

# 철도 변전설비 구조 및 기능

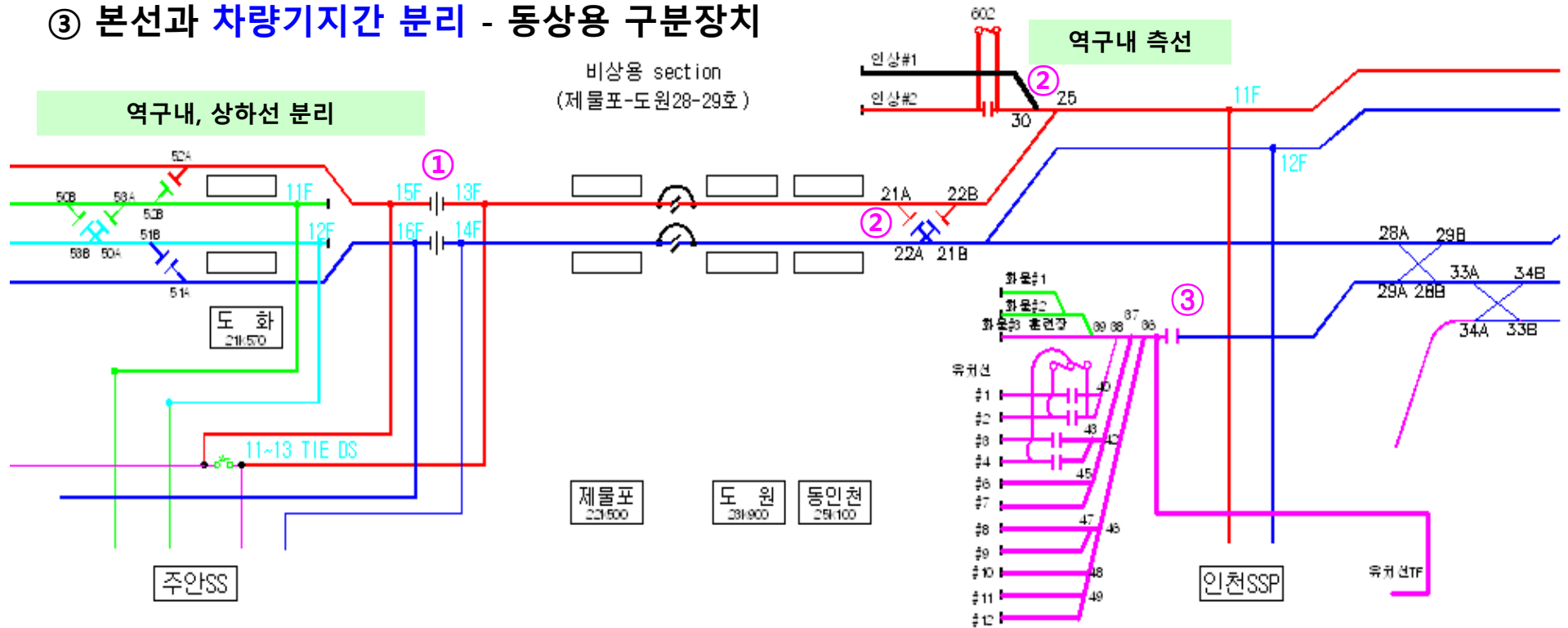


우송정보대학 철도전기과

# □ 전기철도 급전계통 운용

## ○ 전차선로 급전계통 분리

- ① **본선간 분리** : SS 및 SP앞 - 절연구분장치, SSP-에어섹션
- ② **본선과 역구내 측선간 분리, 상하선 분리** - 동상용구분장치
- ③ **본선과 차량기지간 분리** - 동상용 구분장치



## □ 전기철도 급전계통 운용

### ○ SCADA(원방감시제어) 시스템

- 전국 철도현장에 산재되어 있는 전기설비(변전기기 등)의 각종 정보를 수집·분석 하는 기능을 갖춘 컴퓨터 시스템으로,
- (전기사령)전철·전력계통을 원격으로 감시, 제어 하는 장치

\* SCADA : Supervisory Control And Data Acquisition

Supervisory(감시) Control(제어) And Data(정보) Acquisition(수집)의 약자

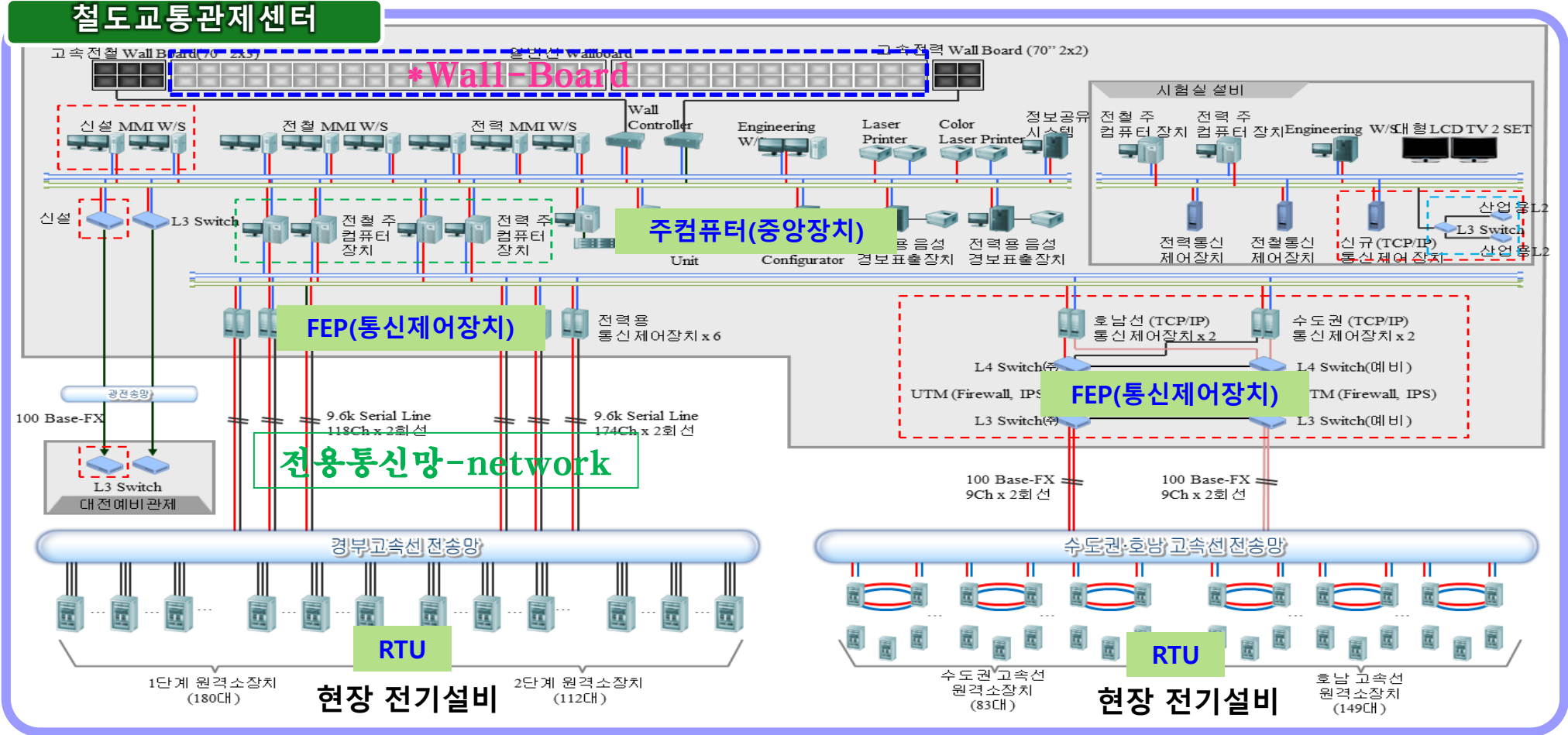
### ○ 주요기능

- 현장 전기설비 상태 표시 및 원격제어 기능
- 고장발생 경고 기능
- 보고서(Reporting) 기능 및 전압·전류 등 부하량(Trend) 표출 기능
- Data 백업 기능 및 시스템 자기진단 기능 등

# □ 전기철도 급전계통 운용

## ○ SCADA 시스템의 구성도

■ [흐름] 현장설비 ↔ RTU ↔ 전용망 ↔ FEP ↔ 중앙장치COM ↔ WALL BOARD



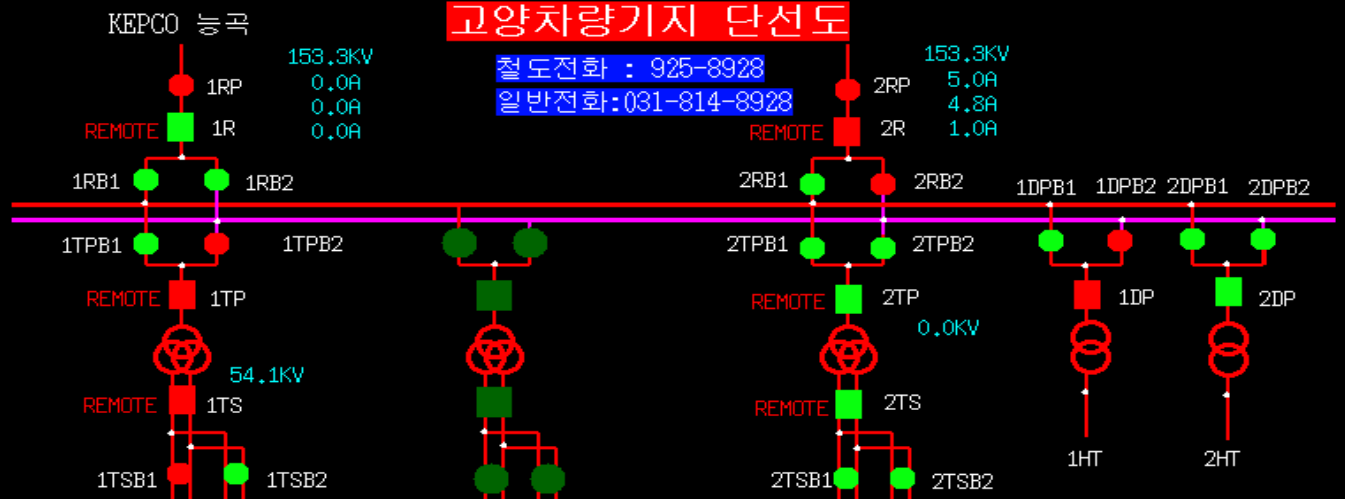
## 고양차량기지 단선도

철도전화 : 925-8928  
일반전화: 031-814-8928

RTU #1	운전
RTU #2	운전
C U	운전

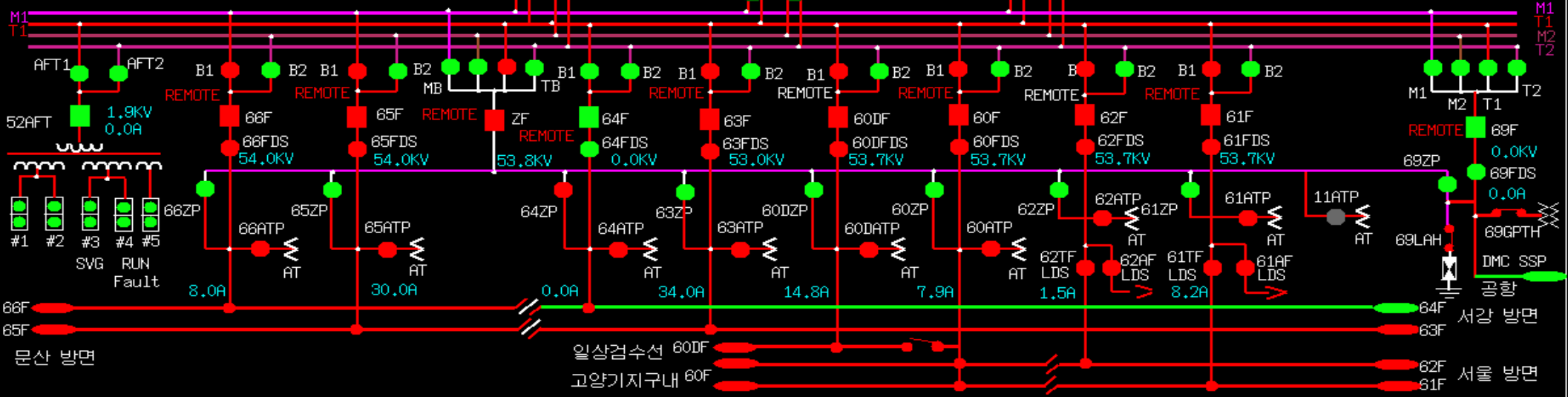
기 존	전체 해정
신 규	전체 해정 배전반 REMOTE
공항철도	전체 쇄정
연장급전	ZF, 61F 인터록 쇄정

- 경보화면 #1
- 경보화면 #2
- 경보화면 #3
- 경보화면 #4
- 공항철도 경보
- 고장점표정번호1
- 경의선 고장점
- 역률보상경보



화재경보 복귀

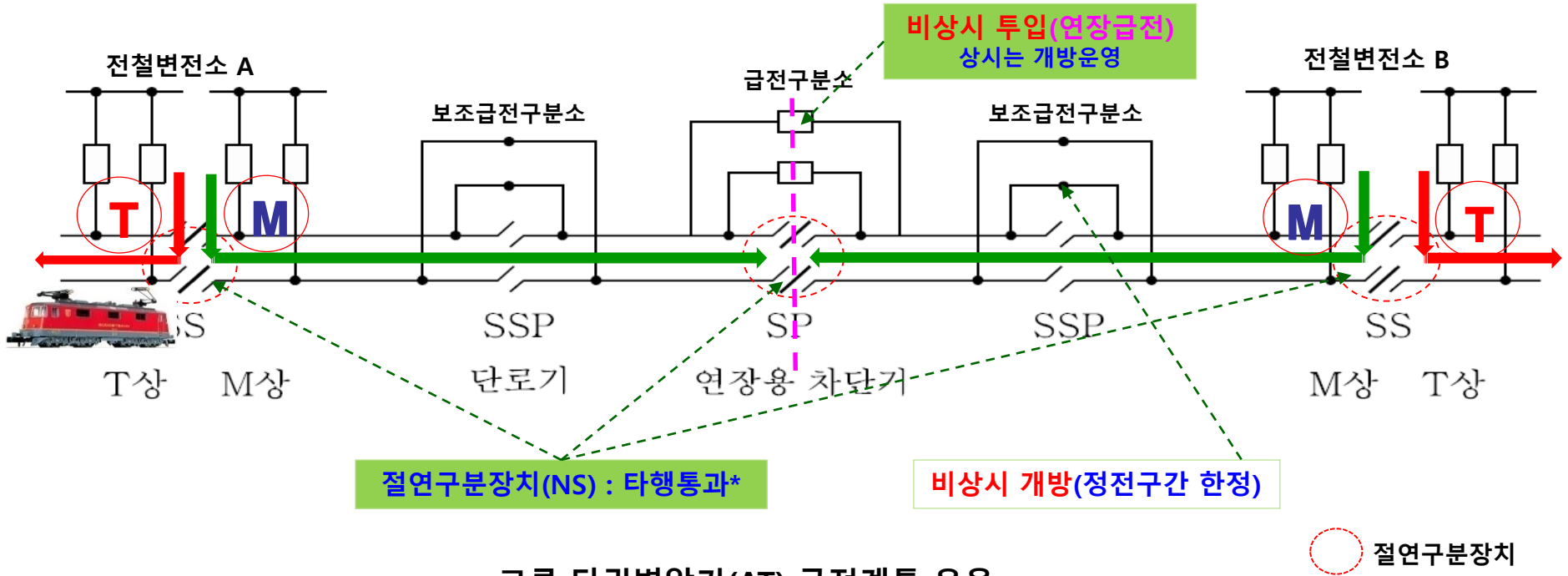
LOCK RESET (GIS LOW2차)



# □ 전기철도 급전계통 운용

## ○ 교류 전철 급전계통 운용

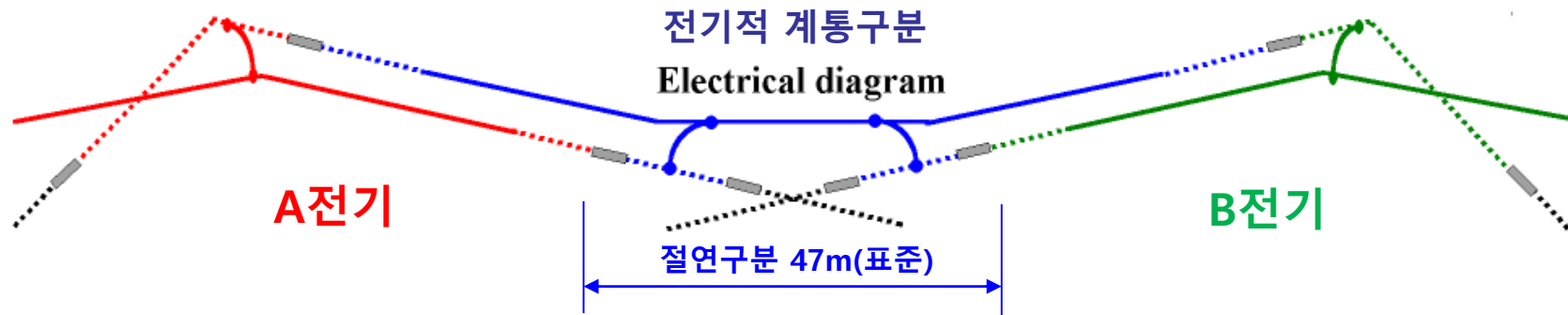
- 방면별 동상(同相) 급전, 상시운전 SP(급전구분소)까지 급전
- 전기철도설비 고장 시 **고장 범위 한정**, 계통별 및 구간별로 **전기적 분리**
- @변전소 계통 고장시 SP 비상 CB투입 **연장급전** 운영



교류 단권변압기(AT) 급전계통 운용

## □ 전기철도 급전계통 운용

### ○ 절연구분장치(Neutral Section) 전력 구분 원리



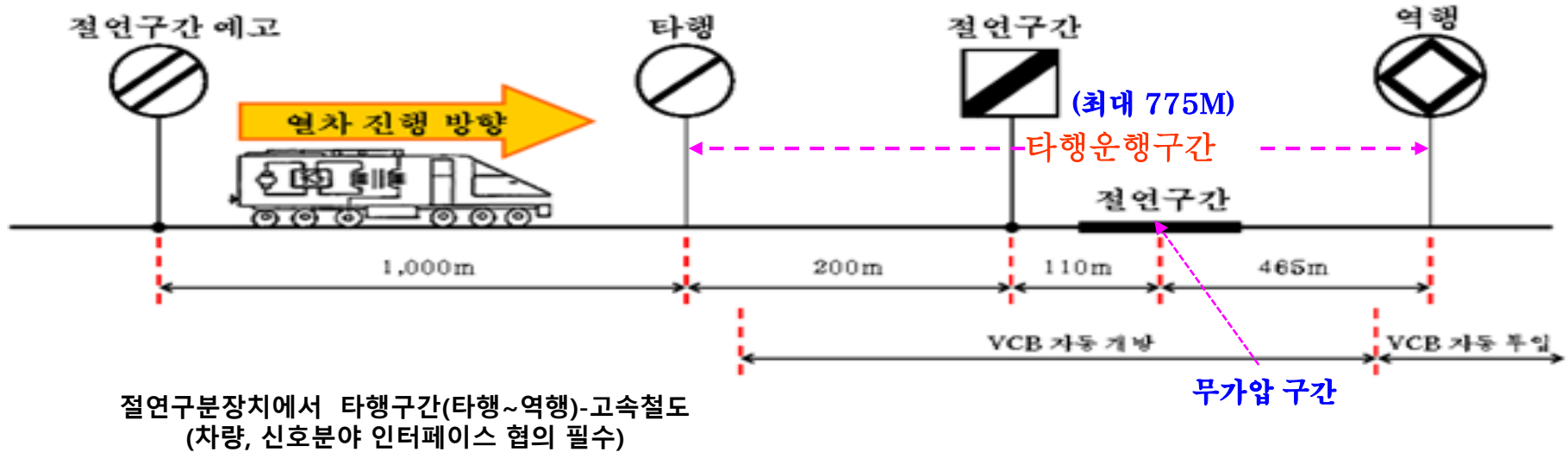
### ○ 절연구분장치(방식 : 2중 Air section)

- SS(전철변전소) 및 SP(급전구분소) 앞에 설치
- 전기적 절연방법 : 가압부분 사이에 Air section(2개로 구성-고속선) 삽입
- 무가압 절연구간 길이 : 47m
- 이상구분 절연구분장치 설비 전체길이 : 230m(표준)

# □ 전기철도 급전계통 운용

## ○ NS(절연구분장치) 위치와 전기차 타행운전

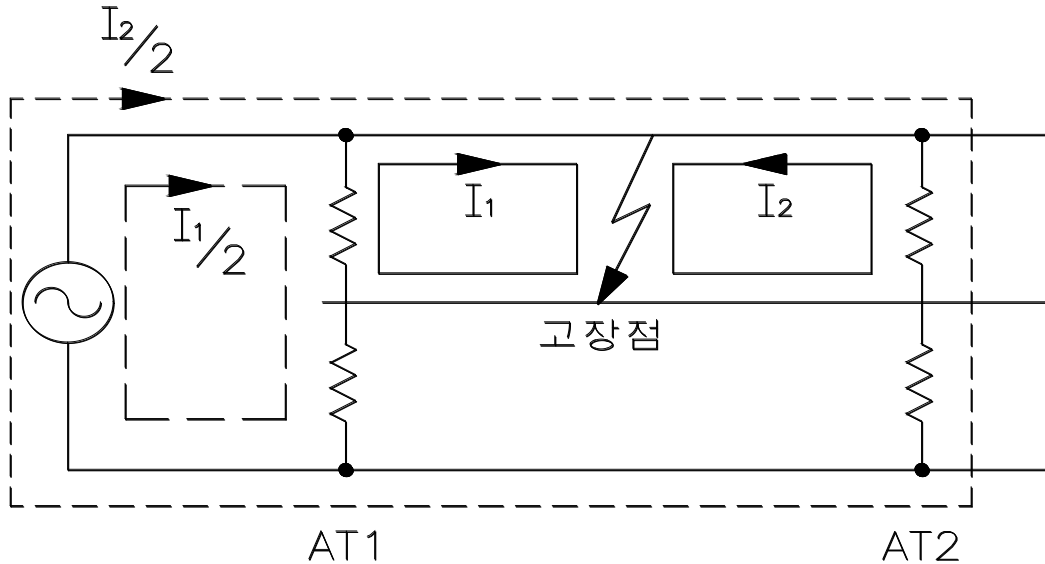
- NS 위치 : 변전소 앞 절연구간에서 전기차 타행운행이 가능한 곳을 선정
- NS는 무가압 구간 무동력 운전
  - 역행지점 20 km/h이상의 속력이 나올 수 있도록 타행시점 속도(가속거리) 확보



# □ 전기철도 급전계통 운용

## ○ 고장점표정장치

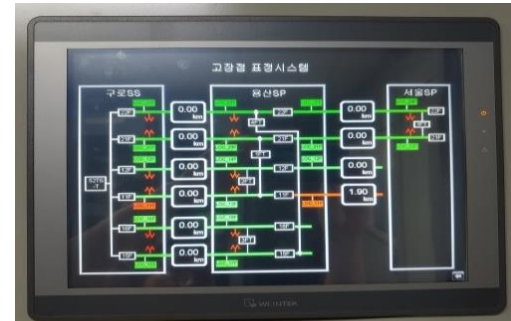
- 전철변전소(SS)에 모장치를 두고 SSP, SP 자장치를 두어 전차선로의 **고장구간 및 고장거리를 판정**



[그림] 고장점 전류 흐름

## ○ [표정방식] 흡상전류비 및 임피던스 방식

- AT 중성점 흡상 고장전류 또는 고장점까지 리액턴스(X값)로 비교 표정
- 고장점거리 : 0.0 ~ 100.0[km]
- 표정거리오차  $\pm 2$ [%]



고장점표정장치 화면

# □ 전기철도 급전계통 운용

## ○ 고장점표정장치(99F-표정 시험예)

구간 : 경부선 구로SS~서울SP간

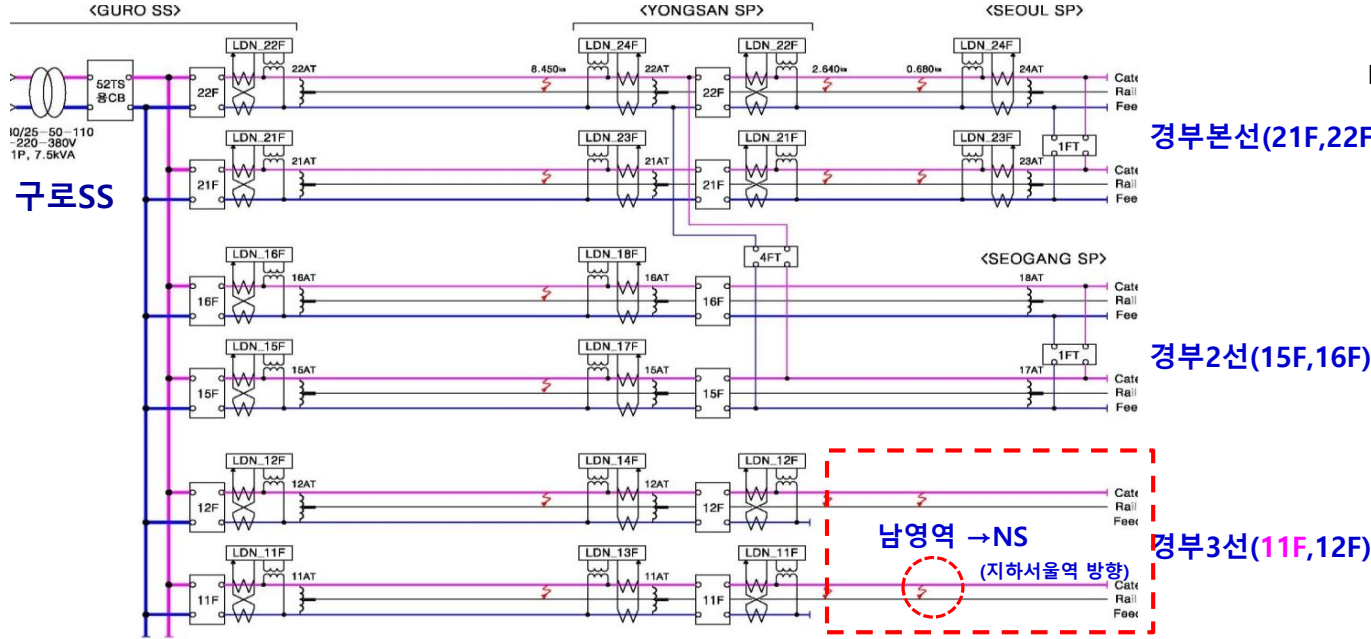


Fig. CT Connection Map of GuRo SS~Seoul SP

Fig a)

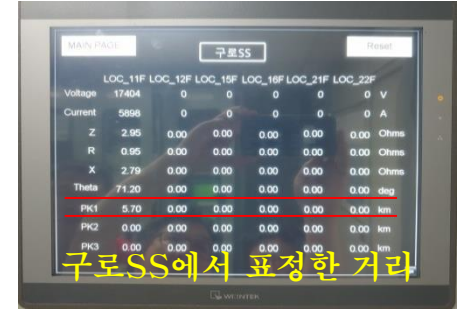
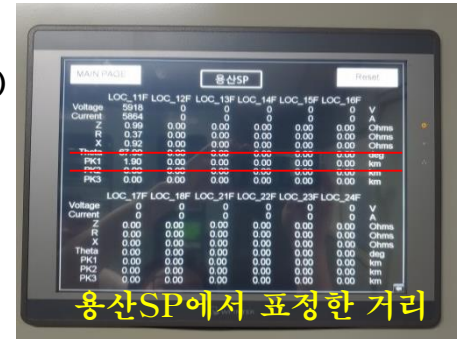


Fig b)



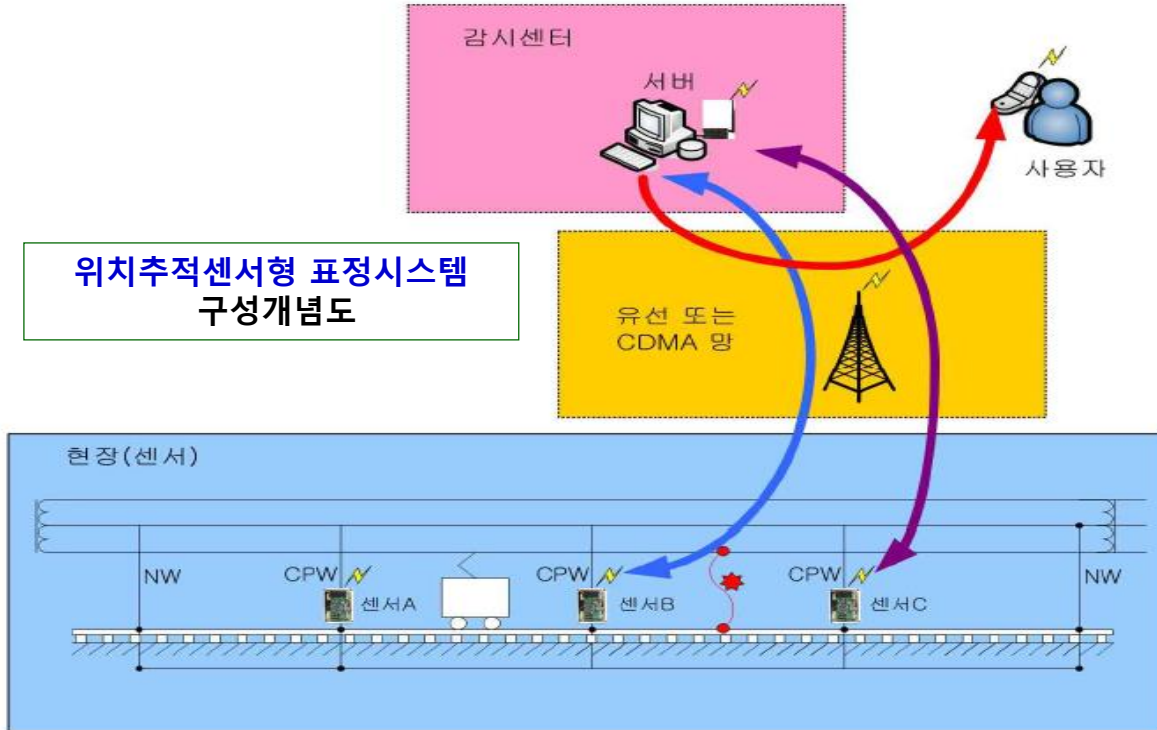
○ 고장시험(남영역-NS) : 11F피더 용산SP기점 1.9km(PK1)표정

\* 리액턴스(X)값 0.92Ω 측정됨(Fig c)-고장시험 지점 정확히 일치



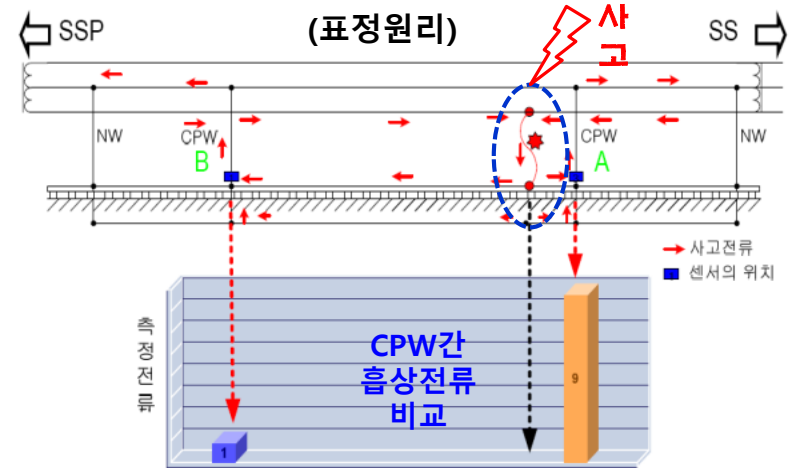
# □ 전기철도 급전계통 운용

## ○ 고장점표정장치-표정(CPW 흡상전류 비교 표정에)



위치추적센서형 표정시스템  
구성개념도

- 구간 : 경원선 의정부SS~회기SP
- 위치추적서버 1개소(의정부S/S)
- 고장점 위치추적센서(5개소)



- '07~'10년 3년간 총8회 트립 사고 발생
  - 모두 정확히 표정함
  - 표정 오차는 0~0.04km(양호, 기준 2%)

ref) Techwin(2010) Sensor Type Locator Report.. pp7~8

# □ 전기철도 급전계통 운용

## ○ 재폐로 계전기(79F) 동작 특성

○ 전차선로 장애 발생시 **자동적 신속히 제거**할 필요가 있음

- 전차선에 수목, 조류 등 외부 접촉, 애자섬락 등에 의한 순간 지락 또는 단락고장시 **차단기 동작(개방)후 자동 재 투입**
- 전차선로 **고장 자연 해소**, **계속 급전(열차운행)** 가능
- 재폐로계전기(79F) 설정 : **0.4~0.5[sec], 1회**

\* 전차선로 1sec이상 단전시 전동차 CB자동 개방

### [동작 사례분석]

- 1회 재투입 성공율 : 70~80%(현재 설정)
- 2회 재투입 성공율 : 20%(현장 신속 확인 필요)
- 3회 재투입 성공율 : 거의 없음(고장해소 안됨)

\* 3회 이상 불투입시 차단기 잠금(LOCK)

\* ref) 철도교통관제센터 교육자료



CB최초투입후 10초후  
79RY 동작대기 : 10s

79RY 동작시간설정  
0.4~0.5s

79RY 1회 동작후  
정상 복귀시간 설정  
12~13s

아날로그형 79RY(RCT-2-D, 미쯔비시)  
구)군포변전소

전기철도는 친환경 그 자체

Thank You for  
your attention!

Q&A

2008 6 19

Azerbaijan Gyanja