

전기절연저항에 미치는 환경영향 분석

A Study of Environment Effects on Electrical Insulation Resistance

이준욱*, 박호근*, 이종우*†

Junwook Lee*, Hokeun Park*, Jongwoo Lee*†

초 록 전기기구의 전기절연저항 측정에 있어 가장 중요한 것은 주변 환경이다. 주변 환경에 따라 전기절연저항의 값은 수시로 변화한다. 변화하는 전기절연저항은 전기기구 설치에 대해 중요한 고려사항이다. 절연저항이 낮으면 감전위험과 기구에 화재가 발생할 수 있기 때문이다. 본 논문에서 진행된 실험 결과를 통해 전기기구들의 설치 기준이나 규격들을 마련할 수 있으므로 연구의 필요성이 높다. 본 논문에서는 겨울철 레일에 설치되는 히팅장치의 열원인 절연저항을 서로 다른 환경에 따라 절연저항을 측정하여 실험을 진행하였다. 실험은 위치에 따른 절연저항 값과 습도에 따른 절연저항 값을 측정하였다.

주요어 : 전기절연저항, 습도, 환경

1. 서 론

본 논문에서는 히팅장치 절연저항에 대한 직접적인 실험결과를 분석하였는데, 그 중 절연저항에 가장 큰 영향을 미치는 습도로 판단되었으며, 히팅장치 절연저항이 위치와 환경에 따라 절연저항 기준이 달라지는 것을 설정하고자 한다.

2. 절 연 저 항

2.1 절연저항 기준 설정

2.1.1 주변환경에 따른 절연저항 기준

히팅장치 절연저항은 주변환경에 따라 그 저항의 기준이 Table 1과 같이 달라진다. 다음 Table 1은 실제 히팅장치 절연저항 측정 값(Meggering)을 나타낸 것이다.

Table 1 Standards for insulation resistance depending on the surrounding environment

환경기준	전기절연저항 값
공장 생산 시 (최초)	100MΩ
현장설치이후(유지보수시)	1MΩ

절연저항 측정에 영향을 미치는 크게 다음 4가지로 분류할 수 있다.

Table 2 Parameter

주요원인	세부항목
온도	10° C 증가마다 절연저항 값은 1/2이 된다.
표면조건	기름 및 그리스 등의 오염물질로부터 오염되지 말아야한다.
습기	습기는 절연저항판독에 영향을 미치므로 습기가 침투해선 안된다.
습도	1MΩ을 초과하는 큰 저항을 측정할 때 습도는 가장 나쁜 영향을 미친다.[1]

† 교신저자: 서울과학기술대학교 철도전문대학원 철도전기신호공학과

(saganlee@seoultech.ac.kr)

* 서울과학기술대학교 철도전문대학원 철도전기신호공학과

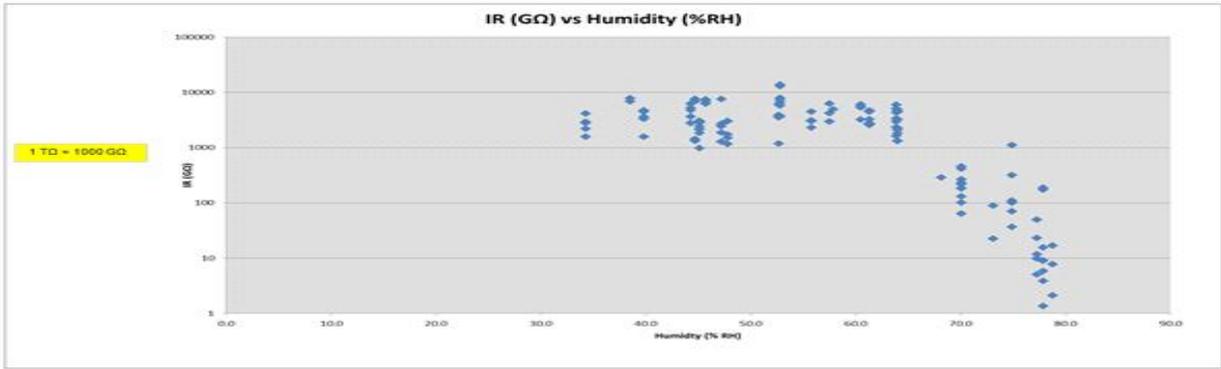


Fig. 1 Changes in insulation resistance according to relative humidity[2]

Table 3 Measurement result of insulation resistance by humidity of the rail heating device

구분	초기값	습도50%	습도95%	변화율
1	OL	6.67GΩ	5.05GΩ	24% ↓
2	OL	19.2GΩ	16.7GΩ	13% ↓
3	2MΩ	1.36MΩ	0.97MΩ	28% ↓
4	5MΩ	4.51MΩ	3.34MΩ	26% ↓
5	10MΩ	8.27MΩ	4.6MΩ	44% ↓

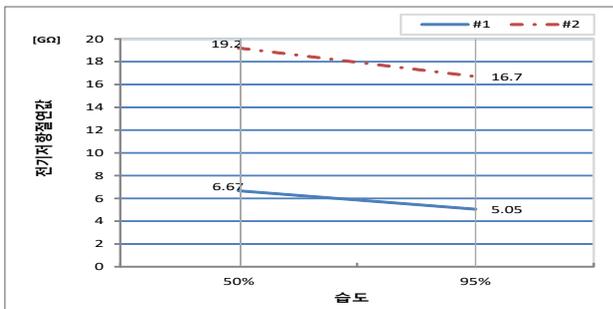


Fig. 2 Measurement of Insulation Resistance of 1, 2

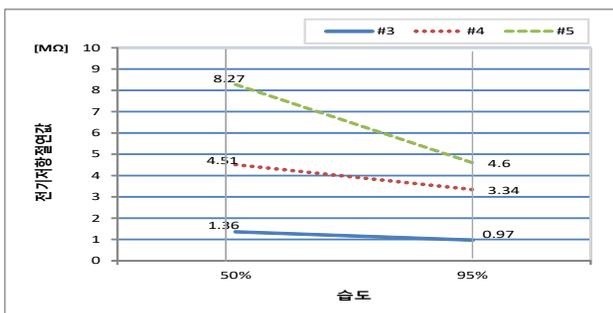


Fig. 3 Measurement of Insulation Resistance of 3, 4, 5

2.1.2 습도에 따른 절연저항 기준설정

위의 Fig.1 에 따르면 절연저항(IR)은 상대습도(%RH)에 따라 변화하고, 약 65%이후 지점에서 급격하게 감소한다.[2]

본 실험은 95%습도 노출시간 4시간 경과 후 전기절연저항 값은 13~44% 감소하는 것으로 나타났다.

3. 결론

궤도시스템에 존재하는 전기기구들의 전기절연저항이 환경(특히 습도)에 강한 영향을 받는다는 것을 통해 전기기구들의 설치 위치나 외부환경 등을 고려하여 기구 설계기준이나 규격 등을 마련하여 체계적으로 전기기구들을 설계, 유지보수 할 수 있다.

참고문헌

- [1] The Complete Guide to Electrical Insulation Testing (2006), Megger, pp. 8-25.
- [2] Hayward Tyler (2021), Insulation Resistance (IR) measurements for wet stator motors, Retrieved from <https://haywardtyler.com/resource/srvb-12-insulation-resistance-ir-measurements-for-wet-stator-motors/>