

배전자동화시스템과 자동 원격검침시스템과의 연계방안 연구

한진희, 윤태욱, 최종웅
LG산전 전력연구소

Study for the Integrations of the Distribution Automation System and Automatic Meter Reading System

Han Jin-Hee, Yoon Tai-Wook, Choe Jong-Woong
LG Industrial Systems ElectroTechnology R&D Center

Abstract - 전력에서 설치 운영되는 설비나 장치들을 감시, 제어하는 시스템은 산업 현장이나 기관에서 개발 운영하고 있다. 배전계통에서도 마찬가지로이다. 배전선로에 설치된 개폐기나 리클로저 등을 감시, 제어하는 배전 자동화시스템, 배전반 등을 감시하는 전력감시 제어시스템, 발전소나 대규모 수용가에서 사용하는 전력량이나 계량정보 등을 검침하는 원격검침시스템 등이 있다. 이 중에서 배전자동화시스템과 원격검침시스템을 연계함으로써 보다 효율적인 배전계통 운영을 수행하고, 나아가 그 기반 시스템에 또 다른 수용가 정보 시스템 또는 배전정보 시스템을 통합함으로써 통합 배전정보 관리 체계를 가져갈 수 있다.

1. 서 론

현재 배전자동화시스템(이하 DAS로 칭함)은 대규모, 중소규모, 소규모를 구분 분류하여 배전계통에 설치 운영되고 있다. DAS는 배전계통에서 설치 운영되는 개폐기의 정보를 감시하고, 필요시에 제어를 수행하여 부하용동 및 정전 구역을 복전하는 시스템이다. 이러한 주 기능외에 수용가 정보를 관리하여 해당 배전선로의 총 전력계약량 및 전력의 사용량을 표시한다. DAS와 자동 원격검침 시스템(이하 AMR로 칭함)을 연계 운영함으로써 DAS의 배전정보 중 수용가의 ID로 AMR 시스템의 데이터베이스에 접근하여 그 수용가에 대한 계량정보 및 그 추이를 표시할 수 있다.

2. 본 론

2.1 배전자동화시스템과 자동 원격검침시스템의 비교

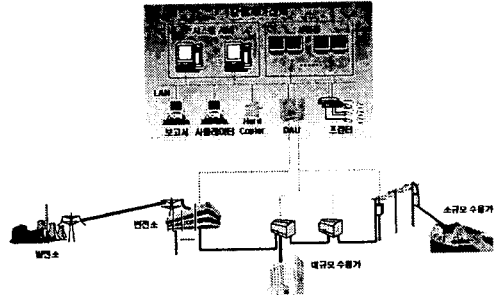
2.1.1 배전자동화시스템 (DAS)

배전자동화시스템(DAS)은 배전선로의 운전상태 감시 및 설비의 운전 조작을 컴퓨터와 통신 기술을 이용하여 원격에서 감시, 제어하는 것으로써 배전선로의 고장 발생시 고장 관련 정보를 사용자 화면에 표시하여 운전자가 고장 구간을 원격에서 파악할 수 있도록 하며, 원격 제어를 통하여 복구 수행을 지원하는 시스템이다. 배전계통을 감시, 제어하는 주 기능외에 설비 관리 및 수용가 정보를 관리하여 보다 효율적인 배전 계통을 감시하는 시스템이다.

다음은 전력계통에서의 DAS 영역을 표시하는 구성이다.

본 시스템은 중앙 상위 시스템과 현장 디바이스간에 DAU(FEP)라는 Data Acquisition Unit라는 전단 처리기를 두어 변전소 내의 차단기나 릴레이의 접점 정보를 표시하고, 배전계통의 다회로 개폐기 가공 개폐기 및 리클로저의 상태 정보 및 아날로그 정보를 감시, 제어한다.

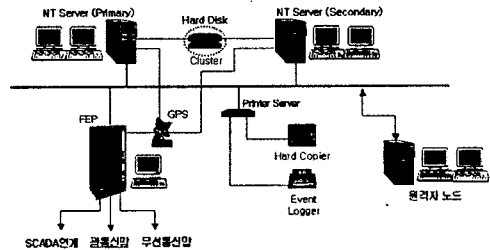
배전자동화시스템 (DAS)



[그림 1] 배전자동화시스템 개요

배전자동화시스템에서는 변전소내의 차단기 및 릴레이 정보를 감시하고, 배전계통내의 가공개폐기, 다회로 개폐기 및 리클로저 등을 감시, 제어한다.

다음 시스템 구성은 신 배전자동화시스템(한전 전력연구원 연구개발과제) 구성이다. 아래 DAS 시스템은 현재 765kV 실증시험장(전북 고창 소재)에 설치된 자동화시스템 구성이다.



[그림 2] 신 배전자동화시스템 구성도

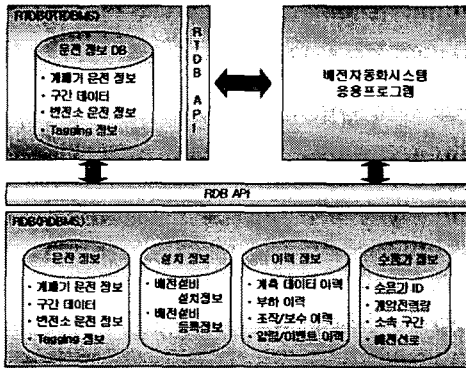
다음은 신 배전자동화시스템의 데이터베이스 구성이다. 데이터베이스 구성은 관계형 데이터베이스(RDB)와 실시간 데이터베이스(RTDB)로 구성된다.

RDB는 실제 하드 디스크에 저장되어 운영될 때 SQL로 저장 정보를 표시하며, 실시간 DB는 자체 개발 RTDB API로 접근하여 실시간 정보를 표시한다.

RDB구성은 다음과 같다.

개폐기 운전정보, 구간 데이터, 반전소 운전정보 및 Tag 정보를 관리한 운전정보 DB와 배전설비의 설치정보 및 등록정보를 관리하는 설치정보 DB, 계측데이터 이력, 부하이력, 조작 이력 등을 관리하는 이력정보 DB 및 수용가 ID, 계약전력량, 소속 구간 및 배전선로 정보를 관리하는 수용가 DB 등을 구성되고, 이들 중에서 상시 감시 대상이 되는 운전 정보 DB는 메모리에 상주하여 실시간으로 감시, 제어한다.

데이터베이스(DataBase) 상세 설계



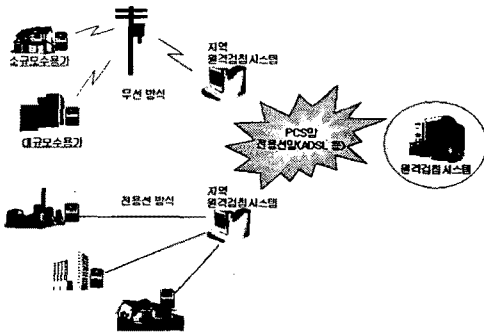
[그림 3] DAS 데이터베이스 구성

2.1.2 자동 원격검침시스템 (AMR)

원격검침시스템은 기존 설치된 통신 선로(전화선, 무선 또는 전용선)를 사용하여 전기, 가스, 수도, 열량계 등 각종 계량기의 사용량을 원격지(중앙검침센터)에서 자동으로 검침하여 검침원의 방문 검침에 따른 오독 방지 및 인건비 절감, 요금 전산화에 따른 신뢰성 제고 등 관리의 효율화를 이룰 수 있는 시스템이다.

다음은 무선 방식과 전용선 방식을 이용한 원격검침시스템 구성도이다.

무선방식이나 전용선방식으로 지역검침센터에서 검침한 검침정보를 PCS나 전용선망을 이용한 중앙검침센터에서 검침하는 시스템이다.



[그림 4] 자동 원격검침시스템 개요

AMR 시스템을 구성하는 데이터베이스는 크게 고객 정보 그룹, 프로그램 정보 및 연결 관리 그룹, 장치 정보 그룹, 검침 자료 그룹 그리고 전자식 전력량계 설정 정보 그룹 등 5개의 그룹으로 나뉘어진다. 각 그룹은 1개 이상의 테이블로 이루어질 수 있으며, 이 5개 그룹의 데

이터 정보는 다음과 같다.

고객정보 그룹

고객 정보 그룹은 고객번호, 계약 전력량, 고객 주소 등 필드와 전자식 전력량계 에너지 데이터들과 연계하기 위한 전자식 전력량계 ID로 구성하였다.

프로그램정보 및 연결관리 그룹

운영 프로그램과 TOU, 통신 스케줄 및 각종 에너지 자료들과 전자식전력량계 정보와의 상호 연결 고리 역할을 하는 그룹이다.

장치정보 그룹

장치정보 그룹은 원격검침 서버로부터 전자식전력량계까지의 통신 경로상에 위치한 각 장치에 대한 정보 및 장치들간의 연결정보를 관리하는 그룹이다.

전자식전력량계 설정정보 그룹

전자식 전력량계 설정 정보 그룹은 전자식 전력량계 관련 데이터 중 에너지 관련 데이터를 제외한 나머지 데이터를 관리하는 그룹이다.

검침자료 그룹

이 그룹은 실제 요금 계산에 사용되는 전자식 전력량계의 계량 데이터(에너지 관련 데이터들)에 관한 그룹이다.

다음은 원격검침시스템의 데이터베이스 구성이다.



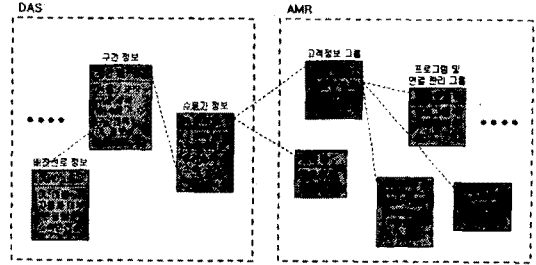
[그림 5] AMR 데이터베이스 구성

2.2 시스템 연계방안

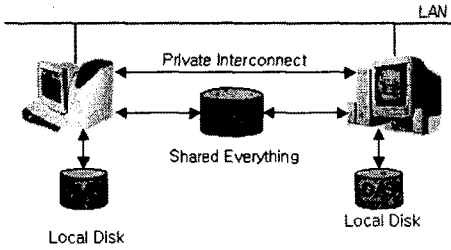
2.2.1 시스템 하드웨어적인 연계

다음은 DAS 시스템과 AMR 시스템과의 하드웨어적인 연계 방안이다.

AMR 시스템과 DAS 시스템과 별도로 데이터 저장장치를 구성하여 디스크를 공유함으로써 원격검침 정보와 배전자동화 정보를 공유하여 감시, 제어할 수 있다.

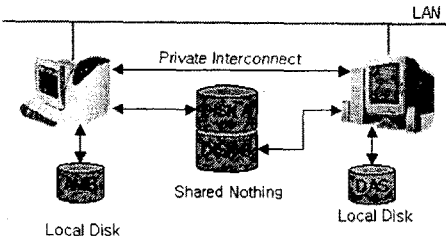


[그림 8] DB Table 연관 관계



[그림 6] Shared Everything 개념

위 구성은 외부에 데이터 저장장치를 두고, 각 서버가 그 하나의 디스크를 공유하며 그기능을 수행하는 구성이다. 이는 Oracle의 Oracle Parallel Server(OPS)와 Digital Vax가 가능하다.



[그림 7] Shared Nothing 개념

다음은 Shared Nothing의 개념으로 외장 데이터저장 장치의 디스크를 분할하여 Disk A는 DAS가 Disk B는 AMR이 사용하여 각각의 공유함으로써 해당 디스크를 접근하여 정보를 표시할 수 있다.

이는 MSCS(Microsoft Cluster Server)와 Octopus HA+가 가능하다. 로컬 디스크도 마찬가지로 같은 구성이다.

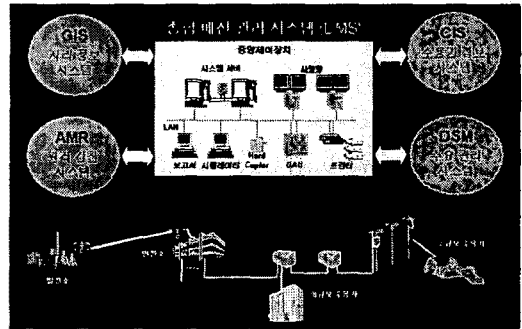
2.2.1 정보(데이터베이스) 공유

다음은 DAS 시스템의 수용가 정보와 AMR 시스템의 수용가 정보에 대한 관계성(Relationship)을 보여준다.

아래의 그림에서 보는 바와 같이 DAS 시스템의 수용가 정보와 AMR 시스템의 고객정보 그룹과의 관계가 보여진다.

3. 결 론

배전자동화시스템과 원격검침시스템과의 연계로 보다 다양한 배전, 계량정보를 활용하여 배전계통 운영을 효율적으로 수행하며, 향후 나아가 수용가 정보 시스템, 수요 관리 시스템 및 지리정보 시스템을 연계함으로써 배전정보 통합 관리 시스템의 기반을 구축함으로써 그 목적이다. 그 일환으로 배전자동화시스템과 원격검침시스템의 연계방안을 연구하여 제시하였다.



[그림 9] 향후 종합 배전 관리 시스템 개요

[참 고 문 헌]

- [1] "신배전자동화시스템 개발연구 최종 보고서", 전력연구원, 2000
- [2] "한전 변전자동화시스템과 배전자동화시스템의 자료연계방안 연구", 전력연구원, 1998
- [3] "한전 저압 원격검침시스템 개발 구매시방서", 한국전력공사, 2000
- [4] "전력선/전용선방식 소규모 원격검침시스템 개발", LG산전, 2001
- [5] "서버 및 데이터 Clustering 기술 보고", FullTime, 1999
- [6] "배전자동화 소프트웨어 모델링 연구개발 최종보고서", 고려대학교 자연과학연구소, 1996