

접지임피던스 및 접지전류 분류를 계산 프로그램 개발

김재이 고영혁
 동신대학교 전기전자정보통신공학부

Computation Programs for Grounding Impedance and Shunt Current Ratio of Grounding System

Kim, Jae-Yee Ko, Young Hyuk
 Dept. of Electrical & Electronics, Information Communication Engineering Dongshin Univ.

Abstract - 접지설계시, 과도상태와 정상상태의 접지전단을 위해서는 무엇보다도 접지전류의 분류상태를 정확히 측정하는 기술의 확립이 필요하며, 필드측정의 타당성 검증을 위해서는 시뮬레이션이 병행되어야 한다. 따라서, 본 논문에서는 접지임피던스 및 접지전류 분류를 계산을 정확하게 실행하여 필드측정치에 대한 검증과 접지설계의 안정성과 경제성을 도모하기 위한 효과적인 프로그램을 개발하였다.

수 있는 기본 조건을 표시하고 수정할 수 있다.

1. 서론

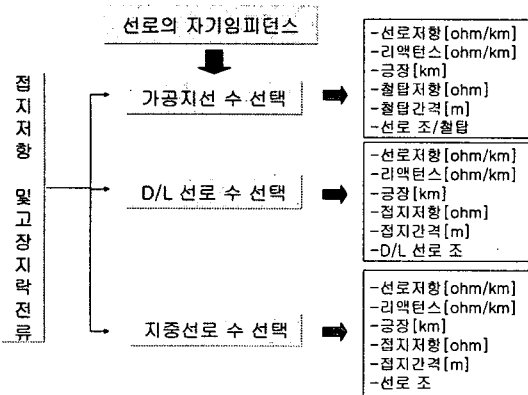


그림 1.1 분류율계산 프로그램 알고리즘

분류율 계산 프로그램 알고리즘은 그림 1.1과 같이 먼저 선로의 자기 임피던스를 구하고, 가공지선, D/L 선로, 지중선로에 적용하여 단위 m당 저항 및 리액턴스를 구하며, 적용이 곤란한 경우 선로의 자기 임피던스를 직접 입력하여 단위 m당 저항 및 리액턴스를 구한다. 그리고 변전소에 연결된 가공지선, D/L 선로, 지중선로의 제원을 입력하고, 변전소의 접지저항과 고장지락전류에 대해 가공지선, D/L의 중성선, 지중선로의 스위에 흐르는 전류와 분류율을 구한다.

관련 알고리즘은 참고문헌[1]을 참조하였으며, 대지귀환임피던스와 기타 다양한 임피던스 계산은 Carson-Pollaczek 방정식에 기초하였고, 집중상수는 사다리회로에 의해 모의했다고 가정하였다. [1-7]

2. 본론

2.1 메인화면

분류율 계산 프로그램의 메인 화면은 그림 1.2와 같고, 도체저항[Ω/km/선], 대지 도전율[s/m], 도체의 등가반경[mm], 도체의 비투자율, 도체의 지상높이[m], 도체의 수, 주파수[Hz] 등을 선택하여 선로의 자기 임피던스를 구할

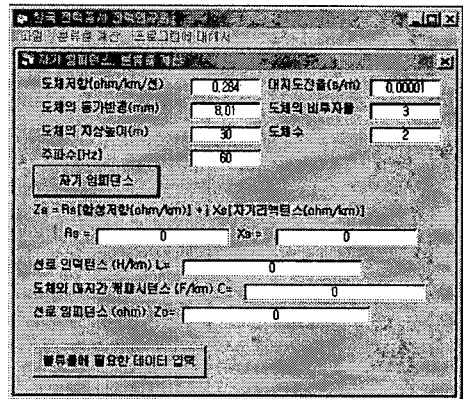


그림 1.2 분류율계산 프로그램 메인화면

2.2 자기 임피던스 계산

메인 화면에서 수정된 조건에 따라 자기 임피던스 버튼을 누르면 자기 임피던스가 그림 1.3과 같이 계산되고, 자기 임피던스에 따라 저항[Ω]과 선로 인덕턴스[H/km], 도체와 대지간 캐패시턴스[F/km], 선로 임피던스가 계산된다.

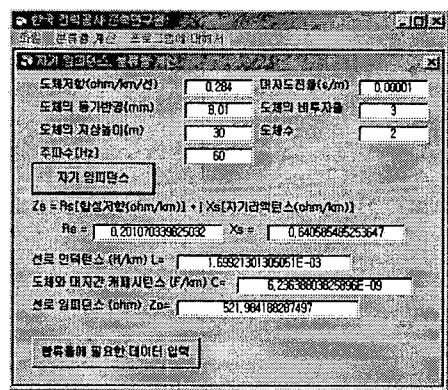


그림 1.3 자기 임피던스 계산

2.3 분류율에 필요한 데이터 입력

메인 화면에서 자기 임피던스 버튼을 누르고 계산된 상태에서 분류율에 필요한 데이터 입력 버튼을 누르면 분류율에 필요한 데이터 입력 카드가 그림 1.4와 같이 나타난다. 변전소의 전압[kV], 지락전류[kA], 지락전류 주파수[Hz], 변전소 접지 저항[Ω]을 입력한다음, 변전소에 연결된 가공지선 수, 지중선로 수, D/L 중성선수를 선택한

다. 선택된 가공지선, 지중선로, D/L 중성선등의 각각에 대한 입력 방법을 선택하여 기록한다.

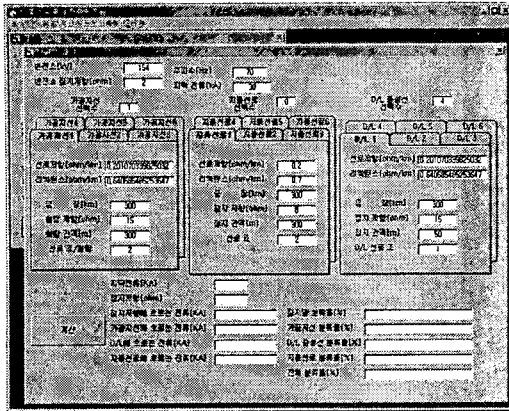


그림 14 분류율에 필요한 데이터 입력

2.4. 시뮬레이션

가. 모의 (#1)

변전소의 전압[kV], 지락전류[kA], 지락전류 주파수[Hz], 변전소 접지 저항[Ω]을 입력한 다음, 변전소에 가공지선이 첩탑당 2조가 연결되어 있고, 지중선로는 연결되어 있지 않으며, D/L 중성선이 4선이 연결되어 있는 것으로 그림 2.5와 같이 선택한다. 70[Hz]의 지락전류가 30[kA]로 입력된 경우, 접지망 분류율은 5.93[%], 가공지선 분류율은 11.72[%], D/L 중성선 분류율은 82.35[%], 지중선로 분류율 0[%], 접지망으로 분류된 전류를 제외한 전체 분류율은 94.07[%]이다.

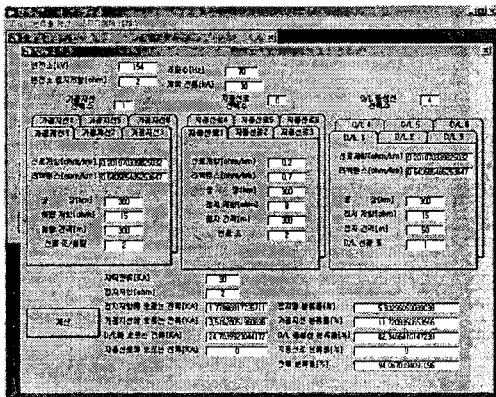


그림 25 분류율 계산 예 1

나. 모의 (#2)

변전소의 전압[kV], 지락전류[kA], 지락전류 주파수[Hz], 변전소 접지저항[Ω]을 입력한 다음, 변전소에 가공지선이 첩탑당 2조가 2선이 연결되어 있고, 지중선로는 연결되어 있지 않으며, D/L 중성선이 연결되어 있지 않은 것으로 그림 2.6과 같이 선택한다. 70[Hz]의 지락전류가 30[kA]로 입력된 경우, 접지망 분류율은 20.09[%], 가공지선 분류율은 79.91[%], D/L 중성선 분류율은 0[%], 지중선로 분류율 0[%], 접지망으로 분류된 전류를 제외한 전체 분류율은 79.91[%]이다.

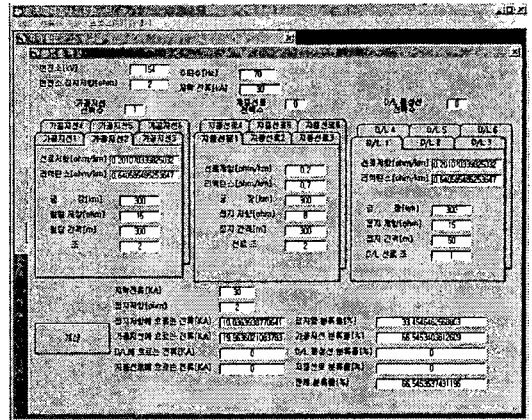


그림 26 분류율 계산 예 2

3. 결 론

- 운전중인 변전소의 접지진단기술 개발을 위한 접지 임피던스 및 접지전류 분류율을 계산하고 그 결과를 데이터베이스에 저장하고 검색하는 기능을 갖는 프로그램을 개발하였다.
- 시뮬레이션 결과, 변전소의 접지전류 분류율은 약 80%이상으로 이론과 잘 일치함을 확인하였다.

(참 고 문 헌)

- [1] Hiroyuki Makino, Hirokazu Itakura, "Study of Overhead Ground-wire Shunting Rates during Ground Failure, for 500[kV] Substation Ground System Design", IEEE Proceedings, pp. 994~999, 1999.
- [2] JOSEPH D. BOOTH, DELPHI CLIENT SERVER DEVELOPERS GUIDE, 삼각형프레스, 1997.
- [3] 정우철, About Delphi 6, 영진.com, 2001.
- [4] Julian Bucknall, The Tomes of Delphi Algorithms and Data Structures, WORDWARE, 2001.
- [5] Paul Kimmel, Building Delphi 6 Applications, McGraw-Hill, 2001.
- [6] Alex Fedorov, Natalia Elmanova, Advanced Delphi Developer's Guide to ADO, WORDWARE, 2000.
- [7] Warren Rachele, Tomes of Delphi : Win32 Database Developer's Guide, WORDWARE, 1999.