

한국형 고속열차 주행시 전철변전소 전력품질 시험

Substation Power Quality Test of Hanvit 350 running

이태형*

박춘수**

임용찬**

최성훈**

Lee,Tae-Hyung Park, Choon-Soo Im, Young-Chan Choi, Seong-Hoon

ABSTRACT

It is important to evaluate the power quality at a substation when a test train is running. Especially, the Korea Electric Power Company(KEPCO) restrict the power quality generated from the electrical train within limited value. So, this paper represents the results of the power quality test when Hanvit 350 is running at the KTX high speed line and the assessment.

1. 서론

전기철도차량의 전력시스템은 견인전동기를 제어하여 차량의 추진 및 전기제동을 수행하는 주전력변환장치와 차량내 전기기기 전원 공급 및 객차 서비스를 위한 조명설비, 냉난방설비에 필요한 전원을 공급하는 보조전원장치로 구성된다. 전력변환시스템은 전력전자기술, 고속 대용량 반도체소자 및 마이크로프로세서의 기술발달에 힘입어 높은 성능과 승차감, 효율, 안전성, 에너지 소비측면에서 뛰어난 제어능력을 갖추게 되었다. 하지만 고속 스위칭소자를 사용함에 따라 발생하는 고조파로 인해 전기차량은 물론 변전소, 신호시스템, 데이터 전송 및 감시시스템에 영향을 주게 된다. 또한 전기에너지를 사용하는 환경에서 발생되는 문제 중의 하나는 최근 여러 가지 전자기기나 정보통신기기가 폭발적으로 보급됨에 따라 대두되는 기기 상호간의 전자적인 간섭 문제와 인체 건강에 미치는 영향이다. 전기철도 환경에 존재하는 기기 상호간의 전자적인 간섭 문제는 기기에서 발생하는 불요 전자계가 인근 환경의 무선통신, 방송의 수신장해나 전기철도 내외에서 사용하는 기기의 동작불량 원인이 되는 경우가 있다. 특히 전기철도차량에서 발생한 고조파는 전철변전소를 통해 한전계통에 유입하여 전력의 품질을 떨어뜨릴 수 있다. 이를 방지하기 위해 한국전력공사에서는 책임한계점을 설정하여 고조파의 양을 제한하고 일정수준 이상의 고조파가 발생하는 경우 수용가에서 대책설비를 구축하게 하고 있다[1].

본 논문에서는 한국형 고속열차 주행시 전철변전소에서의 전력품질을 평가하기 위해 단독주행 시험을 수행하고 전철변전소에서 한전계통으로 유입하는 전압과 전류를 측정하고 전력 품질을 평가한 결과

* 정화원, 한국철도기술연구원 차세대고속철도사업단 선임연구원

E-mail : thlee@krri.re.kr

TEL : 031)460-5624 FAX : 031)460-5649

** 정화원, 한국철도기술연구원 차세대고속철도사업단

를 제시한다.

2. 계측시스템 설치

한국형 고속열차 주행시 전철변전소에서의 전력품질을 평가하기 위해 그림 1과 같이 코레일의 신청주 전철변전소에 계측시스템을 설치하였다. 변전소를 감시하기 위한 배전반의 전압(PTT)과 전류(CTT) 단자에 PT와 CT를 그림 2와 같이 설치하고 전력분석기(Fluke 1760)를 사용하여 154kV단에서 전압과 전류 데이터 취득 및 전력품질 평가를 수행하였다.

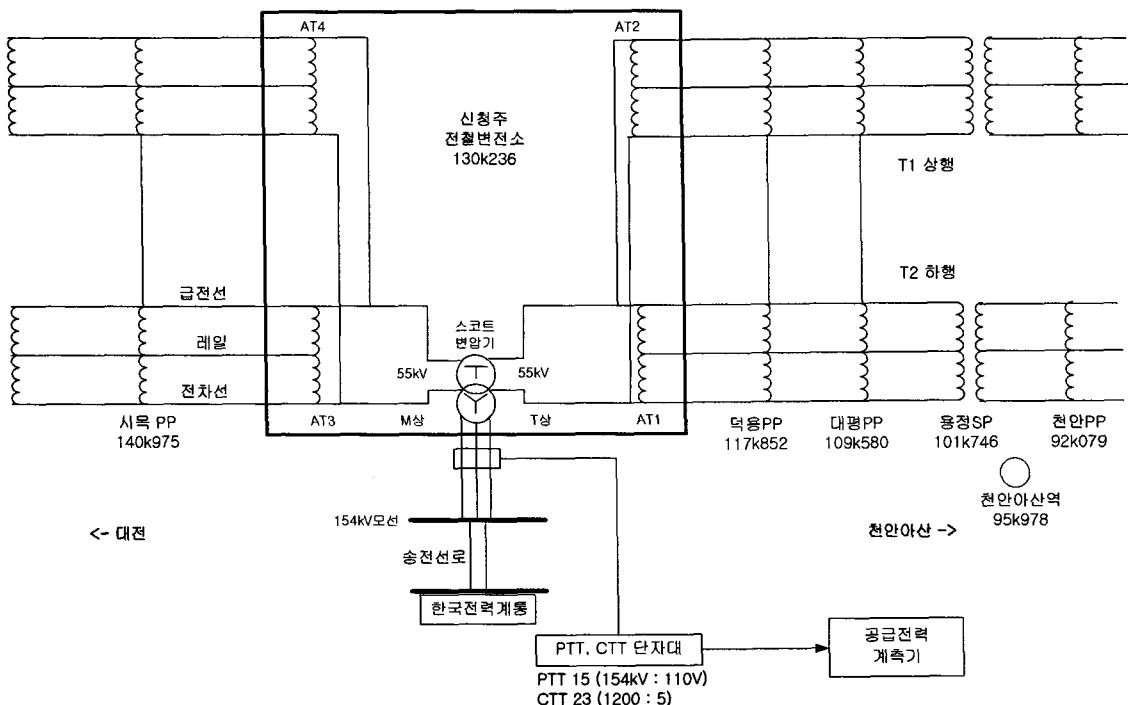


그림 1 계측시스템 구성

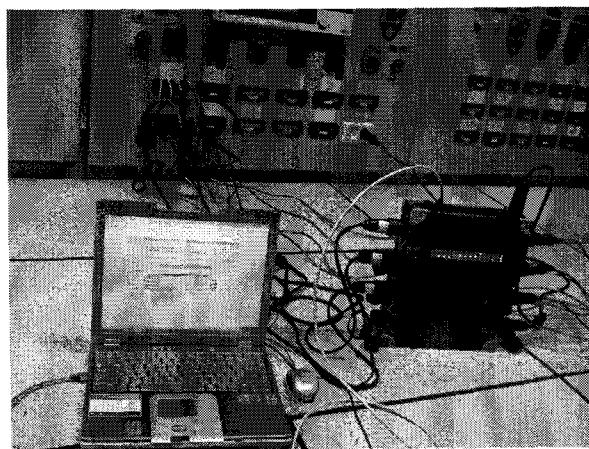


그림 2 계측기 설치 화면

3. 시험조건 및 시험결과

한국형 고속열차 주행시 한전계통으로 유입하는 전압왜형율을 평가하기 위해서는 전력품질에 영향을 주는 타 고속열차의 영향을 배제해야 한다. 이를 위해 영업열차의 운행 종료 후에 시험을 수행하였으며

열차의 최고속도는 300km/h, 주행구간은 신청주 전철변전소의 공급구간인 천안아산역과 신탄진으로 결정하였다.

시험시간동안 측정한 전압왜형율은 그림 3과 같으며 기준치인 1.5% 이하인 것을 관찰할 수 있었다.

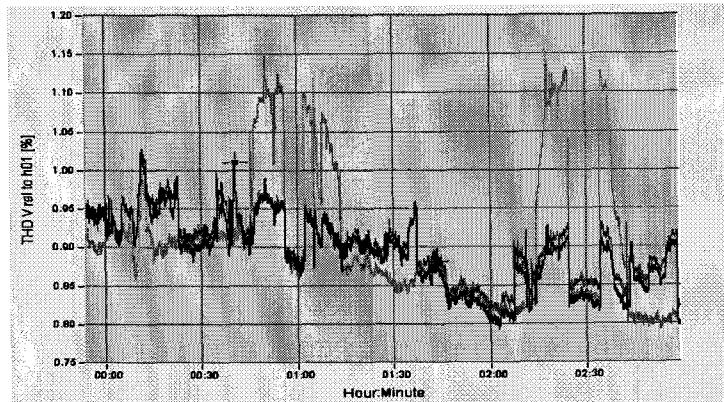


그림 3 전압왜형율 측정 결과

4. 결론

한국형 고속열차 단독 주행시 전력품질을 평가하기 위해 계측시스템 설치 및 시험평가를 통해 아래와 같은 결론을 얻을 수 있었다.

- 한국형 고속열차 단독으로 300km/h 주행 및 제동시 신청주 전철변전소에서 측정한 전압왜형율은 한전의 기준치인 1.5% 이하인 것을 확인하였다.
- 한국형 고속열차는 전력품질에 영향을 주는 고조파를 발생하지 않는 것으로 평가된다.

참고문헌

1. 한국전력공사, 영업업무처리지침

후기

본 연구는 건설교통부 고속철도기술개발사업으로 지원된 “고속철도시스템 신뢰성 및 운영효율화 기술개발”과제의 연구결과 중 일부입니다.