

ADSL 모뎀 및 전력선통신용 전송장치에 관한 기술기준의 제정 연구

김용환*, 조평동, 박기식

한국전자통신연구원 표준연구센터

Study on the Technical Specifications of ADSL Modem and Power-Line Communication Equipment

Yong-Hwan Kim*, Pyung-Dong Cho, Ki-Shik Park

Electronics and Telecommunications Research Institute

* E-mail : yongkim@etri.re.kr

요 약

우리 나라에서는 공중통신망에 접속되는 단말장치에 대하여 통신망 안전을 위한 기술기준을 정하여, 유통되는 장치들은 이 기술기준을 만족하게 하는 형식승인제도를 운영하고 있다. 최근의 초고속 정보통신망의 활발한 이용과 더불어 기존의 기술기준을 보완하는 작업이 이루어지고 있으며, 이 논문에서는 대표적인 안건으로써 ADSL 모뎀과 전력선통신용 전송장치에 관한 기술기준의 제정 방안에 관하여 논의하였다.

ABSTRACT

Korean government regulates the technical specifications for the terminal equipments connecting to public telephone network, while equipments in the market are subjected to the type-approval confirming with the technical specifications. Foreseeing the revision of the technical specifications, this paper discussed on technologies considered to be additional to the specifications including ADSL modem and power-line communication equipment.

키워드

기술기준, 단말장치, 형식승인, ADSL, 전력선통신

I. 서 론

그 동안 통신사업자가 직접 제공하여온 비대칭 디지털가입자회선(Asymmetrical Digital Subscriber Line, ADSL)용 모뎀은 금년 후반부터 이용자가 임대 받거나 구매하여 사용하는 자급제도가 도입될 예정이다. 자급제도로 사용되는 장치는 형식승인이 필수적이며, 여기에 필요한 기술기준을 정하여야 한다. 한편, 금년에 들어서 전력선을 이용한 홈네트워크 구축 기술의 개발이 본격적으로 진행됨에 따라 여기에 사용되는 전력선통신용 전송장치에 관한 통신망 안전 측면에서의 기술적 요구 조건의 제정이 요구되고 있다.

이 논문에서는 최근의 유선통신망에 접속되는 단말장치에 관한 기술기준의 주요 사항을 살펴보고 향후 추가 제정되어야 할 ADSL 모뎀 및 전력

선통신용 전송장치에 대한 기술기준의 제안 사항을 논의한다.

II. 단말장치 기술기준의 현황

단말장치 즉, 전기통신기자재를 제조 또는 판매하거나 수입하고자 하는 자는 정보통신부장관(전파연구소장)으로부터 형식승인을 받아야 하며, 그 대상은 (1)기간통신망의 분계점에 유선으로 직접 접속하여 사용할 수 있는 것, (2)기간통신망에 직접 접속되지 아니하는 것으로서 기간통신망, 기간통신망 운전자 또는 기간통신망 이용자에게 위해를 줄 수 있는 것, (3)전송망의 분계점에 직접 접속하여 사용할 수 있는 것으로 지정하고 있다.[1]

형식승인에 사용되는 기술적 요구조건은 “단말장치기술기준”과 그밖에 통신사업자가 정하여 공시한 기준이 있다.

정보통신부장관이 정하는 단말장치에 관한 기술기준의 내용은 (1)전기통신망 및 전기통신망 운용자에 대한 위해방지에 관한 사항, (2)전기통신망의 오용 및 요금산정기기의 고장방지에 관한 사항, (3)전기통신망 또는 전기통신역무에 대한 장애인의 용이한 접근에 관한 사항, (4)비상전기통신역무를 위한 전기통신망의 접속에 관한 사항, (5)전기통신망과 단말장치간 또는 단말장치와 단말장치간의 상호작동에 관한 사항, (6)전송품질의 유지에 관한 사항, (7)전화역무 간의 상호운용에 관한 사항, (8)기타 전기통신망의 보호를 위하여 필요한 사항 등으로 한다.[2]

이에 따라 1998년 2월 21일에 제정 고시된 “단말장치 기술기준”은 다음 표 1과 같이 구성되어 있다.

표 1. 현행 단말장치기술기준의 내용

제1장 총칙
(1)목적, (2)정의
제2장 일반적 조건
(3)의사회로, (4)환경조건, (5)누설전류, (6)위해전압, (7)팩시밀리 송신정보의 기록
제3장 전화용 설비에 접속되는 단말장치
(8)신호전력, (9)횡전압 평형도, (10)온폭임피던스, (11)요금산정기기의 고장방지, (12)자동다이얼링기능
제4장 디지털 전기통신설비에 접속되는 단말장치
(13)64kbps 종속속도, (14)2048kbps, (15)44736kbps
제5장 종합정보통신설비에 접속되는 단말장치
(16)회선과 망중단장치간, (17)망중단장치와 단말장치간
제5장의2 유선방송설비에 접속되는 데이터통신용 단말장치
(17-2)유선방송설비와 단말장치간, (17-3)준용규정
제6장 보청기 호환성을 갖는 전화기
(18)회선과 보청기 호환성을 갖는 전화기의 적용, (19)보청기 호환성
제7장 접속 커넥터
(20)단말장치의 전기통신망 접속방법, (21)커넥터의 규격, (22)커넥터의 결선방식

한편, 정보통신부장관이 정하는 기준 이외에 통신사업자가 공시한 기술기준은 표 2와 같다.

표 2. 현행 통신사업자 공시 기술기준

• 한국통신, “단말장치 접속기준”(1998.12.29)
1. 전용회선단말장치(전신, 라디오방송, TV 방송, 1.5Mbps, 155Mbps)
2. 동전식가입공중전화단말장치
3. 가입전신단말장치
• 데이콤, “단말장치 접속기준”(1999.1.15)
1. 전용회선단말장치(TV방송, 1.5Mbps, 155Mbps)
• 하나로통신, “단말장치 접속기준”(1999.6.24)
1. 전용회선단말장치(1.5Mbps, 155Mbps)
2. CATV단말장치

III. ADSL모뎀의 기술기준

국내에서의 xDSL에 관한 표준은 한국정보통신기술협회(TTA)에 의하여 다음과 같이 제정되고 있다.

- ADSL 기술표준 (TTAS.IT-G992.1, 2000.12.20)
- UADSL 기술표준 (TTAS.IT-G992.2, 2000.12.20)
- HDSL 송수신기 표준 (TTAE.IT-G991.1, 2000.12.20)
- SHDSL 표준 (2001년도 예정)
- VDSL 표준 (2002년도 예정)

이미 제정되어 있는 ADSL 및 UADSL 장치가 사용하는 전송 주파수대역은 다음 표 3과 같다.

표 3. 국내 표준 ADSL장치의 전송방식

표준	방식	전송대역(kHz)	
		하향	상향
TTAS.IT-G992.1 (G.dmt)	Overlapped Spectrum	25.875 ~ 1104	25.875 ~ 138
	Reduced NEXT	138 ~ 1104	25.875 ~ 138
	ADSL above ISDN	138 ~ 1104	138 ~ 276
TTAS.IT-G992.2 (G.lite)	Non-Overlapped Spectrum	138 ~ 552	25.875 ~ 138
	Overlapped Spectrum	25.875 ~ 552	25.875 ~ 138

ADSL 모뎀의 이용자 자금제를 시행함에 따라 장치의 형식승인에 필요한 기술기준을 다음의 내용으로 제한한다.

규격의 규정 위치는 이용자측 단말장치, 즉, 모뎀(ATU-R)의 전송신호 출력단이 되며, 송신주파수대역은 25.875kHz~138kHz로 한다. 이 주파수대역으로 표 3에 보인 ADSL above ISDN 방식을 제외한 모든 방식에 대하여 적용할 수 있다. 여기서 국내의 ISDN회선상에서의 ADSL 서비스는 거

의 제공되고 있지 않아 규정 대상에서 제외한다.
 기준 규정 항목으로는 표 1에서 보인 타 통신 서비스의 경우와 마찬가지로 규제 내용을 통신망 위해방지 사항에 한정하는 회선간 누화 방지 대책만을 채택한다. 이러한 원칙에 입각하여

- 송신신호 전력스펙트럼밀도 제한
- 송신신호 총신호전력 제한
- 송신신호 종전압 제한
- 종전압평형도 제한

을 규정 항목으로 한다. 그 내용은 표 4와 같다.

표 4. ADSL모뎀 기술기준(안)

구분	주파수 범위 (f, kHz)	기준값
송신신호 전력스펙트럼밀도	$0 < f < 4$	-97.5dBm/Hz이하, 0~4kHz대역에서의 최대 전력은 +15dBm
	$4 < f < 25.875$	$[-92.5 + 21.5 \times \log_2(f/4)]$ dBm/Hz이하
	$25.875 < f < 138$	-34.5dBm/Hz이하
	$138 < f < 307$	$[-34.5 - 48 \times \log_2(f/138)]$ dBm/Hz이하
	$307 < f < 1221$	-90dBm/Hz이하
	$1221 < f < 1630$	-90dBm/Hz이하, [f, f+1MHz] 윈도우에서의 최대 전력은 $[-90 - 48 \times \log_2(f/1221) + 60]$ dBm
	$1630 < f < 11040$	-90dBm/Hz이하, [f, f+1MHz] 윈도우에서의 최대 전력은 -50dBm
송신신호 총신호전력	$25.875 < f < 138$	12.5dBm이하
송신신호 종전압	$25.875 < f < 138$	-50dBV이하
종전압 평형도	$30 < f < 1104$	40dB이상

- 비고:
1. 통신회선의 실선종단 임피던스는 100 Ω
 2. 25.875kHz이상에서의 전력스펙트럼밀도 침투값은 10kHz의 분해대역폭으로 측정
 3. 1MHz 슬라이딩 윈도우에서의 전력은 1MHz의 대역폭으로 측정하며, 계속주파수를 시작점으로 함
 4. 스플리터를 사용하는 시스템의 경우 스플리터의 출력단에서 측정함
 5. 송신신호 종전압은 100 Ω 과 0.15 μ F를 직렬연결한 종종단에서, 규정한 주파수 범위내의 모든 4kHz대역에서 1초간을 평균한 실효전압으로 함
 6. 종전압 평형도는 통신회선의 중성점과 대지와의 사이에 발생하는 전압과 이로 인한 통신회선의 단자간에 발생하는 전압의 대수비율을 말함

IV. 전력선통신용 전송장치의 기술기준

외국의 전력선통신(Power-Line Communication, PLC) 장치에 관한 규제 현황을

살펴보면[3], 유럽의 경우 전송주파수를 3kHz~148.5kHz로 정하고 있으며(EN 50065-1:1999), EN 55022의 EMC 규격을 따르도록 하고 있다. 한편, 전송주파수를 확장하는 표준이 ETSI에서 진행되고 있으며 액세스계에서 1.6MHz~10MHz 대역을, 대내 계통에서 10MHz~30MHz 대역을 제안하고 있다.(TS 101 867 V1.1.1(2000-11))

특히 PLC 응용에 앞장서고 있는 독일에서는 전기통신 규제기관인 RegTP가 NB30 규정을 제정하여, 전도체 내부 및 주위의 방사전력 제한을 정하였다.

미국의 경우는 FCC의 CFR Part 15규정에서 Carrier Current System(무선주파수를 전력선상에서 전도시켜 송신하는 시스템)의 Unintentional Radiator로 분류하여 535kHz~1705kHz에서의 Conducted Output Level, 9kHz~30MHz에서의 Radiated Emission Limit를 정하고 있다.[4]

일본에서는 “전파법” 제100조 및 관련 “전파법 시행규칙” 제44조, 제46조, 제46조의2 등에 의하여 허가하거나, 반송식인터폰, 일반/특별반송식디지털전송장치 등 450kHz이하의 용도별로 형식지정하는 제도를 운영하고 있다.[5]

우리 나라는 “전파법”에 의하여 규제되고 있으며, 그 내용은 “전파법” 제58조 산업과학의료용 전파응용설비 등에 관하여 전선로에 9kHz 이상의 통신설비의 허가, “전파법시행령” 제46조 통신설비인 전파응용설비에 관하여 전력선반송설비는 9kHz~450kHz, 10와트 이하로 정하고 있으며, “전파법시행령” 제47조 전파응용설비의 허가에 의거 통신계통마다 신청한다. 기술적인 규격으로는 “무선설비규칙” 제3장(제14조~제18조)에서 전계강도의 허용치, 주파수허용편차, 누설전계강도의 허용치, 혼신방지, 고주파출력의 산출방법 등을 정하고 있다.[6]

한편, “전기통신기본법”상으로 “전기통신설비의 기술기준에 관한규칙” 제6조에 의하여 전력선통신설비의 전력선과의 안전한 접속 및 연결, 전력선으로부터의 이상전압 유입에 대한 보호 등을 규정하고 있다.

이상과 같은 국내외의 현황에 비추어 우리나라에서 당면한 PLC 장치에 대한 기술기준의 과제로는 다음과 같이 요약된다.

- (1) 전파법의 개정 여부
 - 사용주파수 및 해당 전력
- (2) 위해방지(전기안전)의 규정 대책
 - IEC 60950 기준의 적용상 문제점 연구
 - 옥외설비 설치안전 대책의 연구(전기설비기

- 술기준과의 관계)
- (3) 인증제도의 적용 대책
- 전기통신기자재; 형식승인(전기통신시험, 전기안전시험)
 - 무선설비; 허가
 - 무선기기; 형식검정 또는 형식등록
 - 정보기기; 전자파적합등록 등
 - 전기용품안전인증과의 관계
- (4) 기기의 분류 문제
- 형태의 다양성 (옥외용, 옥내용, 통신망접속/비접속, 정보기기접속, 가전기기접속, 전력선고주파결합기 등)
- (5) 국내 개발/상용시기의 예측
- 국내 PLC포럼의 추진상황
 - 저주파수대(450kHz이하) 기기의 우선 표준화

여기에서, 전기안전에 관계되는 위해방지의 규정 대책을 우선적으로 검토하여 보면, PLC 장치는 전기통신설비중의 반송장치로써 그림 1과 같은 형태로 전기설비 및 타 전기통신설비와의 관계를 갖게 되며, 이와 같은 구성에서의 위해방지 규정을 표 5의 내용으로 제안한다.

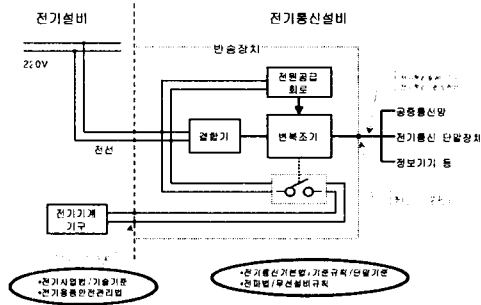


그림 1. PLC 장치의 기준관련 구성도

표 5. PLC 장치의 위해방지 기술기준 시안

<p>1. 목적</p> <p>• 전기통신설비의기술기준에관한규칙 제6조 제4항에 의하여 전력선통신을 행하기 위한 전기통신설비의 위해방지등에 대한 세부기술기준을 정함</p> <p>2. 적용범위</p> <p>• 전파법 제58조 및 전파법시행령 제46조의 전력선반송설비중 대지귀로방식이 아닌 장치</p> <p>• 교류 220볼트 전선을 전송매체로 사용하는 장치</p>

3. 분계점에서의 접속방법
- 전기설비 접속: 꽂음접속기 또는 직접 접속
 - 전기통신망/단말장치 접속: 단말장치기술 기준의 커넥터에 관한 규정 준용
 - 옥외장치의 전기통신망 접속: 광케이블 또는 동축케이블방식
4. 반송장치의 전기안전기준
- TTA의 정보통신기기의 전기안전에 관한 표준(TTA.IC-950) 준용
 - 단말장치기술기준의 환경조건 및 누설전류 규정 준용

V. 결 론

우리 나라에서는 공중통신망에 접속되는 단말 장치에 대하여 통신망 안전을 위한 기술기준을 정하여, 유통되는 장치들은 이 기술기준을 만족하게 하는 형식승인제도를 운영하고 있다. 최근의 초고속정보통신망의 활발한 이용과 더불어 기존의 기술기준을 보완하는 작업이 이루어지고 있으며, 이 논문에서는 대표적인 안전으로써 ADSL 모뎀 및 전력선통신용 전송장치에 관한 기술기준의 제정 방안에 관하여 논의하였다.

ADSL 모뎀에 대한 기술기준은 국내 TTA의 표준에 근거하여 통신망 위해방지를 목적으로 하는 송신신호의 전력스펙트럼밀도, 신호전력, 종전압, 종전압평형도를 규정하였다. 전력선통신용 전송장치에 대하여는 전기안전에 관계되는 위해방지 조건을 제안하였다.

참고문헌

- [1] 정보통신부령, "정보통신기기인증규칙", 제3조
- [2] 정보통신부령, "전기통신설비의기술기준에관한규칙", 제14조
- [3] PolyTrax Information Technology AG, "PLC Regulations", www.polytrax.com
- [4] 미국, Code of Federal Regulations, Title 47, Part 15의 § 15.3, § 15.101, § 15.107, § 15.113
- [5] 일본, "전파법" 및 동 시행규칙
- [6] 한국, "전파법" 및 동 시행령