

LF 안테나 모델링을 이용한 차량 자계강도 분석 Analysis of vehicle EM field using LF antenna modelling

*김희영^[1], 변강일^[2], Brian Lee^[3], 지성환^[4], 성재용^[5], 추호성^[1]
 홍익대학교 전자정보통신공학부^[1], 한양대학교 전자컴퓨터통신공학과^[2],
 Yongsan International school of seoul (YISS)^[3], 모아소프트^[4], 기아자동차^[5]
 e-mail : sactus1220@naver.com

Abstract

In this paper, we designed a low-frequency (LF) antenna for vehicle access systems. The designed antenna consists of a ferrite rod core which is wound by a copper wire. The LF antenna is mounted at a driving seat door and the antenna's received power level was measured and compared with the simulation.

I. 서론

최근 고급 세단 차량을 중심으로 차량 도어의 개폐를 조절하는 스마트키 시스템이 사용되고 있으며, 이 시스템은 차량의 외부 표면에 장착된 LF 안테나의 인식거리 내에 스마트키가 위치할 경우 동작한다. 현재 여러 스마트키의 인식거리 측정은 LF 안테나와 스마트키 사이의 거리를 일정 간격으로 늘려가며 시스템 동작여부를 확인하는 방법을 사용한다. 하지만 이러한 방법은 단순히 시스템의 동작 여부만으로 인식거리를 판단하기 때문에 정량화된 표준 성능평가기준으로 보기 어렵다. 본 논문에서는 EM 시뮬레이션을 이용하여 LF 안테나를 모델링한 후 차량에 장착하여 인식거리에서의 수신파워를 도출하고 측정과 비교함으로써 보다 정량화된 성능평가기준을 마련하고자 한다.

II. LF 안테나 모델링



그림 1. LF 안테나 EM simulation 형상

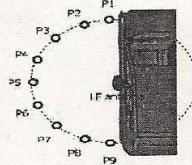


그림 2. LF 안테나 수신파워 측정 형상

그림 1은 실제 LF 안테나의 EM 시뮬레이션 형상을 나타낸다. 페라이트 막대는 총 9 cm의 길이를 가지며 66회의 턴 수를 가진다. 페라이트의 투자율 및 유전 손실은 각각 400과 0.002로 설계하였으며 와이어 코팅 성분으로는 폴리에틸렌($\epsilon = 2.25, \tan\delta = 0.04$)을 사용하였다. 그림 2는 차량의 운전자 쪽 손잡이에 장착된 LF 안테나의 인식거리를 보여준다. 모델링 된 LF 안테나를 9개의 지점(P1 ~ P9, 높이 90cm)에 위치시켰으며, 차량에 장착된 안테나로부터 수신되는 파워를 측정하였다.

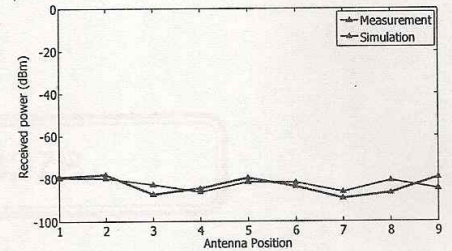


그림 3. 수신파워 시뮬레이션 및 측정 결과

그림 3은 그림 2에서 보여주는 지점들에서의 수신파워를 측정된 결과를 보여준다. 9개의 지점에서 측정된 평균 수신전력은 -82.5 dBm으로 시뮬레이션 된 평균 수신전력 -82 dBm과 유사하며, 따라서 모델링 된 LF 안테나를 이용한 차량 탑재 시뮬레이션을 통해 정확한 인식거리 및 수신전력의 예측이 가능함을 알 수 있다.

IV. 참고 문헌

- [1] A.Takacs, M Huard, S.Kessler. "Estimation of low frequency coverage inside car for passive access system entry", Electronics Letters, p596-597, May, 2009
- [2] Marc Heddebaut, Virgine Deniau, Karlim Adouance, "In-vehicle WLAN Radio-Frequency communication characterizations", IEEE Trans. Intell, Transport. Syst., 2004,5,(2), pp 114-121

본 연구는 지식경제부 및 정보통신산업진흥원의 대학IT연구센터육성지원사업의 연구결과로 수행되었음(NIPA-2012-H0301-12-2007)