

GCB 차징 모터 국산화 개발에 관한 연구

A study on the development of localization of the Gas Circuit-Breaker charging motor

김경민*[†], 이경복*, 김종진*

Kyung-min Kim*[†], Kyeong-bok Lee*, Jung-jin Kim*

초 록 도시철도 변전설비 중 GCB는 가스를 이용하여 아크 방전을 감소시키는 장치로서 전력 투입 및 개방에 사용된다. 설비 주요 구성품 중 차징모터는 차단기의 투입 및 개방을 수행하기 위한 중요 구동부 요소로 불량 발생 시 원격제어가 불가하다. 하지만 부품 자체가 외산 수입품이다 보니 수급도 어려우며 구매비용이 과다하여 운영에 어려움이 발생함에 기존품 보다 성능을 향상된 대체품을 국산화하여 유지보수 효율성을 높이고 비용을 절감하기 위한 연구 내용과 추진방안에 대해 고찰하고자 한다.

주요어 : 도시철도, GCB, 차징모터, 국산화

1. 서 론

도시철도를 운영하고 있는 운영사들은 철도차량 및 변전분야 등에서 주요부품에 외자재를 많이 사용하고 있다. 최근에 주요부품들에 대한 외자재 사용 및 유지보수에 관한 비효율성이 많이 제기되어 철도부품에 관한 대체품 개발 및 국산화가 활발히 진행되고 있다.

도시철도 변전설비 중 GCB는 변전소의 핵심 장비로 Charging motor는 차단기의 투·개방 동작책무를 완성하기 위해 중요한 구동부 요소이다. 전기 분야에서 철도용품 중 관리대상으로 지정하고 있는 RAMS분석 대상으로 중요성은 높으나 외산 수입품으로서 물품수급이 오래 걸리고 구매비용이 매우 높다. 현재 GCB의 대체품이나 일부국산화는 이루어졌으나 기존 GCB를 계속 운영해야하는 운영사 입장에서는 Charging motor의 국산화개발이 필수적이다. GCB Charging motor 국산화 개발연구를 통해 기존 GCB에 대한 호환성을 검증하고 적용을 통해 안정성을 검증할 것이다.

2. 본 론

2.1 GCB 차징 모터

2.1.1 변전소 및 GCB 현황

대전도시철도는 1호선은 영업거리 20.5km이며 역은 22개 변전소는 지상2개소 지하5개소로 총 7개소이다. GCB현황은 7변전소에 수전용 7대, 연락용14대, 정류기용 21대, 고배용 14대로 총 56대를 운용하고 있다.



GCB 외관



GCB 내부

Fig. 1 Gas Circuit-Breaker Inside and outside

2.1.2 GCB 사양 및 특성

GCB는 전력계통에 흐르는 부하전류 개폐 및 고장전류를 차단하는 역할을 하는 설비로서

[†] 교신저자: 대전광역시 도시철도공사

* 대전광역시 도시철도공사

변전소 특고압반에 운용중이고 전동차 및 역사 전원 공급의 주 설비이다. 내부는 복잡한 기계적 메카니즘으로 구성되어 있고 Charging motor는 차단기의 투·개방 동작책무를 담당하는 중요한 구동부 요소이다.



Fig. 2 Gas Circuit-Breaker Charging motor

2.1.3 GCB Charging motor 고장현황 및 문제점

공사 개통이후 GCB의 Charging motor에 대한 고장은 거의 없었다가 최근 5년 이내의 고장빈도수가 매우 크게 증가하고 있다. 차단기의 모터가 소손되면 차단기의 투·개방이 원격제어가 되지 않아 운영상 큰 문제점을 야기한다.

Table 1 GCB Charging motor repair status

연도	'15~19년	'10~14년	'05~09년
발생건수	10	2	0

Charging motor의 내구연한이 도래하면서 내부 브러쉬의 마모, 코일의 소손, 주축의 파손등 다양한 원인에 따라 고장이 큰폭으로 늘고 있는 추세이다. 기존 교체된 12개의 Charging motor외의 44개의 GCB에 대해서도 고장의 위험을 때문에 예방적 차원에서 빠른 교체가 필요하다. 하지만 외자재를 사용함에 따라 부품의 수급기간이 오래 걸리고 구매비용이 매우 높다. 이러한 문제점들로 인해 국산화 개발이 필수적이다.

2.1.4 국산화 개발 방향

DC모터는 회전축을 중심으로 전류를 흘려 보내는 전기자와 전류를 고르게 하는 정류자 전류의 방향을 바꿔주는 브러시 등으로 구성

되어 있다. 구조상 필수부품이 브러쉬 때문에 수명이 짧은 등의 단점들이 존재하고 운영상에도 브러쉬의 마모로 인한 Charging motor의 소손이 많이 발생하고 있다. 이를 개선하기 위해 브러쉬와 정류자가 없는 BLDC 모터로 개발하고 있으며 개발 사양은 다음과 같다.

Table 2 GCB Charging motor Motor design standards

구분	설계 기준
종류	BLDCM
규격	200W 3,500rpm 110Vdc
하우징	부하+반부하 브라켓
고정자 철심외경	60mm
브라켓 볼트	3 × ϕ 3.5 PCD 52.5
철심 적층 길이	35mm
철심 규격	0.5t S30(50PN)
영구자석 규격	N38SH
회전자 슬리브	미사용
크기제한	외경 ϕ 68 길이15mm감소

3. 결론

GCB Charging motor는 철도용품 중 관리대상으로 지정하고 있는RAMS분석 대상 중 중요도가 매우 높은 장비이다. 기계적 동작을 통해 차단기의 Charging 하는 부품으로써 국내 기술에 의해 충분히 개발이 가능하고 향후 실용화 가능성도 매우 높다. 현재사용 하고 있는 GCB차단기와 호환성을 검증하고 안정성과 현장 적용성을 검증한다.

참고문헌

- [1]Gas Circuit-Breaker manufacturer overhaul promotion plan in DJET
- [2] 2019 Storage Purchase Plan in DJET