

154kV OF/XLPE 케이블 이중접속함의 실선로 적용

황순철, 최종현, 오종욱, 고창성
금성전선주식회사

The Application of 154kV OF/XLPE Transition Joint

Soon-Chul Hwang, Jong-Hyeon Choi, Jong-Ok Oh, Chang-Sung Goh
GoldStar Cable Co., Ltd.

ABSTRACT

Since the successful development of 154 kV XLPE cable in 1983, its commercial use has been drastically expanded due to technical advantages and high performance of insulation. Furthermore, the large conductor size of 1200mm² and 2000mm² has been mainly employed in Korea for the purpose of meeting the bulk power demand in urban area. However, it is highly required to solve the problems which can be occurred at the level of the joints between the cables of different type such as between existing OF and XLPE cables.

1. 서론

국내 154 kV 지중 송전 선로에 있어서 1970년대에 OF 케이블이 개발되어 사용된 이래 1980년대에는 XLPE 케이블이 개발되어 유지보수의 우수성 및 유전계 손실 감소등의 장점으로 날로 증가 추세를 보이고 있다. 그러나 선로 개통 변경등에 의해 일부 기설치된 OF 케이블을 이용하여 변전소 인입이나 선로 연계시 용지상 환경 대책상등의 제약으로 인한 급유조등의 설치가 점차 곤란함에 따라 XLPE 케이블을 사용한 이중접속을 하지 않으면 안되게 되었다. 이러한 필요성에 따라 154 kV OF/XLPE 케이블 이중접속함을 개발(1200mm²)하여 1989년도에 국내에서 최초로 실선로에 적용하게 되었다.

2. 개발목표 설정

본 접속함의 개발 목표로서 표 1의 내용을 설정하였다.

표 1. 개발목표

NO.	항 목	목 표 성 능
1	교류 장시간 내전압	400kV에서 연속 3시간 견딜것
2	충격 내전압	1135kV, 3회 견딜것
3	부분 방전 특성	120kV에서 5pc 이하 일것

3. 구조선정

구조 선정에 대해서는 (1) 2000mm²까지 적용가능 할 것, (2) 동종 케이블에도 적용가능 할 것, (3) Compact일 것, 을 조건으로 좌우 대칭인 유지 Unit 를 채용하여 그림 1과 같이 접속함을 설계하였다.

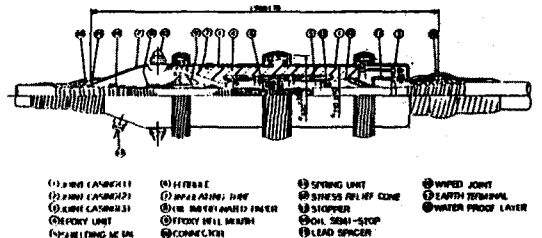


그림 1

4. 맨홀내 케이블 열신축 검토

관로내 케이블의 열신축을 흡수하기 위해 맨홀내 OFF-SET 설계를 하게되지만 이종접속시 OF 케이블과 XLPE 케이블의 절연재질이 상이함에 따라 열신축이 불균형을 이루게 되어 맨홀내 열신축 대책으로서 종전에는 맨홀내로의 열신축량을 접속함을 좌우토 이동하여 흡수해 주는 가동방식을 사용하였으나 본 접속함에는 맨홀내로의 열신축량을 강제 구속하는 고정방식을 채택하였다.

5. 개발시험 결과

(1) 예폭시제품 시험

접속함 구성품 중 가장 주요 부품인 예폭시제품에 대해서는 표 2에 나타난 냉열시험에 의해 설계양부를 확인하였다. 냉열온도를 구하기 위해 온도차를 크게 했으나 최종온도차에 있어서도 이상발생은 없었고 만족할 만한 성능인 것을 검증할 수 있었다.

표 2 예폭시제품시험결과

NO.	항 목	특 성 치	결 과
1	냉열 시험	온도와 80°C 이상의 저온축과 고온축에 각각 1시간 이상씩 담근다. 이를 10회 반복한 후 이상이 없어야 한다. (저온축 온도를 0°C ~ 20°C로 한다)	양 호
2	부분 방전 특성	120KV에서 5pc 이하 일것	양 호

(2) 초기성능시험

초기 성능 시험 결과는 표 3에 나타난 것과 같이 어느항목도 목표 성능을 만족하고 있고 양호한 결과들을 보였다.

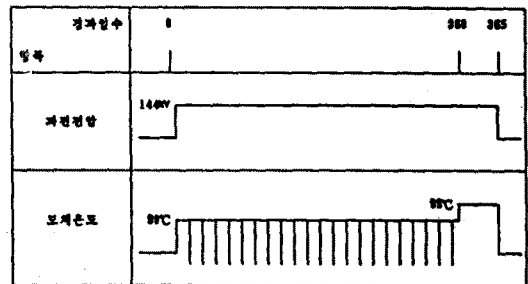
(3) 장기과동전시험

표 4에 나타난 조건으로 장기과동전시험을 실시하여 전기적, 기계적, 열적 성능을 검증했다. 또한 과전압은 9승칙으로 30년 이상에 대해 50년에 상당하는 전압을 선정했다.

표 3 초기성능시험결과

NO.	항 목	특 성 치	결 과
1	기밀 시험	10㎖/㎡의 가스압 또는 용압에 연속 30분간 견디어 이상 없을 것(0%축)	양 호
2	부분 방전 특성	120KV에서 5pc이하 일것	양 호
3	중적 내전압	1135KV, 3회 견딜 것	양 호
4	고류 장시간 내전압	400KV에서 연속 2시간 견딜 것	양 호

표 4 장기과동전시험조건



(4) 장기과동전 후의 성능시험

장기과동전 시험을 실시한 시료의 잔존 성능시험 결과는 표 5에 나타난 것과 같이 어느항목도 목표 성능을 만족하고 있고 초기성능과 큰차이가 없는 것을 검증할 수 있었다.

표 5 잔존성능시험결과

NO.	항 목	특 성 치	결 과
1	기밀 시험	10㎖/㎡의 가스압 또는 용압에 연속 30분간 견디어 이상 없을 것(0%축)	양 호
2	부분 방전 특성	120KV에서 5pc이하 일것	양 호
3	중적 내전압	1135KV, 3회 견딜 것	양 호
4	고류 장시간 내전압	400KV에서 연속 2시간 견딜 것	양 호

6. 결론

기설치된 154 KV OF 케이블 선로에 XLPE 케이블을 접속하기 위한 이중접속합을 개발하여 실선로에 성공적으로 적용함으로써 향후 계통변경 등에 의한 이중접속이 필요한 경우 보다 적극적으로 적용할 수 있는 발판을 마련하는 계기가 되었다.

참고문헌

- 1) 한국전력공사 : "154KV 압미남피 OF 케이블 및 부속제", 구매규격, 1978.
- 2) 한국전력공사 : "154KV 가교폴리에틸렌 절연 전력케이블 및 부속제", 구매규격, 1983.
- 3) 일본전기서원 : "전력 케이블 기술 핸드북", 1983.
- 4) 秦 : "맨홀내 OFF-SET 설계에 대하여", 전기학회지, 81, 874(昭36).