



전기협회 전력기준실 제공

- ◆ 전력기준 2000년판 발행
- ◆ 인증세미나 질의응답
- ◆ 전력기준 관련위원회 활동
- ◆ 전기설비기술기준 고시 1999-22호

전력기준 2000년판 발행

협회에서는 전력기준 '95년판에 뒤이어 2000년판을 발간한다.

2000년판은 '95년판에 대한 개정분과 기술기준 개발 범위 확대에 따른 신규개발분으로 이루어지는데 '95년 판 개정분에는 산업계 개선요구사항을 반영하고, 참조 기준의 '97년판까지의 개정내역을 반영하였다. 2000년 판은 총 18,000여 쪽의 방대한 분량으로 두 번으로 나누어 발간하는데 1차분은 '99년 10월에 발간하고 2차 분은 2000년 6월에 발간하며 그 발간내용은 아래의 표와 같다.

〈2000년판 발간내용〉

구 분	1차 발간분야('99.10)	2차 발간분야(2000.6)
'95년판 개정분	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 품질보증</li> <li>• 기계</li> <li>• 전기</li> <li>• 일반구조</li> <li>• 원전 화재예방</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원자력 구조</li> <li>• 구조충적</li> </ul>
신규 개발분	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원전설계</li> <li>• 기계</li> <li>• 전기</li> <li>• 구조용접</li> <li>• 수화력 화재예방</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 송·변·배전</li> <li>• 보일러, 터빈발전기</li> <li>• 원전기계 기기성능 검증</li> <li>• 핵연료</li> <li>• 원전가동중 시험</li> </ul>

2000년판의 발간으로 기존의 원자력 분야뿐만 아니라 화력발전, 송·변·배전 분야에 대한 기술기준을 개발하게 되어 전력산업 전반에 대한 기술기준을 갖추게 되었다.

## 인증세미나 질의응답

지난 6월 30일 협회 전력기준실 회의실에서 한전, 한기, 한국기계연구원 등 18개 기관 46명이 참석한 가운데 전력기준 '99 KEPIC 인증세미나가 열렸다. 전력기준에 따른 원자력 품질보증 자격인증 심사원 등 관련자들이 참여한 이날 세미나에서는 인증심사의 질을 높이기 위하여 인증심사와 관련한 개선방안들이 발표되었고 질의응답이 있었다(표 참조).

〈인증세미나 발표주제〉

시 간	발 표 주 제
10:00~12:00	1. 개회 인사
	2. 세미나 진행 방안 안내
	3. KEPIC 자격인증제도 운영 현황
	4. 심사점검표 활용/심사결과 판정방법
	5. 심사 지적사항 분석결과
	6. 인증심사와 공인검사기관의 역할
13:00~15:00	7. ASME 인증심사의 특징
	8. 선임심사원/심사원 관리
	9. 압력용기 제조자 심사 주안점
	10. 전기1급 제작자 심사 주안점
15:10~17:40	11. (특강) KEPIC 심사원 윤리
	12. 시공자/설치자 심사 주안점
	13. 시제품(Demo 작업) 심사 방안
	14. 기계검증분야 심사 방안
	15. 기계분야 인증범위의 체계적 분류방안 (종합 토론)

다음은 세미나에서 제안되거나 질의응답된 내용을 정리한 것으로 인증심사를 받는 기업이나 관련자에게 도움이 될 것 같아 주요내용을 정리해 본다.

**질문1** 일반분야의 KEPIC에서 KS A 9000에 의한 품질인증서 취득요건은 강제사항인가?

**답변** 예외조항으로 발전사업자에 의한 평가를 인정하고 있으므로 강제 요건은 아님

**질문2** 다수의 품목을 심사할 경우 적용 기술기준 (ECX, EEX, EMX)이 다양하다. 이럴 경우 Demo. Piece 선정에 관한 효과적인 방안은?

**답변** 유경험 업체는 기존자료를 활용하여 제시할 수 있음. 그러나 신규업체의 경우는 Demo 작업이 필요

**질문3** 전기 1급 기기 제작시 품질보증계획의 적용한계 및 부품의 식별/추적관리 범위를 어떻게 설정하는가?

**답변** 기기 제작자가 부품의 안전성 기능을 고려한 기술적 판단하에 식별 및 추적관리 대상 부품 목록을 작성하여(발주자의 승인후) 적용하면 되며, 이것이 곤란한 경우는 Dedication Program을 수립하여 활용함.

**질문4** 시공자의 본사를 심사할 경우 현장(가상조직)에 대한 가상적인 Demo. 작업을 준비할 필요성이 있는가?(ASME 심사의 경우 현장 관련 Demo. 작업은 준비하지 아니함)

**답변** 주로 심사업체가 수검 편의성을 위해 현장 Demo.를 준비하는 것이며 품질보증계획의 이행 확인 및 KEPIC 요건 만족 여부를 충분하게 제시할 수 있는 방안이 있다면 현장 Demo.를 준비하지 아니하여도 됨  
(조치필요사항 : 시공자 본사 심사시 현장 Demo의 필요성에 관한 위원회의 명확한 입장 정리가 필요함)

**질문5** 원전 선행호기의 설계시방서를 Demo. 시방서로 적용시 KEPIC에서 인정가능한가?

**답변** Demo. 시방서는 가상적인 문서이므로 KEPIC을 적용하는 내용으로 이를 수정하여 사용하면 됨.

**질문6** NDE, 충격시험, PWHT 등 기술적 요건에 대한 Demo. 이행정도에 대한 기준은?

**답변** -NDE  
 체적탐상(RT)과 표면탐상(MT 또는 PT)이 각각 포함되도록 유도  
 -충격시험 및 PWHT  
 용착금속 충격시험 요건이 생기도록 유도  
 PWHT도 동일하게 해서 WPS, PQR, 제품 용접을 유도  
 단, 밸브나 보조품목의 경우에는 인증범위에 따라 불필요한 경우에는 요구하지 아니함(조치사항 : 심사 안내 지침서에 반영).

**질문7** 한전은 등록업체 자격부여 제도를 계속하여 시행하는가?

**답변** 한전의 등록업체 제도는 한전의 의지에 따라 시행되며 한전은 KEPIC 인증제도를 적극 활용하여 KEPIC 업체에 대한 실사를 면제할 수도 있을 것임.

**제안1** 다음 사항을 반영한 심사원 자격평가 기준 재정립 필요(향후 조치예정)  
 -심사 운영경험 반영  
 -개인자격의 전문가 확보  
 -선임심사원에 의한 심사원 평가 등  
 -심사참관(수습) 제도/교육 등

**제안2** 재료 공급/제작업체 확보 대책  
 -인증업체가 재료업체를 자격부여할 수 있는 능력 배양

- 재료업체 평가 점검표 및 CMTR 양식 개발 보급
- 재료업체 인증 취득 홍보
- 발전사업자 및 설계자(A/E)가 KEPIC 자격 인증서를 취득한 후 재료업체를 평가하고 기타 인증업체가 이를 활용

**제안3** 협회가 자격을 인정한 비파괴검사원에 대하여 인증업체가 다시 자격인정을 해야 하는지 해석이 필요함.

**조치** 질의서로 처리

**제안4** Demo. 제품 관련 설계문서에 대한 등록기술자의 인증 필요성/범위설정 필요

**조치** 심사안내 지침서에 포함 예정

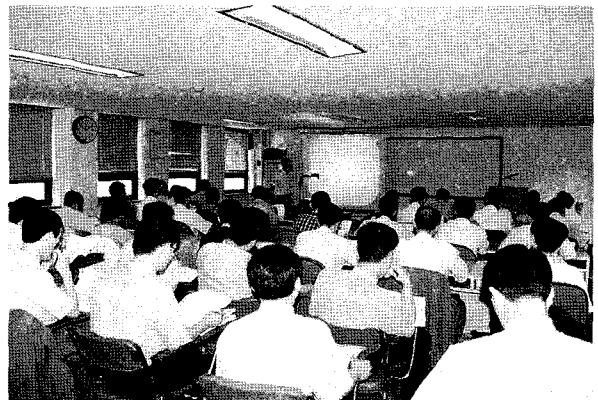
**제안5** 등록기술자를 개인 자격화할 필요성 있음.

**조치** 본안 채택시 QAR 개정 필요하므로 검토 조치함.

**제안6** 아래 사항에 대한 심사기준 설정 필요

- 구매문서 검토 점검표 필요성
- 재료시험성적서 검토 점검표 필요성
- 구매계획 작성 필요성

**조치** 심사 안내 지침서에 포함 예정



## 전력기준 관련위원회 활동

### ▶ 전력기준 위원회 개최

'99년 5월에는 전력기준관련 4개 분과위원회가 개최되어 전력기준의 제·개정 내용을 다음과 같이 심의하였다.

- 제9차 제작 및 용접 분과위원회('99. 5. 10)  
제2단계에서 개발한 용접인정(KEPIC-MQW), 용접재료(KEPIC-MDW)와 제3단계에서 신규개발중인 경납땜인정(KEPIC-MQB) 기술기준의 참조기준인 ASME Sec. II, IX의 '97년 Addenda를 반영한 개정(안) 검토
- 제9차 압력용기 분과위원회('99. 5. 19)  
제2단계에서 개발한 저장탱크(KEPIC-MGD) 기술기준의 참조기준인 API 650의 '97년 Addenda를 반영한 개정(안) 검토
- 제21차 전선 및 선로 분과위원회('99. 5. 26)  
제3단계에서 신규개발한 현수애자의 특성(KEPIC-ETB 3421) 외 3건의 기술기준 초안 검토
- 제21차 보호 및 제어기기 분과위원회('99. 5. 28)  
제3단계에서 신규개발한 변류기(KEPIC-ETE 2330) 기술기준의 초안 검토

## 전기설비기술기준 고시 1999-22호 내용소개 - 케이블트레이공사 -

전기사업법 기술기준 전담관리기관인 대한전기협회에서는 1998년 전기설비기술기준 개정안을 작성하여 관련 위원회의 검토, 심의과정을 거쳐 정부에 개정을 건의하였으며, 정부에서는 1999년 2월 22일 산업자원부고시 제1999-22호로 공포하였다.

이에 따라 고시 제1999-22호에 신규로 추가된 케이블트레이공사(제213조의 2)에 대하여 관련조항의 내용 및 적용에 관한 질의가 산업계로부터 쇄도하고 있어 관련조문을 기술하고자 한다.

[문의 : 전력기준실 김한수과장 ☎ 02-2263-2784]

\* 향후 신규로 제정되어 추가 고시된 내용을 연재할 예정입니다

### 제213조의 2(케이블 트레이 공사)

① 케이블 트레이(케이블을 지지하기 위하여 사용하는 금속재 또는 불연성 재료로 제작된 유니트 또는 유니트의 집합체 및 그에 부속하는 부속재 등)

로 구성된 견고한 구조물을 말하며 사다리형, 통풍 트러프형, 통풍 채널형, 바닥밀폐형 기타 이와 유사한 구조물을 포함한다)에 의한 저압육내배선은 다음 각 호에 의하여 시설하여야 한다.

1. 전선은 연피케이블, 알루미늄피 케이블 등 난연성 케이블, 기타 케이블(적당한 간격으로 연소(延燒)방지 조치를 하여야 한다) 또는 금속관 혹은 합성수지관 등에 넣은 절연 전선을 사용하여야 한다.
2. 제1호의 각 전선은 관련되는 각 조항에서 사용이 허용되는 것에 한하여 시설할 수 있다.
3. 케이블 트레이 내에서 전선을 접속하는 경우에는 전선 접속부분에 사람이 접근할 수 있고 또한 그 부분이 측면 레일 위로 나오지 않도록 하고 그 부분을 절연 처리하여야 한다.
4. 수평으로 포설하는 케이블 이외의 케이블은 케이블트레이의 가로대에 견고하게 고정시켜야 한다.
5. 저압케이블과 고압 또는 특별고압케이블은 동일 케이블 트레이내에 시설하여서는 아니 된다. 다만, 견고한 불연성의 격벽을 시설하는 경우 또는 금속 외장케이블인 경우에는 그러하지 아니하다.
6. 동일 케이블 트레이에 시설할 수 있는 다심 케이블의 수는 다음 중 1에 의하여야 한다.
  - 가. 사다리형 또는 통풍 트러프형 케이블 트레이내에 전력용 또는 전등용 다심 케이블을 시설하는 경우 혹은 전력용, 전등용, 제어용, 신호용의 다심 케이블을 함께 시설하는 경우의 케이블의 최대수는 다음 중 1에 적합하여야 한다.
    - (1) 모든 케이블이 단면적(공칭 단면적을 말한다. 이하 이 조에서 같다)  $100\text{mm}^2$  이상의 케이블인 경우에는 이들 케이블의 지름(케이블의 완성품의 바깥지름을 말한다. 이하 이 조에서 같다)의 합계는 케이블 트레이의 내측폭 이하로 하고 단층으로 시설할 것.
    - (2) 모든 케이블이 단면적  $100\text{mm}^2$  미만의 케이블인 경우에는 이들 케이블의 단면적의 합계(케이블의 완성품의 단면적의 합계를 말한다. 이하 이 조에서 같다)는 다음 표에 표시하는 최대허용 케이블 점유면적 이하로 할 것.

〈최대허용 케이블 점유면적〉

트레이 내측폭(mm)	150	300	450	600	750	900
점유면적( $\text{mm}^2$ )	4,510	9,030	13,540	18,060	22,580	27,090

- (3) 단면적  $100\text{mm}^2$  이상의 케이블을 단면적  $100\text{mm}^2$  미만의 케이블과 함께 동일 케이블 트레이내에 시설하는 경우에는 단면적  $100\text{mm}^2$  미만의 케이블들의 단면

적의 합계는 다음 표에 표시하는 계산식에 의하여 구한 최대허용 케이블 점유면적 이하로 하여야 하며 단면적 100mm<sup>2</sup> 이상의 케이블은 단층으로 시설하고 그 위에 다른 케이블을 얹지 말 것.

〈최대허용 케이블 점유면적〉

트레이 내측폭 (mm)	150	300	450	600	750	900
점유면적 (mm <sup>2</sup> )	4,510-30.5 ×sd	9,030-30.5 ×sd	13,540-30.5 ×sd	18,060-30.5 ×sd	22,580-30.5 ×sd	27,090-30.5 ×sd

※ 여기서 sd는 100mm<sup>2</sup> 이상인 다심케이블의 바깥지름의 합계치를 말한다.

나. 내부깊이 150mm 이하의 사다리형 또는 통풍트리프형 케이블 트레이 내에 다심 제어용 케이블 또는 다심신호용 케이블만을 넣는 경우 혹은 이들 케이블을 함께 넣는 경우에는 모든 케이블의 단면적의 합계는 케이블 트레이의 내부 단면적의 50% 이하로 하여야 한다. 이 경우 내부깊이가 150mm를 넘는 케이블 트레이의 경우에는 트레이의 내부단면적의 계산에는 깊이를 150mm로 하여 계산할 것.

다. 바닥밀폐형 케이블 트레이 내에 전력용 또는 전등용의 다심케이블을 시설하는 경우 또는 전력용, 전등용, 제어용 및 신호용의 다심케이블을 함께 시설하는 경우에는 케이블의 최대수는 다음 중 1에 적합하여야 한다.

- (1) 모든 케이블이 단면적 100mm<sup>2</sup> 이상의 케이블인 경우에는 케이블들의 지름의 합계는 케이블 트레이의 내측 폭의 90% 이하로 하고 케이블을 단층으로 시설할 것.
- (2) 모든 케이블이 단면적 100mm<sup>2</sup> 미만의 케이블인 경우에는 케이블들의 단면적의 합계는 다음 표에 표시하는 최대허용 케이블 점유면적 이하로 할 것.

〈최대허용 케이블 점유면적〉

트레이내측폭(mm)	150	300	450	600	750	900
점유면적(mm <sup>2</sup> )	3,540	7,090	10,640	14,190	17,740	21,290

(3) 단면적 100mm<sup>2</sup> 이상의 케이블을 단면적 100mm<sup>2</sup> 미만의 케이블과 함께 동일 케이블 트레이내에 시설하는 경우에는 단면적 100mm<sup>2</sup> 미만의 케이블들의 단면적의 합계는 다음 표에 표시하는 계산식에 의하여 구한 최대 허용 점유면적 이하로 하여야 하며 단면적 100mm<sup>2</sup> 이상의 케이블은 단층으로 시설하고 그 위에 다른 케이블을 얹지 말 것.

〈최대허용 케이블 점유면적〉

트레이 내측폭 (mm)	150	300	450	600	750	900
점유면적 (mm <sup>2</sup> )	3,540-25.4 ×sd	7,090-25.4 ×sd	10,640-25.4 ×sd	14,190-25.4 ×sd	17,740-25.4 ×sd	21,290-25.4 ×sd

※ sd는 100mm<sup>2</sup> 이상인 다심 케이블의 바깥지름의 합계치를 말한다.

라. 내부깊이 150mm 이하의 바닥밀폐형 케이블 트레이에 제어용 또는 신호용 다심 케이블만을 시설하는 경우 혹은 제어용 및 신호용 다심 케이블을 함께 시설하는 경우에는 이들 케이블의 단면적의 합계는 그 케이블 트레이의 내부단면적의 40% 이하로 할 것. 이 경우 내부깊이가 150mm를 넘는 케이블 트레이의 경우에는 트레이의 내부단면적의 계산에는 깊이를 150mm로 하여 계산할 것.

마. 통풍채널형 케이블 트레이 내에 다심 케이블을 시설하는 경우에는 모든 케이블의 단면적의 합계는 케이블 트레이의 내측폭이 75mm는 830mm<sup>2</sup> 이하, 100mm는 1,610mm<sup>2</sup> 이하, 150mm는 2,452mm<sup>2</sup> 이하로 할 것. 다만, 다심 케이블 1조만을 시설하는 경우에는 케이블 트레이의 내측폭이 75mm는 1,484mm<sup>2</sup> 이하, 100mm는 2,903mm<sup>2</sup> 이하, 150mm는 4,516mm<sup>2</sup> 이하로 할 수 있다.

7. 동일 케이블 트레이 내에 시설할 수 있는 단심 케이블의 수는 다음 중 1에 의하여야 한다. 단심 케이블 또는 단심 케이블을 조합한 것은 케이블 트레이 내에 평탄하게 횡단되도록 배치하여야 한다.

가. 사다리형 또는 통풍트러프형 케이블 트레이 내에 단심 케이블을 시설하는 경우에는 단심케이블의 최대수는 다음 중 1에 적합하여야 한다.

- (1) 모든 케이블이 단면적 500mm<sup>2</sup> 이상의 케이블인 경우에는 이들 단심케이블의 지름의 합계는 케이블 트레이의 내측 폭 이하가 되도록 할 것.
- (2) 모든 케이블이 단면적 125mm<sup>2</sup> 이상 500mm<sup>2</sup> 미만의 케이블인 경우에는 단심 케이블의 단면적의 합계는 다음 표에 표시하는 최대허용 케이블 점유면적 이하로 할 것.

〈최대허용 케이블 점유면적〉

트레이 내측폭(mm)	150	300	450	600	750	900
점유면적(mm <sup>2</sup> )	4,190	8,380	12,580	16,770	20,960	25,160

(3) 단면적 500mm<sup>2</sup> 이상의 단심케이블을 단면적 500mm<sup>2</sup> 미만의 단심케이블과 함께 동일 케이블 트레이 내에 시설하는 경우에는 단면적 500mm<sup>2</sup> 미만의 단심케이블들의 단면적의 합계는 다음 표에 표시하는 계산식에 의하여 구한 최대 허용 케이블 점유면적 이하로 할 것.

〈최대허용 케이블 점유면적〉

트레이 내측폭 (mm)	150	300	450	600	750	900
점유면적 (mm <sup>2</sup> )	4,190-28 ×sd	8,380-28 ×sd	12,580-28 ×sd	16,770-28 ×sd	20,960-28 ×sd	25,160-28 ×sd

※ sd는 500mm<sup>2</sup> 이상인 단심케이블의 바깥지름의 합계치를 말한다.

(4) 단면적이 50mm<sup>2</sup>에서 100mm<sup>2</sup> 미만의 케이블인 경우에는 모든 단심케이블의 지름의 합계는 케이블 트레이 내측폭 이하가 되도록 하고 단층으로 시설할 것.

나. 75mm, 100mm 또는 150mm 폭의 통풍 채널형 케이블 트레이 내에 단심 케이블을 시설하는 경우에는 단심케이블들의 지름의 합계는 그 채널의 내측폭 이하로 할 것

② 케이블 트레이 공사에 사용하는 케이블 트레이는 다음 각호에 적합하여야 한다.

1. 수용된 모든 전선을 지지할 수 있는 적합한 강도의 것이어야 한다. 이 경우 케이블 트레이의 안전율은 1.5 이상으로 하여야 한다.
2. 지지대는 트레이 자체하중과 포설된 케이블 하중을 충분히 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다.
3. 전선의 피복 등을 손상시킬 돌기 등이 없이 매끈하여야 한다.
4. 금속재의 것은 적절한 방식처리를 한 것이거나 내식성 재료의 것이어야 한다.
5. 측면 레일 또는 이와 유사한 구조재를 취부하여야 한다.
6. 배선의 방향 및 높이를 변경하는데 필요한 부속재 기타 적당한 기구를 갖춘 것이어야 한다.
7. 비금속재 케이블 트레이는 난연성 재료의 것이어야 한다.
8. 금속재 케이블 트레이 계통은 기계적 및 전기적으로 완전하게 접속하여야 하며 저압육내배선의 사용전압이 400V 미만인 경우에는 금속재 트레이에 제3종 접지공사, 사용전압이 400V 이상인 경우에는 특별 제3종 접지공사를 하여야 한다.
9. 케이블이 케이블 트레이 계통에서 금속관, 합성수지관 등 또는 함으로 옮겨가는 개소에 는 케이블에 압력이 가하여지지 않도록 지지하여야 한다.
10. 별도로 방호를 필요로 하는 배선부분에는 필요한 방호력이 있는 불연성의 커버 등을 사용하여야 한다.
11. 케이블 트레이가 방화구획의 벽, 마루, 천장 등을 관통하는 경우에는 개구부에 연소방지시설이나 조치를 하여야 한다.
12. 케이블 트레이공사에 사용하는 케이블 트레이 및 그 부속재의 규격은 산업자원부장관이 지정하는 자가 전력산업계의 의견 수렴을 거쳐 정한 전력산업기술기준(KEPIC) ECD 3000을 준용할 수 있다. ■