

가공선로 고장구간 자동분리시 단말장치(CCD)간 1:1 통신을 이용한 과부하 현상 완화

신현구, 서경원*, 한성렬, 최명기

한전KDN

14_hkshin@kdn.com, *Covariance_15@kdn.com, srhcny-101@kdn.com, mkchoi_13@kdn.com

A Study on the method for alleviating overload-fault by using bilateral communication among CCDs(Central Control Device) when separating fault section from overhead electric line

Hyeon gu Shin, Kyoung won Seo*, Sung ryeol Han, Myoung ki Choi

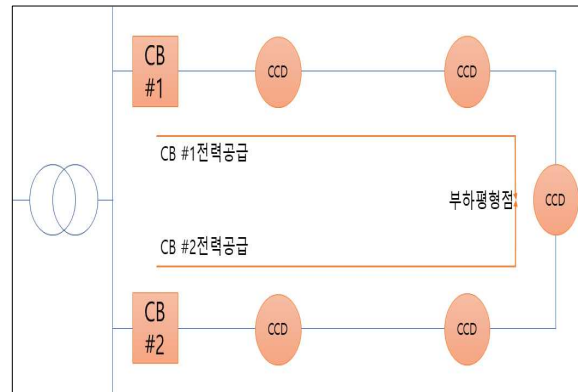
*Kepco KDN

요 약

본 논문은 가공선로에서 고장이 발생하여 자동으로 선로를 차단하였을 때 발생하는 과부하 현상에 대해서 설명하고 이를 효과적으로 완화할 수 있는 방안에 대해서 설명하고 구현할 수 있는 방법에 대해서 설명하였다.

I. 서 론

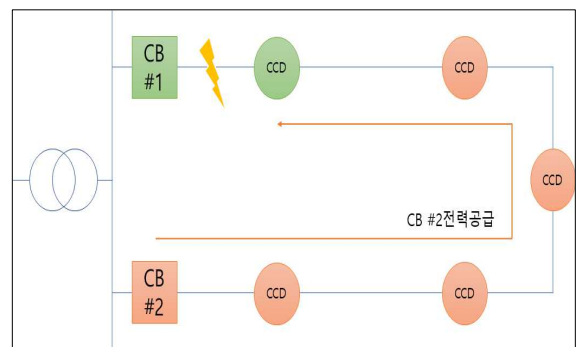
가공 배전선로에서 고장 발생시, 무정전 전력공급을 위하여 선로를 폐루프로(Closed Loop)[1] 구성하여 운영할 때 이러한 문제점을 개선하고자 한다. 기존선로 D/L의 용량 및 선로 허용 용량은 Open Loop로 운영할 때로 고려되어져 있어 Closed Loop로 운영하게 되면 정상시에는 문제가 발생하지 않으나 변전소 인출 구간에서의 사고 시, 사고가 발생한 Bank의 반대 측 Bank에서 공급해야 하는 부하 용량이 커지기 때문에 과부하 현상이 발생된다. 또한 순간고장(가공 CLS 차단기 재폐로 성공)의 경우 문제가 되지 않으나, 일시고장(고장이 제거되지 않아 CLS 차단기 완전 차단)의 경우 고장이 제거될 때까지 한쪽 Bank에서만 전원 공급이 이루어지기 때문에 설비에 과부하가 따르게 되고 이에 따라 설비의 소손 등이 우려될 수 있다. 이에 전력공급의 안정적인 상태를 보장하고자 고장구간 자동 분리 시 과부하 현상 대책을 위한 그 방법을 제시하고자 한다.[2]



[그림 1. 고장 전 전류 흐름]

II. 본론

[그림 1]에서와 같이 가공 배전선로를 Closed Loop로 운영하게 되면 정상시에는 문제가 발생하지 않지만, [그림 2]에서와 같이 변전소 인출구간에서 사고가 발생하면 [CB #2]측 Bank로 전전구간의 전원을 공급해야 함으로 [CB #2]측 Bank에 부하가 집중되게 되어 과부하가 발생하게 된다. 이때 본 논문에서 제시하는 방식을 적용하여 인접 CCD간 1:1통신을 통하여 각 CCD에서 계측한 OC(Over Current)연산값을 공유하고 과부하시 차단명령을 수행하여 이러한 과부하 현상의 발생을 해결할 수 있다.



[그림 2. 고장 후 전류 흐름]

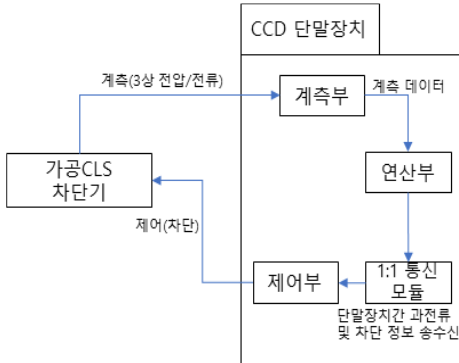
1. 구성요소 및 동작원리

가. 구성요소

계측부 : CCD 단말장치에 탑재되어있어 과부하 판단을 위한 선로의 상전압, 상전류 계측

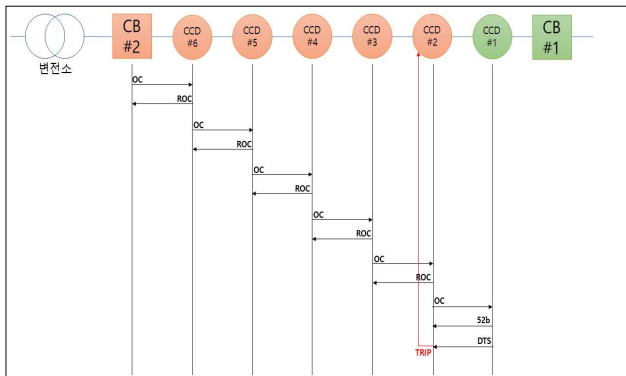
연산부 : CCD 단말장치에 설정값을 적용하여 계측값을 연산

제어부 : 1:1통신 이후 해당 CLS 차단기 차단



[그림 3. 장치 구성도]

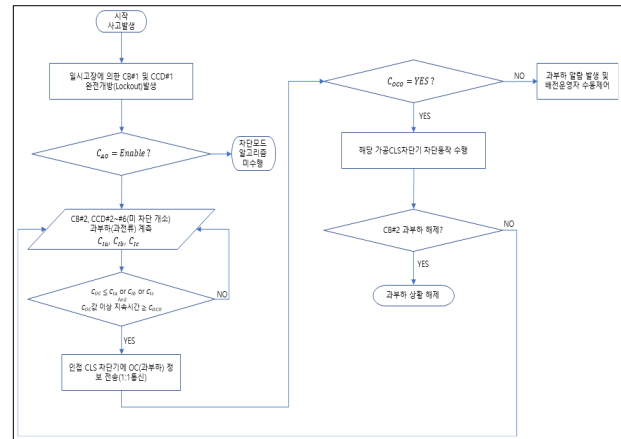
나. 동작원리



[그림 4. 1:1 통신 알고리즘(과부하 지속현상에 따른 CCD#2 차단)]

위의 그림 4와 같이 CB#1과 CCD#1 사이에 고장이 발생하여 차단이 되면, 나머지 전전구간(CB#2, CCD#2~#6)에서 전류 값을 계측하여 과전류 여부를 판단하게 된다. CB#2에서 과전류가 검출되게 되면 인접 CCD와 1:1통신에 의하여 OC(Over Current)신호를 송신하게 되고 이를 수신한 인접 CCD는 신호를 수신하였다는 의미에서 ROC(Response OC)신호를 송신하게 된다. 이러한 일련의 과정이 전전구간인 CB↔CCD#6, CCD#6↔CCD#5, CCD#5↔CCD#4, CCD#4↔CCD#3, CCD#3↔CCD#2에서 수행되고 CCD#2에서 CCD#1으로 OC송신 시 CCD#1은 자신의 개방상태를 알리는 신호 (52b)를 송신하게 되고 CCD#2는 제어부에 의하여 차단(개방상태)이 된다. 이 후에도 과부하 해소 되지 않으면 위에 설명한 일련의 과정을 반복하여 CCD#3, CCD#4 순으로 계속하여 차단하여 과부하가 해소 되도록 한다.

2. 명령수행 알고리즘 순서도



[그림 5. 알고리즘 순서도]

III. 결론

본 논문에서는 CLS(Closed loop System)방식을 사용하는 가공배전선로에서 변전소 인출구간에서 고장 발생 시 하나의 Bank에 모든 부하가 집중되어 과부하 현상이 발생하는데 이를 건전구간의 인접 기기 간 1:1통신을 이용하여 문제를 해결할 수 있는 방안을 제시하고 있다. 본 논문에서 제시하는 방식을 사용하면 과부하 발생 시 CCD간 1:1 통신에 의하여 전위 측 CCD부터 차단을 하게 되어 설비 이용 효율을 증가시킬 수 있다. 또한 배전자동화 시스템 단말장치라[3]는 기저설비를 통하여 CCD에 알고리즘을 탑재할 수 있어서 추가적인 인프라구축 없이 구현이 가능한 장점이 있다.

참 고 문 헌

- [1] 추경용, 유남철, 진영규, “동일 주변압기를 이용한 클로즈드 루프 배전계통 고장처리 기법”, 대한전기학회 학술대회 논문집(353 ~ 355페이지) 2010년 11월
- [2] 박동걸, 박동훈, 박영직, 정도영, 김동균, “배전선로 선로전압을 이용한 과부하 사고 예방장치 개발에 관한 연구”, 전력전자학회 논문집 (618 ~ 619페이지), 2012년 7월
- [3] 김형승, 최명승, 이승재, “ 배전자동화 시스템 단말장치(FRTU)로부터 취득되는 데이터를 이용한 방사상 배전계통 조류계산 방법에 관한 연구, 2015년도 대한전기학회 하계학술대회 논문집, 2015년 7월