전화망용 단말장치에 관한 국가 기술기준의 개정 연구

김용환

한국전자통신연구원

Study on the Revision of the National Technical Criteria on the Telephone Network Terminal Equipment

Yong-Hwan Kim

Electronics and Telecommunications Research Institute

E-mail : yongkim@etri.re.kr

요 약

전기통신설비중의 이용자가 사용하는 단말장치에 관한 국가 기술기준은 수년간 안정적으로 운용되어 왔으나, 근래에 와서 기존의 아날로그 전화망 접속 위주의 기준 내용을 최근 기술을 수용할 수 있는 구조로 개정하며, 국가간 통신협상 및 통신기기 인증의 상호 인정 추진 등의 추세에 맞추어 외국 규격과의 조화를 도모하고, 정부의 규칙/고시와 통신사업자의 공시 등으로 분산되어 구조적으로 산만한 체계를 단순화 보완할 필요성을 인식하고 금년 초에 전면적인 개정이 있었다. 이 논문에서는 개정된 단말장치에 관한 기술기준의 제정 개념과 각 기준의 내용을 설명한다.

1. 기술기준규칙

우리 나라에서는 전기통신설비를 설치·운영하는 자는 그 설비를 정보통신부령이 정하는 기술기준에 적합하게 하여야 한다.(「전기통신기본법」 제25조) 그리고, 전기통신기자재를 제조 또는 판매하거나 수입하고자 하는 자는 그 전기통신기자재의 형식에 관하여 정보통신부장관의 승인을 얻어야 한다.(「전기통신기본법」 제33조) 형식승인 대상 전기통신기자재는 「전기통신기본법시행규칙」 제10조에서 구체적으로 정하고 있는데 대체적으로 통신망에 접속되는 이용자 단말장치로 볼 수 있다. 여기에서, 기술기준은 「전기통신설비의 기술기준에 관한 규칙」으로 제정되어 있으며, 단말장치에 관한 규정은 이 규칙의 제6장에서 다루고 있다.

2. 기술기준의 개념

기술기준은 ITU 등의 범세계적 권고 표준을 토대로 각 나라가 그들의 통신망을 고려하여 통신 안정과 효율성에 부합되는 항목들을 택하여 강제적으로 준수토록 하는 표준이라 할 수 있으며, 기본적인 사항은 1) 통신설비간의 책임 한계를 설정, 2) 부적절한 전기통신설비에 의한 장해 방지, 3) 운용자나 이용자 또는 통신설비의 안전 보호, 4) 이용자 보호를 위한 적정 수준의 서비스 한계 품질의 확보, 5) 기타 이용자의 사생활 침해나 불이익 방지 등으로 요약된다.

3. 기술기준 운용과 관련한 세계 동향

현재 각국은 국가마다 서로 다른 내용의 기술기준을 갖고 있다. 동일한 종류의 통신망에 접속되는 단말장치에 대하여 국가별로 기준이 다르므로, 제조자는 수출국마다 다른 조건을 만족시키도록 설계하여야 하는 형편이다. 이러한 차이는 곧 단말장치의 시장의 접근을 간접적으로 제한하는 형식승인 제도와 연결되어 최근에는 각국의 기술기준을 조화하려는 움직임이 시작되고 있다.[1]

유럽연합에서는 1986년과 1991년에 두차례의 전기통신기자재에 대한 형식승인 지침을 발표하였다. 초기에는 시험결과를 상호 인정하는 수준이었으나, 접속 승인을 상호 인정하는 방향으로 전환되었다. 유럽의 각국은 공통의 형식승인 절차를 구현하게 되었다. 이 제도에 의하여 공통 기술기준(Common Technical Regulation, CTR)이 작성되고 있다.

북미에서는 북미자유무역협정(NAFTA)의 기본정신에 의하여 아날로그 단말장치에 대한 기술기준의 조화 작업이 있었다. 미국의 연방통신위원회(FCC) 규정 Part 68(단말장치의 전화망 접속)의 등록 조건과 캐나다의 단말장치 접속 프로그램의 기술적 요구조건(CS-03)의 통일이 그것이다.

형식승인의 국가간 상호인정(Mutual Recognition Arrangement, MRA)분야에서는 유럽연합이 호주, 미국, 캐나다와 협정이 체결되어 있으며, 우리 나라와 일본도 협상중이다. 우리 나는 캐나다와 협약이 되어 있다. 유럽연합내와 북미지역내의 협력과 더불어 아시아태평양지역에서는 아태경제협력기구(APEC) 회원국간의 협력 작업도 활발히 진행되고 있다.

4. 기술기준의 개정

종래의 단말장치에 관한 기술기준은 1) 전기통신회선설비를 손상하거나 그 기능에 장해를 주지 않도록 하고, 2) 전기통신회선설비를 이용하는 다른 이용자에게 폐를 미치지 않도록 하며, 3) 통신사업자가 설치하는 전기통신회선설비와 이용자가 접속하는 단말장치와의 책임분계가 명확하도록 한다는 기본적인 설치 개념에 따라, 누화통신의 식별 금지, 환경조건, 명음의 발생금지, 절연저항, 수화보호기능의 구비, 위해방지기준, 종전압 평형도, 누화감쇠량, 제어기능, 발신기능, 수신기능, 송출전력 등이 규정되어 있었다.

이 기술기준은 수년간 안정적으로 운용되어 왔으나, 근래에 와서 기존의 아날로그 전화망 접속 위주의 기준 내용을 최근 기술을 수용할 수 있는 구조로 개정하며, 국가간 통신협상 및 통신장치 인증의 상호 인정 추진 등의 추세에 맞추어 외국 규격과의 조화를 도모하고, 정부의 규칙/고시와 통신사업자의 공시 등으로 분산되어 구조적으로 산만한 체계를 단순화 보완할 필요성을 인식하고 1998년초에 전면적인 개정이 있었다.[2, 3]

가. 기술기준 체계의 개선

APEC의 형식승인 상호인정 가이드라인[4]에서 권고한 기술기준 설정에 관한 기본 개념인 통신망 및 망운용자 위해방지, 통신망의 오용 및 요금산정기기의 고장 방지, 장애인의 통신망 접근용이, 비상 통신서비스 접속, 망-단말간 상호작동, 전송품질의 유지, 전화서비스간 상호운용 등을 정할 수 있는 근거 규정을 「전기통신설비의 기술기준에 관한 규칙」에서 마련하고, 이에 따른 세부적인 기준은 정보통신부장관이 「단말장치 기술기준」을 고시하고, 정보통신부장관이 정하지 아니한 사항은 기간통신사업자 공시로 함으로써 기준의 관리 운용에 편의를 기하였다.(그림 1)

나. 통신망 위해 사항의 기준치를 선진국 수준으로 강화

신호전력 기준을 국제 규격으로 개정함에 있어서 현재 12kHz에서 6MHz까지의 대역의 주파수 범위를 확대하고 신호전력을 상세화 하였으며, 횡전압평형도 조건을 과학적으로 개선하기 위하여 현재 1,000Hz에서 200~4,000Hz의 주파수 범위로 확대하고 개로/폐로 조건을 추가하였다. 또한, 사용자와 사업자간 과금에 대한 오류를 방지하기 위하여 사업용 설비에서의 요금산정 기능을 보호를 위한 신호전력 조건을 신설하였다. 통신망 접속 커넥터의 기준을 국제 규격으로 선진화함에 있어서는, 현재의 4단자형 커넥터를 모듈러형으로 변경하여 통신품질을 제고하며 국제 규격과의 호환성을 갖도록 하였다.

다. 일부 불필요한 기능 규제 항목 폐지 및 완화

현재의 교환설비의 제어 기능은 호환성, 단말기의 기능 등 통신망 위해와는 관련이 없는 사항으로서 이를 폐지한다. 제어 기능의 예로는 다이얼 펄스 수신시 직류저항 조건, 호출신호 수신시 정전용량 등이 있다.

환경 조건 중 온습도 및 진동에 대한 시험을 폐지하여 제조업체의 자율에 맡긴다. 이 조건은 선진국인 미국, 캐나다 등이 시행치 않음을 고려하였다.

라. 이용자 안전과 관련된 전기 안전 기준

정보통신기기의 전기 안전에 관한 부분은 우리나라는 규정하지 않고 있으나, 선진국에서는 중요한 규정으로 시행하고 있으며, 또한 한국과 캐나다 사이의 형식승인 상호인정 협정에서 이의 채택을 약속하기도 하여, 관련된 규정을 채택하였다.

마. 고속 서비스 이용 욕구 충족을 위한 디지털 기술기준

기간통신 사업자의 공시 사항으로 되어 있는 디지털 인터페이스 기준을 부령으로 일원화하며, 통신속도별로 신호 전력 등 조건을 신설하였다. 규정된 통신 속도는 64kbps이하의 종속속도, 2,048kbps, 44,736kbps 등이다.

바. 복지통신 구현을 위한 관련 기준 보강

미국, 캐나다, 호주 등 선진국에서 시행하고 있는 바와 같은 청각 장애자용 보청기의 수화 기능 향상을 위하여 보청기 호환성 기준을 신설하였다.

사. 팩시밀리 송신 정보

전화 공해 방지를 위하여 팩시밀리 송신 정보 기록 의무화하였다. 팩시밀리의 송신 정보의 기록은 통신망 위해나 이용자 안전과 관련은 없으나 이용자의 보호를 위하여는 중요한 사항이다. 기록되어야 할 내용은 송신된 날짜와 시각, 송신자의 인식정보 및 전화번호이다.

5. 개정된 기술기준의 내용

개정된 기술기준은 전화망에 직접 접속되는 이

용자 단말장치에 대한 최소한의 기술적인 표준으로써, 전화망에 대하여 위해를 주지 않도록 하는데 필요한 기술적인 표준을 규정하기로 하고, 통신망과 단말장치간의 인터페이스(즉, 분계점)상을 규정점으로 하여(그림 2 및 그림 3 참조), 다음과 같은 범주를 고려하였다.

- 전화국 장치 또는 관련한 종사자에 대하여 위해가 될 수 있는 전압 혹은 기타 신호의 제한
- 타 전화망 서비스 및 이용자와의 간섭을 방지하기 위한 통신망으로의 최대 신호전력의 제한
- 통신 선로상에서의 누화 간섭을 야기하는 평형도에 대한 제한
- 전화국 요금산정장치의 동작에 대한 간섭을 야기하는 단말장치 기능에 대한 제한

여기서는 「단말장치 기술기준」에서의 각 항목에 대한 기준의 설정 목적, 내용 등의 간략한 설명을 기술한다.

가. 일반적 조건

(1) 의사회로

단말장치가 기술기준에 적합함을 확인 하기 위한 시험과정에서 사용되는 의사회로로써 통신망측과 동일한 환경 제공하는 기능을 가져야 한다. 규정한 의사회로의 종류는 다음과 같다.

- 2선/4선식 루프스타트 신호방식
- 2선/4선식 극성반전 신호방식
- 음성대역 실선채널
- 구역외구내가입자인터페이스 등

(2) 환경조건

장치 제조자의 자율성을 보다 제고시키기 위하여 종래의 온습도시험, 진동시험을 폐지하고 또한 낙하충격 시험중 고정용 5kg초과 장치에 대한 시험을 폐지하며 환경시험은 종래에는 포장 상태로 시험하던 것을 현실성 있게 비포장 상태에서 시험한다. 구체적으로는 낙하 충격은 머리 높이 사용 손에 쥐는 장치에 대하여 1.5미터에서 18회 무작위 낙하 시험하며, 5kg이하의 책상위 장치에 대하여 0.75미터에서 6회 무작위 낙하 시험한다.

낙뢰에 대한 안전성 확보를 위한 서어지 전압 시험은 다음과 같은 사항을 시험한다.

- 회선간: 800V - 10x560μs - 100A
- 대지간: 1,500V - 10x160μs - 200A
- AC전원선(대지간): 2,500V - 2x10μs - 1,000A

(3) 누설전류제한

이 항목은 단말장치의 내부 전원 또는 외부 전력 등에 의한 혼촉으로부터 위해가 없도록 하며 접속 단자간의 절연성 보장으로 전화국 운용자를 전화접속 계통에 의한 위해 전압으로부터 보호하기 위한 기준이다. 전화회선 단자간에 대하여는 1,000Vrms를, 전원과 상관되는 단자간에 대하여는 1,500Vrms를 인가할 때의 전류를 첨두값 10mA로 제한한다.

(4) 위해전압제한

이 항목은 단말장치 내부로부터 통신선로에 올려지는 과전압에 의하여 전화국 설비 및 운용자에게 위해를 주는 것을 방지하는 것을 목적으로 한다. 전화회선의 개방회로 전압을 1초 이후에 70V이하로 제한한다. 이 제한은 다음과 같은 회선 종류에 대하여는 고유 기능을 감안한 전류 혹은 전압의 제한으로 적용한다.

- E&M 신호방식회선
- 구역외구내가입자회선
- 구내자동착신회선
- 전용회선

또한, 비형식승인기기와 연계하여 접속할 때에는 물리적 격리 조건을 지정하며, 일반적으로 비위해 전압원이란 60VDC, 42.4VAC이하의 경우로 정의한다. 누설전류 제한에 관계되는 대지에 대한 의도적 경로에 대하여 별도의 요구조건이 있으며, 단말장치 자체로부터의 호출신호(ringing signal)에 대하여는 70Hz이하, 200Vp-g, 300Vp-p이하이고, 단속율은 지속이 5초이하, 중단이 1초이상이어야 하며, 링-트립에 대한 요구조건도 설정한다.

(5) 팩시밀리 송신정보의 기록의무

팩시밀리 서비스 이용자(수신자) 보호를 위하여 팩시밀리 전송용지 상단 또는 하단에 송신 날짜와 시각, 송신자의 인식정보 및 전화번호를 기록하는 것을 의무화한다.

나. 전화용설비에 접속되는 단말장치에 대한 기준

(1) 신호전력제한

이 항목은 타 통신서비스/회선과의 간섭 및 누화를 방지하기 위한 기준으로써, 대역내 신호전력, 4kHz대역 신호전력, 대역내 종전압, 대역외(4kHz~6MHz) 실선전압 및 종전압을 제한하며(그림 4), 통과전송채널의 포트간 증폭도(삽입손실) 및 타이트링크의 반사감쇠량도 제한된다. 대역내 신호전력은 일반단말, 타이트링크, 구역외구내가입자, 시험기기, 전용회선, 망제어용신호, 통과전송신호, 데이터단말 등의 회선 종류별로 구분하여 제한값을 달리 적용한다.

(2) 횡전압 평형도

이 항목은 대지에 대한 대칭성을 유지하여 타 통신서비스에 대한 간섭을 방지하기 위한 기준으로써, 종래의 종전압 평형도(longitudinal balance) 대신 횡전압 평형도(metallic-to-longitudinal balance)로 규정하며, 회선이 오프훅일 때에는 200Hz~4kHz에서 40dB이상, 온훅일 때에는 200Hz~1kHz에서는 60dB이상, 1kHz~4kHz에서는 40dB이상이어야 한다. 오프훅과 온훅 상태의 적용은 루프스타트, 링다운, 전용/실선, 극성반전, 단말장치/보호회로, 다중포트장치, 2선식/4선식, 구역외구내가입자 등 인터페이스별로 지정한다.

(3) 온혹임피던스 제한

이 항목은 회선상의 신호가 전화국 유지보수 신호와 간섭되는 것을 방지하기 위한 기준으로, 전화국으로부터 받는 호출신호규격은

- A형 : 20Hz ; 1,400음, 30Hz ; 1,000음
- B형 : 15.3 Hz ~ 68Hz ; 1,600음

의 두 가지 형식으로 정하며, 각 형식에 대한 직류 저항, 호출신호중의 직류 전류, 임피던스를 규정한다. 특히 가입자회선의 접속 가능한 단말의 수를 판단하는 척도로써 호출등가번호(Ringer Equivalence Number, REN) 제도가 신규로 도입되는 데,

(호출등가번호) = 5 x (규격 임피던스) / (측정 임피던스)

의 수식으로 산출하며, 가입자회선당 0.1~5의 범위에서 접속이 가능하다.

기타 사항으로는 비통화시 온혹 상태 유지 의무를 규정하여 이용자를 보호한다.

(4) 요금산정기기의 고장방지

이 항목은 교환국 요금산정기기의 기능 장해를 방지하기 위하여, 직류회로 개로 신호 전력, 직류회로 폐로 직류 저항, 단일주파수 전송 제한, 데이터 전송 지연, 구내자동착신 응답 감시 등의 조건이 규정된다.

(5) 자동다이얼링기능

단말장치의 자동다이얼링기능은 통신회선의 과시간 점유 방지, 이용자의 보호 등을 위하여 특별히 기능적으로 제한을 둔다. 그 요구조건은 다음과 같이 요약된다.

- 자동다이얼링: 2회/+13회
- 동일번호 호출은 60분 이후에
- 화중시 15초 이내에 종료
- 무응답시 60초 이내에 종료
- 연속번호 다이얼시에는 하나의 번호당 1회 다이얼링
- 발신음 수신후 70밀리초 이후에 선택신호 송출
- 녹음 메시지 송신 시스템은 착신자가 통화종료시 5초이내에 점유 해제

다. 디지털회선 접속 기준

(1) 디지털회선 단말장치 기준

디지털 전용회선, 고속회선교환망용 단말장치의 접속 기준으로서,

- 2.4, 4.8, 9.6, 56, 64kb/s 종속속도 회선
- 2,048kb/s 회선
- 44,736kb/s 회선

등에 대하여 각각 선로속도, 선로부호, 펄스형상, 펄스전압, 평균신호전력, 횡전압 평형도, 반사감쇠량, 종단 임피던스 등을 규정한다.

(2) ISDN 단말장치 기준

종합정보통신망용 단말장치의 접속 기준은

- 회선-망종단장치간(기본속도: 160kb/s, 1차군속도: 2,048kb/s)
- 망종단장치-단말간(192kb/s)

에 대하여 선로속도, 선로부호, 펄스형상, 펄스전압, 평균신호전력, 횡전압 평형도, 반사감쇠량, 종단 임피던스, 자동다이얼링기능 등을 규정한다.

라. 보청기 호환성

수화기와 보청기와의 결합기능(자계결합방식)을 제공하기 위하여 북미 산업표준인 EIA RS-504를 인용하며, 기술기준으로써는 축방향 자계강도, 방사방향 자계강도 및 유기전압의 주파수응답 특성을 규정한다.

마. 접속 커넥터

사업용설비와 단말장치간에 사용되는 기본적인 커넥터 규격으로서

- 모듈러형 6핀 커넥터
- 모듈러형 8핀 커넥터
- 리본형 50핀 커넥터
- 방수형 3핀 커넥터
- 4단자형 커넥터

를 규정하고 별도로 실선 접속 및 7.6미터이하의 연장케이블을 사용할 수 있다. 구체적인 규격 및 통신망과의 결선방식이 아울러 규정되었다.

6. 맺음말

정부는 금년 2월에 초고속정보통신망 등의 기술발전 추세를 반영하고, 단말장치 형식승인에 대한 국가간 상호인정에 관한 협상에 대비하기 위하여 단말장치에 관한 기술기준을 개정하였다. 전기통신설비의 운용자 및 이용자의 안전에 관한 사항과 전기통신서비스의 품질에 관한 사항을 선진국과 동일한 수준으로 항목과 기준값을 보강하였으며, 통신 기능 등은 폐지 또는 완화하였다.

그 동안 국내의 통신기기 제조업체는 국내와 수출 대상국간의 기술기준 규격이 상이하고 적합성 평가절차도 정도의 차이가 크기 때문에 내수용 기기와 수출용 기기의 규격을 구분하여 생산 및 판매하여 왔다. 국내의 생산업체의 수준이 제외국 규격의 요구사항을 만족시킬 수 있는 수준에 도달하여 있고 수입 개방화 등의 대외적 요인 등에 따라 우리의 기술기준 규격의 선진국 수준화는 자연스러운 결과로 볼 수 있다. 이번의 단말장치에 관한 기술기준의 개정으로 아태지역경제협력 회원국간의 기준의 조화와 형식승인의 상호인정 추진에 효과적인 대응이 가능할 것으로 예상한다.

개정된 기술기준은 고시된 날짜인 금년 2월 21일부터 시행되고 있으며, 종전의 규정은 금년 말까지 병행되고 있다. 그리고, 새로운 기준을 용이

하게 보급하기 위하여 표준시험방법이 한국정보통신기술협회(TTA)의 단체 표준으로 작성·제정되어, 기기의 제조자, 형식승인 지정시험기관 등이 업무에 활용하고 있다.

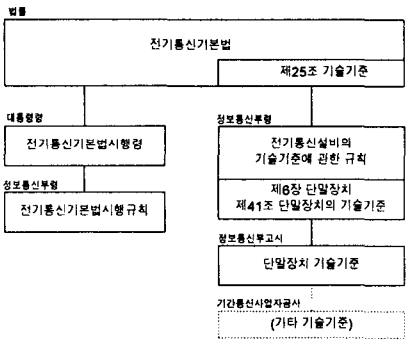
[참고문헌]

[1] 이상미, 김회동, 장우현, "형식승인 상호인정의 국제동향", 한국통신학회지, 제14권 제12호, pp.146-155, 1997.12.

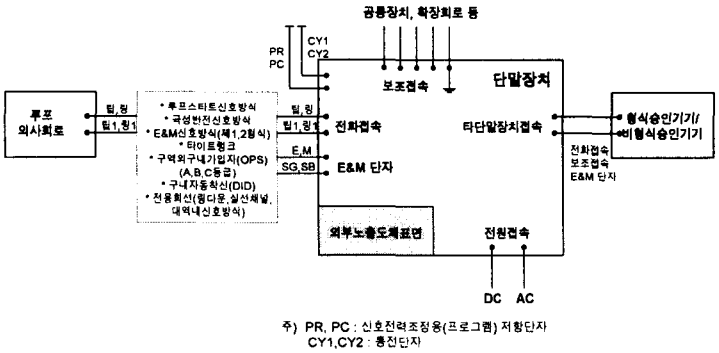
[2] 정보통신부령 제46호, "전기통신설비의 기술기준에 관한 규칙중 개정령", 관보 제13836호, pp.8-9, 1998.2.21.

[3] 정보통신부고시 제1998-18호, "단말장치 기술기준", 관보 제13836호, pp.57-128, 1998.2.21.

[4] APEC Telecommunications Working Group, "APEC Guidelines for Regional Harmonisation of Equipment Certification", The 2nd MRA Seminar and Task Force Meeting, Singapore, June 18, 1997.

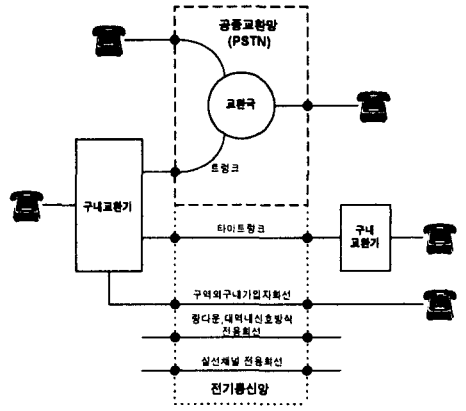


(그림 1) 단말장치 기술기준의 법령 체계도

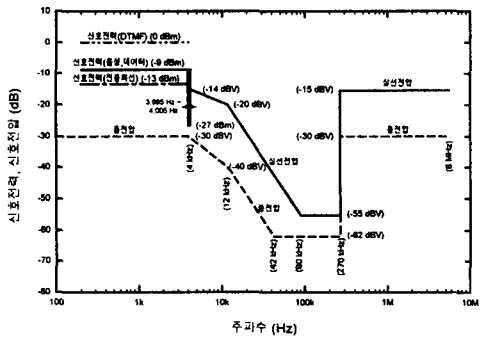


주) PR, PC : 신호전력조정용(프로그램) 저항단자
CY1,CY2 : 통신단자

(그림 3) 단말장치에서의 규정 위치



(그림 2) 기술기준의 규정 위치



(그림 4) 단말장치 신호전력의 제한