

우리나라 저압 · 고압 · 특고압 전압 범위 변경의 역사

김 기 현 | 대한전기협회 팀장
이 진 식 | 대한전기협회 직원

우리나라의 전압에 대한 자료조사를 통해 전압의 변천은 전기산업 발전을 그대로 보여 준다는 것을 확인할 수 있었다. 해방 이후 우리나라에서 법적으로 전압 범위를 처음으로 규정한 것은 1961년에 제정된 전기사업법이며 이에 따라 1962년 3월 27일 부령인 '전기공작물규정'(각령 제583호)에서 제정 공포되었다. 따라서 지금 우리가 알고 있는 저압, 고압, 특고압(그당시는 특별고압)의 전압 체계는 1962년 '전기공작물규정' 제3조에 처음으로 규정하였으며, 저압의 범위는 교류 300V 이하, 고압과 특고압의 범위는 현행과 같게 규정하고 있다. 우리가 사용하는 수용가 공급 전압의 변화와 그에 따른 저압 범위는 교류전원의 경우 300V에서 600V로 1974년도에 개정되었고, 2017년에는 국제표준에 부합화하여 저압의 범위를 교류 1000V, 직류 1500V 이하로 정한 개정(안)이 8월 29일에 입법 예고된 상태이다. 추후 정부는 12월 중에 이를 개정 공포할 예정이고 적용시점은 3년 이후인 2021년 1월 1일로 입법예고에 제시되었다. 저압 범위가 확대 된다고 해서 수용가에 공급되는 전압(220V/380V(저압), 22.9KV(특고압))이 변경되지 않기에 저압 범위 확대에 따른 수용가의 공급 전압 유지 범위에는 변함이 없다. 저압 범위를 국제표준에 부합화한

이유로는 전기산업계의 KS 표준 등과의 저압범위 혼동 방지, 기술력 향상 및 신·재생에너지 활성화와 해외 시장 진출(설계, 시공 등) 확대 및 국제표준(IEC)에 부합화한 전기안전 시설기준으로 제정 추진 중인 한국전기설비규정(KEC)의 적용 활성화 등이 있으며 이를 위해 전기사업법 시행규칙의 저압범위 개정이 추진되었다.

1. 전기설비기술기준에서의 전압 변경 역사

우리나라 최초의 전기사업법인 '조선전기사업령'은 1932년 공포되었으며, 1933년 10월 24일 세부 시행규칙으로 '조선전기공작물규정'이 제정되었다. 이로써 현재 우리가 사용하고 있

● 電氣工作物規程 [1962. 3. 27] [閣令第583號]

第 3 條 (電壓種別) 電壓은 다음과 같이 低壓, 高壓 및 特別高壓의 3種으로 한다

1. 低壓 直流에 있어서는 750볼트以下, 交流에 있어서는 3百볼트以下의 것
2. 高壓 直流에 있어서는 750볼트를, 交流에 있어서는 3百볼트를 넘고 7千볼트以下의 것
3. 特別高壓 7千볼트를 넘는 것

그림 1 전기공작물규정의 전압 종별(1962. 3.27)

표 1. 전기설비기술기준 명칭 변경 및 저압 범위 변경 년도

시행일	저압 한계		규정 및 조항 명칭
	직류	교류	
1962. 03. 27.	750V	300V	최초 전기공작물규정(전압의 종별)
1974. 01. 09.	750V	600V	전기설비기술기준령(전압의 종별 등)
2001. 01. 20.	750V	600V	전기설비기술기준(전압의 종별 등)
2009. 02. 25.	750V	600V	전기설비기술기준(정의)

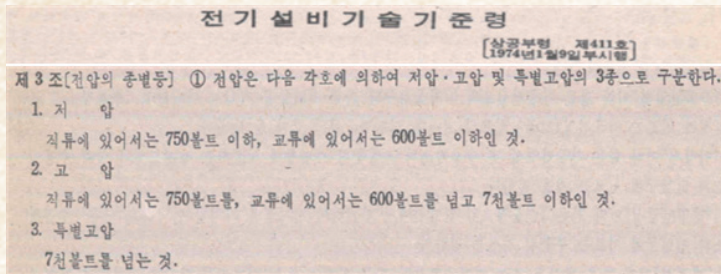


그림 2 전기설비기술기준령의 전압 종별(1974. 1. 9.)

는 전기설비기술기준의 역사가 시작되었다. 1932년 '조선전기사업령'과 1933년 '조선전기공작물규정'이 제정된 것은 1887년 이 땅에 전기가 처음 들어온 이래 다양한 산업동력이 변화하면서 전기시설물의 안전한 건설 및 유지관리의 필요성이 급증했기 때문이다. 해방 이후 1961년 전기사업법이 새로 제정되었고 1962년 3월27일 부령인 '전기공작물규정'(각령 제583호)이 공포되었다.

당시 전압은 그림 1에서처럼 AC 300V, DC 750V 이하를 저압으로 규정하고 있었다. 그 후 표 1에서처럼 전기설비기술기준의 명칭과 저압 범위가 변경되어 왔다.

1973년에 신전기사업법이 제정되면서 1974년 1월 9일 부속법령으로 '전기사업법 시행규칙', '전기설비 기술기준령', '발전용 수력설비 기술기준령', '발전용 화력설비 기술기준령', '전기공작물 용접 기술기준령'이 제정되었다. 현재 적용되는 저압, 고압, 특고압은 1974년 상공부령의 '전기설비 기술기준령'이 제정 공포되면서 제3조(전압의 종별 등)에서 규정한 것으로, 교류 저압 범위가 기존 300V에서 600V로 확대 개정되어 현재까지 전기설비기술기준에 적용되고 있다.

2. 전기사업법 시행규칙에서의 전압 변경 역사

전기사업법은 1961년도에 제정되었고, 전기사업법 시행령

은 그 다음해인 1962년 3월 27일에 공포되었다. 전기사업법 시행규칙은 1974년 1월 9일에 최초로 제정 공포되었다. 이때 수용가에 공급하는 공급전압의 표준은 표 2에 나타난 시행규칙 제20조에서 정한 바와 같이 전기 공급지점의 전압 범위를 유지하도록 하였다. 현재는 110V를 대부분 사용하고 있지 않지만 그 당시 1973년 10월 강원도 삼척에서 3000가구의 전압을

110V에서 220V로 높이는 것을 시작으로 하여 32년 만인 2005년도에 완료되었다. 따라서 1974년도에는 100V, 220V 단상과 200V, 380V 삼상 전압이 혼재되어 운영되고 있었다. 당시 제정된 전기사업법 시행규칙에서 저압 범위 등 전압에 대한 상세 사항은 규정하지 않았고, 그 당시에는 전기설비기술기준령(전압의 종별 등)에서 규정한 부분을 준용했을 것으로 판단된다. 그 명칭에 대한 변경 및 전압 규정은 표 3에 나타내었다.

표 2. 1974년도 전기사업법 시행규칙의 표준전압 및 유지 범위

표 준 전압	유지하여야 하는 전압
100볼트	101볼트의 상하로 6볼트이내
200볼트	202볼트의 상하로 20볼트이내
220볼트	222볼트의 상하로 13볼트이내
380볼트	385볼트의 상하로 38볼트이내

표 3. 전기사업법 시행규칙에서 저압 명칭 변경 년도

시행일	저압 한계		특이사항
	직류	교류	
1974. 1. 9.	-	-	최초 시행규칙, 저압·고압 상세사항 없음
1991. 1. 24.	750V	600V	저전압·고전압으로 표기함
2001. 4. 7.	750V	600V	저압·고압으로 용어가 변경됨
2017. 12월 (공포 예정)	1500V	1000V	저압 범위 확대 및 고압 범위 변경 유예기간 후 2021.1.1.에 적용 예정

○ 전기사업법 시행규칙 [시행 1991.1.24.]

제2조 (정의) ①이 규칙에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

(생략)

9. “저압”이라 함은 직류에서는 750볼트이하, 교류에서는 600볼트이하의 전압(이하 “저압”이라 한다)을 말한다.

10. “고압”이라 함은 직류에서는 750볼트를, 교류에서는 600볼트를 초과하고 7천볼트이하의 전압(이하 “고압”이라 한다)을 말한다.

11. “특별고압”이라 함은 7천볼트를 초과하는 전압(이하 “특고압”이라 한다)을 말한다.

○ 전기사업법 시행규칙 [시행 2001.4.7.]

제2조 (정의) 이 규칙에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

(생략)

8. “저압”이라 함은 직류에서는 750볼트 이하의 전압을 말하고, 교류에서는 600볼트 이하의 전압을 말한다.

9. “고압”이라 함은 직류에서는 750볼트를 초과하고 7천볼트 이하인 전압을 말하고, 교류에서는 600볼트를 초과하고 7천볼트 이하인 전압을 말한다.

10. “특고압”이라 함은 7천볼트를 초과하는 전압을 말한다.

이처럼 50년 이상 유지해 온 이 전압 체계의 개선을 위해 대한전기협회에서 국제표준(IEC) 및 국내·외 전력 산업 상황 검토 및 산업계 의견을 수렴하여 저압을 교류 1000V 이하, 직류 1500V 이하, 고압은 교류 1000V 초과, 직류 1500V 초과하고 7000V 이하로 하는 관련 개정(안)을 정부에 제시하였고, 이에 따라 정부에서는 전기사업법 시행규칙 개정에 대하여 '17.08.29에 입법예고를 하였다.

3. 전압 범위 개정 필요성 및 추진 현황

3.1 전압구분 개정 필요성

국내외 저압 범위 구분의 차이로 인한 전기산업계의 혼란이 발생하고 있으며 해외기술의 영향이 크게 작용하는 풍력산업 등 신·재생에너지 분야의 경우 해외에서는 저압으로 분류되는 외산제품이 국내에서는 고압기기로 분류되어 별도의 시험이 요구되는 문제점 등이 발생하는 실정이다. WTO/TBT협정 이행의무에 따른 국내 전압구분의 국제표준 부합화와 더

불어 국제표준의 저압전기설비 관련(IEC 60364 시리즈) 전압 범위 준용을 통한 전압구분 체계 개선이 필요한 시점이다. 전기설비의 정상적 사용중에 일어날 수 있는 위험과 사고로부터 인명, 가축 및 재산 손실에 대한 안전을 제공하고 설비의 적절한 기능 유지를 목적으로 하고 있는 KS C IEC 60364-1(2002.08.31 제정)의 11장(적용 범위)에서는 다음과 같이 정하고 있다.

11 적용범위

(생략)

11.2 이 표준의 적용범위는 다음과 같다.

a) 교류 1000 V 또는 직류 1500 V 이하의 공칭 전압에서 공급되는 회로교류의 경우 이 표준이 채택하고 있는 권장 주파수는 50 Hz, 60 Hz 및 400 Hz이다. 그러나 특별한 용도로 다른 주파수를 사용하는 것도 제외하지는 않는다.

b) 1000V를 초과하는 전압에서 동작하고 전압이 교류 1000V를 초과하는 장비에서 유도된, 기기의 내부 배선을 제외한 회로(예를 들어 방전등, 전기 집진기)

c) 전기 제품 표준에서 세부적으로 규정하지 않는 배선 계통과 케이블

(생략)

IEC 60364-1 원문은 1970년에 제정(Ed.1)되었으며, 1992년에 개정된 Ed.3에 부합화하여 2002년 KS C IEC 60364-1이 제정되었다. 원문의 해당 부분에서 확인할 수 있는 바와 같이 교류 1000V 직류 1500V 이하를 적용범위로 정하고 있다.

11.2 IEC 60364-1 covers

a) circuits supplied at nominal voltage up to and including 1000 V a.c. or 1500 V d.c.; For a.c., the preferred frequencies which are taken into account in this standard are 50 Hz, 60 Hz and 400 Hz. The use of other frequencies for special purposes is not excluded.

(생략)

국가 별로 수용가 공급전압의 공칭전압과 해당 국가의 저압 범위에 대해서 표 4에 나타내었다. 제시된 것과 같이 일본과 우리나라는 AC 600V, DC 750V를 상한으로 정하였고 유럽, 호주 및 미국 등에서는 교류 저압의 상한을 1000V로 정하고 있다.

표 4. 국가별 수용가 공급전압 및 저압범위 상한 값

국가명	공칭전압(V) (단상 / 3상)	현행 저압범위 상한 (V)	
		교류	직류
대한민국	220 / 380	600	750
일본	100 / 200	600	750
미국	120 / 208	1,000	-
영국	230 / 400	1,000	1,500
독일	230 / 400	1,000	1,500
호주	230 / 400	1,000	1,500

3.2 전압구분 개정 작업 추진이력

국제표준(IEC)에 부합한 저압 범위 개정을 위해 대한전기 협회에서는 표 5처럼 2007년부터 산업계 의견 수렴 및 필요성 등에 대한 검토를 시작하였고, 2012년에 한국전력공사, 한국전기안전공사 등 유관기관 및 전문가 설문조사를 실시하였다. 또한 13년에는 국토부, 노동부 및 한국전기공사협회 등 8개 기관으로 기술소위원회 구성하여 국내 전압 범위 변경에 대해 검토하였다. 산업계 의견 수렴 시 특고압이 없이 저압과 고압으로 구분하자는 의견과 고압 범위를 35kV로 개정하자는 의견이 다수 집계되었지만 고압 범위 개정에 대한 부분

은 현행 기준에서 35kV로 변경할 경우에 대한 관련 규정의 제정 검토가 선행되고 그에 대한 세부 시설 규정과 안전성 검토가 이루어진 후에 개정 작업을 진행하도록 KEC 제정특별위원회에서 결정하였다.

3. 한국전기설비규정(Korea Electro-technical Code : KEC)

전기사업법 시행규칙의 저압 범위 변경에 따른 교류 1000V, 직류 1500V 이하에 적용할 수 있는 시설안전 규정이 필요하고 국제표준에 부합화한 전기설비시설규정 제정의 필요성 증가로 인해 한국전기설비규정(KEC) 제정이 진행되고 있다.

KEC는 일본 기초의 기술기준 체계에서 탈피하여 국제표준(IEC)을 기초로 국내환경에 적용 가능한 사용자 중심의 전기설비 시설안전 규정이다. 상세사항은 해외 선진 규정[독일(DIN), 영국(BS, ER), 미국(NEC, NESC, ASME) 등]을 도입하고, 현행 판단기준/내선규정 등을 충분히 검토 반영하여 국내 실정에 적합하도록 제정하였다. 국제표준을 기초로 한 KEC 개발을 통하여 국내·외 전기설비 환경 변화에 대한 국내 전기

표 5. 전압 변경 추진 경과 개요

추진기간	추진사항
2007. 09.	IEC규격 도입에 따른 전압구분 연구 공청회 결과보고 ▶산·학·연 전문가 33명 참석 ▶저압범위 확대에 대한 연구결과 발표 및 토론회
2008. 04.	전기설비기술기준 워크숍 개최 ▶산·학·연 전문가 238명 참석 ▶IEC 규격에 부합한 전압구분 체계 도입 관련 발표 및 질의
2012. 10.	제1차 전압체계 기술소위원회 개최(국토부 등 7개 기관) ▶전압구분 변경(안) 도출
2012. 11.	전력산업계 전문가 설문조사 ▶38개 업체 총 63명 응답: 변경 찬성(94%)/반대(5%)
2012. 12. ~ 2013. 01.	유관기관 및 산학연 의견조사 ▶32개 기관 응답: 변경 찬성(94%)/반대(6%)
2013. 01.	제2차 전압체계 기술소위원회 개최(국토부 등 8개 기관) ▶전압구분 변경(안) 채택
2013. 01 ~ 17. 12	국제표준 저압 전압범위에 따른 한국전기설비규정(KEC) 저압전기설비 시설기준 개발
2016. 08.	KEC제정특별위원회 개최 ▶서울대 정현교 위원장 등 15명 참석 ▶국제표준에 따른 저압 범위 반영하여 KEC 제정 결정
2017. 03	전기사업법 시행규칙 제8조, 9조 개정(안) 산업부 제출
2017.8.29.(~40일)	전기사업법 시행규칙 개정(안) 입법예고 공고(적용시점 2021.1.1.일)
2017. 12	전기사업법 시행규칙 개정 공고 예정 (적용시점 2021.1.1.일)

산업계의 적응성 향상 및 국내 전기산업계에 적용 가능한 국제표준을 도입하여 국내 전기설비의 안전성, 신뢰성, 편의성을 확보하기 위해 제정되었다. 또한 전기산업계에 불명확한/불필요한 규제사항을 해소하고 산업계 실정을 반영하여 사용자 중심의 전기안전시설규정 개발을 목적으로 한다. 궁극적으로 KEC는 현재 적용하고 있는 전기설비기술기준의 판단

기준을 대체하여 적용될 예정이다. 상세 제정 근거 개념은 그림 3과 같다.

KEC 제정(안)은 제1장에서 제7장까지 구성되어 있고 해당 분야별로 실무연구팀을 운영하여 초안을 개발하였다. 작성된 초안은 실무연구팀 간 관련 조항에 대하여 교차확인을 수행하였으며 동시에 분야별 전문가 자문을 통한 근거 문서 및

조항의 적합성 확인 작업을 진행하였다. 또한 KEC 제정(안)에 대하여 해당전문가 및 한국전력공사, 한국전기안전공사 등 126개 기관, 단체/개인 등 산업계의 의견을 수렴하여 각 해당 분과 위원회를 통해 검토하였고 최종적으로 전문위원회에서 심의·의결하여 KEC 제정(안)에 반영하였다. 추후 KEC 최종(

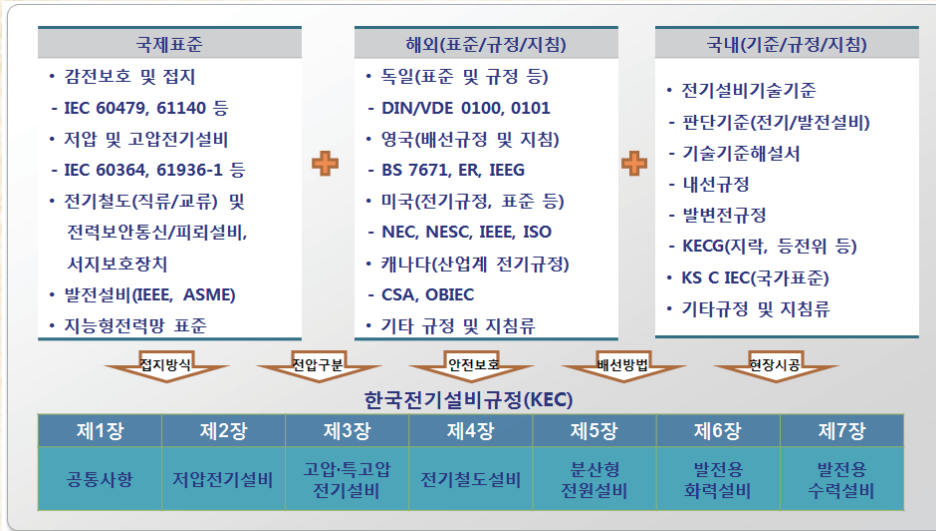


그림 3 한국전기설비규정 제정 근거



그림 4 한국전기설비규정 구성

안)에 대한 전기설비기술기준 기술세미나 등 지속적인 공청회를 통하여 의견 수렴 및 개정작업이 진행될 예정이다.


KEC 최종 구성(안)은 16년 8월 23일 KEC 제정특별위원회를 개최하여 전압 범위, 번호체계, 명칭 등에 관하여 검토 및 심의를 진행하여 결과를 도출하였다. KEC 구성은 사용자 편의에 따라 기존의 한국전기규정과 한국발전규정을 하나로 통합하여 그림 4와 같이 총 7장(제1장 공통사항, 제2장 저압전기설비, 제3장 고압·특고압 전기설비, 제4장 전기철도설비, 제5장 분산형전원설비, 제6장 발전용 화력설비, 제7장 발전용 수력설비)로 구성하였다. 또한 통합명칭은 한국전기설비규정으로 결정하였다. 전압 적용범위는 저압은 국제표준 IEC 60364-1에 부합하도록 교류 1000V, 직류 1500V 이하로 규정하였다.

KEC 주요 제정 사항 중 제1장 공통사항에서 전압구분, 전선의 식별, 접지시스템 구분, 등전위분당 시설과 제2장 저압 전기설비에서 도체와 과부하 보호장치 사이의 협조, 단락보호장치의 시설에 대한 규정이 국제표준에 부합화하여 개정이 되었다. 차단기, 전선 등의 전기설비가 2000년 초에 국제표준에 부합화하여 제작되었고 현재 판매되고 있어 그에 따른 시설기준 제정이 필요하고, 산업계 시설기준 적용 시 혼동을 방지하고 국내 기술발전을 위해 국제표준에 부합화한 시설기준이 시급히 필요한 부분이다. 제3장의 고압·특고압 전기설비는 현행 판단기준과 IEC 61936-1을 준용하여 제정되었다. 특히 360 전력보안정보통신설비에 대해서는 “전기사업법”, “지능형전력망의 구축 및 이용촉진에 관한 법률”에 따른 보안통신선로와 정보통신설비의 시설 및 운영에 필요한 기술적 사항을 규정하도록 제정하였다. 4장 전기철도에 대해서 현 판단기준 내용을 탈피하고 국내 기술과 국제표준에 준하여 제정하였다. 5장 분산형전원설비에 대해서는 최근 이슈화 되고 있는 신재생에너지 설비 및 계통연계 등의 시설에 대한 규정을 정의하고 있다. 6장 발전용 화력설비, 7장 발전용 수력설비는 기존의 판단기준과 ASME 표준을 준용하여 제정하였다.

KEC 제정(안)은 현재 총 7장으로 구성되어 있다. 2016년 12월에 산업통상자원부에 1차적으로 KEC 제정(안)을 보고하였고, 2017년 2월에서 4월까지 KEC 제정(안)에 대해 한국전력

공사, 한국전기안전공사 등 126개 기관과 단체 및 개인의 의견을 수렴하여 총 372건에 대한 검토 의견을 회신 받았다. 수렴한 의견에 대해 한국전기기술기준위원회 산하 전문위원회 및 분과위원회에서 검토·심의하여 KEC 제정(안)이 11월 말에 확정되었고, 추후 전기사업법 시행규칙의 전압 범위 개정 공포 후 KEC 제정(안)도 산업부에서 공포할 예정이다. KEC 제정(안)은 일정기간 유예를 두고 시행할 예정이며, 이 유예기간 동안에도 지속적으로 해당위원회 심의를 통해 수정 및 보완하여 신뢰성을 높이는 한편, 교육, 홍보, 현장 적용 활성화 등 KEC를 안정적으로 적용 확산시키기 위한 적용기반 확립 활동들이 지속적으로 추진될 예정이다.

4. 결 론

수용가 공급전압 및 전압 체계 변경은 국내 전력산업 발전과 함께 개선되고 그에 따라 시설안전 규정도 개정 및 제정되어 왔다. 2000년 초반부터 정책적으로 국제표준에 부합화한 국가표준(KS)을 제정함으로써 전선, 차단기 등 전기설비 제품들 또한 국제표준에 준하여 제작되고 있다. 국내 전력산업의 해외 진출 및 국내 전력제품의 발전을 위해 시설기준 또한 국제표준에 부합한 한국전기설비규정(KEC)을 제정하게 되었다. '17년 12월에 예정중인 전기사업법 시행규칙 전압 개정 공포에 맞춰 제정된 한국전기설비규정(KEC)도 산업계에 공포하고 3년의 유예기간을 두어 산업계 적용 혼란을 최소화 할 수 있도록 대한전기협회에서는 홍보 및 교육을 계속하여 진행할 계획이다. 

참고문헌

- [1] 전기설비기술기준, 산업통상자원부
- [2] 전기설비기술기준의 판단기준, 산업통상자원부
- [3] 전기사업법 시행규칙, 산업통상자원부
- [4] KS C IEC 60364-1, 국가기술표준원
- [5] 2016 전기연감, 대한전기협회