2018 년도 한국철도학회 추계계학술대회 논문집 KSR2018F130

분산형 고속열차 주회로에 대한 고찰

A Study on Distributed Hight Speed Train Main Circuit

김성태*†, 김성준**

Sung-Tea Kim*†, Sung-Jun Kim**

초 록 분산형 고속열차는 동력이 차량에 분산 설치되는 구조로 주회로의 구성 또한 분산형 방식으로 되어 있다. 분산형은 Unit가 2개 이상으로 구성되어 각 Unit당 3개 또는 2개의 차량을 하나의 Unit로 형성하고 있으며 주회로 구성도 주전원을 집전 받을 수 있게 주요장치가 Unit에 분산 설치되어 있다. 차량의 구성은 Trailer Car(TC Car) 1개 + Moter Car(M Car) 2)개 또는 Motor Car 2개, Trailer Car 1개 + Motor Car 1개 등으로 구성 할 수 있다.

주요어 : 주회로, 분산식 고속철도, 보호동작

1. 서 론

분산형 고속열차의 주회로를 분산 적용하여 주전원 및 주요장치를 Unit별로 분리시켜 차량의 안정적으로 운행 할 수 있는 시스템을 구성하는데 있다.

2. 본 론

1. UNIT별 구성

그림 1과 같이 2개의 동일한 Unit가 조합되어 1개 편성으로 구성된다.

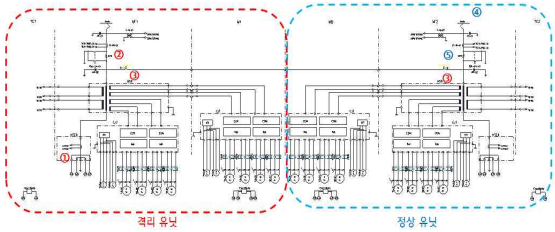

그림 1. 분산형 고속열차 UNIT 구성

▷ Unit별로 설치되어 있는 주변압기에 절연고장 및 25kV라인 절연고장등에 의한 과전류 발생 시 차량의 전류형변압기를 통하여 과전류를 검지하고 고장이 발생한 Unit의 판토그래프를 하강시키고, 주회로차단기에 의해 25kV 전원을 격리시킨다.

▷ 정상적인 Unit의 판토그래프을 상승시키고, 주회로차단기를 투입하여 주변압기를 기동시킴으로써, 1/2동력으로 차량은 대피 운전이 가능하다.

2. UNIT별 주전원 및 주요 장치 구성

하나의 Unit별 주요장치가 차량으로 구성되어 있다.

- TC : 보조전원장치, 축전지 충전기
- M : 추진장치, 주회로차단기, 주변압기
- M : 추진장치

그림 2는 차량의 주요장치 구성도 회로도이다.

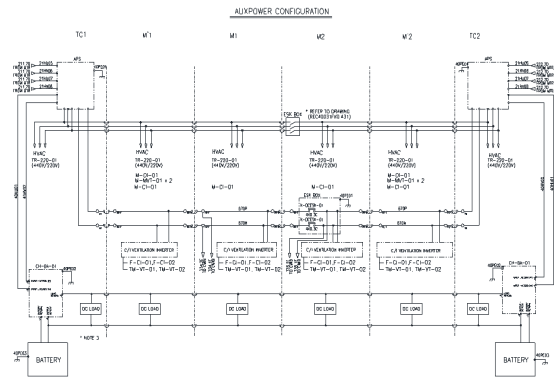

그림 2. 차량의 장치 구성 회로도

○ UNIT별 연장급전 구성

하나의 Unit가 고장이 발생 할 경우 다른

Unit에서 전원을 공급받아 하나의 Unit가 고장이 발생하더라도, 차량은 정상적으로 운행이 가능하다.

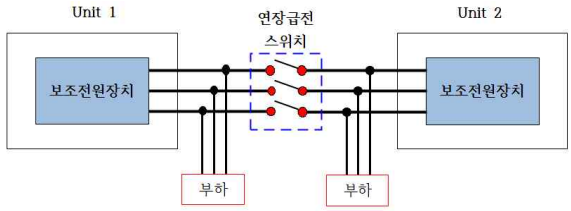

그림 3. 보조전원 연장급전 구성도

▷ 연장급전 전원 : 440VAC, 670VDC
▷ 연장급전은 보존전원장치 FAIL 또는 축전지충전기 FAIL 시 종합제어장치가 연장급전을 제어한다.

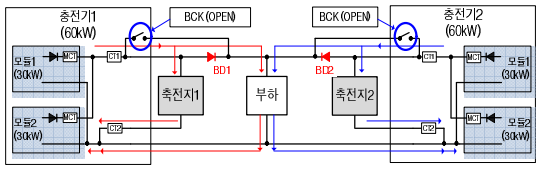

그림 4. 축전지충전기 연장급전 구성도

▷ 제어방식은 정전압전류(CVCC,Constant Voltage Constant Current)
▷ 축전지충전기 제어 안정성 및 축전지 과충전전류 보호를 위해 전류 흐름을 단방향으로 하기 위하여 블러킹 다이오드가 적용되었으며, 축전기충전기 고장시 2개의 축전지를 충전 가능 하도록 접촉기가 적용되어 있다.
▷ 집중형 방식의 2개의 축전지 충전 방식과 일반형 전동차 충전 방식의 단점을 보완하여 적용되었다.

○ 축전지충전기의 제어

축전지 충전 접촉기는 아래와 같은 조건이 모두 만족시 동작시켜 2개의 축전지충전기가 충전이 가능 하도록 하였다.

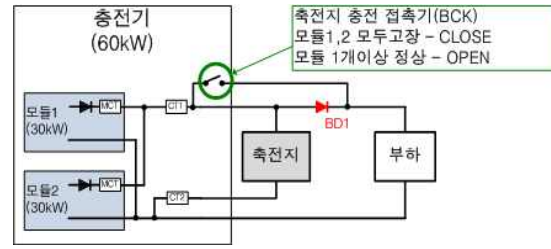

그림 5. 충전방식 개념도

▷ 축전지충전기 내부 모듈 2개 모두 고장 시
▷ 축전지충전기 제어기 정상 동작 시
▷ 2개의 축전지 충전량의 차이가 ±5% 이하 시
▷ 축전지충전기와 종합제어장치 정상 시

3. 결 론

분산형 고속열차의 주회로 기본 개념은 UNIT별로 구분하고, 주요장치를 분산 배치하여 주요장치 또는 절연파괴 등 고장이 발생하여도, UNIT별로 차단 및 정상 기동시켜 차량의 운영 효율을 향상시키는데 목적이 있다.