

그림 2 전면부 내측



그림 3 후면부 내측 하단

### 2.3 과도현상 측정 분석

시험대상 센서의 설치 위치는 R, T상의 전압파형 및 T상 케이블의 금속시스 접지선의 전류파형을 대상으로 했으며, 정상 운전시 각 상의 전압 전류파형은 그림 4와 같이 정격 운전전압 1.905kV에 비해 R, T상의 부족전압이 나타나고 있음을 알 수 있다.

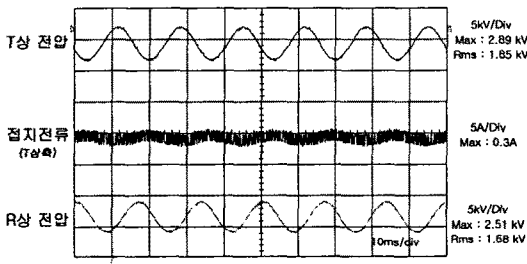


그림 4 정상적인 운전상태

그림 5와 그림 6은 기동반 On후 5분후 콘덴서 On시의 케이블 차폐접지선의 과도전류 발생양상으로 콘덴서 On 직후에 많은 찌지가 발생됨을 알 수 있다. 그림 6의 경우에서 보듯이 콘덴서 On시 접지전류가 보통 때의 2A 정도보다 약 40배가 높은 80A가 되는 것을 볼 수 있다.

그림 7은 기동반 On후 5분후 콘덴서 On시 과도전압 발생 양상으로 순간적인 찌지가 발생되는 것을 볼 수 있다.

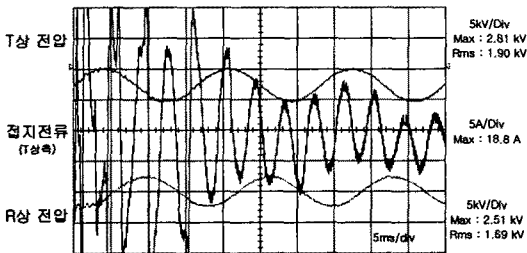


그림 5 기동반 On후 5분후 콘덴서 On시의 케이블 차폐접지선의 과도전류 발생양상

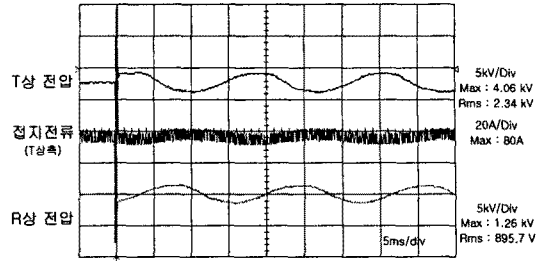


그림 6 기동반 On후 5분후 콘덴서 On시 과도전류 발생양상(케이블 차폐접지선의 과도전류 발생양상)

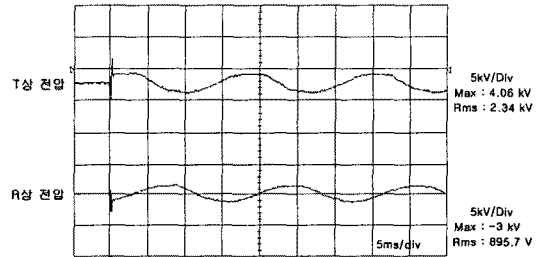


그림 7 기동반 On후 5분후 콘덴서 On시 과도전압 발생 양상

그림 8은 콘덴서 On 시 약 12 $\mu$ s 동안의 파형으로 순간적으로 찌지가 발생되는 것을 볼 수 있으며, 그림 9는 4호기 기동반 On 시 수  $\mu$ s 동안 찌지가 발생된 것을 알 수가 있다.

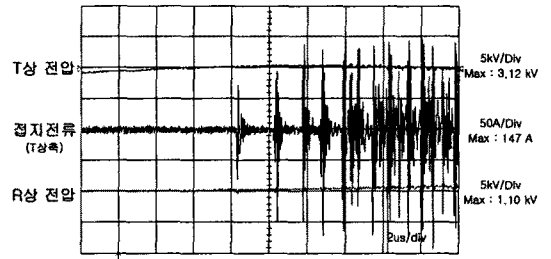


그림 8 콘덴서 On 시

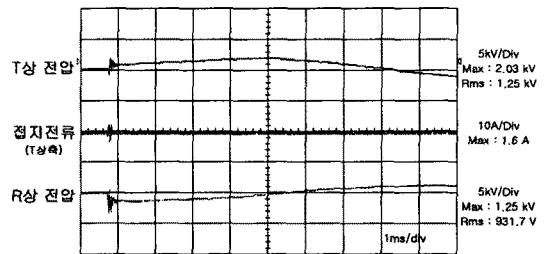


그림 9 4호기 기동반 On 시

그림 10, 그림 11, 그림 12는 콘덴서 On 시의 써지가 발생된 파형이다.

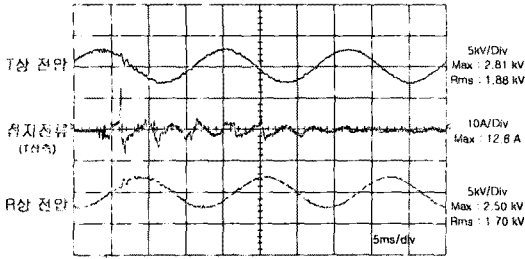


그림 10 콘덴서 On 時

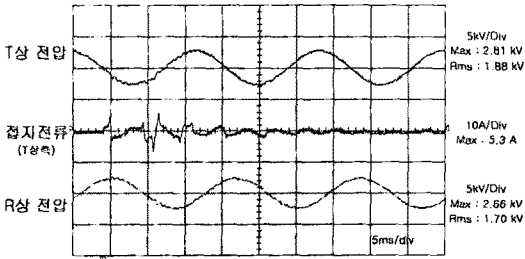


그림 11 콘덴서 On 時

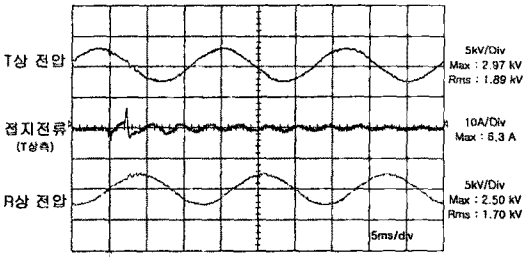


그림 12 콘덴서 On 時(Pump Motor 기동상태)

### 제 3 장 결 론

모터의 운전시의 발생되는 과전압은 차단기 투입 위상 및 접점의 상태에 따라 여러 가지 변동 인자가 있으므로, 동일한 상황이 재현되지 않지만 정상상태 운전전압보다 큰 써지가 발생되고 있음이 측정되었다. 이와 같은 결과는 단기간의 측정 시험에서 얻어진 결과이지만, 년 중 운전과 정지를 반복하는 펌프 가동, 정지시간을 고려하면, 다수의 과전압이 콘덴서에 가해져 누적되는 stress로 작용할 것으로 생각된다.

전반적으로 상전압의 변화 중 가장 큰 변화 양상은 그림 7의 경우로 과전압이 최대 4.4kV(이때의 실효치는 2.34kV)로 정격 상대지전압 파고치(2.7kV)의 1.63배의 서어지가 발생하고 있어, 콘덴서에 상당한 전기적 충격을 줄 수 있을 것으로 생각된다. 그림 8과 같이 접지측의 과도전류는 펌프 구동 때와는 달리 주파수가 훨씬 크며, 전류의 크기도 최대 147A로, 이로 인한 과전압은 고압 전기설비는 물론이고, 릴레이나 저압 제어회로에 유도되는 경우, 오동작이나 기기 파손의 원인이 될 수 있다.

펌프모터 구동시의 5배 이상의 과도 돌입 전류는 장기적으로 모터 및 차단기류의 절연에 심각한 영향을 줄 수 있으나, 지금까지 운전 이력에는 문제는 발생하지 않은 것으로 확인되었다. 그러나 펌프 기동에 이어 후속되

는 콘덴서의 투입시 나타나는 과도 돌입 전류는 콘덴서의 정상운전전류 보다 훨씬 커서 콘덴서의 수명에 심각한 영향을 끼칠 것이다. 이에 대한 대책으로는 콘덴서 기동시에 예비 삽입형 직렬리액터를 설치하여야 할 것이다.

### [참 고 문 헌]

- [1] 이윤중, "전기기계", 동명사, 1994.
- [2] 박민호, "유도기기", 동명사, 1996.
- [3] 송길영, "전력계통공학", 동명사, 1988.
- [4] 교재편찬위원회, "교류회로이론", 새림사, 1982.
- [5] 이복희, "고전압대전류공학", 청문각, 1995.
- [6] 磯部直吉, "전기기기요론", 동경전기대학출판부, 소화 60년.
- [7] 한국전력공사, "고압전동기용 진공차단기의 스위칭써지 해석 및 저감대책 연구", 1993. 12.
- [8] B.K.Gupta et al., "Protection of Motors Against High Voltage Switching Surges", IEEE Trans on Energy Conversion, Vol.7, No.1, pp. 139-147, 1992.
- [9] David W.Jacson et al., "Analysis of Surge Capacitor Lead Connection for the Protection of Motors", IEEE Trans on PAS, Vol.PAS-103, No.9, pp. 2605-2609, 1994.
- [10] P.G.Mclauren et al., "Steep-Fronted Surges Applied to Large AC Motors-Effects of Surge Capacitor Value and Lead Length", IEEE Trans on Power Delivery, Vol.3, No.3, pp. 990-997, 1988.
- [11] Albert Paul Malvino, "Electronic Principles," Macmillan/ McGraw-Hill Inc, USA, 1996.