

위험전압 측정장치의 설계 및 제작

박대원¹ · 김일권¹ · 차현규¹ · 진창환¹ · 길경석⁺

Design and Fabrication of a Risk Voltage Measurement Device

Dae-Won Park¹ · Il-Kwon Kim¹ · Hyeon-Kyu Cha¹ · Chang-Hwan Jin¹ · Gyung-Suk Kil⁺

Abstract : 본 논문에서는 접지시스템에서 접촉 및 보폭전압을 분석할 수 있는 위험전압 측정장치를 설계·제작하였다. 시제작 측정장치는 대지에 최대 300 V까지 전압을 인가할 수 있으며 주파수를 45 Hz~1 kHz까지 가변할 수 있다. 대지에 인가되는 전류와 접지시스템에서 발생하는 접촉 및 보폭전압의 측정에는 12bit, 8채널 데이터 수집모듈을 사용하였다. 또한, 디지털 필터를 적용한 외부 노이즈 제거 알고리즘을 적용하였다. 제작된 위험전압 측정장치의 측정 오차는 1% 이내로 나타났다.

1. 서 론

접지의 목적은 대지전위의 상승을 억제하여 인체의 감전이나 전기·전자통신기기의 사고를 방지하는 것이다[1]. 특히 인체 감전은 쇼크 및 사망 등 피해를 입을 수 있으므로, 감전에 대한 인체의 안전성을 평가하기 위해서는 접촉전압 및 보폭전압과 같은 위험전압의 측정이 필요하다[2]. 본 논문에서는 외부 잡음에 의한 영향을 받지 않고 위험전압을 측정할 수 있는 장치를 설계·제작하고, 측정의 오차를 평가하였다.

2. 설계 및 제작

Fig. 1에 시제작 위험전압 측정장치를 나타내었다. 정현파 300 V까지 대지에 인가할 수 있으며, 40 Hz~1 kHz에서 1 V, 1 Hz단위로 조절이 가능하다. 인가전류와 접지시스템에서 발생하는 위험전압의 측정에는 12bit, 8채널 데이터 수집모듈을 사용하였다. 접지계가 설치된 환경에서 누설전류와 같은 외부 잡음에 의한 영향에 의한 오차를 최소화하기 위하여, 디지털 필터를 이용한 외부 노이즈 제거 알고리즘을 적용하였다. 검교정된 전력측정기(WT230, Yokogawa)를 사용하여 측정의 정확도를 비교 평가한 결과, Table 1에 나타낸 것과 같이 오차범위가 1%이내로 나타났다.



Fig. 1 Prototype risk voltage Measurement device

Table 1 The accuracy of the prototype device

No.	WT230	채널	측정값 [V]	오차 [%]
1	20.419	V1	20.387	0.16
2	20.419	V2	20.413	0.03
3	20.419	V3	20.377	0.21
4	20.419	V4	20.398	0.1
5	20.419	V5	20.439	0.1

3. 결 론

본 논문에서는 접지계의 성능을 평가할 수 있는 위험전압 측정장치를 설계·제작하였다. 시제작 정현파 300 V까지 대지에 인가할 수 있으며, 40 Hz~1 kHz에서 1 V, 1 Hz단위로 조절할 수 있다. 임피던스를 측정할 수 있으며 디지털 필터의 적용으로 외부노이즈에 의한 영향을 최소화하였다. 시제작 측정장치는 1%이내의 오차로 전압을 측정할 수 있었다. 제작된 위험전압 측정장치는 향후 접지시스템의 성능평가에 활용도가 높을 것으로 기대한다.

감사의 글

본 연구는 지식경제부의 전력산업연구개발사업(R-2007-1-014-02) 및 교육과학기술부와 한국산업기술진흥원의 지역혁신 인력양성사업에 의해 수행되었습니다.

참고 문헌

- [1] Ronald P. O Riley, "Electrical Grounding: Bringing Grounding Back to Earth", DELMAR, p.40-43, 2002.
- [2] IEEE Std 80, "IEEE Guide for safety in AC Substation Grounding," pp.43-48, 1986.

+ 길경석(한국해양대학교 전기전자공학부), E-mail: kilgs@hhu.ac.kr, Tel: 051)410-4414
 1 한국해양대학교 전기전자공학부