

멀티미디어기기의 통신/네트워크 USB 포트 전도성 방출 시험방법에 대한 고찰

오은지, *김근솔

한국로봇산업진흥원, *한국로봇산업진흥원

eunge951@kiria.org, *kskim@kiria.org

A Study on the Conducted Emission Test Method for USB Communication/Network USB Port of Multimedia Devices

Oh Eun Ji, *Kim Keun Sol

한국로봇산업진흥원, *한국로봇산업진흥원.

요약

IT 기술의 발달에 따라 Local Area Network(LAN) 통신/네트워크 연결선뿐만 아니라 Universal Serial Bus(USB) 통신/네트워크 연결선의 수요가 증가하는 추세이다. 하지만 국제 및 국내 표준에 따르면 멀티미디어 기기의 아날로그 디지털 포트 중 유선 통신망 포트, 금속 차폐체 또는 인장 부재가 있는 광섬유 포트, 안테나 포트, 방송수신기 튜너 포트에 대해서만 규제하고 있다. 본 논문에서는 150 kHz에서 30 MHz 주파수 대역 전자파 노이즈를 발생하는 전자제품의 USB 포트 전도성 방출에 대해 시험했다. 측정 결과 측정값이 허용 기준 대비 10 dB 마진을 확보하지 못하였다. 이에 따라 USB 포트에 대한 전도성 방출 규제가 필요한 것으로 생각된다.

I. 서론

IT 기술의 발달 및 전자제품의 성능 고도화에 따라 Local Area Network(LAN)와 더불어 Universal Serial Bus(USB)를 통신/네트워크 연결선으로 사용하는 제품들의 수요가 증가하고 있다. 하지만 현재 국제 및 국내 표준에서는 멀티미디어 기기의 유선 통신망 포트, 금속 차폐체 또는 인장 부재가 있는 광섬유 포트, 안테나 포트, 방송수신기 튜너 포트에 대해서만 명시해 놓았으며 USB 포트에 대해서는 규정해 놓지 않았다.[2][3]

본 논문에서는 USB 포트에 대한 전도성 방출 시험의 필요성에 관한 내용을 다루려고 한다.

II. 본론

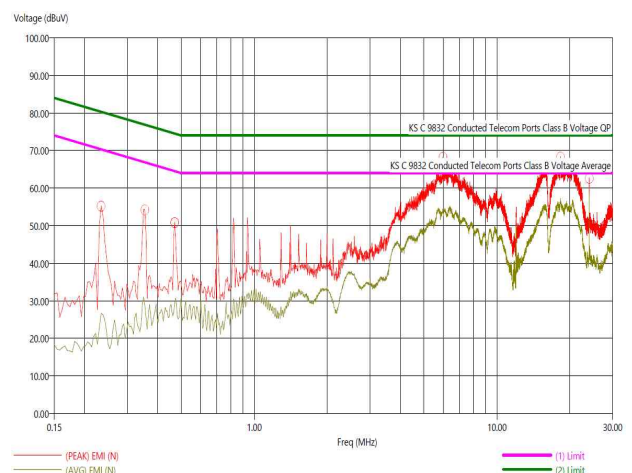
전자파 회로 부품 등 전자파 노이즈가 발생하는 멀티미디어 기기, 산업용 기기, 가정용 전기기기 등에 대해 전자파 시험을 진행해야 한다. 전자파 시험 중 전도성 방출 시험은 150 kHz에서 30 MHz의 주파수 대역을 대상으로 제품의 전원선 또는 통신/네트워크 연결선을 타고 나오는 전자파 노이즈를 측정하는 시험이다.

전도성 방출 측정 시 전원선의 경우 전원 임피던스 안정화 회로망(LISN)을 사용하여 측정하고, 통신/네트워크 연결선의 경우 임피던스 안정화 회로망(ISN)을 사용하여 측정한다. 전원 임피던스 안정화 회로망 대신 결합 감결합 회로망으로 전도성 방출 시험이 가능할 수도 있다는 가정하에 전도성 방출 시험을 진행하였다.[1] 이에 따라 통신/네트워크 전도성 방출 측정 시 사용되는 임피던스 안정화 회로망을 대신하여 보유하고 있는 USB 2.0 결합 감결합 회로망을 사용하였다. 결합 감결합 회로망의 보정값은 교정성적서를 참고하여 10 dB로 설정하였다.

피시험 기기(EUT)는 가정에서 사용하는 멀티미디어기기로서 KS C 9832:2019 표 A.11 B급 기기의 비대칭 모드 전도성 방출에

대한 요구규격의 B급 전압 허용 기준을 적용하였고, 부속서 D 피시험 기기, 주변 관련 기기 및 관련 케이블 배치에 따라 배치하였다.[2] 피시험 기기인 태블릿과 보조제품(AE)인 노트북 사이에 결합 감결합 회로망을 배치하고 통신/네트워크 연결선은 USB로 측정하였다.

측정 그래프 및 표는 Pre-scan Test 및 Final measurement Test 과정을 거쳐 측정된 값으로, 국제 및 국내 규격에서 명시하는 측정 방법 및 조건을 준수하여 준첨두값(Quasi-Peak)과 CISPR 평균값(CISPR Average)을 측정하였다.



Freq [MHz]	EMI [dBuV]	Limit [dBuV]	Margin [dB]
0.23	55.22	80.29	-25.07
0.35	54.25	76.92	-22.67
0.47	50.83	74.53	-23.70
5.99	68.19	74.00	-5.81
18.27	68.30	74.00	-5.70
24.01	62.60	74.00	-11.40

<USB 통신/네트워크 포트 전도성 방출 Pre-scan Test>

Freq [MHz]	(QP) EMI [dBuV]	(QP) Limit [dBuV]	(QP) Margin [dB]	(CISPR AVG) EMI [dBuV]	(CISPR AVG) Limit [dBuV]	(CISPR AVG) Margin [dB]
0.23	52.41	80.29	-27.88	26.35	70.29	-43.95
0.35	51.98	76.92	-24.94	29.94	66.92	-36.98
0.47	47.15	74.53	-27.38	28.37	64.53	-36.17
6.01	60.06	74.00	-13.94	53.45	64.00	-10.55
18.26	62.25	74.00	-11.75	56.66	64.00	-7.34
24.02	61.04	74.00	-12.96	58.40	64.00	-5.60

<USB 통신/네트워크 포트 전도성 방출 Final measurement Test>

KS C 9832:2019 표준에 따라 포트 유형에서 발생한 최고 방출 측정 결과 중 6개 이상이 허용 기준 대비 10 dB 이상 낮지 않을 경우 결과를 기록해야 한다.[2] 150 kHz에서 30 MHz 주파수 중 6개의 최고 방출 측정 주파수를 선택하였고, Pre-scan Test에서 허용 기준 대비하여 최소 5.6 dB 의 마진을 확인하였다.

Pre-scan Test의 6개 주파수를 토대로 Final measurement Test를 진행한 결과 준침두값은 허용 기준 대비 최소 12.96 dB, CISPR 평균 값은 최소 5.6 dB의 마진이 나타난 것을 표를 통해 확인할 수 있다.

해당 제품에 대해서는 상기와 같은 값이 도출되었으나 제품에 따라 준침두값과 CISPR 평균값이 다를 것으로 생각된다.

III. 결론

본 논문에서는 국제 및 국내 표준에서 명시하는 유선 통신망 포트, 금속 차폐체 또는 인장 부재가 있는 광섬유 포트, 안테나 포트, 방송수신기 튜너 포트가 아닌 USB 포트의 전도성 방출 측정값에 대하여 시험하였다. 국제 및 국내 표준에서 USB 포트에 대한 전도성 방출 규제가 적용되지 않으나 본문에서 확인하였듯이 Pre-scan Test에서 허용 기준 대비 10 dB 이상의 마진 확보, Final measurement Test에서 최종적으로 충분한 마진을 확보하지 못한 것으로 보아 표준에서 명시하는 아날로그 디지털 포트 뿐만 아니라 USB 포트에 대해 규제가 필요한 것으로 생각된다. 이 논문 결과를 바탕으로 해당 제품을 제외한 다른 제품의 USB 포트 전도성 방출 시험의 필요성에 관해 연구할 예정이다.

참 고 문 헌

- [1] 김혁. "전도성 방출 측정에 대한 결합감결합회로망의 대체 방법." 국내 석사학위논문 서울시립대학교 과학기술대학원, 2013. 서울
- [2] KS C 9832:2019 멀티미디어 기기 전자파 방해 시험방법
- [3] CISPR 32:2015 Electromagnetic compatibility of multimedia equipment - Emission requirements