

배전 종합 자동화 시스템에 대하여

Total Automated Distribution Control Systems

윤 갑 구 에이스 자동화 용역 기술단
 Kap- Koo Yoon Automation Consulting Engineers, Inc.

1. 서론

배전계통 및 그와 연결된 부하 기기류의 원방감시제어와 계측에 대한 종합 자동화 시스템에 대하여 보고 한다.

2. 배전자동화 시스템

2-1 선로 기기의 감시제어 시스템

- 1) 자동고장구간 분리장치
 - (1) 시한순송 장치
 - (2) 고장분리 장치
- 2) 선로용 개폐장치의 감시제어 시스템
 - (1) 수동원제 시스템
 - (2) 수동제어와 자동고장구간 분리장치 종합 시스템
 - (3) 시퀀스제어 시스템
 - (4) 계산기제어 시스템
- 3) 배전탑의 감시 제어
 - (1) 직류직결식
 - (2) 펄스코드식
 - (3) 주파수직결식
 - (4) 사이크릭식

2-2 부하집중 제어 시스템

- 1) 신호전송방식
 - (1) 신호전송로; 배전선 반송, 통신선, 무선.
 - (2) 신호방식; 음성주파수 전압 신호방식(리플콘트롤방식), 전압변화신호 방식.
 - (3) 부호방식; 펄스코드변별방식, 주파수변별방식, 장단부호변별방식, 위상변별방식.

- 2) 제어신호주입 개소
 - (1) 배전용 변전소; 고압주입방식
 - (2) 계통 변전소; 투고압주입방식
- 3) 제어신호주입 방식
 - (1) 병렬주입 방식
 - (2) 직렬주입 방식
- 4) 지령 및 감시개소
 - (1) 영입소
 - (2) 변전소
- 5) 부하집중 제어 시스템의 다목적이용
 - (1) 부하제어
 - (2) 계통 제어
 - (3) 정보수집

2-3 자동검침 시스템

- 1) 처리 범위
 - (1) 검침작업
 - (2) OCR 처리
 - (3) 검침표 작성
 - (4) 검침 마스틱 작성
 - (5) 검침 테이프화 작업
- 2) 처리항목
 - (1) 예일검침
 - (2) 이동처리
 - (3) 사용량체크
- 3) 적용방식
 - (1) 특정장소에 대한 국소적 적용
 - (2) 전수용 가를 대상으로 배전용 변전소 배크단위 또는 사업소단위 적용
 - (3) 고층집단 주택권 대상 적용
- 4) 검침 데이터 수집 방식
 - (1) 단말 엔코드 방식
 - (2) 중계 엔코드 방식

- 5) 신호 전송로
 - (1) 고압 배전선
 - (2) 통신선, 가입전화선
 - (3) 무선, CATV(Community Antenna Television)
- 6) 응용 범위 확장
 - (1) 부하분석 ; 지역별, 시간대별, 업종별 등
 - (2) 제정보수집 ; 부하단전압, 전류, 정전횟수 등
- 7) 시스템 구성
 - (1) 중앙장치 ; 검침지령신호 송출, 반송 데이터수신, 각종 처리 및 출력.
 - (2) 중계장치 ; 신호방식의 변환, 전송손실의보안증폭 SN 비개선.
 - (3) 검침단말 ; 검침과신호화
- 8) 신뢰도
 - (1) 독취율 ; 1회독취지령에 대해 99%
AQR (자동제독취)3회의 경우 $1-(1-0.99)^3=0.999999$
 - (2) 오동산률 (단말메타의 실사용 전력량 - 중앙에서의 검침전력량 / 실사용량) ; 때리터와 2연송조합등으로 2중 체크하여 0에 가깝게함

2-4 배전관리정보 자동수집 시스템

- 1) 배전관리 정보
 - (1) 제어용 데이터 ; 고압선 전압, 고압선전류, 개폐기 개폐기 상황.
 - (2) 관리용 데이터 ; 고압선전압, 저압선전압, 저압선전류, 정전횟수, 정전시간, 단락전류, 고조파.
- 2) 시스템구성 ; 자동검침 시스템 과 유사하며 공용도 가능
 - (1) 중앙장치 ; 영업소에 설치되며 자동송신지령부, 자동수집제어부, 데이터처리부, 데이터 출력부로 구성.
 - (2) 중계장치 ; 전원단(배전용

변전소) 및 부하단(주상변압기 설치개소)에 설치되며 고압배전선과의 결합기 및 신호송수신장치로 구성.

- (3) 단말장치 ; 데이터의 계속부로서 펄스발신기부 전압관리계, 펄스 발신기부 정전관리계, 전압계(전압치→펄스수 변환), 전류계(전류치→펄스수 변환) 및 개폐기 보조접점으로 구성.

3. 결론

3-1 배전종합자동화 시스템의 구상

- 1) 종합자동화의 필요성
 - (1) 시스템을 구성하는 기기 장치등의 공용화
 - (2) 정보의 상호연계 및 감시제어의 최적화
 - (3) 설비형성의 효율화
 - (4) 시스템 기능의 향상
 - (5) 서비스의 향상
- 2) 종합화의 전개 및 체계
 - (1) 개개의 배전자동화 시스템의 조합과 통합.
 - 선로기기감시제어+부하 집중 제어
 - 선로기기감시제어+배전 관리정보 자동수집
 - 부하집중 제어+자동검침
 - 자동검침+배전관리정보 자동수집.
 - (2) 배전업무 기계화 시스템 과 수용가 정보 시스템 과 데이터 연계 ; 데이터 입출력의 일원화에 의한 데이터 베이스의 효율화 내지 감시, 제어, 관리개산등의 처리의 신속 정확도도.
 - (3) 송변전자동화 시스템과의 연계 ; 배전계통과 배전용 변전소, 송전계통 등은 전력공급 설비로서 하나의 계열로 되어 있어서 설비형성 뿐만아니

락 운전, 사고시 대응, 작업정전시 대응에 대해서도 밀접한 연계 협조가 필요하다. 배전 자동화 중에서도 특히 선로기기의 감시제어에 있어서는 정보연계네지 감시제어의 최적화에 의한 공급신뢰도의 향상, 연계 업무등의 신속화와 성력화 및 설비운용의 효율화를 도모토록 한다.

3-2 장애 과제

1) 신호전송

- (1) 배전선 반송방식 기술의 확립; 전송특성, 잡음특성의 해명과 특고압측에서 신호주입방식의 연구 개발 및 고주파대역의 적용검토가 필요하다.
- (2) 통신선 방식의 적용성 검토; 전송품질, 신뢰성 및 경제성을 감안하여 배전선반송방식과 비교 검토해서 적용지역, 적용시스템 검토가 필요하고, 광화이버 통신방식의 적용성 검토도 필요하다.
- (3) 무선방식의 적용검토; 주파수 할당등에 대해서 감독관청 및 관계업계와의 충분한 협조와 합의가 필요하고, 기술적으로 외부잡음(특히 도시잡음)을 감안해서 효율적인 실용화 방안을 검토 개발할 필요가 있다.

2) 배전자동화 시스템

- (1) 기기의 소형화와 저렴화
- (2) 기기의 고신뢰도와 운용관리의 간소화
- (3) 계산기제어 시스템의 개발; 소프트웨어의 개발과 개량이 필요하고 시스템 도입의 가부 및 도입시기 결정을 위한 시스템 도입 효과의 계수적인 파악방법의 연구도 필요하다.

- (4) 배전관리 정보 자동수집 시스템의 개발
- (5) 자동검침 시스템의 개발과 적용; 보수운용면을 포함한 종합 비용 저감과 현행의 수동검침에 의한 전력회사와 수용가와의 상호확인행위의 변경, 취인용 계량기로서의 검정등, 제도상의 취급이 명확화 되도록 조건조정도 필요하다.

3) 배전 종합 자동화 시스템

- (1) 배전종합 자동화 시스템에의 전개
- (2) 계계의 배전자동화 시스템의 조합과 통합
- (3) 배전업무 기계화 시스템등과의 데이터 연계
- (4) 송변전 설비 자동화 시스템과의 연계
- (5) 종합 시스템으로서의 신뢰성과 안전성의 향상

4) 다른 시스템과의 관련

- (1) 타사업자와의 공동검침
- (2) 타시스템과의 상호간섭방지책의 확립; 옥내 전로를 전송로로 이용하는 고조파 이용설비(와이어 레스 인터폰 등)와의 상호간섭을 방지하기 위하여 이용주파수대의 할당등에 대해서도 관련기관과의 협의할 필요가 있다.

참고 문헌

윤갑구, 유홍우; 에너지 관리자 법정 교육 교재; 에너지 관리공단, '83년 9월' 및 '84년 5월.
 배전자동화방식전문위원회; 배전자동화 방식, 일본전기협동 연구, '80년 12월'.
 C.L.Byars; Distributed Energy Control System Installation Challenge, '1983 PICA Conference.
 Edward H.P.Chan; A Coordinated Statewide Load Management & SCADA System, '1983 PICA Conference