로 구분하고, 주위 온도 −−30℃~40℃를 정상 사용시의 온도범위로 하였다. 또한 고지대에서 사용할 경우 적용되는 보정 계수를 규정하였다.

(4) 정격, 구조, 시험 및 상분리 모선의 손실 계산 ANSI C 37.23의 동일 제목의 내용을 번안하여 수록

〈표 1〉 전동기 제어반 인용기술기준 내역

기술기준 번 호	기술기준항목	인용기술기준
1	일반사항	UL 845-1
1.1	적용범위	UL 845-2
1.2	용어의 정의	NEMA ICS 2-322.01
2	구 조	UL 845 6
3	성 능	
3.1	구 조	
3.2	절연저항	JEM 1195-5.4
3.3	기기동작	JEM 1195-5.2.1
3.4	개폐동작	JEM 1195-5.2.2
3.5	온도상승	JEM 1195-5.3
4	정 격	
4.1	주회로의 정격 절연전압	JEM 1195-4.1
4.2	주회로의 정격 사용전압	JEM 1195-4.2
4.3	제어회로의 정격 절연전압	JEM 1195-4.3
4.4	제어회로의 정격 사용전압	JEM 1195-4.4
4.5	주파수	JEM 1195-4.5
4.6	단위장치의 정격	JEM 1195-4.8
4.7	모선의 정격 전류	NEMA ICS 2-322.2, JEM 1195-4.6
4.8	정격 단락전류	UL 845-33.1, NEMA ICS 2-322.24, JEM 1195-4.9
5	시험 및 검사	
5.1	시험 및 검사의 항목	JEM 1195-9.1
5.2	시험장소의 상태	JEM 1195-9.2
5.3	구조검사	JEM 1195-9.4
5.4	절연저항의 측정	JEM 1195-9.3
5.5	기기 동작시험	ESB 158-7.7
5.6	개폐 동작시험	ANSI C 37.20.1-5.2.2
5.7	온도 동작시험	ANSI C 37.20.1-5.2.1
5.8	절연 내력시험	UL 845 22.
5.9	단락시험	UL 845 23.
5.10	저감전압 단락시험	UL 845 24.
5.11	물 분무시험	UL 845 25.

KEPIC

〈표 1〉 전동기 제어반 인용 기술기준 내역(계속)

기술기준 번호	기술기준 항목	인용기술기준
5.12	금속도금의 두께측정	UL 845 26.
5.13	절연 받침대 및 지지물 강도시험	UL 845 27.
5.14	압착시험	UL 845 28.
5.15	변형시험	UL 845 29.
5.16	지락 보호장치 시험	UL 845 29A
6	표시	UL 845 34.

〈표 2〉 저압 스위치 기어 인용 기술기준 내역

기술기준 번호	기술기준 항목	인 용 기 술 기 준
1	적용범위	ANSI C 37.20.1 1.1
2	용어의 정의	ESB 158-6803, ANSI C37.20.1 2
3	사용상태	
3.1	정상 사용상태	ANSI C 37.20.1 3, ESB 158-680 2.1
3.2	특수 사용상태	ANSI C 37.20.1 7.1
3.3	특수 사용상태에서의 고려사항	ANSI C 37.20.1 7.1
4	정격	
4.1	정격전압	ESB 158-680 4.1
4.2	정격 주파수	ESB 158-680 4.5
4.3	정격 절연강도	ESB 158-680 4.2
4.4	정격전류	ESB 158-680 4.3
4.5	정격 단시간 전류	ESB 158-680 4.4
4.6	조작 및 제어전압	ESB 158-680 4.6
4.7	온도상승	
4.7.1	절연물의 온도상승 제한	ANSI C 37.20.1 Table.3
4.7.2	모선 및 연결부의 온도 상승 제한	ANSI C 37.20.1 Table.4
4.7.3	외함내 기기주위의 대기 온도 상승제한	ANSI C 37.20.1 4.5.4
4.8	변류기 정격	ANSI C 37.20.1 4.6

〈표 2〉 저압 스위치 기어 인용 기술기준 내역(계속)

기술기준 번호	기술기준 항목	인 용 기 술 기 준
5	구조	
5.1	구조일반	ESB 158-680 5.1
5.2	외함	ESB 158-680 5.2
5.3	덮개 및 문짝	ESB 158-680 5.3
5.4	격벽	ESB 158-680 5.4
5.5	모선 및 접속부의 절연	ESB 158-680 5.5
5.6	환기구	ESB 158-680 5.6
5.7	연동장치	ANSI C 37.20 1 6.2.4
5.8	투입 및 트립장치	ANSI C 37.20 1.6.2.10
5.9	케이블 접속시험	ESB 158-680 5.9
5.10	접지	ESB 158-680 5.10
5.11	보조기기	ESB 158-680 5.11
5.12	보호등급	ESB 158-680 5.12
5.13	외부 전원에 의한 투입	ESB 158-680 5.13
5.14	저장에너지에 의한 투입	ESB 158-680 5.14
5.15	동작 허용	ESB 158-680 5.15
5.16	고저압력 연동장치	ESB 158-680 5.16
5.17	배선 및 배선방식	ESB 158-680 5.17
5.18	보조회로	ANSI C 37.20.1 6.1.3
5.19	모선 및 접속부의 절연	ANSI C 37.20.1 6.2.4
5.20	도장	ESB 158-680 5.18
5.21	위치 표시 등	ESB 158-680 5.19
6	시험 및 검사	
6.1	구조검사	ESB 158-680 7.2
6.2	절연 내력시험	ESB 158-680 7.3, ANSI C 37.20.1 5.2.1
6.3	온도 상승시험	ANSI C 37.20.1 5.2.2, ESB 158-680 7.4
6.4	정격 단시간 전류시험	ANSI C 37.20.1 5.2.3
6.5	개폐장치의 투입 및 차단 용량 확인시험	ESB 158-680 7.6
6.6	기계적 내구성 시험	ANSI C 37.20.1 5.2.5
6.7	보호등급 확인시험	ESB 158-680 7.8
6.8	주회로 저항측정	ESB 158-680 7.9
6.9	방수시험	ESB 158-680 7.12
6.10	내화시험	ANSI C 37.20.1 5.2.6
6.11	제어용 배선시험	ANSI C 37.20.1 5.3.4
6.13	현장시험	ANSI C 37.20.1 5.5
7	명판	ESB 158-680 8
부록 A		ESB 158-680 부록 I

KEPIC

〈표 3〉 고압 스위치 기어 인용 기술기준 내역

기술기준 번호	기술기준 항목	인 용 기 술 기 준
1	적용범위	ANSI C 37.20.2 1.1
2	용어의 정의	ESB 158-6803, ANSi C 37.20.2.2
3	사용상태	ANSI C 37.20.2.3, ESB 158-680 2.1
3.1	정상 사용상태	ANSI C 37.20.2 7.1
3.2	특수 사용상태	ANSI C 37.20.2 7.1
3.3	특수 사용상태에서의 고려사항	
4	정격	
4.1	정격전압	ESB 158-680 4.1
4.2	정격 주파수	ESB 158-680 4.5
4.3	정격 절연강도	ESB 158-680 4.2
4.4	정격 전류	ESB 158-680 4.3
4.5	정격 단시간 전류	ESB 158-680 4.4
4.6	조작 및 제어전압	ESB 158-680 4.6
4.7	온도상승	
4.7.1	절연물의 온도상승 제한	ANSI C 37.20.2 Table 3
4.7.2	모선 및 연결부의 온도상승 제한	ANSI C 37.20.2 Table 4
4.7.3	외함내 기기주위의 대기 온도 상승제한	ANSI C 37.20.2 4.5.4
4.8	변류기 정격	ANSI C 37.20.2 4.6
5	구조	
5.1	구조일반	ESB 158-680 5.1
5.2	외함	ESB 158-680 5.2
5.3	덮개 및 문짝	ESB 158-680 5.3
5.4	격벽 및 격리판	ESB 158-680 5.4
5.5	검사창	ESB 158-680 5.5
5.6	환기구	ESB 158-680 5.6
5.7	연동장치	ANSI C 37.20.2 6.2.4
5.8	시험반	ANSI C 37.20.2 6.2.10
5.9	케이블 접속시험	ESB 158-680 5.9
5.10	접지	ESB 158-680 5.10

〈표 3〉 고압 스위치 기어 인용 기술기준 내역(계속)

기술기준 번호	기술기준 항목	인 용 기 술 기 준
5.11	보조기기	ESB 158-680 5.11
5.12	보호등급	ESB 158-680 5.12
5.13	외부전원에 의한 투입	ESB 158-680 5.13
5.14	저장에너지에 의한 투입	ESB 158-680 5.14
5.15	동작허용	ESB 158-680 5.15
5.16	고저압력 연동장치	ESB 158-680 5.16
5.17	배선 및 배선방식	ESB 158-680 5.17
5.18	보조회로	ANSI C 37.20.2 6.1.3
5.19	모선 및 접속부의 절연	ANSI C37.20.2 6.2.4
5.20	도장 •	ESB 158-680 5.18
5.21	위치 표시 등	ESB 158-680 5.19
6	시험 및 검사	
6.1	구조검사	ESB 168-680 7.2
6.2	절연내력시험	ESB 168-680 7.3, ANSI C37.20.2 5.2.1
6.3	온도 상승시험	ANSI C 37.20.2 5.2.2, ESB 158-680 7.4
6.4	정격 단시간 전류시험	ANSI C 37.20.2 5.2.3
6.5	개폐장치의 투입 및 차단 용량 확인시험	ESB 158-680 7.6
6.6	기계적 내구성 시험	ANSI C 37.20.2 5.2.5
6.7	보호등급 확인시험	ESB 158-680 7.8
6.8	주회로 저항측정	ESB 158-680 7.9
6.9	부분 방전시험	ESB 158-680 7.10
6.10	누설 전류 측정	ESB 158-680 7.11
6.11	방수시험	ESB 158-680 7.12
6.12	절연재시험	ANSI C 37.20.2 5.2.6
6.13	제어용 배선시험	ANSI C 37.20.2 5.3.4
6.14	내부 아크시험	ESB 158-680 7.14
6.15	현장시험	ANSI C 37.20.2 5.5
7	명판	ESB 158-680 8
부록 A		ESB 158-680 부록 I
부록 B		ESB 158-680 부록II

KEPIC

〈표 4〉 분전반 인용 기술기준 내역

기술기준 번호	기술기준 항목	인 용 기 술 기 준
1	적용범위	KS C 8320 1/NEMA PB1 1
2	용어의 정의	KS C 8320 1/NEMA PB1 2
3	사용상태	
3.1	정상 사용상태	KS C 8320 3
3.2	특수 사용상태	KS C 8320 3
4	정격	
4.1	일반사항	NEMA PB 1 4
4.2	정격전압	NEMA PB 1 4.1
4.3	정격전류	NEMA PB 1 4.2
4.4	정격 주파수	NEMA PB 1 4.3
4.5	정격 단락전류	NEMA PB 1 4.5
5	성능	
5.1	온도상승	NEMA PB1 5.2.1/UL67 18.2A
5.2	절연저항	KS C 8320 6
5.3	절연 내력시험	KS C 8320 6/ NEMA PB1 5.5.2.2
6	구조	
6.1	구조일반	KS C 8320 7.2
6.2	외함	IEC 539, IEC 144/ NEMA PB1 6.8/ NEMA PB1 6.6.4
6.3	휴즈 및 차단기의 위치	NEMA PB1 67
6.4	주회로 및 분기회로 단자	NEMA PB1 6.3.3
6.5	접지	KS C 8320.7.22, NEMA PB1.6.5
6.6	분전반의 절연기기	NEMA PB1 6.4
6.7	거터 공간	KS C 8320 7.2.1
6.8	제어, 이차회로 및 장치	ESB 158-680 5.17
6.9	중성모선	KS C 8320 7.7
6.10	보호등급	IEC 529/144, IEC 439-1.7.2
6.11	도장	ESB 158-680 5.18
7	시험	
7.1	인정시험	KS C 8320 8/NEMA PB1 5.1.1
7.2	검수시험	KS C 8320 8/NEMA PB1 5.1.2
7.3	시험방법	KS C 8320 8/NEMA PB1 5.2, UL67 18.20.21/ UL67,26,27,28,29,30
8	표시	KS C 8320 10

〈표 5〉 금속외함 모선 인용 기술기준 내역

기술기준 번호	기술기준 항목	인 용 기 술 기 준
1	적용범위	ANSI C 37.23-1
2	용어의 정의	ANSI C 37.23-2
3	사용상태	ANSI C 37.23-4
3.1	표준 사용상태	ANSI C 37.23-4.1
3.2	특수 사용상태	ANSI C 37.23-4.2
4	정격	ANSI C 37.23-5
4.1	개요	ANSI C 37.23-5.1
4.2	전압, 전류, 온도상승 한도 및 절연강도	ANSI C 37.23-5.2
5	구조	ANSI C 37.23-7
5.1	도장 및 색상	ANSI C 37.23-7.1
5.2	접지	ANSI C 37.23-7.2
5.3	인근 및 지지구조물	ANSI C 37.23-7.3
5.4	통풍	ANSI C 37.23-7.4
5.5	강제냉각	ANSI C 37.23-7.5
5.6	증기방법	ANSI C 37.23-7.6
5.7	화재방벽	ANSI C 37.23-7.7
5.8	조선 및 이음새에 쓰이는 절연재	ANSI C 37.23-7.8
5.9	단말처리	ANSI C 37.23-7.9
5.10	소내변압기용 스위치 또는 링크	ANSI C 37.23-7.10
5.11	2차 배선	ANSI C 37.23-7.11
6	시험	ANSI C 37.23-6
6.1	개요	ANSI C 37.23-6.1
6.2	성능시험	ANSI C 37.23-6.2
6.3	제작시험	ANSI C 37.23-6.3
6.4	현장시험	ANSI C 37.23-6.4
7	기타부속품	ANSI C 37.23-8
8	상분리 모선의 손실계산	ANSI C 37.23-9
8.1	개요	ANSI C 37.23-9.1
8.2	도체손실	ANSI C 37.23-9.2
8.3	표피효과	ANSI C 37.23-9.3
8.4	외함손실	ANSI C 37.23-9.4
8.5	냉각장치의 전력소비	ANSI C 37.23-9.5
8.6	예제와 풀이	ANSI C 37.23-9.6
8.7	철구조물 손실	ANSI C 37.23-9.7

KEPIC

전기보호기기 기술기준

1. 기술기준 작성 배경

국내 원자력발전소 및 화력발전소에 사용되는 전기 보호기기에 대한 기술기준은 ANSI C 37. Series 및 IEC 56,947 등 주요 외국의 기준을 적용하여 왔다.

이들 기술기준과 대응되는 국내기준은 KS C 4611,8321,8325 및 ESB 150 등이 있으나 그 내용이 발전소에 적용하기에는 불충분하다고 판단되었다(예들 들면, 발전소 소내 전압이 포함되지 않거나 구체적인 시험방법 등의 기술내용이 없거나 너무 간략하여 그대로 사용하기에는 미흡한 것 등).

따라서 이러한 점들을 개선하고 발전소 건설시마다 적용을 달리한 기준의 단일화를 위해 전기 보호기기 기술기준을 제정하였다.

2. 기술기준 제정방향

전기 보호기기에 대한 기술기준은 국내 기준인 KS C의 내용을 되도록이면 수용하여 외국 기술의 무조건적인 수용에 따른 국내 산업계의 충격을 완화하고, 내용상 불충분한 부분은 국제 기준인 IEC의 내용을 채택하여 국제 기준과의 정합성을 유지하도록 하였다. 다만, 원자력 발전소에 적용하기 위해 꼭 필요한 부분은 ANSI C 37의 내용을 수용하여 발전소 건설에 적용하는데 무리가 없도록 하였다.

3. 기술기준 각 항목에 대한 해설

전기 보호기기 기술기준의 각 항목별 인용 기술기준내역은 표 1~표 4 와 같으며 기술기준 주요항목에 대한 해설은 다음과 같다.

가. EED 1100 고압 차단기

(1) 정격전압 및 절연내력

고압 차단기의 정격전압은 원자력발전소 및 화력발전소의 소내 전압을 모두 포함하여 공통으로 사용할 수 있도록 4.76kV, 7.2kV, 15kV의 세 종류로 하였다.

각 전압별 차단기 주회로의 절연내력은 ANSI C 37.06 및 IEC 56에 따라 아래 표와 같이 채택하였다

정격전압(kV)	상용주파 내전압(kV)	뇌충격 내전압
4.76	19	60
7.2	20	60
15	36	95

(2) 정격전류

정격전류 및 정격 차단 전류치는 국제 기준과의 정합성을 유지하기 위해 IEC 59의 R 10 Series에서 선택하였다.

(3) 시험 및 검사

시험 및 검사항목은 IEC 56 및 IEC 698에 따라 선정하여 추후 국제기준과의 마찰이 없도록 하였다.

(4) 구조 및 기타사항

차단기의 구조 및 기타 세부사항은 ESB 150 등을 인용하여 작성하였다.

나. EED 1200 저압 차단기

(1) 정격전압

저압 차단기의 정격전압은 IEC 947에 따라 정격 사용전압 (Rated operational voltage, Ue)와 정격 절연전압 (Rated insulation voltage, Ui)로 구분하였으며, 발전소 사용전압인 480V를 포함시켰다.

(2) 정격전류

정격전류는 고압 차단기와 마찬가지로 IEC 59의 R 10 Series로부터 그 값을 채택하였다.

(3) 성능요건

차단기의 개폐 특성, 투입 및 차단 성능, 온도 상승 등 성능요건은 IEC 947의 요건에 따라 작성하였다.

(4) 구조

차단기의 일반적인 구조사항과 절연 간격 등 구조에 대한 사항은 KS C 8325에 기술된 요건을 채택하여 작성하였다.

(5) 시험 및 검사

저압 차단기의 시험 및 검사요건은 IEC 947-2를 근간으로

KEPIC

하여 작성하였다.

다. EED 1300 배선용 차단기

(1) 정격사항

배선용 차단기의 각종 정격은 KS C 8321을 근간으로 하고, IEC 947-2의 내용(정격 단한시 차단 용량)을 일부 보완하여 작성하였다.

(2) 성능요건

KS C 8321의 내용을 대부분 채택하였으며, 트립성능, 과부하 개폐성능 및 단락 차단성능 등에 대하여는 NEMA AB-1의 요건을 부가하여 작성하였다.

(3) 시험 및 검사

과전류 트립시험, 순시 트립시험 및 단락 차단시험 등의 내용을 NEMA AB-1, IEC 947-2로부터 인용, KS C 8321을 보완하여 작성하였다.

〈표 1〉 고압차단기 인용 기술기준 내역

기술기준 번호	기술기준 항목	인 용 기 술 기 준
1	적용범위	KS C 4611, ANSI C 37.04
2	종류	KS C 4611, ESB 150, IEC 56
3	용어의 뜻	ESB 150, KS C 4611 7.3
4	사용상태	
5	정격	ESB 150.3.0, IEC 56.4.1
5.1	정격 전압	IEC 56 4.2.1
5.2	정격 내전압	KS C 4611 5.1
5.3	정격 주파수	ESB 150 3.4
5.4	정격전류	ESB 3.5, IEC 56 4.10.1
5.5	정격 차단전류	KS C 4611 3.8, ESB 150 3.7
5.6	정격 투입전류	ESB 150 3.8
5.7	정격 단시간 전류	ECS 150 3.9
5.8	정격 차단시간	IEC 56 4.11.30.1, ESB 150 3.10
5.9	표준 동작책무	IEC 56-4.10.2 및 제정
5.10	정격과도 회복전압	ESB 150-3.12, IEC 698 4.8
5.11	정격조작 전압, 조작압력 및 제어전압	

〈표 1〉 고압차단기 인용 기술기준 내역(계속)

기술기준 번호	기술기준 항목	인 용 기 술 기 준
6	구조	ESB 150 4.1, KS C 4611 6.2.1
6.1	구조일반	ESB 150 4.1.4
6.2	내압력구조	ESB 150 4.1.5
6.3	기밀구조	ESB 150 4.2.1
6.4	접촉자	ESB 150 4.2.2 및 제정
6.5	절연물	ESB 150 4.5, IEC 68 5.3
6.6	접속단자 및 접지단자	KS C 4611-6.5, ESB 150 4.7
6.7	조작 및 제어장치	ESB 150 4.3
6.8	가스탱크	ESB 150 4.6.5
6.9	기계적 인터록	ESB 150 4.1.7
6.10	가스차단기의 경우	
7	성능	IEC 698 6.4
7.1	주회로저항	ESB 150-5.3, KS C 4611 7.2
7.2	개폐성능	IEC 698 5.7
7.3	온도상승	ESB 150 5.3, IEC 698 4.4.2
7.4	절연강도	ESB 150 5.6
7.6	단시간 전류강도	
7.7	차단 및 투입성능	
7.8	보조 스위치의 용량	IEC 694 5.4
8	형식시험	
8.1	구조검사	KS C 8331 9.2.1
8.2	주회로 저항 측정	IEC 694 6.4
8.3	개폐시험	ESB 150 5.2, IEC 56.6.101
8.4	온도 상승시험	IEC 694 6.3, KS C 4611 9.2.4
8.5	내전압시험	IEC 694 6.1, IEC 60, KS C 0901
8.6	단시간 전류시험	IEC 694 6.5
8.7	단락시험	
8.7.1	시험의 종류	ESB 150 6, IEC 56 6.10.21
8.7.2	설치조건	IEC 56 6.102/6.103.3
8.7.3	시험중 차단기의 상태	IEC 56 6.102.7, ESB 150 5.101
8.7.4	시험후 차단기의 상태	ESB 150 5.12
8.7.5	아크소호 확인	IEC 56 6.102.8
8.7.6	역률	IEC 56 6.102.9
8.7.7	주파수	IEC 56 6.103.1
8.7.8	인가전압	IEC 56 6.103.2
8.7.9	투입전류	IEC 56 6.104.1

KEPIC

〈표 1〉 고압차단기 인용 기술기준 내역(계속)

기술기준 번호	기술기준 항목	인 용 기 술 기 준
8.7.10	차단전류	IEC 56 6.104.2
8.7.11	백분율 직류분	IEC 56 6.104.3
8.7.12	과도회복 전압	IEC 56 6.104.4
8.7.13	상용주파 회복전압	IEC 56 6.104.5
8.7.14	시험조건	IEC 56 6.104.7
8.7.15	기본단락시험의 동작책무	IEC 56 6.105.1
9	검수시험 및 참고시험	IEC 56 6.106
9.1	검수시험	IEC 56.7
9.2	참고시험	ESB 150 6.1.3
10	표시 및 명판	ESB 150 7

〈표 2〉 저압차단기 인용 기술기준 내역

기술기준 번호	기술기준 항목	인 용 기 술 기 준
1	적용범위	
2	용어의 정의	KS C 8325 7.1
3	사용상태	KS C 825, IEC 947-2 ANSi C 37.13.2
4	차단기의 종류	KS C 8325.3, IEC 9470 2.3
5	정격	
5.1	정격전압	
5.2	정격 연속 전류	IEC 947-2.4.3.1/8.3.3.2.3
5.3	정격 차단 전류	KS C 8325 5.3
5.4	정격 투입 전류	IEC 947-2.4.3.5.2/KS C 8325
5.5	정격 단시간 전류	IEC 947-2.4.3.5.1
5.6	정격 주파수	IEC 947-2.4.3.5.4
5.7	표준 동작 책무	KS C 8325 5.4
5.8	정격 투입 조작 전압 및 제어전압	IEC 947-2.8.3.4.1 IEC 947-2.7.2.1/8.3.5.2
6	성능	
6.1	개폐 특성	
6.2	개폐 내구성능	IEC 947-2.7.2.1, 7.2.1.2
6.3	온도상승	IEC 947-2.7.2.4.2
6.4	절연내력	IEC 947-2.7.2.2
6.5	과부하 개폐 상승	IEC 947-2.8.3.3.2.3
6.6	단시간 전류 성능	IEC 947-2.8.3.4
6.7	투입 및 차단성능	IEC 947-2.8.3.4

〈표 2〉 저압차단기 인용 기술기준 내역(계속)

기술기준 번호	기술기준 항목	인 용 기 술 기 준
7	구조	KS C 8.25.7.1
7.1	구조 일반	KS C 8.25.7.2
7.2	접촉자	KS C 8.25.7.3
7.3	절연 간격 및 연면거리	KS C 8.25.7.4
7.4	접속단자 및 접지단자	
7.5	과전류 트립장치의 전류 설정치	KS C 8.25.7.5
7.6	과전류 장치의 시한 설정치	
7.7	조작 및 제어장치	KS C 8325 7.1
7.8	보호 스위치	
7.9	기계적 인터록	IEC 947-2.7.1.1
8	형식시험	
8.1	시험항목	IEC 947-2.8.1.2
8.2	단위시험 순서	IEC 947-2.8.3.1
8.2.1	제1단위 시험순서	IEC 947-2.8.3.3
8.2.2	제2단위 시험순서	IEC 947-2.8.3.4
8.2.3	제3단위 시험순서	IEC 947-2.8.3.5
8.2.4	제4단위 시험순서	IEC 947-2.8.3.6
8.2.5	제5단위 시험순서	IEC 947-2.8.3.7
8.2.6	조합 시험순서	IEC 947-2.8.3.8
8.3	일반시험 순서	IEC 947-2.8.3.2.1
8.3.1	일반사항	IEC 947-2.8.3.2.2.2
8.3.2	오차범위	IEC 947-2.8.3.2.2.4
8.3.3	역율 및 시정수	IEC 947-2.8.3.2.2.3
8.3.4	상용주파 회복전압	IEC 947-1.8.3.3.5
8.3.5	부하 개폐시험 회로	IEC 947-1.8.3.4.1
8.3.6	단락시험 회로	KS C 8325 9.2, IEC 947-2.8.3.3.5
8.4	구조검사	KS C 8325 8.3, IEC 947-2.8.3.3.2
8.5	개폐 특성시험	IEC 947-2.8.3.3.1
8.6	과전류 트립시험	IEC 947-1.8.3.3/ KS C 8325 8.4
8.7	온도 상승시험	IEC 947-2.8.3.3.2
8.8	내전압시험	IEC 947-2.8.3.3.3
8.9	개폐 내구시험	IEC 947-2.8.3.3.4
8.10	과부하 개폐시험	IEC 947-1.8.3.4
8.11	단락시험	IEC 947-1.8.3.4, IEC 947-2.8.3.6
8.12	단시간 전류시험	IEC 947-2.8.4
9	검수시험	KS C 8325 11
10	표시	IEC 947-2.5.2

KEPIC

〈표 3〉 배선압 차단기 인용 기술기준 내역

기술기준 번호	기술기준 항목	인용기술기준
1	적용범위	KS C 8321 1, NEMA AB-1 SCOPE
2	용어의 정의	KS C 8321 2
3	사용상태	KS C 8321 3
4	종류	KS C 8321 4, NEMA AB-1.2.1.1
5	정격	KS C 8321 4
5.1	프레임의 크기 및 정격전류	KS C 8321 5
5.2.1	주회로의 정격 사용 전압	
5.2.2	주회로의 정격 절연 전압	KS C 8321 5.4
5.2.3	조작회로의 정격 절연 전압	KS C 8321 5.6
5.4	정격 주파수	KS C 8321 5.7, NEMA AB-3.4.3
5.5	정격 차단용량	KS C 8321 5.8,
5.6	기준 주위온도	IEC 947-2 4.3.5.4
5.7.1	정격 단시간 전류	KS C 8321 5.10
5.7.2	통전시간	KS C 8321 6.1
5.8	정격 단한시 차단용량	KS C 8321 6.2, IEC 947-2.8.2.4.2
6	성능	
6.1	조작성능	KS C 8321 6.3.1
6.2	단자강도	NEMA AB-1 4.2.2.4
6.3.1	200% 전류 트립성능	KS C 8321 6.3.2
6.3.2	125% 전류 트립성능	NEMA AB-1 4.2.2.4
6.3.3	100% 전류 통전성능	KS C 8321 6.4, NEMA AB-1 4.2.2.2
6.5	단한시트립	NEMA AB-1
6.6	과부하 개폐성능	KS C 8321 6.6, NEMA AB-1 4.2.3
6.7	온도상승	KS C 8321 6.8
6.8	개폐 내구성능	KS C 8321 6.9
6.9	내전압 성능	KS C 8321 6.11
6.10	단락 차단성능	KS C 8321 6.12, NEMA AB-1 4.3
6.11	단시간 전류성능	KS C 8321 6.13
7	구조	KS C 8321 7, NEMA AB-1 3
8	시험방법	
8.1	시험 일반조건	KS C 8321 8.1, NEMA AB-1 4.1, IEC 947-2
8.2	시험인가치의 일반 허용공차	KS C 8321 8.2
8.3	구조시험	KS C 8321 8.3
8.4	조작시험	KS C 8321 8.4
8.5	단자 강도시험	KS C 8321 9.5
8.6	과전류 트립시험	NEMA AB-1 4.2.2.4, KS C 8321 8.6
8.7	순시 트립시험	NEAM Ab-1 4.2.2.2, KS C 8321 8.7
8.8	단한시 트립시험	KS C 8321 8.8
8.9	과부하 개폐시험	KS C 8321 8.10, NEMA AB-1 4.2.3
8.10	온도시험	KS C 8321 8.11, NEMA BA-1 4.2, JIS C 8370
8.11	개폐 내구시험	NEMA AB-1 4.2.5
8.12	내전압시험	KS C 8321 8.13
8.13	단락 차단시험	KS C 8321 8.14, NEMA AB-1 4.3

〈표 4〉 중성점 접지장치 인용 기술기준 내역

기술기준 번호	기술기준 항목	인용기술기준
1	적용범위	IEEE 32 1.1
2	용어의 정의	IEEE 32 13
3	사용상태	IEEE 32 1.2, 1.3
4	정격	
4.1	정격의 종류	IEEE 32 2.1
4.2	정격의 전류	IEEE 32 2.2
4.3	정격 전압	IEEE 32 2.3
4.4	정격 주파수	IEEE 32 2.4
4.5	시간 정격	IEEE 32 2.5
5	절연	
5.1	기준 충격 절연 강도 및 절연계급	IEEE 32 3.1
5.2	4절연시험	IEEE 32 3.2
5.3	보호장치	IEEE 32 3.3
5.4	각 기기별 절연계급이 선정 및 절연시험의 적용	IEEE 32 7~12

KEPIC

〈표 4〉 중성점 접지장치 인용 기술기준 내역(계속)

기술기준 번호	기술기준 항목	인 용 기 술 기 준
6	온도상승	
6.1	일반사항	IEEE 32 4.1
6.2	정상상태의 온도상승	IEEE 32 4.2
6.3	정격시간 온도 상승	IEEE 32 4.3
7	구조	
7.1	붓싱	IEEE 32 6.1
7.2	명판	IEEE 32 6.2
7.3	탱크 및 외함	IEEE 32 6.3
8	시험	
8.1	검수시험	IEEE 32 5.1
8.2	절연시험	IEEE 32 5.2
8.3	손실과 임피던스	IEEE 32 5.3
8.4	시험규정	IEEE 32 14

전선 및 전로 용품 기술기준

1. 제정배경

일반전기 기술기준을 제정함에 따라 전선 및 전로용품의 안전성 및 신뢰성 확보를 위한 품질보증, 검사 등의 제도적 장치를 마련하고 국내 실정에 맞지 않는 외국 기술기준의 제도적 사항을 적용함으로써 발생하는 문제점을 해결하기 위해 일반전기분야의 일반요건을 작성하였다.

2. 제정방향

일반전기 기술기준은 전기기기, 계측 및 제어기기, 전선 및 전로용품 기준으로 구성되어 있으며, 이들 각각의 기준에 대한 일반요건을 별도로 작성하였다. 각각의 기술기준의 내용은 원자력 전기 일반요건의 내용중 일반전기 분야에 해당되지 않는 부분(기기의 등급분류 등)을 제외한 나머지 부분을 발췌, 인용하였다.

3. 기술기준 각 항목에 대한 해설

일반요건의 각 항목별 인용 기술기준은 표 1과 같으며, 주요항목에 대한 해설은 다음과 같다.

가. 일반사항(EXA 1000)

각 기준의 구성 및 적용범위를 규정

나. 책임과 의무(EXA 3000)

전선 및 전로용품을 제작, 설계, 설치하는 조직의 구분 및 각 조직의 책임과 의무를 규정

다. 품질보증(EXA 4000)

일반전기 기술기준에 따라서 수행하는 업무의 품질을 관리하기 위한 품질보증계획의 수립, 관리 및 시행에 관한 요건을 규정

라. 문서(EXA 6000)

발전사업자 제공 문서, 제작자 문서 및 품질보증계획서 등의 문서 요건 규정

마. 인증(EXA 8000)

제작자 또는 설치자는 KS A 9000 시리즈의 요건에 적합한 품질시스템을 수립하여 인증기관으로부터 인증을 받도록 규정

〈표 1〉 전선 및 전로용품 일반요건 인용 기술기준 내역

기술기준 번호	기술기준항목	인용기술기준	비 고
ECA 100	일반사항		
ECA 3000	책임과 의무	ASME B&PV Code Sec.Ⅲ NCA. KS A 9901	인용기술 기준을 참조하여 제정
ECA 4000	품질보증	ASME B&PV Code Sec.Ⅲ NCA	
ECA 6000	문 서	ASME B&PV Code Sec.Ⅲ NCA	인용기술 기준을 참조하여 제정
ECA 8000	인 증	ASME SEC. Ⅲ NCA 8000	
ECA 9000	용 어		제정(ECA내에서 사용된 중요한 용어에 대해 정의함)