

Q1

케이블 포설방식

단심케이블 동상 다조 포설 시 Impedance Balance 율에 의하여 포설 하여야 하는것으로 알고 있습니다. 그러면 다심 케이블(예: 3C×150[mm²]×3Line) 동상 병렬 포설 경우는 어떻게 포설 하여야 하는지 궁금합니다.

A1

문의하신 내용은 “각 상을 R, S, T 상에 연결한 3C 케이블”을 3개 사용한다는 의미로 사료되며, 3C 케이블 3개를 동상다조 포설하는 것은 적절한 방법이 아니라고 사료됩니다.

동상 다조 포설시에는 선로정수 평형을 맞추기 위해 케이블 배열을 일정한 길이 마다 바꿔 주어야 하지만 3C 케이블은 배열을 바꿔주는 것이 불가능하므로 3C 케이블이 아닌 단심 케이블을 다조 포설하는 것이 적절하며 다조 포설시의 전류 불평형을 해소하기 위해 정격전류 이상 최대 굵기의 케이블 1개로 대체가 가능하다면 그렇게 하시는 것이 바람직하다고 사료됩니다.

1) 선로정수

송배전선로는 저항(R), 인덕턴스(L), 정전 용량(C) 및 누설 컨덕턴스(G) 라고 하는 4개의 정수로 이루어진 연속된 전기회로입니다. 송배전선로의 전기적 특성(전압강하, 수전전력, 송전손실, 안정도 등)을 계산하는 데에는 이 4개의 정수를 알아야 합니다. 이들 정수를 선로정수라 합니다. 이들 값은 전선의 종류, 굵기, 배치 등에 따라 정해지는 것으로서 원칙적으로 송배전전압, 전류 또는 역률 등에 의하여 아무런 영향을 받지 않습니다. 다만, 전류 밀도가 증가하면 발열로 온도가 상승되어 저항이 커지고 코로나가 발생되면 정전용량, 누설컨덕턴스가 증가한다. 선로를 전기적 입장에서 보면 이들 4개의 상수가 연속적으로 분포한 회로로 볼 수 있습니다.

2) 선로정수의 불평형

일반적으로 3상 송배전선로의 각 전선간의 선간거리가 같지 않고, 지표상의 높이도 서로 다른 경우에는 각 전선의 인덕턴스, 정전용량도 다르게 됩니다. 이런 경우에는 송전단에서 대칭전압을 인가 하더라도 수전단에서는 전압이 비대칭으로 됩니다. 이를 방지하기 위하여 전 공장을 같은 거리로 3등분(긴 선로에서는 6등분 또는 9등분 이상 3의 배수)하여 각상에 속해 있는 전선이 전 구간에서 각 위치를 일정하게끔 배치합니다.

3) 병렬도체의 사용 조건

- (1) 동일한 단면적의 케이블 사용
- (2) 동일한 제조사 및 종류의 케이블 사용
- (3) 동일한 길이의 케이블 사용
- (4) 선로정수가 평형이 되도록 케이블 포설

4) 다심 케이블을 동상 병렬 포설하는 경우의 포설방법

- (1) 질의자의 다심 케이블을 동상 병렬 포설하는 경우(150[mm²]/3C-3Line)라 함은 각 상별로 3Core



A1

케이블을 1Line 사용하는 의미인 것으로 생각되며, 이러한 경우 상기 “3)의 4개항을 고려하여 설치하여야 하며, 특히 “4)의 선로정수를 고려하는 경우에는 각 케이블간의 선간거리가 동일하도록 삼각배열을 하는 것이 바람직하며, 선로 길이가 긴 경우에는 전체 길이를 3등분하여 연가를 하는 것이 바람직합니다.

- (2) R, S, C상에 3상 접속한 3Core 케이블을 3회선 사용하는 경우에도, 상기 “3)의 4개항을 고려하여 설치하여야 하며, “4)의 선로정수를 고려하는 배치는 3Core 케이블 사용하므로 각 상별 간격은 동일하다. 회선의 간격은 회선간 일정간격을 유지하기 위하여 삼각 배치하는 것이 바람직합니다.

Q2

CT 설치위치 문의

VCB용 CT결선이 VCB 전단에서 결선 되어 있습니다. CB 후단에서 결선위치가 궁금합니다.

A2

CT는 Main VCB전단의 PF 보호범위내 이므로, CT설치위치는 Main VCB 1차, 2차 어느 곳에 설치하여도 무방합니다. VCB 1차 측에 CT를 설치하는 경우에는 VCB에 의한 보호(분리) 범위가 증가하는 장점이 있고 단점은 CT 고장시 VCB에 의한 보호(분리)가 불가능한 점입니다. 또한 VCB 2차 측에 CT를 설치하는 경우에는 CT 고장시 VCB에 의한 보호(분리)가 가능한 장점이 있고 단점은 VCB에 의한 보호(분리) 범위가 감소한다는 점입니다.

Q3

특고압판넬 절연시험 방법

공장에서 노화된 6.6[kV] VCB 판넬과 380/220[V] ACB 판넬을 외주 업체에 제작 의뢰하여 교체하려고 합니다. 설치 전 절연 시험을 하려고 하는데 판넬에 각종 계기류가 부착된 상태에서 절연시험은 어떻게 해야 되며, VCB 판넬과 ACB 판넬의 절연측정값 기준이 어떻게 되는지 궁금합니다.

A3

- 1) 수·배전반 절연내력 시험은 전기설비기술기준의 판단기준 제 17조의 방법으로 시험하시면 됩니다.
- 2) MOF 및 PT 중성점(‘O’ 단자)은 접지가 되어 있을 경우 절연내력(절연저항) 시험이 불가능하므로 반드시 제거 후 시험하시기 바랍니다.
- 3) 피뢰기 및 서지 흡수기는 전로와 분리시켜 별도의 시험방법으로 시험하시면 됩니다.
- 4) 큐비클에 부착된 계기 및 계전기는 변성기 2차에 연결되어 있으므로 절연내력시험 시 분리시킬 필요가 없습니다. 또한 전기설비 기술기준의 판단기준 제17조 기구 등의 전로의 절연내력 항목을 참고하시기 바랍니다.

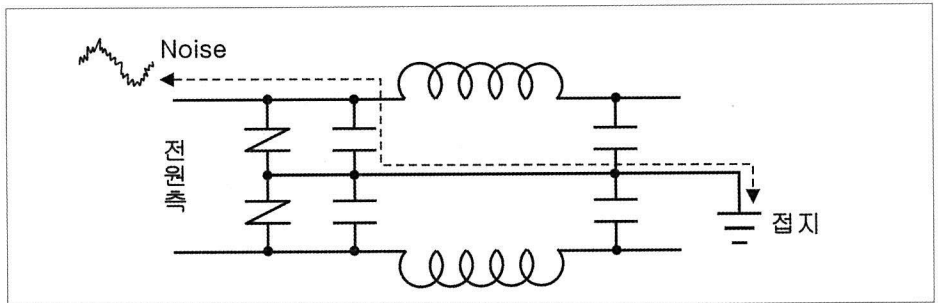
Q4

절연저항 측정방법

아파트 세대내 절연저항 체크 하는 방법이 궁금합니다. 또한 세대내의 절연저항 체크를 얼마 주기로 해야 하며 또한 부재중인 세대에 절연저항 측정을 못했을 경우 안전관리자의 책임이 있는지 궁금합니다.

A4

- 1) 전기사업법 시행규칙 제 44조 2항에 점검 및 기록에 관한 내용이 있으나 점검주기에 관한 내용은 없습니다. 전기안전관리자가 설비 특성에 맞게 점검주기를 조정하여 관리하시기 바랍니다. 사고 발생 시 유관해석상 애매한 부분이 발생할 수 있으므로 한국전기안전공사에서 관리하는 점검주기 (분기, 반기, 연차)를 참고하시기 바랍니다.
- 2) 절연저항 측정이 곤란한 경우 전기설비기술기준의 판단기준 제 13조 1항에는 누설전류를 1mA이하로 제한하고 있습니다. 누설전류계로 외부 전력량계함에서 해당 세대의 누설전류를 측정하시면 됩니다. 세대내에는 대형 평면TV, 컴퓨터 등에 내장된 노이즈 필터에 의해 평상시에도 누설전류가 수 mA이상 흐를 수 있습니다. 따라서 관리측면에서 보면 누설전류 측정 방식이 절연저항 측정방식보다 불리한 방식이라 할 수 있습니다.



【그림 1】 전자기기 노이즈 필터 회로

참 고

전기사업법 시행규칙

제44조(전기안전관리자의 자격 및 직무) ① 법 제73조 제6항에 따른 전기안전관리자의 세부 기술자격은 별표 12와 같다.

② 법 제73조에 따라 선임된 전기안전관리자의 직무 범위는 다음 각 호와 같다.

1. 전기설비의 공사·유지 및 운용에 관한 업무 및 이에 종사하는 사람에 대한 안전교육
2. 전기설비의 안전관리를 위한 확인·점검 및 이에 대한 업무의 감독
3. 전기설비의 운전·조작 또는 이에 대한 업무의 감독
4. 전기설비의 안전관리에 관한 기록 및 그 기록의 보존
5. 공사계획의 인가신청 또는 신고에 필요한 서류의 검토
6. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 공사의 감리업무

가. 비상용 예비발전설비의 설치·변경공사로서 총공사비가 1억원 미만인 공사

나. 전기수용설비의 증설 또는 변경공사로서 총공사비가 5천만원 미만인 공사

7. 전기설비의 일상점검·정기점검·정밀점검의 절차, 방법 및 기준에 대한 안전관리규정의 작성

8. 전기재해의 발생을 예방하거나 그 피해를 줄이기 위하여 필요한 응급조치

전기설비기술기준의 판단기준

제13조 (전로의 절연저항 및 절연내력) ① 사용전압이 저압인 전로에서 정전시 어려운 경우 등 절연저항 측정이 곤란한 경우에는 누설전류를 1mA 이하로 유지하여야 한다.



Q5

정류기반 축전지 자연방전 문의

정류기반 축전지 (무보수 밀폐형 축전지 200[Ah], 12[V])가 자연방전이 되었습니다. 무슨 문제로 자연방전이 되는지 궁금합니다.

A5

정류기반 축전지가 자연방전 된다면 축전지의 내용년수 경과로 인한 성능저하 가능성, 축전지 직렬 연결 부위 접촉 불량 여부, 정류기반 AC 전원 공급 상태, 정류기반 고장으로 인한 충전 불량 여부 등에 대해 검토가 필요합니다.

아울러 축전지 성능 저하 여부를 파악하는 방법에 대해 살펴보면 전압 측정법, 내부저항 측정법, 방전성능 시험방법 등이 있으며, 국제전기전자기술자협회 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers)에서 제시한 규격인 IEEE 1188-2005 에 따르면 축전지 성능저하를 파악 하는데 방전성능 시험방법을 권고하고 있으므로 이 방식이 성능저하 파악에 가장 적절한 방법이라 사료됩니다.

IEEE 1188-2005에서 권고하는 방전성능 시험 방법은 축전지의 내부저항 기준값을 측정하고 주기 적으로 내부저항을 측정하여 내부저항이 기준값 대비 30~50[%]이상 변화된 경우 방전테스트를 수행하여 축전지 용량이 정격용량의 80[%]미만으로 판정되면 축전지를 신제품으로 교체할 것을 권고 하고 있음을 참고하시기 바랍니다.

Q6

접지저항 측정 문의

접지 모선이 건물내에 위치하고 있습니다.

접지저항계 보조전극을 설치하기 위한 화단은 건물 구조상 약 200[m] 정도 떨어져 있습니다.

이러한 경우(도시의 건물 대부분이 동일) 접지저항을 측정할 수 있는 다른 방법이 있는지와 22.9[kV] 수전 계통의 접지저항 측정 주기가 어떻게 되는지 궁금합니다.

A6

- 1) 3단자 측정 방법은 주(E)단자와 보조(P:전압, C:전류)단자로 구성되어 있는데 E, P, C 단자의 거리는 거의 비슷한 간격일 때 측정 정밀도가 높아집니다. 만약 E단자에서 P단자까지의 거리가 약 200[m]이고, P단자에서 C단자까지의 거리가 10[m] 내외일 경우 정밀한 측정을 기대하기 어렵습니다.
- 2) 가능한 범위내에서 3단자의 간격을 비슷하게 조정한다면 측정에 무리가 없을 것으로 사료됩니다.
- 3) 전기사업법 시행규칙 제 44조 2항에 점검 및 기록에 관한 내용이 있으나 점검주기에 관한 내용은 없습니다. 전기안전관리자가 설비 특성에 맞게 점검주기를 조정하여 관리하시기 바랍니다.