

KR E-05010

Rev.3, 5. December 2012

원격감시제어설비

2012. 12. 5



한국철도시설공단

목 차

1. 적용범위	1
2. 원격감시제어설비의 계획	1
3. 전기관제실의 위치	1
4. 제어방식	1
5. 중앙감시제어장치	1
6. 소규모원격감시제어장치	1
7. 원격소장치	2
8. 기기취급	2
 해설 1. 원격감시제어설비 설계	 3
1. 용어정의	3
2. 구성 및 기능	4
2.1 일반사항	4
2.2 철도 원격감시제어 개요	5
2.3 시스템 구성	6
2.4 시스템의 주요기능	18
2.5 SCADA Software	19
3. 시스템설계	22
3.1 시스템구조의 선택	22
3.2 하드웨어 규모산정	23
3.3 통신 프로토콜 선정	26
3.4 통신소요 예상 회선수 조사	29
 RECORD HISTORY	 47

1. 적용범위

전철전력 원격감시제어설비의 설계는 현장 전철전력설비를 실시간으로 원격 제어 및 감시가 이루어지도록 하기 위한 것으로 전기관제설의 SCADA시스템, 소규모원격감시 제어장치, 원격감시제어설비에 포함된 통신설비 및 SCADA 시스템 이외의 전철전력 설비의 원격감시제어를 위한 컴퓨터설비를 포함한다.

2. 원격감시제어설비의 계획

- (1) 원격감시제어설비는 제어 및 감시대상 범위 확인, 운용방법 등이 강구되도록 설계한다.
- (2) 중앙감시제어반(전기관제설비)의 구성, 방식, 운용방식 등 이 반영되어야 한다.
- (3) 변전소 소규모 감시 제어장치에 대한 위치, 방식 등이 고려되어야 한다.

3. 전기관제설의 위치

변전소등의 감시제어를 위한 전기관제설의 위치는 운전관제설과의 협조가 잘 이루어 지는 곳으로 정한다.

4. 제어방식

- (1) 제어방식은 중앙 집중 원방감시제어식으로 한다.

5. 중앙감시제어장치

- (1) 변전소 등의 제어 및 감시는 전기관제설에서 이루어지도록 한다.
- (2) SCADA설비는 CTC, 정보통신설비와 호환되도록 구성한다.
- (3) 전기관제설과 변전소나 구분소 또는 그 밖에 관제 업무에 필요한 장소에는 상호 연락할 수 있는 통신 설비를 시설하고 전기관제설에는 전철전력설비 운영과 관련된 원격감시 제어설비 등을 설치하여야 한다.
- (4) 전철설비 및 전력설비를 분리하여 설계하되, 운용의 효율성, 경제성 검토 등을 통해 동일설비로 운영할 수 있다.

6. 소규모원격감시제어장치

- (1) 유사시 현지에서 중앙감시제어장치를 대체할 수 있도록 하고, 전원설비 운용에 용이 하도록 구성한다.
- (2) 중앙감시제어설비와 호환되도록 설계한다.



7. 원격소장치

전철전력설비(변전소, 구분소, 전기실, 전차선 설비 등)가 설치된 장소에는 현장의 상태 및 아날로그 데이터를 수집하여 전기관제실 및 소규모 제어장치에 전송하는 원격소장치(CU, RTU 등)를 설치하여야 한다.

8. 기기취급

사용개시전 취급이 필요한 경우에는 별도의 급전제어지침을 마련하여 운용할 수 있다.

해설 1. 원격감시제어설비 설계

1. 용어정의

(1) 정확도 : 실제값과 지시값의 차이

가. 단순 차이 : 실제값 - 지시값

나. 변위의 오차

정확도는 실제값과 가까운것, 정밀도는 측정결과가 서로 가까운 것

(2) 가용성 :
$$= \frac{\text{정지시간}}{\text{Total시간(운영시간+정지시간)}} \times 100$$

(3) Chatter filter : 지정된 시간 간격동안 포인트의 상태가 계속 변화될 때, 필터링을 통하여 계속동작하는 것을 못하게 하는 필터

(4) 디바운스 기간 : 차단기 제어, 단로기 제어 등과 같이 스위치 조작시 일정 시간동안 접점을 지속시켜주는 시간

(5) 이중 포인트 상태 : 보통은 a접점 또는 b 접점으로 상태 변화를 알 수 있으나 중요한 설비에서 케이블 단선, 쇼트 등에 따른 오정보를 찾아내기 위하여 a접점과 b접점 모두를 사용하여 4개의 상태를 볼 수 있게 하는것.

	투입	개방
a접점	0	1
b접점	1	0

(6) RTU(Remote Terminal Unit) : CPU 보드와, Digital Input, Digital Output, Analog Input 등 기능보드로 구성되어 현장설비에 제어케이블을 직접결선하여 전기적인 신호로 데이터를 취득하여 통신장치를 이용하여 원격감시제어장치에 전송하는 기능을 가진 장치

(7) CU(Communication Unit) : 현장설비와 제어케이블 결선 또는 통신을 통하여 전자식 계전기와 데이터를 주고 받으며, 통신장치를 이용하여 원격감시제어장치에 전송하는 기능을 가진 장치

(8) scan(interrogation) : 데이터 취득 시스템이 현장장치에서 데이터를 읽는 프로세스

(9) scan cycle : 데이터를 수집하기 위하여 요구시간 시간(초)

(10) scan enable : 스캔을 가능하게 하는 것, 소프트웨어에서 어느 포인트의 스캔을 허용할 것인지 아닌지를 설정할 수 있다.

(11) select before operate : 제어를 정확히 시행하기 전에 높은 통신 보안 및 하드웨어 검증을 수행하기 위해 소프트웨어적인 기능, 포인트를 선택하면, 선택된 포인트가 정확한지 확인한 다음에 명령을 수행하는 프로세스

(12) 비가용성 :
$$\frac{\text{downtime}}{(\text{uptime} + \text{downtime})}$$
, 전체 시간(uptime+downtime)에 대한 고장시간의 비



2. 구성 및 기능

2.1 일반사항

SCADA 시스템(Supervisory Control And Data Acquisition System)은 원격 감시 제어

시스템 또는 감시 제어 및 데이터 수집 시스템으로 현장설비의 상태값, 계측값 및 누산값 등 데이터를 원격소장치(CU 또는 RTU)로 수집하여 중앙감시제어장치(SCADA SYSTEM)로 전송하고 중앙감시제어장치에서 통신선로를 통해 현장설비들을 원격으로 제어하는 시스템을 말하며 컴퓨터기술, 정보통신기술 및 제어기술의 발달과 전력계통의 효율적인 운용의 필요에 따라 기존에 인력으로 직접제어하던 방식에서 원격에서 조작할 수 있도록 시스템을 구성하여 운영하는 범위가 크게 확대되어, 우리나라에서는 1979년 6월말부터 운영되기 시작한 한국전력공사의 자동급전(AGC/SCADA)시스템을 시발로 해서 전기철도설비, 지하철과 산업프랜트의 수변전설비와 가스관망설비, 다목적댐 및 용수관리사무소등의 수자원설비, 상수도설비, 하수도와 빗물펌프장등의 수방설비, 공항과 항만설비, 인텔리전트빌딩설비 등의 운영관리를 위한 원방감시시스템의 도입이 활발하게 추진되고 있다.

특히 전력계통에 있어서 원방감시제어시스템(SCADA)은 종래 인간이 운영하던 방식을 최신의 컴퓨터기술을 이용하여 실시간 개념으로 전력설비들을 감시제어함으로써 무인화가 가능해졌고 또한 고장시 신속한 원인규명과 고장복구를 지원함으로써 에너지 절감과 안전운용 측면에서 혁신적인 발전을 이룩하게 되었다.

따라서 철도에서도 1985년말 서울지방철도청에 스카다 시스템을 설치하여 운용하기 시작하기 하여 전력공급계통의 무인화운용, 관리, 유지보수를 원활히 하기위해 지역별로 원방감시시스템(SCADA)을 도입 운용하고 있었으며, 현재는 경영의 합리화와 SCADA 기능을 중앙집중화하여 운영의 합리화를 기하기 위하여 철도교통관제센터 SCADA SYSTEM을 구축하여 운용하고 있으며 철도교통관제센터외에도 소규모 SCADA SYSTEM을 구성하여 지역관할에서 감시 및 제어가 가능하도록 시스템을 구축하고 있다.

SCADA시스템의 주요 기능으로는 ANSI(미 표준 연구소)/IEEE(전기전자기술자협회) StdC37.1-1987의 권고 안에 다음과 같이 명시되어 있다.

2.1.1 주요기능

- (1) 원격장치의 경보 상태에 따라 미리 규정된 동작을 하는 감시시스템의 기능인 경보 기능
- (2) 현장설비를 선택적으로 수동, 자동 또는 수,자동 복합으로 동작하는 감시제어기능
- (3) 원격 장치의 상태 정보를 수신, 표시, 기록하는 감시 시스템의 지시 표시기능
- (4) 누산값(디지털 펄스값)을 수신, 합산하여 표시, 기록

2.1.2 효 과

- (1) 컴퓨터로 처리된 정보를 운용자가 판단, 조작, 운용
- (2) 정보의 정확도 증진
- (3) 전기설비 계통의 합리적 운용
- (4) 사고 발생의 조기 감지 및 신속한 조치가능
- (5) 전기설비의 감시, 제어, 기록의 자동화
- (6) 전력공급 신뢰도 향상
- (7) 안정된 전력공급으로 여객편의 도모
- (8) 전원의 무정전 확보로 열차 안전운행에 기여

2.2 철도 원격감시제어 개요

각 전철 변전소, 구분소, 보조구분소, 전기실, 전차선 설비 등에는 원격소장치(CU 또는 RTU)와 원격감시제어장치(SCADA)간의 데이터 통신을 위한 통신장치를 설치하여 모든 전기설비의 제어, 표시, 계측, 누산에 관계되는 전기적 신호를 실시간으로 데이터를 수집하여 통합시스템의 설비에서 제어 및 감시가 가능하도록 하며, 철도교통관제센터 SCADA SYSTEM 장애 발생시 비상제어용으로 원격감시 제어할 수 있는 소규모 원격 감시제어설비를 각 변전소 등에 구축하여 상시 전철변전설비를 감시 제어할 수 있도록 구성한다.

표 2

구 분		기 능	설치장소
철도교통관제센터 SCADA		한국철도의 변전, 배전, 전차선의 시설물을 원격에서 감시제어하는 시스템	관제센터
백업센터 SCADA		철도교통관제센터 SCADA SYSTEM과 E1급 통신망으로 링크되어 전국의 시설물을 감시하는 시스템	백업센터
소규모 SCADA		관할지역의 변전, 배전 및 전차선 시설물을 사령설비장애 및 필요시 사령에서 제어권을 이관받아 원격에서 감시제어하는 시스템	각관할 사업소내
원격소 장치	CU	콘트롤러에서 통신을 통하여 데이터를 전송받아 관제센터에 전송하고 관제센터의 명령을 콘트롤러에 전달하여 처리하는 장치	각현장
	RTU	현장설비에 제어케이블을 연결하여 관제센터의 명령을 처리하고 현장설비에서 취득된 데이터를 사령에 전송하는 장치	각현장



2.3 시스템 구성

2.3.1 중앙감시제어장치 일반적인 구성

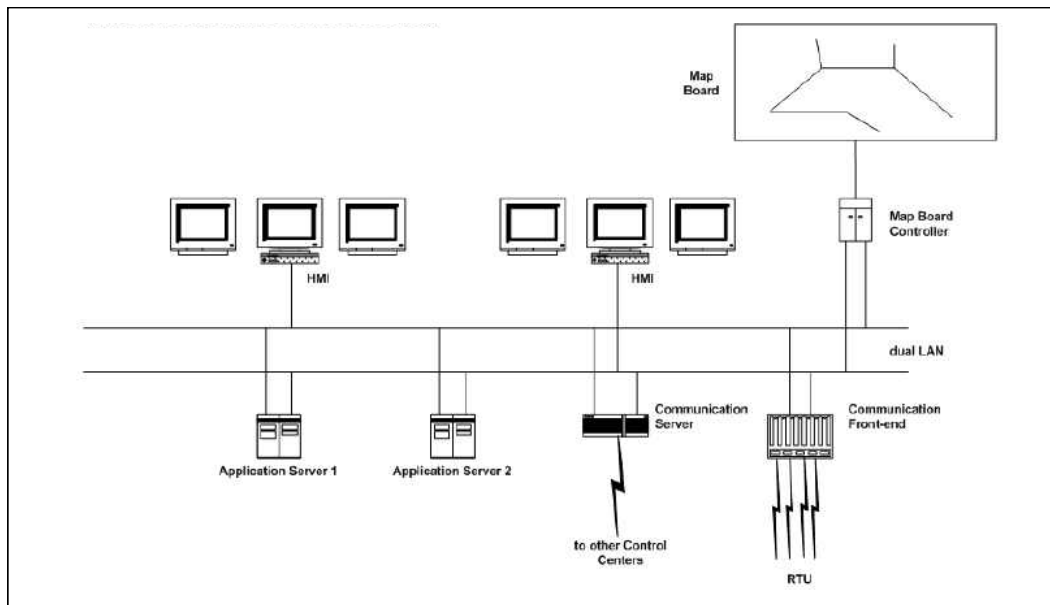


그림 1. SCADA 마스터 스테이션 시스템의 예 : 네트워크 보안이 없는 경우

현대 SCADA 시스템들은 다른 시스템들과 상호 연결을 지원하는 개방형 구조를 가지고 있는것이 특징이며 개방형 시스템 표준들은 또한 다른 공급자의 제품과 인터페이스를 지원한다. 개방형을 위해서는 POSIX 또는 Microsoft Windows, X Window와 같은 산업표준을 준수하여야 하고 컴퓨터 응용을 위한 관련된 산업 표준을 준수하여야 한다. ; 다른 제어 센터와 통신을 위한 IEC 60870-6(TASE.2) ; RTU 통신을 위한 IEEE Std 1379

대부분의 공급자들이 개방형 시스템을 제공하고 있음에도 불구하고 SCADA SYSTEM 제작사는 자사의 응용 프로그램 인터페이스(API)를 개발하여 사용하고 있다. 이러한 API는 공통 오브젝트들 및 데이터 교환 체계를 사용하는 것에 의해 소프트웨어 모듈이 서로 통신하는 것을 가능하게 한다. IEEE 및 IEC는 API 레벨에서 내부 운용성을 보장하기 위하여 적절한 표준을 개발하고 있는 중이다.

위의 그림에 설명된 SCADA 시스템의 주요한 요소는 다음과 같다.

(1) Human Machine Interface(HMI)

이 인터페이스는 MMI(Man Machine Interface)로 표현하기도 하며, 컴퓨터와 모니터로 구성되어 화면을 통해 원격감시제어장치를 운영할 수 있도록 하는 설비를 말한다.

(2) 계통반장치

맵보드 또는 스크린 디스플레이(프로젝션 시스템, 큰 스케일 LCD 시스템, 플라즈마 시스템 등)를 선택하여 운영할 수 있으며, 시스템 소프트웨어는 디스플레이되는 그림을 맵보드 컨트롤러 또는 스크린 디스플레이에 보내서 전체적인 계통을 한눈에 볼 수 있게 보여준다. 모자익 타입 맵보드는 타일에 전력공급계통의 도면을 간략하게 그린 모자익 타일을 사용하며 LED(light emitting diodes)램프로 각 장치의 투입, 개방상태를 표시할 수 있도록 구성되어 있다. 과거에는 모자익 타입 맵보드를 주로 사용하였으나, 현재는 컴퓨터 기술의 발달로 프로젝션 시스템이나 LCD 디스플레이를 주로 사용하고 있다.



모자익 타입



LCD 타입

(3) 멀티 VDU 인터페이스

전력시스템 장치의 상태를 더욱 자세히 보여주기 위하여 사용되는 워크스테이션이다. 현대의 SCADA 시스템에서 멀티 VDU(Visual Display Unit) 워크스테이션들은 운용자가 다양한 어플리케이션과 제어 기능을 쉽게 접근할 수 있도록 해준다. 이런 워크스테이션은 네개 또는 그 이상의 물리적 또는 가상 VDU들을 지원할 수 있고 팬, 줌, 폴업/폴다운 메뉴 및 드래그 및 드롭과 같은 멀티 윈도우 기술을 가진 풀 그래픽 능력을 제공한다.

(4) 어플리케이션 서버 : SCADA 시스템들은 다음과 같은 여러 종류의 서버로 구성된다.

- ① 주컴퓨터 시스템 : 데이터 처리 기능 및 실시간 운용 프로세스 제어를 위하여 사용된다.
- ② 데이터베이스 서브시스템 : 이 서버는 히스토리컬 데이터베이스 및 이외의 시스템 데이터베이스를 지원한다.
- ③ Advanced 어플리케이션 서버 : 특별한 어플리케이션을 지원한다.
- ④ 히스토리컬 데이터베이스 : 모든 히스토리컬 데이터를 포함하는 데이터베이스를 지원한다. 이 서버는 또한 시스템 연구나 운용자의 훈련을 위해 사용될 수 있다.
- ⑤ 구성 및 관리 서버 : 전체 시스템의 제어, 관리 및 유지보수를 위해 사용된다. 이 서버로부터 각 서버의 운용 모드가 제어될 수 있고 시스템 백업 기능들을 명령할 수 있다.



(5) 통신제어장치(FEP - Front End Processor)

이 시스템은 RTU나 CU 등 현장 장치에서 통신선로를 통하여 전송되는 데이터를 처리하기 위하여 통신전용으로 사용된다. 프로토콜 변환, 보안 체크, 아날로그 및 디지털 데이터의 임시 저장 및 아날로그 및 디지털 상태 변화의 검지를 수집하는 것과 같은 기능을 지원한다.

(6) 외부 통신 서버

다른 제어 센터와 데이터를 상호 교환하기 위하여 사용된다. IEC 60870-6(TASE.2)와 같은 표준 프로토콜이 실시간 및 기록 데이터를 교환하기 위하여 사용되어야 한다. 외부 통신 서버에 연결시 접근권한제어 등을 통하여 보안에 유의하여야 한다.

2.3.2 철도 중앙감시제어장치

철도교통관제센터의 컴퓨터설비는 전국 1300여개소(2012년 3월)의 현장설비를 원격 감시제어하기 위한 시스템으로 124,000포인트의 감시, 계측 및 적산 데이터를 실시간으로 감시제어하며, 각종 취득데이터를 가공하여 정보로 활용하기 위한 데이터베이스, 디스플레이, 보고서 기능 등의 SCADA 기능을 원활히 운용할 수 있도록 구성하여 운용하고 있다. 철도교통관제센터의 주요 설비는 다음과 같다.

표 4

장치명	구성
주 컴퓨터장치	메인컴퓨터, 모니터, 대용량기억장치, 네트워크카드, 백업장치, 시스템 캐비넷
MMI장치	풀 그래픽 워크스테이션, 컬러모니터, 네트워크카드, 백업장치, 사령자 조작대, 프린터장치
엔지니어링 워크스테이션	풀 그래픽 워크스테이션, 컬러모니터, 네트워크카드, 백업장치, 엔지니어조작대
통신제어장치	통신제어모듈, 이중화장치, FEP 모니터링 시스템, 컬러모니터, 엔지니어 조작대, 네트워크카드, I/O입출력장치, 변복조장치, 선로보안기, 캐비넷, 통신케이블
교육훈련용서버	풀그래픽 워크스테이션, 컬러모니터, 네트워크카드, 백업장치, 엔지니어조작대
관계형 데이터 베이스 서버	메인컴퓨터, 컬러모니터, 네트워크카드, 대용량기억장치, 백업장치, 조작대, 시스템 소프트웨어
CTC 인터페이스	컴퓨터, 네트워크카드, 컬러모니터, O/S, 스위치보드, 라우터, CSU
근거리 네트워크	HUB, 네트워크관리시스템, 네트워크카드, 시스템 소프트웨어, 컬러모니터, 조작대, 시스템캐비넷, 침입감지시스템, 방화벽시스템
GPS	GPS
Wallboard 시스템	프로젝터 컨트롤러, 비디오매트릭스 스위치, 매트릭스 스위치, 메인컨트롤장치, 조작대, 소프트웨어
계통반장치	프로젝트
교육용 프로젝트	프로젝트컨트롤러, 매트릭스 스위치, 메인컨트롤장치
UPS	UPS, 배터리, 분전반, ATS, 정전차폐변압기

(1) 주 컴퓨터 장치

주 컴퓨터 장치는 중앙 처리장치, 대용량 기억장치, 백업 장치, 시스템 콘솔, 시스템 프린터, 고속 데이터 통신장치 등으로 구성되며 컴퓨터 장치 상호간에는 전용 데이터 링크를 이중화하여 대기상태 없이 즉시 고속으로 데이터 통신을 할수 있다. 또한 근거리통신망을 사용하여 컴퓨터 장치와 인간/기계 연락장치인 사령 조작반과 연결 되고 프린터와 계통반등 주변기기는 고속 데이터 통신장치를 통하여 통신제어 모듈과 연결하여 대기상태 없이 데이터를 송,수신 할수 있다.

① 중앙 처리장치 (C.P.U)

가. 중앙 처리 장치는 최신 CPU를 탑재하고 개방형 운영체제(UNIX 또는 윈도우 등)를 사용한다.

나. 각종 주변기기를 연결할수 있는 세계적으로 공인된 표준버스 접속기능 및 각종 입출력 인터페이스(RS232C, LAN등)를 내장하고 있다.

다. 시스템 콘솔을 연결하여 본 시스템과 관련된 하드웨어나 소프트웨어를 관리한다.

② 대용량 기억장치 (Hard Disk Driver)

가. 중앙처리 장치마다 전용으로 구성하여 데이터가 변화될 때 즉시 자동으로 데이터를 상호 백업한다.

나. 각종 기본 소프트웨어(운영체제, 화면제어 프로그램, 데이터베이스 프로그램, 네트워크 관리 프로그램 등)와 감시제어용 소프트웨어가 저장, 실행된다.

③ 백업 장치

중앙 처리장치의 임시 또는 영구보관용 대용량 백업장치로 중앙 처리장치의 프로그램, 보고서 내용 및 상황 발생내용을 주기적으로 백업하고 시스템의 이상 또는 확장시 중앙 처리장치로 복사하여 간단한 조치로 복구가 가능하다.

④ 시스템 콘솔

중앙 처리장치에 직접 접속되어 시스템(하드웨어, 소프트웨어)을 관리하기 위한 것으로 데이터베이스 소프트웨어 수정 및 하드웨어를 관리하기 위하여 각 중앙 처리 장치 단위로 모니터와 프린터로 구성되어 있다.

⑤ 고속 데이터 통신장치

가. 컴퓨터장치와 통신제어장치는 네트워크를 통하여 고속통신을 할 수 있다.

나. 근거리 통신망으로 주 컴퓨터와 MMI와 영상장치간의 데이터 통신을 할 수 있다.

(2) 인간/기계 연락장치(HMI 또는 MMI)

조작반, 프린터 장치(흑백 및 컬러프린터), 운용자용 데스크 등으로 구성되어 있으며 운용자가 계통의 정상시와 비정상시 또는 회복시에 전기설비를 컴퓨터 시스템을 이용하여 최적으로 감시, 제어할 수 있다.

① 조작반

컬러 모니터 및 키보드 및 마우스로 구성되고 철도 변전설비, 고압배전설비 및 전차선



설비의 전체 동작 상태를 파악하고 현장에 설치된 장비를 제어하기 위하여 R.T.U 또는 CU로 부터 수집한 각종 자료를 그래픽을 통하여 운용자에게 제공하여 주는 장치로써 다음과 같은 기능이 있다.

가. 지역 호출 방식

나. 메뉴 및 동작키를 통한 조작

다. 한글 입,출력 처리

라. 경보의 금지 및 해제

마. 아날로그치 설정 및 해제

바. 태깅(T.A.G) 설정

사. 피제어소의 각요소 제어

아. 프린터 출력

자. 페이지 설정 및 이동

차. 천연색 화면 복사기능

카. 윈도우 기능에 의한 4개 이상의 기능별 분할표시

② 프린터장치

가. 컬러프린터

그래픽자료 및 컬러자료를 출력하기 위하여 설치되는 프린터이다.

나. 흑백프린터

이벤트 및 경보와 각종 보고서 등 SCADA SYSTEM에서 필요한 자료를 출력하기 위한 프린터로서 경보 및 이벤트는 도트릭스 프린터로 기타 정보는 레이저 프린터로 출력한다. 유지보수비, 데이터 출력량 등을 고려하여 도트 프린터대신에 레이저프린터 등을 사용할 수 있다.

③ 계통반장치

맵보드나 LCD등의 형식으로 전력계통을 전체적으로 볼 수 있도록 하는 시스템이다.

(3) 통신제어장치(FEP - Front End Processor)

주컴퓨터의 부하를 줄이기 위하여 통신관련 데이터를 처리하는 컴퓨터를 말하며 주 컴퓨터에서 통신관련 데이터베이스 및 프로그램을 로드하여 원격소장치와 통신하는 기능을 한다. 원격소장치에서 통신선로를 통하여 전송되는 데이터는 모뎀을 통하여 디지털데이터로 변환되어 통신제어장치에 전달되면 통신제어장치는 네트워크를 통하여 데이터를 주컴퓨터장치에 전달한다. 현재까지는 시리얼방식(모뎀)을 통한 데이터 전송을 하고 있으나, 향후 TCP/IP 방식의 운용도 고려할 수 있다.

(4) 네트워크장치

중앙감시제어장치는 네트워크로 연결되며 이중화로 구성한다. 각 설비들은 Hub, Router, Switch와 같은 네트워크장치에 연결되어 고속데이터를 처리한다.

(5) 이중화장치

- ① 시스템 이중화 장치는 중앙 처리장치의 상태를 감시하여 이상을 발견하면 모든 프린터, 원격소장치, 통신채널 등의 동작중인 주변기기를 예비 컴퓨터로 무순단 절체시킨다.
- ② 주/예비 중앙 처리장치는 전용 링크를 통해 고속으로 실시간 데이터와 주요 시스템 버퍼를 상호 백업하는 기능이 있다.
- ③ 사령자가 수동으로 고장 복구 또는 주/예비 중앙처리장치의 역할을 변경할 수 있다.

2.3.3 소규모 SCADA SYSTEM

소규모제어장치는 변전소, 구분소 및 보조구분소, 전기실 및 전차선설비에 설치된 전자식배전반 또는 원격소장치(RTU 또는 CU)부터 전송되는 정보를 취득하여 철도 교통관제센터의 고장 및 원격감시제어 권한위임시 감시, 제어를 대신 수행할 수 있는 설비이며 소규모제어장치 및 전자식제어반의 주요설비는 다음의 기능을 가지고 있다.

(1) 컴퓨터장치

시스템 콘솔을 연결하여 본 시스템과 관련된 하드웨어나 소프트웨어를 관리할 수 있는 설비이다.

① 대용량 기억장치(Hard Disk Driver)

컴퓨터 장치에 포함되어 데이터 변환 시 즉시 자동으로 데이터를 상호 백업할 수 있으며 각종 기본 소프트웨어(운영체제, 화면제어 프로그램, 데이터베이스 관리 프로그램, 네트워크 관리 프로그램 등)와 감시제어용 소프트웨어가 저장, 실행된다.

② 백업장치(Back-up Tape Driver)

컴퓨터 장치의 입, 출력장치의 하나로 임시 또는 영구적으로 데이터를 저장할 수 있으며 시스템 운영상의 보고서 내용 및 상황발생 내용을 주기적으로 저장하여 보관할 수 있으며 프로그램 및 데이터의 백업이 자동 또는 운영자의 요구에 의해 일괄 처리 될 수 있다.

③ 시스템 콘솔(System Console)

컴퓨터 장치에 직접 접속되어 시스템(하드웨어, 소프트웨어)을 관리하기 위한 것으로 데이터베이스, 소프트웨어 수정 및 하드웨어를 관리하기 위하여 천연색 영상 표시 장치로 구성된다. 감시제어장치용 모니터는 시중에서 구입이 용이한 50"상당 디스플레이 모니터 1대를 설치하고 설치위치는 현장 여건에 따라 데스크 또는 벽걸이형을 선택한다

(2) 네트워크장치

100 Mbps이상 이중화된 근거리 통신망(랜 : LAN)을 이용하여 컴퓨터 장치와 통신 제어 장치 모듈간의 고속통신이 되며 근거리 통신망 각 노드에 설치되어 랜신호를 컴퓨터 논리회로로 변복조하며 충돌의 발생을 감지하여 이를 상위에 통지하는 기능 및 랜선로상의 신호 방향을 감지하고 이에 따라서 수신 여부를 판단하며, 선로의 결함에



의하여 통신이 불가능한 경우 이를 기계적으로 감지하여 사령원에게 경보하는 기능을 갖는다.

(3) 통신제어장치

현장설비로부터 전송되어 오는 정보(상태, 전류, 전압 등)를 소규모제어장치와 통신 연계하는 장치로서 소규모제어장치의 운영 메시지를 현장설비로 전송하고 이에 따른 현장설비의 송신데이터를 소규모제어장치로 전송하는 통신중계역할을 담당하는 장치로 통신방식은 Point-to-Point방식 또는 멀티드롭방식으로 통신한다.

① 통신 제어모듈

실시간처리 운영체제 소프트웨어가 내장되어 전력계통의 감시/제어기능을 주 컴퓨터와 분산처리 하면서 원격소장치와 실시간으로 통신하고 그 데이터를 신속하게 처리하여 중앙 처리장치로 송신하고 운용자의 제어 명령을 수신하여 안전하게 원격소장치로 전송할수 있다.

② 입출력 제어장치

입출력 제어장치는 모뎀을 통신제어 모듈에 접속 시키는 기능을 갖고 있으며 타 기종의 원격소장치와 프로토콜 변환을 하는 기능이 있다.

③ 변복조 장치

가. 입출력 장치로 부터의 디지털 신호를 아날로그 신호로 변환하여 R.T.U에 송신하고 R.T.U로부터의 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하여 입출력 제어장치로 송신한다.

나. 전 계통의 그룹별로 이중화된 통신 회선에 2대의 변복조기(Modem)가 할당되며 사용중인 선로 또는 모뎀의 고장 시에는 즉시 예비 통신선로와 모뎀으로 자동 전체 된다.

④ 통신선로 보안기

통신제어장치와 원격소장치의 통신선로에서 발생될 수 있는 낙뢰, 서어지(SURGE)등으로 부터 시스템과 인축을 보호하기 위하여 과전압, 과전류를 흡수하는 기능을 한다.

⑤ 중계기

통신제어장치 및 R.T.U간의 거리가 길어짐에 따른 신호 감쇄와 멀티드롭에 의한 파형 왜곡으로 부터의 신호를 원래의 형태로 재생시켜 안정된 통신을 보장할 수 있도록 필요시 설치한다.(단, 본 설비는 선로 사정상 통신할 수 없을 때 사용하는 장비임)

2.3.4 원격소장치

원격소 장치는 피제어소에 설치되어 변전설비로부터의 현장정보를 취득, 분석하여 제어소의 통신제어장치로 송신하고 통신 제어장치로 부터의 제어명령을 수신하여 처리한다.

원격소장치로는 RTU형과 CU형으로 구분된다. RTU형은 CPU, 기능보드(Digital

Input, Digital Output, Analog Input), 통신장치, Transducer, 전원장치로 구성되며, 제어 및 감시를 위하여 제어케이블을 직접 배전반 단자 또는 전철제어반의 단자대에서 결선하고 계측을 위해서는 CT, PT값을 Transducer로 입력을 받아 Analog Input 보드에 입력할 수 있는 값으로 변환 (0~1mA 또는 4~20mA 등)하고 중앙감시 장치에서 이값을 다시 변환하여 처리하는 방법을 사용한다. 전자식 보호계전기가 기술 및 통신기술이 발달하기 전에는 RTU(Remote Control Unit) 장치가 광범위하게 사용되었으나 전기 설비의 Intelligent화, 보호계전기의 디지털화, 전자화기술의 발달로 인하여 현장장치의 다양한 데이터(CT 및 PT를 통해 취득할 수 있는 모든 데이터)를 통신을 통하여 중계하는 방식으로 CU(Communication Unit) 장치가 채택되어 사용되고 있다.

RTU형은 전차선 부하개폐기의 조작 등에 사용되고 있다. CU장치는 전철제어반 및 배전반 등에서 각종 제어, 감시 및 계측정보를 통신을 통해 전송받아서 이 데이터를 SCADA SYSTEM으로 전송하는 기능을 가진 장치이다. CU장치는 PC Type과 VME Type이 사용되고 있다. RTU와 CU는 SCADA SYSTEM에 데이터를 전송하는 역할을 하는것에 있어서 거의 동일한 기능을 가지고 있으나 현장 설비여건, 안전성, 신뢰성 등을 검토하여 선정하여야 한다.

(1) 통신제어방식

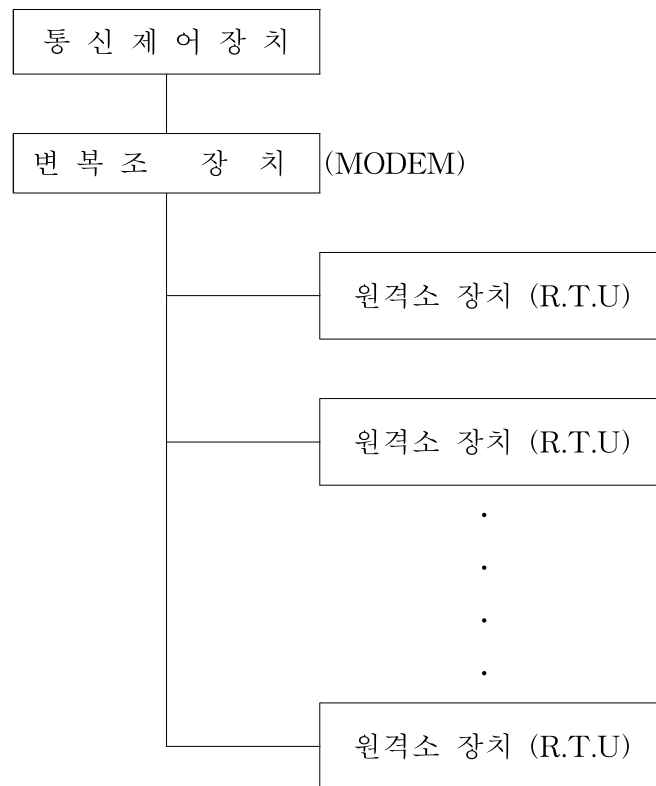
중앙장치와 원격소장치의 통신은 다양한 통신회로의 구성이 가능하므로 사용 기기를 효율적으로 이용할 수 있다. 또한 원격소장치의 데이터량이 많은 경우에는 가능한 회선수에 따라서 직렬방식으로 구성하거나 혹은 다중방식이 가능하다. 철도에서는 1:1방식을 대부분 채택하고 있다. 그러나 소규모로 원격제어를 하고자 할 경우에 직렬방식으로 시스템을 구성하여 운영할 수 있다.

① 단독 방식 (Dedicated Line 또는 1:1 방식)

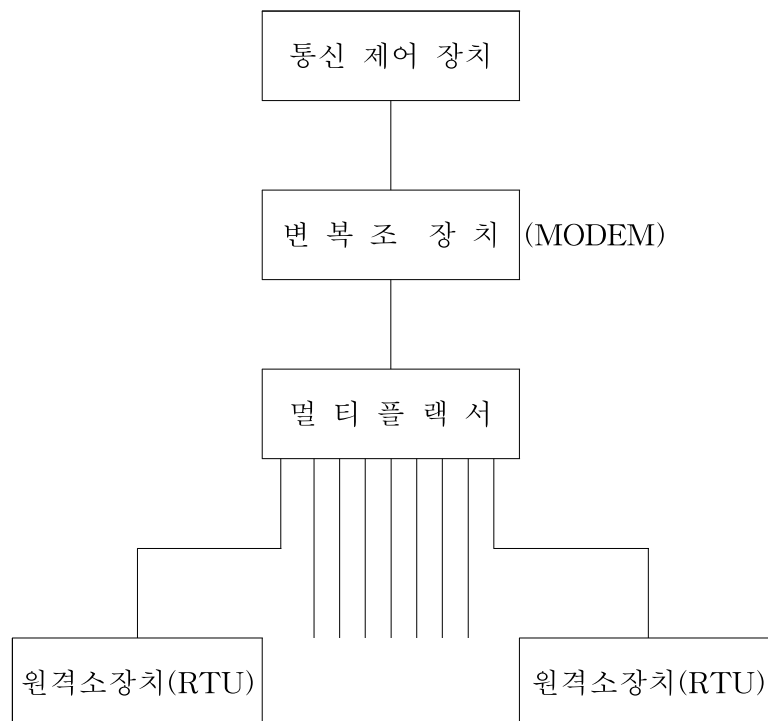




② 직렬 방식(Party Line 또는 1:N 방식)



③ 다중 방식(Multiplexing 또는 방사선 회로 방식)



(2) RTU(Remote Terminal Unit)

표 5. 원격소장치 Type별 비교

배전반 Type	구성방법	원격소장치 Type	SCADA 기능	장단점
유도형	제어케이블 및 CT & PT 직접결선	RTU	- 감시 - 제어 - Transducer를 이용한 계측 - KWH 취득	- RTU형식은 안정성 및 신뢰성이 우수 - 다양한 데이터취득 어려움
전자화	전자식배전반 공통단자대에서 직접결선	RTU	- 감시 - 제어 - Transducer를 이용한 계측 - KWH 취득	- RTU형식은 안정성 및 신뢰성이 우수 - RTU기능과 전자식 보호 계전기의 기능을 동시에 가짐 - 다양한 데이터취득 어려움
	전자식배전반 컨트롤러에서 통신으로 데이터전송	CU	- 감시 - 제어 - 통신을 이용한 계측 (KWH포함)	- 다양한 데이터취득 가능 하나 SCADA에서 필요로 하는 데이터(KV, A, PF등)는 RTU 타입에서도 충분히 구현 가능 - Windows기반시스템의 경우 부팅속도가 오래 걸림 - DNP 프로토콜의 Data File Identifier기능을 사용했을 경우 향후 적용이 예상되는 화상 데이터나 분석데이터, 보호 계전 데이터의 전송가능



① 시스템 구성도

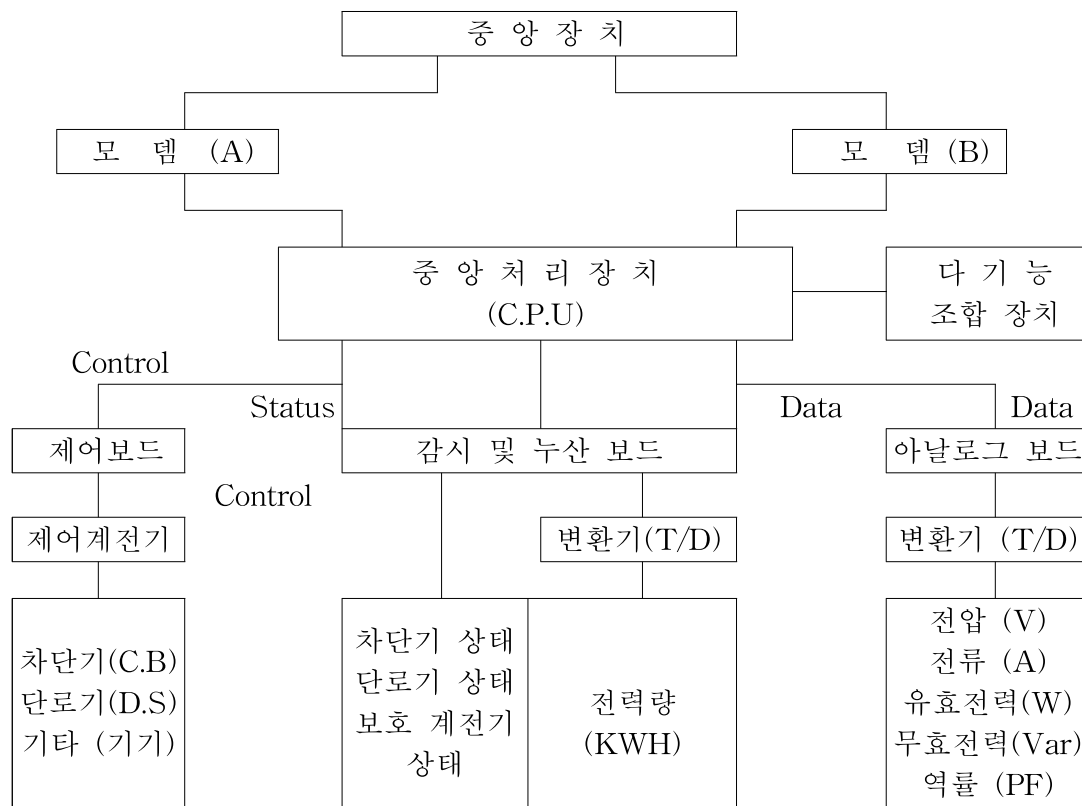


그림 4. RTU의 구성예

② 중앙 처리장치 (C.P.U)

R.T.U의 각 기능 보드로부터 제반 정보를 수집하여 중앙장치의 통신제어장치로 송신하고 통신제어장치로부터 제어명령을 수신하여 해당 보드에 전달하는 기능을 가지고 있다.

③ 전원부

A.C전원을 공급받아 원격소 장치의 각 보드에 D.C 전원을 공급하는 장치이다.

④ 변복조부

중앙장치와 원격소 장치간의 원거리 통신을 위하여 사용하는 장치로서 디지털 신호를 아날로그 신호로, 또는 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환시키는 장치이다

⑤ 제어보드

중앙장치로부터 제어신호를 받아 현장설비를 제어하는 기능을 갖는 장치이며 제어계전기 보드로 연결된다.

⑥ 감시보드

차단기, 단로기, 보호계전기의 동작상태를 감시하며 그 결과를 중앙 처리장치로 전송한다.

⑦ 아날로그 보드

각종 현장설비로부터 아날로그 신호를 받아서 이를 중앙처리장치(C.P.U)가 인식할 수 있는 디지털 신호로 변환시키는 장치이다.

⑧ 누산 보드

각종 펄스를 일정시간 동안 누산처리하여 그 결과를 중앙 처리장치(C.P.U)로 전송한다.

⑨ 변복조장치(MODEM)

디지털 신호를 아날로그신호로 변환하여 R.T.U에 송신하고 R.T.U로부터의 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하여 입출력 제어장치로 송신한다.

⑩ 통신선로 보안기

통신제어장치와 R.T.U간 기타 전화(직통전화,일반전화등)의 통신선로에서 발생될 수 있는 낙뢰,서어지(SURGE) 등으로 부터 시스템과 인축을 보호하기 위하여 과전압, 과전류를 흡수하는 기능을 한다.

⑪ 전력변환장치 (Transduce = T/D)

C.T, P.T로부터 전류 및 전압을 받아 RTU 아날로그보드에 입력할 수 있도록 저전류 및 저전압으로 변환시켜주는 장치이다.

- 전류 변환기
- 전압 변환기
- 유효/무효전력 변환기
- 전력량 변환기

(3) CU(Communication Unit)

전력보호계전기의 디지털화에 따라 원격소장치의 타입중 하나로 설계되어 설치되고 있으며 제어케이블의 사용 없이 전자식배전반과 통신을 통하여 데이터를 수집하여 SCADA SYSTEM에 전송하는 기능을 가지고 있는 장치이며 SCADA SYSTEM과의 통신은 RTU와 동일하다.



그림 5. PC형 CU (전력)



그림 6. VME형 CU (전력)



그림 7. PC형 CU (전철)



그림 8. VME형 CU (전철)

2.4 시스템의 주요기능

2.4.1 원격 감시기능

- (1) 시스템의 운용상태 및 통신상태
- (2) 전철, 전력 계통망의 상태(차단기, 단로기, 개폐기, 보호계전기, 출입문 등)
- (3) 원격소 장치 및 통신회선의 상태변화

2.4.2 원격 제어기능

동작전 확인방식(Select-Before-Operate)으로 3단계 제어

- (1) 개로시
차단기 조작→단로기(각종 개폐기) 조작
- (2) 폐로시
단로기(각종 개폐기)조작→차단기 조작

2.4.3 원방 계측기능

- (1) 아날로그 데이터를 순시 또는 주기적 측정
 - ① 전압(V)
 - ② 전류(A)
 - ③ 유효/무효전력(W/var)
 - ④ 최대전력(kW, MW)
 - ⑤ 유효/무효 전력량(kWh/kvarh)
 - ⑥ 역률(PF)
 - ⑦ 기타 운용자가 필요로 하는 사항
- (2) 계측 포인트의 상/하한치를 설정 운용
- (3) 원격 제어값 그래프에 표시

2.4.4 기록 및 통계기능

순차 사건 처리방식(Sequence of Event)으로 발생 시간대별로 사건 분해 기록 및 보고 기능

- (1) 시스템 운용상태
- (2) 전철, 전력계통 운용 변화상태
- (3) 각종 경보상태
- (4) 주기적 보고서 상태(일별, 월별)

2.4.5 경보 및 이벤트 처리 기능

- (1) 시스템 및 원격소 장치 고장 이상 발생시
- (2) 전철, 전력계통상 사고, 장애 발생시
- (3) 감시 포인트 상태 변화시
- (4) 계측값의 상/하한치 초과시
- (5) 기타

2.4.6 표시화면 기능

- (1) 전철, 전력 단선 결선도 화면
- (2) 메뉴화면, 시스템 화면, 가상화면, 속성요약 화면, 경보요약 화면, 순차사건 화면, 비정상요약 화면, 통신상태 화면, 기타 화면.

2.4.7 일괄제어 기능

수전 변전소의 정전 또는 급, 단전 작업 시 운용자의 선택에 의하여 컴퓨터가 자동으로 제어하는 기능으로 필요시 구성한다.

2.5 SCADA Software

2.5.1 주요 소프트웨어

표 6 소프트웨어 종류

장비명	소프트웨어구분	소프트웨어종류
주컴퓨터등	O/S	UNIX or Windows
RDBMS 서버	O/S	UNIX or Windows
방화벽시스템	방화벽 S/W	UNIX or Windows용 소프트웨어
침입감지시스템	침입감지 S/W	UNIX or Windows용 소프트웨어
네트워크관리	네트워크관리 S/W	- Windows 2000 Professional 등
주컴퓨터 등	SCADA S/W	공급회사에 따라 상이
RDBMS 서버	DB	상용D/B 또는 공급사 고유 D/B 사용



2.5.2 주요 소프트웨어

(1) 개 요

이 시스템은 각종 프로그램을 통하여 전철, 전력설비를 합리적이고 원활하게 운용하여 전력공급의 신뢰도를 향상하고 시스템을 효율적으로 운용하기 위한 것이다.

(2) 소프트웨어의 구성

- ① 시스템 관리 프로그램
- ② 감시, 제어 프로그램
- ③ 유틸리티 프로그램

(3) 시스템 관리 프로그램

시스템 관리 프로그램은 스카다 시스템을 합리적이고 효율적으로 운용할 수 있도록 하는 컴퓨터 관리, 운용에 필요한 프로그램이다.

① 운용체제

운용자에게 응용 프로그램 실행환경 및 개발환경을 제공하며 데이터 베이스 작업, 보고서 생성, 인간/기계 연락장치 프로그램 같은 운용자와 직접 연관되는 응용 프로그램과 프로그램 개발에 관련된 대부분의 작업들이 운용체제 아래에서 수행된다.

② 응용 프로그램

응용 프로그램은 스카다 시스템의 운용에 필요한 데이터 베이스 관리, 통신제어, 그래픽, 프로그램 개발 등의 프로그램을 말한다.

③ 통신제어 모듈 운영체제

이 운영체제는 실시간 데이터를 분산처리하여 중앙 처리장치의 부하를 경감시키며 실시간 처리를 위하여 고속 가상 프로세서 운영체제로 각 실행파일이 기능별로 분류 실행되어 C.P.U의 능력을 최대한으로 사용할 수 있다.

④ 시스템 개발용 소프트 웨어

프로그래밍 소프트웨어를 구비, 공급하여 편리한 시스템 이용을 도모하고 가장 낮은 우선순위를 갖는 부 업무 프로그램 범주에 속하며 C.P.U의 휴지(Idle)시간에만 수행할 수 있다.

가. 유틸리티 프로그램

나. 어셈블러 컴파일러

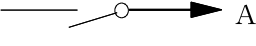
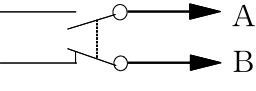
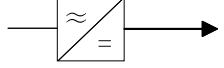
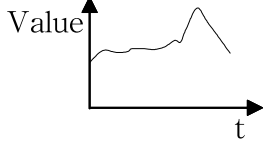
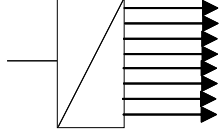
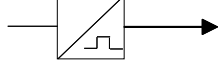
다. 시스템의 생성 및 편집

라. 프로그램 언어의 호환성

마. 펌웨어(Fire ware) 지원

(4) 감시 제어 프로그램

이 프로그램은 기계어나 어셈블리어가 아닌 C언어와 같은 고급 언어로 작성하며 현장 설비에 관한 자료를 R.T.U로 부터 수신하고 사령자가 상황에 따라 즉각 각 장치를 제어 할 수 있도록 한다.

감시(Single)  정보신호		A 상태 0 OFF 1 ON (일반적인 경우 0는 OFF, 1은 ON으로 표현하나 현장의 접점이 부족할 경우나 필요시에 반대로 설정이 가능하다)															
감시(Double)  정보신호 (중요장치)		<table border="0"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>상태</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>OFF</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>중간점</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>중간점</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>OFF</td> </tr> </table> (차단기나 단로기등 중요장치나 ATS와 같이 중립의 위치에 갈 경우가 있는 장치에서 제어케이블 단락 및 중립위치 확인을 위해 사용가능)	A	B	상태	1	0	OFF	0	0	중간점	1	1	중간점	0	1	OFF
A	B	상태															
1	0	OFF															
0	0	중간점															
1	1	중간점															
0	1	OFF															
아날로그값  전압등																	
디지털값  변압기 탭		10101110 (주압기의 탭 Changer가 있는 경우에 사용가능하며, 변압기 자체에서는 기능이 있으나 철도에서는 현재는 적용한 경우가 없음)															
펄스 카운터값  Kwh		kwh 값															

- ① 원방 감시기능
- ② 원방 제어기능
- ③ 원방 계측기능
- ④ 인간/기계연락기능(단선결선도, 각종운용화면 등)
- (5) 유틸리티 프로그램

본 프로그램은 스카다 시스템을 운용하는데 필요한 각종 프로그램을 수정 및 편집할 수 있도록 지원하는 관리 프로그램이다.

- ① 데이터 베이스 관리 프로그램
- ② 표시화면 관리 프로그램
- ③ 보고서 관리 프로그램
- ④ 그래픽 관리 프로그램
- ⑤ 데이터 링크 프로그램
- ⑥ 고장진단 프로그램



3. 시스템설계

3.1 시스템구조의 선택

3.1.1 중앙집중형

일반적인 시스템이나 복잡하지 않는 어플리케이션 및 가격이 중요한 요소일 때 중앙 집중형 구조가 효율적이다. 모든 어플리케이션들은 단일 또는 이중 하드웨어 플랫폼에서 동작한다. 시스템을 집중화함으로써 시스템을 쉽게 구축하고 투입금액 및 유지보수비가 적게 되는 장점이 있다.

3.1.2 분산형

복잡한 어플리케이션들이 보다 광범위한 데이터 프로세싱과 유용성을 요구할 때 분산 구조가 훨씬 적당하다. 분산 시스템은 중앙집중형보다 많은 장점을 가진다. 데이터 프로세싱이 네트워크 상에 여러 서버에 의해 공유되기 때문에, 다양한 서버들이 중앙 집중형보다 적은 프로세싱 파워를 요구한다. 이러한 방법으로 개별 하드웨어 플랫폼의 가격을 줄일 수 있다. 만약 부가적인 프로세싱 파워가 요구되면 서버를 추가하거나 업그레이드하는 것이 훨씬 쉽다. 분산 시스템에서 하나의 서버의 실패는 전체 시스템의 고장을 발생하지 않는다.

분산 구조는 어플리케이션별로 운용 시스템을 구분하기 위하여 필요하고 또는 성능 및 유용성 목적을 달성하기 위하여 기능을 분산하기 위하여 필요하다. 분산 시스템의 가장 일반적인 형식은 데이터 취득 기능 및 사용자 인터페이스 기능간의 업무를 분배하는 것이다.

3.1.3 백업/비상 제어 센터

자연재해 및 테러의 공격에 의한 제어 센터의 잠재적인 위험에 대한 우려가 증대되고 있으므로 이에 대한 대책으로 중단 없이 시스템 운용을 절체 할 수 있는 백업 마스터 스테이션을 설치할 수 있다.

3.1.4 주컴퓨터장치의 이중화

중요시스템일 경우 주컴퓨터장치 등을 이중화하여, 하나의 시스템이 장애가 발생하였을 경우 무순단으로 예비시스템으로 절체하는 기능을 가진 시스템을 구성할 수 있다. 예비 시스템은 액티브 또는 프라이머리시스템의 상태를 감시하고 프라이머리 시스템이 장애가 났을 때 즉시 프라이머리 역할을 가능하게 한다. 시스템간의 빠른

데이터 연결은 시스템간의 데이터베이스가 완전히 동기화되게 하고 백업 장치가 절체 되었을 때 기능 또는 데이터의 손실이 없게 한다.

표 7 SCADA SYSTEM 구성방식

구성 방식				통신 선로	설명
점대점 구성	중앙제어부	단말기 1대	현장 장치 1대	단독	가장 간단한 방식
다중 점대점 구성	중앙제어부	단말기 여러대	현장 장치 여러대	단독	각 현장장치당 하나의 연결 단말기로 연결, 모든 현장장치는 중앙 제어부로 자료를 전송할 수 있으며, 중앙 제어부는 하나 이상의 현장장치로 동시에 메시지 전송 가능
다중점 성형 구성	중앙제어부	공통 단말기 1대	현장 장치 여러대	단독	중앙제어부는 하나의 공통 연결 단말기로 둘 이상의 지국과 연결되어 있다. 항상 단 하나의 현장장치 만이 중앙제어부로 자료를 전송할 수 있다. 중앙 원격제어 장치는 하나 이상의 현장장치로 자료를 전송하거나, 모든 지국으로 동시에 전체 메시지를 전송할 수 있다.
다중점 공동선 구성	중앙제어부	공통 단말기 1대	현장 장치 여러대	공동선	중앙제어부는 둘 이상의 지국과 공동선으로 연결되어 있다. 중앙과 지국 간의 정보 교환에 있어 발생하는 제한은 다중점 성형 구성의 그것과 같다.
다중점 고리구성 (공동선 고리 구성)	중앙제어부	공통 단말기 2대	현장 장치 여러대	공동선	모든 기지국 간의 통신로는 고리를 형성 한다. 이는 통신선로의 기용성을 높이는데 좋은 방법이다. 만일 어떤 지점에서 통로에 이상 발생하더라도, 모든 기지국은 고리의 양쪽에서 다 연결될 수 있으므로 완전한 통신이 중지된다.
복합구성	중앙제어부 여러대	공통 단말기 여러대	현장 장치 여러대	단독, 공동선	위의 방식을 조합한 방식

3.2 하드웨어 규모산정

3.2.1 적용범위

철도 전철전력 원격감시제어설비용 컴퓨터장치의 하드웨어 규모산정시 아래의 하드웨어 규모산정을 참조로 하여 설계하며 적용대상설비는 철도교통관제센터, 소규모 SCADA SYSTEM, CU장치, 원격진단장치 및 컴퓨터를 이용하여 원격으로 감시제어를



수행하는 시스템에 적용한다.

3.2.2 규모산정 대상

규모산정 대상은 H/W 뿐만 아니라 S/W나 네트워크를 포함하고 있으나, 이 기준은 H/W에 대하여만 규정한다. 하드웨어 구성분야는 여러 가지가 있지만 시스템 가격 및 성능 측면에서 가장 중요한 CPU, 메모리, 디스크 등 세 분야를 규모산정 분야로 정의하고, 규모산정대상에 따라 개별 컴퓨터의 규모를 산정하고, 컴퓨터의 수량 등은 전체시스템의 기능요구사항에 따라 설계한다.

표 8 규모산정 대상

CPU	해당 업무를 처리하기 위한 CPU 규모를 계산한 후 적절한 성능을 지닌 컴퓨터 기종을 선정한다.
메모리	CPU 규모산정에 따른 컴퓨터 구성방안에 의지하여, 컴퓨터에 설치되는 시스템 S/W, 응용프로그램 등의 메모리 사용량을 산정한다.
디스크	CPU규모산정에 따른 컴퓨터 구성방안에 의거하여, OS, 시스템 S/W, 데이터베이스의 데이터, 백업영역, 응용프로그램을 위한 용량 등을 감안하게 총량을 산정한다.

3.2.3 규모산정 절차

(1) 시스템 구축방향 및 기초자료 조사

전철전력분야 원격감시제어를 위한 컴퓨터 H/W용량산정시 구축하고자 하는 설비의 사용목적 및 기 설치된 사례에 대한 분석을 시행하여야 한다.

(2) 기초자료 및 업무분석

위에서 수집한 기초자료를 토대로 예상부하를 결정하고 이를 합산하여 기준부하를 산정한다. 기초자료 및 업무분석시 다음을 고려하여야 한다.

- 해당 기능을 수행하기 위하여 적당하도록 비즈니스 요구사항을 가능한 반영한다.
- 응용 프로그램에서 처리하는 데이터 처리 흐름과 처리량을 감안한다.
- 타 시스템과의 연계가 필요할 경우 이에 따른 데이터 처리량을 고려하여야 한다.
- 현재의 규모와 향후 시스템 확장시 업그레이드 없이 사용할 기간을 감안하여 용량과 규모를 사전 확보해야 한다.
- 시스템에 탑재될 시스템 소프트웨어가 무엇인지 확인하고, 요구되는 CPU, 메모리, 디스크 요구량을 조사하여 반영한다. 이 때 여러 종류의 소프트웨어가 탑재되었을 때 영향을 미치는 요소를 평가하고 이를 다음의 규모산정에 반영한다.

(3) 규모산정

조사된 업무분석 자료를 기반으로 각종 보정계수(여유율 등)를 설정한다. 규모산정은 CPU, 메모리, 디스크 등 구성요소에 대해 각각 수행하며, 세부적인 산정내용을 설계

보고서에 포함하여야 한다.

규모산정은 업무분석이 제대로 이루어지지 않은 프로젝트 초기에 일반적으로 수행된다. 때문에 실제로 정확한 작업부하를 예측하는 것은 불가능하다. 그러나 철도 전철 전력 원격감시를 위한 컴퓨터 장치는 이미 수많은 개소에 설치되어 있으며 이를 통해 다양한 현황자료 및 데이터를 분석할 수 있다.

① 시스템의 구성 설계

시스템구성을 설계하기 전에 다음의 정보가 조사되고 분석되어야 한다.

가. 호스트 노드 수

나. 각 호스트 타입

다. 각 호스트에 대한 IP 접속 수

라. 콘솔 수

마. 콘솔 타입

바. 각 콘솔에 대한 IP 접속 수

사. PC 콘솔의 수

아. 통신 서버의 수

자. 통신 서버에 접속한 IP 접속 수

차. 프린터 수

카. 각 프로토콜에 대한 원격소장치(CU, RTU)의 수

타. 원격소장치(CU, RTU) 타입에 대한 포인트 타입 수

② CPU 선정

CPU는 운용체계, 시스템 요구사항을 고려하여 선정한다.

③ 메모리 선정

메모리는 시스템의 처리량을 계산하여 용량을 선정한다.



표 9. 메모리 계산의 예(철도교통관제센터 원격감시제어장치 승인도서)

항 목	내 용	기 준 치	계 산 과 정	계 산 결 과
①	Network Login 및 Shell	Telnet 혹은 Rlogin	사용자수*0.4MB	20*0.4 = 8
		Shell Size	사용자수*0.4MB	
②	DB 사용자당 필요 메모리	1.5MB	① + 1.5MB*사용자수	8 + 1.5*20 = 38
③	Middleware 사용자당 필요 메모리	0.5MB	② + 0.5MB*사용자수	38 + 0.5*20 = 48
④	Data Size에 의한 가중치 부여	전체 메모리의 10~20%	(③*1.1)	48*1.1 = 52.8
⑤	OS/Utility	128MB	(④+전체크기) 사용자수와 사용 Application에 따라 차등으로 적용	52.8 + 320(OS,DBMS,Middlewares,Application) = 372.8
	DBMS	최대 64MB		
	Middleware	최대 64MB		
	Applications	최대 64MB		
⑥	Cluster 예비율	20 ~ 40%	상대방의 Memory Size를 고려한 여유율	372.8 * 1.4 = 521.92
⑦	Buffer Cache	전체 메모리의 30 ~ 40%	I/O 횟수를 줄이고 효과적인 Data 관리	521.92 * 1.3 = 678.496
총 소요 메모리		678.496 MB		

④ 디스크용량 산정

하드디스크는 기본적으로 5가지의 디스크 사용자(운영체제, 소스코드, 실행파일, 데이터베이스, 스왑공간)를 고려하여 설계한다.

가. 하드디스크 설계시 최소 여유 공간을 고려하여 설계한다.

나. 하드디스크용량은 원격감시제어장치를 위한 포인트수량 및 장래의 증설계획, 데이터베이스, 디스플레이, 보고서, 기타 관련파일들의 저장용량을 고려하여 설계하여야 한다.

다. 프로젝트 고유 디스플레이를 위한 공간을 추정시 사용자가 시행하려고 계획하는 원격소장치수와 각 원격소장치에 대해 구축하려고 계획하는 디스플레이 수를 파악해야 하며, 응용 프로그램을 위한 디스플레이의 수를 추정하여 계산한다.

3.3 통신 프로토콜 선정

원격감시제어장치(SCADA SYSTEM)의 프로토콜은 크게 감시 및 데이터처리와 시스템관리, 데이터 저장 등을 실행하는 마스터 컴퓨터장치(주컴퓨터장치)와 현장의 다양한 기기로부터 데이터를 취득하여 상위 시스템으로 전달하는 통신제어장치(FEP), 운영자에게 사용자인터페이스를 제공하는 인간기계연락장치(MMI), 전체 현장의 데이터를 한눈에 볼 수 있도록 전력계통을 표시하는 전력계통반등 사령실 내부의 프로토콜 및

통신제어장치와 현장의 각종 전력기기의 데이터를 처리하여 송신하여 주는 원격소장치(RTU) 또는 CU(Communication Unit)간의 프로토콜, CU(Communication Unit)와 전자식배전반간의 프로토콜로 구분 할 수 있다.

3.3.1 국내외 Protocol 최근 기술동향 분석

이전의 Protocol은 특정회사의 독자개발로 폐쇄적으로 운용하여 증설 또는 개량 시 자장치 설비를 자기회사 제품만 사용토록 하였다. 1990년대 중반기 이후 개방형 Protocol 채택의 확산과 Host가 기존 Protocol을 모두 수용할 수 있는 시스템으로 개발되어 최근 시스템은 Protocol 수용에 문제점이 줄어들고 있다.

국외에서는 지역별로 표준화된 Protocol 선정이 필요하여 유럽지역에서는 국제전기 기술위원회(IEC)에서 정한 표준 Protocol IEC 60870-5-103, -101을, 북미지역에서는 전력산업표준인 DNP 3.0을 사용중에 있으며, 국내에서는 한국전력공사와 한국가스공사에서 DNP 3.0을 표준으로 채택하여 현재 사용중에 있으며 철도에서는 철도교통관제 센터의 구축에 따라 전국의 SCADA SYSTEM의 통신 프로토콜을 DNP 3.0으로 표준화 하고 있으며 향후 구축되는 설비들은 모두 DNP 3.0으로 표준화하여 구축하고 있다. 향후 TCP/IP방식을 고려한 SCADA 통신 프로토콜 사용을 설계중에 있다.

3.3.2 철도 SCADA SYSTEM 원격감시제어 Protocol 선정

통신 방식 : DNP V3.0

통신 속도 : 비동기 방식, 62.5KBPS 이상

통신속도 선정사유 :

CU(디지털통신장치) 1대에 디지털계전기(IED)는 최대 24개가 설치된다고 가정하면, 각종 차단기의 변화(Un-Commanded Event) 상태는 2초 이내에 SCADA SYSTEM으로 보고되어야 하고, 제어명령에 따른 차단기 상태 또한 제어 실행 후 약 2초 이내에 제어 명령 결과가 Update 되어야 한다. (만약 2초 이후에 보고되면 SCADA SYSTEM은 제어 실패로 기록됨) 따라서 CU에서 각각의 디지털계전기(IED) SCAN(Polling 방식)은 약 83ms($2000\text{ms} \div 24\text{개}$)이내에 이루어져야 한다. 62.5KBPS 사용시 디지털계전기(IED) 각각의 Data 수집시간은 약 20ms(송신 Data량에 따라 약 4ms에서 16ms까지 변동됨)정도가 소요되고, 현재 SCAN 중인 디지털계전기(IED)와 다음에 SCAN할 디지털계전기(IED)간의 Message Delay 시간을 최소 60ms를 보장해야 한다고 하면 각각의 디지털계전기(IED)를 SCAN 하는데 소요되는 시간은 약 80ms가 된다. 따라서 현재 국내외에서 가장 많이 사용하고 있는 DNP 프로토콜과 통신속도는 62.5Kbps 이상을 사용한다. 다음은 국제 표준으로 사용하고 있는 DNP와



IEC 프로토콜기능을 비교한 내용이며 DNP는 미국,IEC는 유럽에서 많이 사용되고 있기 때문에 철도 SCADA SYSTEM에 공급되는 원격감시제어설비(철도교통관제센터, 소규모제어시스템, RTU, CU 등)는 국제규격준수 및 해외시장 개발에 따라 유연성을 가질 수 있도록 DNP3.0과 IEC 60870-5-103,101프로토콜을 다 수용 할 수 있도록 지원하여야 한다.

표 10. Protocol 비교

검토 내용	DNP 프로토콜	IEC 60870-5-101, 103	비 고
개발 주체	Harris >> DNP User Group	Technical Committee57 Working Group03	
발표 시기	1990년도	1990년도	
통신 속도	19.2K~62.5KBPS	19.2K~62.5KBPS	
적용 대상	• EMS,SCADA HOST ~ RTU,IED • RTU ~ IED	• SCADA HOST ~ IED	
통신 방식	• Async,1Start,1Stop,8Data • Solicited & Unsolicited	• Async,1Start,1Stop,8Data • Solicited & Unsolicited	
계층 구성	4 계층구성 • User Process • Application 계층 • Transport 계층 • Data-Link 계층 • Physical 계층	3 계층구성 • User Process • Application 계층 • Data-Link 계층 • Physical 계층	DNP가 데이터 전송 효율이 제일 높다(4계층)
기능 코드	다양한 기능 • 기능 Object 다양(약 300개) • RTU & Network 연결 가능 • H/W 구조 탈피 프로토콜 • 시스템 & Network 프로토콜 • 기능보강 및 추가 용이	다양한 기능 • 기능 Object 제한 • RTU & Network 연결가능 • H/W구조 탈피 프로토콜 • 시스템 & Network 프로토콜 • 기능보강 및 추가 어려움	
전송 용량(1회)	• 기능 코드별 256Byte Block Frame 단위 전송 • 256Byte x 8Bit/Pts =2,048Pts • 4 Multi_Frame 전송 가능	• 기능 코드별 256Byte Block Frame 단위 전송 • 256Byte x 8Bit/Pts =2,048Pts	
전송 소요 시간	계층 250 Pts 기준 • 250 x 3Byte/Pts x 10Bits = 7,500Bit • 약 9,600BPS (Over Head 포함)	계층 250 Pts 기준 • 250 x 3Byte/Pts x 10Bits = 7500Bit • 약 9,600BPS(Over Head 포함)	
전송 에러 검증	3단계 계층별 에러제어 • Application, Transport, Data Link • 16Byte 단위 Block CRC	4가지 타입 에러검사 방식 • Even Parity • 8Bit Checksum • 8Bit CRC • 16Bit CRC	

검토 내용	DNP 프로토콜	IEC 60870-5-101, 103	비 고
전송 신뢰도	계측간 에러검증 기능 메시지 Sequence 제어 기능 Data Link Confirm, Ack 기능 (전송신뢰도 높음)	계통간 에러검증 기능 메시지 Sequence 제어 기능 전송 신뢰도 높은편	
전송 효율	전송효율 높음 8Bit/Byte 전체가 Data	전송효율 높음 8Bit/Byte 전체가 Data	
원격소 관리	RTU 및 Point 단위 관리 RTU 및 Point 종류에 관계없이 관리 가능	RTU 및 Point 단위 관리 RTU 및 Point 종류에 관계없이 관리 가능	
특 징	기능성 시스템 프로토콜 개방적 Network 프로토콜 S/W의 H/W 구조 수용 다양한 포인트 속성 지정 가능 사용자 데이터 우선권 지정가능 DB DLL 가능 구성 변경 가능 기능의 확장성 유연성	기능성 시스템 프로토콜 덜 표준화된 프로토콜 S/W 작업이 어렵다 다양한 포인트 속성 지정 가능 사용자 데이터 우선권 지정 가능 DB DLL 가능 기능 확장 어려움	

3.4 통신소요 예상 회선수 조사

전철전력설비 운용에 필요한 통신소요 예상 회선을 검토하고 설계에 반영한다. 대부분의 원격제어 회선은 모뎀을 사용하는 아날로그 통신방식으로 구성되고 있으며 속도는 1,200bps~9,600bps를 사용하고 있다. 최신 통신기술의 발달 및 데이터 처리 용량 증가 등으로 전철전력설비에서 디지털 통신방식의 필요성이 대두되고 있으며, 원격진단장치, 전력품질감시장치 등 데이터 용량이 큰 설비들은 DSU, CSU 등을 이용한 통신방식을 적용할 필요가 있으며 원격제어 통신방식 개선방안에 따라 TCP/IP 방식의 통신도 적용할 수 있다. 설계시 전철전력에서 필요한 통신방식과 통신회선 소요량을 통신과 협의하여 통신설비에 반영하여야 한다.



표 11. 변전소 연결회선 수량의 예

회 선 내 역	수 량	접속위치	비 고 (전송 설비 수용)	통신속도 [Kbps]	비 고
급전제어용회선	2P+2P	CC,SP,SSP	4W E&M × 2 (사용)	9.6	
철도구내전화	3P	-	사용3	9.6	KR
일 반 전 화	2P	전화국	사용1, 예비1	-	KT
급전사령전화	2P+1P	CC,SP,SSP	4W (사용2, 예비1)	-	
급전직통전화	1P	급전사령실	-	-	
한전직통전화	1P	한전변전소	-	-	
소규모제어회선	12P+12P	SP, SSP	4W E&M × 2(사용1,예비1) × 6개소	9.6	
CCTV회선	6P+6P	SP, SSP	2048Kbps	2048	
원격방송 및 감시회선	6P+6P	SP, SSP	2Port × 6개소 (사용)	각 9.6	
LOCATOR회선	12P+12P	SP, SSP	4W E&M × 2 (사용,예비) × 6개소	1.2	모뎀사용시 64Kbps (Max)
무인온라인 진단장치회선	12P+12P	SP, SSP	4W E&M × 2 (사용,예비) × 6개소	9.6	
전력진단	2P+2P	CC	4W E&M × 2 (사용1)	2048	
전력품질보상 장치	2P+2P	CC, SS	4W E&M×2(사용1)	2048	필요시
기 타	2P+1P	-	LAN, FAX(사용)	-	전력용제외

표 12. 급전구분소, 보조급전구분소 연결회선 수량의 예

회 선 내 역	수 량	접속위치	비 고 (전송 설비 수용)	통신속도 [Kbps]	비 고
급전제어용회선	2P+2P	CC,S/S,SP,SSP	4W E&M × 2 (사용)	9.6	
철도구내전화	1P+1P	-	사용, 예비	9.6	KR
급전사령전화	2P+1P	CC,S/S,SP,SSP	4W (사용, 예비)	-	
소규모제어회선	2P+2P	인근 전철 S/S	4W E&M × 2 (사용, 예비)	9.6	
CCTV회선	2P	인근 전철 S/S	2048Kbps	2048	
원격방송 및 감시회선	2P	인근 전철 S/S	2Port (사용)	각 9.6	
LOCATOR회선	2P+2P	인근 전철 S/S	4W E&M × 2 (사용, 예비)	1.2	모뎀사용시 64Kbps (Max)
무인온라인 진단장치회선	2P+2P	인근 전철 S/S	4W E&M × 2 (사용, 예비)	9.6	
전력품질보상 장치	2P+2P	SP	4W E&M×2(사용1)	2048	필요시

* S/S : 전철변전소, SP : 급전구분소, SSP : 보조급전구분소,
E : 경보회선, M : 제어회선, CC : 통합 사령실

4. 원격감시제어설비관련 기준

ANSI S1.4, Specification for Sound Level Meters-ASA 47.1

ANSI S12.10, Acoustics-Measurement of airborne noise emitted by information technology and telecommunications equipment-ISO 7779:1999.

ANSI X3.1, Information Systems-Data Transmission-Synchronous Signaling Rates.2

EIA/ECA-310, Cabinets, Racks, Panels, and Associated Equipment.3

IEC 60529, Degrees of Protection Provided by Enclosures (IP Code).4

IEC 60870-6, Telecontrol Equipment and Systems.

IEC 61131-3, Programmable Controllers-Part 3: Programming Languages.

IEC 654-3, Operating Conditions for Industrial Process Measurement and Control Equipment, Part III,

Mechanical Influences.

IEC 61850, Communication Networks and Systems in Substations.

IEEE Std 487, IEEE Recommended Practice for the Protection of Wire-Line Communication Facilities Serving Electric Supply Locations.5, 6 IEEE Std 525, IEEE Guide for the Design and Installation of Cable Systems in Substations.

IEEE Std 1379, IEEE Recommended Practice for Data Communications between Intelligent Electronic Devices and Remote Terminal Units in a Substation.

IEEE Std 1588, IEEE Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems.

IEEE Std 1590, IEEE Recommended Practice for the Electrical Protection of Communication Facilities Serving Electric Supply Locations Using Optical Fiber Systems.

IEEE Std 1613, IEEE Standard Environmental and Testing Requirements for Communications Networking Devices Installed in Electric Power Substations.

IEEE Std 1615, IEEE Recommended Practice for Network Communication in Electric Power Substations.

IEEE Std 1646, IEEE Standard Communication Delivery Time Performance Requirements for Electric Power Substation Automation.

IEEE Std C37.98, IEEE Standard Seismic Testing of Relays.

IEEE Std C37.115, IEEE Standard Test Method for Use in the Evaluation of Message Communications between Intelligent Electronic Devices in an Integrated Substation Protection, Control, and Data Acquisition System.



IEEE Std C37.118, IEEE Standard for Synchrophasors for Power Systems.

IEEE Std C37.231, IEEE Recommended Practice for Microprocessor-Based Protection Equipment Firmware Control.

IRIG Standard 200, IRIG Serial Time Code Formats, Telecommunications and Timing Group, Range Commanders Council, U.S. Army White Sands Missile Range.⁷

NEMA 250, Enclosures for Electrical Equipment (1000 Volts Maximum).⁸

TIA-232-F, Interface between Data Terminal Equipment and Data Circuit-Terminating Equipment Employing Serial Binary Data Interchange.⁹

TIA 334-C, Signal Quality at Interface Between Data Terminal Equipment and Synchronous Data Circuit-Terminating Equipment for Serial Data Transmission.

TIA/EIA 404-B, Standard for Start-Stop Signal Quality for Non-Synchronous Data Terminal Equipment.

TIA/EIA 422-B, Electrical Characteristics of Balanced Voltage Digital Interface Circuits.

TIA/EIA 423-B, Electrical Characteristics of Unbalanced Voltage Digital Interface Circuits.

TIA-485-A, Electrical Characteristics of Generators and Receivers for Use in Balanced Digital Multipoint Systems.

TIA-530-A, High Speed 25 Position Interface for Data Terminal Equipment and Data Circuit-Terminating Equipment, Including Alternative 26-Position Connector.

5. 철도 원격감시제어 개소별 수량

원격감시제어 수량						
2012.12						
구분	구분	개소명	No	상태	아날로그	합계
일반	전력	서울민자	1	184	139	323
일반	전력	서울SP	2	54	35	89
일반	전력	신촌DS	3	177	95	272
일반	전력	수색전기실	4	42	29	71
일반	전력	고양기지	5	124	51	175
일반	전력	성산DS	6	228	99	327
일반	전력	서울기관차	7	77	88	165
일반	전력	서울차량	8	85	100	185
일반	전력	화전	9	54	50	104
일반	전력	행신	10	54	50	104
일반	전력	능곡	11	60	62	122
일반	전력	곡산	12	54	50	104
일반	전력	백마	13	54	50	104
일반	전력	풍산	14	54	50	104
일반	전력	일산	15	54	50	104
일반	전력	탄현	16	76	68	144
일반	전력	금촌	17	54	50	104
일반	전력	월릉	18	54	50	104
일반	전력	파주	19	54	50	104
일반	전력	문산기지ER	20	120	60	180
일반	전력	문산기지DS	21	252	131	383
일반	전력	문산ER	22	72	49	121
일반	전력	용문기지DS	23	173	82	255
일반	전력	용산민자	24	345	150	495
일반	전력	노량진	25	36	20	56
일반	전력	대방	26	44	28	72
일반	전력	신길	27	44	28	72
일반	전력	신도림	28	18	7	25
일반	전력	구로	29	56	35	91
일반	전력	구로SS	30	176	113	289
일반	전력	관제센터	31	135	98	233
일반	전력	가산디지털단지	32	44	28	72
일반	전력	독산	33	44	28	72
일반	전력	금천구청	34	33	28	61
일반	전력	안양SP	35	28	29	57
일반	전력	안양민자	36	86	67	153
일반	전력	군포	37	20	9	29
일반	전력	당정	38	40	28	68
일반	전력	오봉	39	51	37	88
일반	전력	인재개발원	40	145	92	237
일반	전력	오봉기지	41	40	28	68
일반	전력	의왕	42	24	13	37
일반	전력	부곡기지	43	55	19	74
일반	전력	수원DS	44	213	89	302
일반	전력	수원SP	45	33	30	63
일반	전력	세류	46	31	31	62
일반	전력	병점	47	42	38	80

원격감시제어 수량						
2012.12						
구분	구분	개소명	No	상태	아날로그	합계
일반	전력	병점SSP	48	33	30	63
일반	전력	병점기지	49	129	90	219
일반	전력	서동탄	50	22	14	36
일반	전력	세마	51	40	29	69
일반	전력	오산대DS	52	164	89	253
일반	전력	오산	53	33	29	62
일반	전력	진위SSP	54	37	29	66
일반	전력	진위	55	40	29	69
일반	전력	송탄	56	37	29	66
일반	전력	서정리(N)	57	33	29	62
일반	전력	평택SS	58	37	29	66
일반	전력	지제	59	40	29	69
일반	전력	평택DS	60	143	80	223
일반	전력	평택ER	61	87	48	135
일반	전력	성환SSP	62	31	36	67
일반	전력	성환	63	39	36	75
일반	전력	직산	64	39	36	75
일반	전력	직산SSP	65	31	36	67
일반	전력	두정	66	41	36	77
일반	전력	천안DS	67	170	122	292
일반	전력	천안SP	68	33	36	69
일반	전력	소정리SSP	69	33	36	69
일반	전력	소정리	70	33	36	69
일반	전력	전의	71	33	36	69
일반	전력	전의SSP	72	33	36	69
일반	전력	전동	73	33	36	69
일반	전력	서창	74	39	36	75
일반	전력	조치원DS	75	167	153	320
일반	전력	조치원SS	76	33	36	69
일반	전력	내판	77	44	36	80
일반	전력	내판SSP	78	41	36	77
일반	전력	부강	79	44	36	80
일반	전력	매포	80	44	36	80
일반	전력	신탄진	81	44	36	80
일반	전력	신탄진SP	82	41	36	77
일반	전력	회덕	83	44	36	80
일반	전력	조차장SSP	84	31	28	59
일반	전력	대전DS	85	224	180	404
일반	전력	세천	86	44	33	77
일반	전력	세천SSP	87	31	28	59
일반	전력	옥천	88	226	142	368
일반	전력	옥천SS	89	47	50	97
일반	전력	옥천SSP	90	31	28	59
일반	전력	이원	91	47	50	97
일반	전력	이원SSP	92	47	50	97
일반	전력	지탄	93	47	50	97
일반	전력	심천	94	69	68	137



원격감시제어 수량						
2012.12						
구분	구분	개소명	No	상태	아날로그	합계
일반	전력	심천SSP	95	47	50	97
일반	전력	각계	96	47	50	97
일반	전력	영동	97	191	114	305
일반	전력	영동SP	98	47	50	97
일반	전력	미륵	99	47	50	97
일반	전력	황간	100	47	50	97
일반	전력	추풍령	101	69	68	137
일반	전력	추풍령SSP	102	47	50	97
일반	전력	신암	103	47	50	97
일반	전력	직지사SS	104	94	100	194
일반	전력	김천SSP	105	47	50	97
일반	전력	김천	106	191	114	305
일반	전력	대신	107	47	50	97
일반	전력	대신SP	108	47	50	97
일반	전력	아포	109	69	68	137
일반	전력	구미SSP	110	47	50	97
일반	전력	구미	111	161	100	261
일반	전력	사곡	112	69	68	137
일반	전력	사곡SS	113	47	50	97
일반	전력	약목	114	47	50	97
일반	전력	왜관SSP	115	47	50	97
일반	전력	왜관	116	230	142	372
일반	전력	연화	117	31	28	59
일반	전력	연화SSP	118	31	28	59
일반	전력	신동	119	31	28	59
일반	전력	지천SSP	120	33	28	61
일반	전력	지천역	121	43	33	76
일반	전력	대구DS	122	181	154	335
일반	전력	동대구SSP	123	33	28	61
일반	전력	동대구	124	219	180	399
일반	전력	동대구증축	125	455	207	662
일반	전력	고모역	126	43	33	76
일반	전력	가천	127	77	56	133
일반	전력	경산	128	44	28	72
일반	전력	경산SS	129	33	28	61
일반	전력	삼성역	130	43	33	76
일반	전력	남성현	131	43	33	76
일반	전력	남성현SSP	132	33	28	61
일반	전력	청도	133	127	100	227
일반	전력	청도SP	134	33	28	61
일반	전력	상동	135	74	36	110
일반	전력	상동SSP	136	33	28	61
일반	전력	밀양	137	74	36	110
일반	전력	밀양SS	138	33	28	61
일반	전력	미전	139	33	28	61
일반	전력	삼랑진SSP	140	33	28	61
일반	전력	삼랑진DS	141	176	137	313

원격감시제어 수량						
2012.12						
구분	구분	개소명	No	상태	아날로그	합계
일반	전력	원동SSP	142	33	28	61
일반	전력	원동역	143	74	44	118
일반	전력	물금역	144	43	33	76
일반	전력	물금SP	145	33	28	61
일반	전력	화명	146	43	33	76
일반	전력	구포	147	147	116	263
일반	전력	사상	148	43	33	76
일반	전력	가야SS	149	57	42	99
일반	전력	부산DS	150	261	184	445
일반	전력	부산역사	151	246	161	407
일반	전력	부산관리동	152	41	32	73
일반	전력	부산SSP	153	48	28	76
일반	전력	구일	154	44	28	72
일반	전력	개봉	155	44	28	72
일반	전력	오류동	156	56	35	91
일반	전력	온수	157	44	28	72
일반	전력	역곡	158	48	29	77
일반	전력	소사	159	38	28	66
일반	전력	부천DS	160	93	39	132
일반	전력	중동	161	44	28	72
일반	전력	송내	162	44	28	72
일반	전력	부개	163	44	28	72
일반	전력	부평	164	52	32	84
일반	전력	백운	165	16	9	25
일반	전력	동암	166	16	9	25
일반	전력	간석	167	44	28	72
일반	전력	주안	168	16	9	25
일반	전력	주안SS	169	72	27	99
일반	전력	도화	170	23	9	32
일반	전력	제물포	171	40	29	69
일반	전력	도원	172	42	29	71
일반	전력	동인천	173	41	29	70
일반	전력	인천SSP	174	40	29	69
일반	전력	인천DS	175	42	35	77
일반	전력	서빙고역사	176	56	42	98
일반	전력	옥수	177	20	13	33
일반	전력	왕십리DS	178	179	117	296
일반	전력	청량리DS	179	267	190	457
일반	전력	회기	180	60	43	103
일반	전력	신이문	181	46	29	75
일반	전력	이문기지DS	182	173	62	235
일반	전력	이문기지(청사)	183	35	22	57
일반	전력	이문기지(경수선)	184	26	15	41
일반	전력	이문기지(중수선)	185	26	15	41
일반	전력	성북SSP	186	56	22	78
일반	전력	창동변대	187	52	28	80
일반	전력	도봉산	188	38	28	66

원격감시제어 수량						
2012.12						
구분	구분	개소명	No	상태	아날로그	합계
일반	전력	의정부SS	189	68	46	114
일반	전력	의정부	190	96	60	156
일반	전력	가능	191	40	28	68
일반	전력	녹양	192	40	28	68
일반	전력	양주	193	40	28	68
일반	전력	마전	194	40	28	68
일반	전력	덕계	195	40	28	68
일반	전력	덕정SSP	196	40	28	68
일반	전력	덕정	197	40	28	68
일반	전력	지행	198	40	28	68
일반	전력	동두천중앙	199	136	105	241
일반	전력	보산	200	40	28	68
일반	전력	동두천	201	40	28	68
일반	전력	산본	202	48	36	84
일반	전력	수리산	203	39	36	75
일반	전력	대야미	204	27	19	46
일반	전력	반월	205	27	19	46
일반	전력	상록수	206	40	28	68
일반	전력	한대앞	207	27	19	46
일반	전력	고잔	208	27	19	46
일반	전력	공단	209	27	19	46
일반	전력	안산	210	22	9	31
일반	전력	신길온천	211	22	9	31
일반	전력	정왕	212	22	7	29
일반	전력	오이도	213	22	9	31
일반	전력	시흥SP	214	119	48	167
일반	전력	시흥기지본청사	215	35	28	63
일반	전력	시흥기지정비창	216	35	28	63
일반	전력	시흥기지검수고	217	30	21	51
일반	전력	분당SSP	218	128	71	199
일반	전력	죽전	219	38	22	60
일반	전력	오리	220	62	36	98
일반	전력	오리환기실1	221	9	4	13
일반	전력	오리환기실2	222	9	4	13
일반	전력	미금	223	53	35	88
일반	전력	정자	224	60	36	96
일반	전력	수내	225	63	36	99
일반	전력	서현	226	67	42	109
일반	전력	이매	227	67	40	107
일반	전력	야탑	228	70	42	112
일반	전력	모란SS	229	51	30	81
일반	전력	모란	230	54	30	84
일반	전력	태평	231	41	24	65
일반	전력	가천대	232	79	48	127
일반	전력	북정	233	43	24	67
일반	전력	북정환기실35	234	9	4	13
일반	전력	북정환기실36	235	9	4	13

원격감시제어 수량						
2012.12						
구분	구분	개소명	No	상태	아날로그	합계
일반	전력	수서	236	67	37	104
일반	전력	수서환기실38	237	9	4	13
일반	전력	수서환기실39	238	9	4	13
일반	전력	대모산	239	193	71	264
일반	전력	대모산환기집수4	240	45	29	74
일반	전력	개포	241	61	37	98
일반	전력	구룡	242	61	37	98
일반	전력	도곡	243	72	43	115
일반	전력	한티	244	73	44	117
일반	전력	선릉	245	239	78	317
일반	전력	지축	246	19	9	28
일반	전력	삼송리	247	61	24	85
일반	전력	삼송리환기실1	248	13	4	17
일반	전력	원흥SS	249	83	32	115
일반	전력	원흥SS환기실2	250	13	4	17
일반	전력	원흥SS환기실3	251	13	4	17
일반	전력	원흥SS환기실4	252	13	4	17
일반	전력	원당SS	253	96	40	136
일반	전력	원당SS환기실5	254	13	4	17
일반	전력	원당SS환기실6	255	13	3	16
일반	전력	원당SS환기실7	256	13	4	17
일반	전력	화정SS	257	110	51	161
일반	전력	화정SS환기실8	258	13	4	17
일반	전력	화정SS환기실9	259	13	4	17
일반	전력	화정SS환기실10	260	13	4	17
일반	전력	대곡	261	28	12	40
일반	전력	대곡환기실11	262	13	4	17
일반	전력	대곡환기실12	263	13	4	17
일반	전력	백석SS	264	109	51	160
일반	전력	백석환기실13	265	13	4	17
일반	전력	마두	266	57	24	81
일반	전력	마두환기실14	267	13	4	17
일반	전력	정발산	268	57	24	81
일반	전력	정발산환기실15	269	13	4	17
일반	전력	정발산환기실16	270	13	4	17
일반	전력	주엽SS	271	109	49	158
일반	전력	주엽SS환기실17	272	13	4	17
일반	전력	주엽SS환기실18	273	13	4	17
일반	전력	대화	274	55	24	79
일반	전력	대화환기실19	275	13	4	17
일반	전력	중랑	276	40	29	69
일반	전력	상봉	277	40	28	68
일반	전력	망우	278	58	43	101
일반	전력	양원	279	40	29	69
일반	전력	구리	280	40	29	69
일반	전력	도농	281	40	29	69
일반	전력	양정	282	40	29	69



원격감시제어 수량						
2012.12						
구분	구분	개소명	No	상태	아날로그	합계
일반	전력	덕소DS	283	219	107	326
일반	전력	도심	284	50	50	100
일반	전력	신팔당	285	50	50	100
일반	전력	운길산SSP	286	74	68	142
일반	전력	운길산	287	52	50	102
일반	전력	양수	288	52	50	102
일반	전력	신원	289	52	50	102
일반	전력	국수SP	290	74	68	142
일반	전력	국수	291	74	68	142
일반	전력	아신	292	52	50	102
일반	전력	양평DS	293	172	74	246
일반	전력	양평SSP	294	23	36	59
일반	전력	원덕	295	52	50	102
일반	전력	용문	296	52	50	102
일반	전력	용문SP	297	47	54	101
일반	전력	지평	298	88	78	166
일반	전력	석불	299	20	14	34
일반	전력	구둔SS	300	19	19	38
일반	전력	구둔	301	20	14	34
일반	전력	매곡	302	21	14	35
일반	전력	양동	303	21	14	35
일반	전력	판대	304	20	14	34
일반	전력	간현	305	20	14	34
일반	전력	동화	306	26	13	39
일반	전력	만중	307	20	10	30
일반	전력	원주SS	308	19	19	38
일반	전력	원주	309	11	4	15
일반	전력	유교	310	26	13	39
일반	전력	반곡	311	26	13	39
일반	전력	금교	312	26	13	39
일반	전력	치악	313	11	8	19
일반	전력	창교	314	11	8	19
일반	전력	신림	315	11	8	19
일반	전력	연교	316	11	8	19
일반	전력	구학	317	11	8	19
일반	전력	봉양SS	318	19	19	38
일반	전력	신내DS	319	123	62	185
일반	전력	갈매	320	77	28	105
일반	전력	퇴계원	321	39	14	53
일반	전력	사릉	322	39	14	53
일반	전력	금곡	323	77	28	105
일반	전력	평내호평	324	39	14	53
일반	전력	평내기지DS	325	139	86	225
일반	전력	평내기지관리동	326	94	42	136
일반	전력	평내기지경수선	327	58	30	88
일반	전력	마석SS	328	28	36	64
일반	전력	마석DS	329	158	83	241

원격감시제어 수량						
2012.12						
구분	구분	개소명	No	상태	아날로그	합계
일반	전력	대성리	330	39	14	53
일반	전력	대성리SSP	331	57	60	117
일반	전력	청평	332	39	14	53
일반	전력	상천	333	39	14	53
일반	전력	상천SSP	334	57	60	117
일반	전력	가평DS	335	158	83	241
일반	전력	가평SP	336	28	36	64
일반	전력	굴봉산	337	39	14	53
일반	전력	백양리	338	39	14	53
일반	전력	강촌	339	39	14	53
일반	전력	강촌SSP	340	57	60	117
일반	전력	김유정	341	39	14	53
일반	전력	남춘천	342	39	14	53
일반	전력	남춘천SS	343	57	60	117
일반	전력	춘천DS	344	123	62	185
일반	전력	조차장	345	24	4	28
일반	전력	제천DS	346	221	146	367
일반	전력	고명SP	347	39	28	67
일반	전력	고명	348	40	28	68
일반	전력	삼곡	349	40	28	68
일반	전력	삼곡SSP	350	39	28	67
일반	전력	도담	351	77	49	126
일반	전력	영천	352	113	53	166
일반	전력	경주	353	112	86	198
일반	전력	마산	354	81	64	145
일반	전력	금강	355	37	20	57
일반	전력	효자	356	39	35	74
일반	전력	오송SP	357	39	36	75
일반	전력	오송	358	39	36	75
일반	전력	청주	359	39	36	75
일반	전력	오근장SSP	360	39	36	75
일반	전력	오근장	361	39	36	75
일반	전력	내수	362	39	36	75
일반	전력	증평DS	363	163	147	310
일반	전력	증평SS	364	39	36	75
일반	전력	도안	365	39	36	75
일반	전력	보천	366	39	36	75
일반	전력	음성DS	367	163	147	310
일반	전력	음성SP	368	39	36	75
일반	전력	소이	369	39	36	75
일반	전력	주덕SSP	370	39	36	75
일반	전력	주덕	371	39	36	75
일반	전력	달천SSP	372	39	36	75
일반	전력	달천	373	39	36	75
일반	전력	충주DS	374	171	147	318
일반	전력	충주SS	375	39	36	75
일반	전력	목행	376	39	36	75

원격감시제어 수량						
2012.12						
구분	구분	개소명	No	상태	아날로그	합계
일반	전력	동량	377	39	36	75
일반	전력	동량SSP	378	39	36	75
일반	전력	삼탄SSP	379	39	36	75
일반	전력	삼탄	380	39	36	75
일반	전력	공전	381	39	36	75
일반	전력	봉양SP	382	39	28	67
일반	전력	봉명	383	51	50	101
일반	전력	쌍용동	384	51	50	101
일반	전력	아산	385	51	50	101
일반	전력	배방	386	51	50	101
일반	전력	온양DS	387	168	74	242
일반	전력	온양SSP	388	51	50	101
일반	전력	신창	389	51	50	101
일반	전력	도고온천	390	26	25	51
일반	전력	신례원	391	26	25	51
일반	전력	예산	392	36	29	65
일반	전력	삼교	393	26	25	51
일반	전력	화양	394	26	25	51
일반	전력	홍성DS	395	114	49	163
일반	전력	신성	396	26	25	51
일반	전력	대천DS	397	114	49	163
일반	전력	남포	398	26	25	51
일반	전력	판교	399	26	25	51
일반	전력	서천	400	26	25	51
일반	전력	장항DS	401	124	53	177
일반	전력	군산	402	26	25	51
일반	전력	서대전	403	32	28	60
일반	전력	가수원	404	37	36	73
일반	전력	흑석리	405	37	36	73
일반	전력	원정	406	37	36	73
일반	전력	계룡DS	407	168	144	312
일반	전력	계룡SS	408	37	36	73
일반	전력	신도	409	37	36	73
일반	전력	개태사	410	37	36	73
일반	전력	연산	411	37	36	73
일반	전력	부항	412	37	36	73
일반	전력	논산	413	37	36	73
일반	전력	채운	414	47	45	92
일반	전력	연무대	415	10	9	19
일반	전력	강경DS	416	142	135	277
일반	전력	용동	417	35	36	71
일반	전력	함열	418	35	36	71
일반	전력	다산	419	35	36	71
일반	전력	황동	420	35	36	71
일반	전력	익산DS	421	184	225	409
일반	전력	익산SS	422	35	36	71
일반	전력	부용	423	39	36	75

원격감시제어 수량						
2012.12						
구분	구분	개소명	No	상태	아날로그	합계
일반	전력	와룡	424	39	36	75
일반	전력	김제DS	425	135	135	270
일반	전력	감곡	426	37	36	73
일반	전력	신태인	427	37	36	73
일반	전력	초강	428	37	36	73
일반	전력	정읍DS	429	149	135	284
일반	전력	천원	430	37	36	73
일반	전력	노령	431	37	36	73
일반	전력	백양사SS	432	31	36	67
일반	전력	백양사	433	31	36	67
일반	전력	신흥리	434	31	36	67
일반	전력	안평	435	31	36	67
일반	전력	장성DS	436	148	135	283
일반	전력	옥정	437	31	36	67
일반	전력	임곡	438	31	36	67
일반	전력	하남	439	37	36	73
일반	전력	북송정	440	33	32	65
일반	전력	광주송정DS	441	185	189	374
일반	전력	동송정	442	27	27	54
일반	전력	극락강	443	27	27	54
일반	전력	광주DS	444	152	138	290
일반	전력	노안SS	445	31	32	63
일반	전력	노안	446	37	40	77
일반	전력	나주	447	35	36	71
일반	전력	다시	448	35	36	71
일반	전력	고막원	449	35	36	71
일반	전력	함평	450	37	36	73
일반	전력	무안DS	451	121	117	238
일반	전력	몽탄	452	37	36	73
일반	전력	일로SS	453	31	32	63
일반	전력	일로	454	41	45	86
일반	전력	임성리	455	35	36	71
일반	전력	대불공단	456	99	96	195
일반	전력	목포터널	457	15	18	33
일반	전력	목포DS	458	191	176	367
일반	전력	삼례	459	74	68	142
일반	전력	전주	460	58	63	121
일반	전력	상관SSP	461	40	28	68
일반	전력	죽림온천	462	40	28	68
일반	전력	관촌	463	44	28	72
일반	전력	관촌SP	464	40	28	68
일반	전력	임실DS	465	120	76	196
일반	전력	오수	466	40	28	68
일반	전력	서도	467	40	28	68
일반	전력	산성	468	40	28	68
일반	전력	남원DS	469	106	84	190
일반	전력	주생	470	40	28	68



원격감시제어 수량						
2012.12						
구분	구분	개소명	No	상태	아날로그	합계
일반	전력	금지	471	40	28	68
일반	전력	곡성	472	40	28	68
일반	전력	압록	473	40	28	68
일반	전력	구례구DS	474	156	112	268
일반	전력	과목	475	40	28	68
일반	전력	개운	476	40	28	68
일반	전력	동운	477	28	27	55
일반	전력	순천	478	108	117	225
일반	전력	순천DS	479	326	157	483
일반	전력	율촌	480	50	50	100
일반	전력	덕양	481	50	50	100
일반	전력	여수DS	482	201	78	279
일반	전력	삼랑진DS2	483	76	34	110
일반	전력	덕양SS	484	47	54	101
일반	전력	낙동강SP	485	52	50	102
일반	전력	한림정	486	52	50	102
일반	전력	한림정SSP	487	74	68	142
일반	전력	진영	488	52	50	102
일반	전력	진례DS	489	202	91	293
일반	전력	진례SS	490	52	50	102
일반	전력	창원중앙	491	52	50	102
일반	전력	창원중앙SSP	492	74	68	142
일반	전력	여천	493	50	50	100
일반	전력	창원	494	74	68	142
일반	전력	마산DS2	495	275	133	408
일반	전력	장유	496	74	68	142
일반	전력	부산신항DS	497	198	94	292
일반	전력	부산차량DS	498	182	97	279
일반	전력	가좌	499	22	8	30
일반	전력	청파사옥	500	31	11	42
일반	전력	영등포	501	48	42	90
일반	전력	금정SP	502	72	60	132
일반	전력	군포SS	503	53	43	96
일반	전력	조차장DS	504	139	63	202
일반	전력	조차장	505	4	3	7
일반	전력	조차장정기검수고	506	4	3	7
일반	전력	조차장일상검수고	507	4	3	7
일반	전력	주령터널	508	6	2	8
일반	전력	가야SS	509	118	36	154
일반	전력	청량리SSP	510	31	24	55
일반	전력	범계	511	85	63	148
일반	전력	평촌DS	512	127	64	191
일반	전력	평촌	513	64	64	128
일반	전력	인덕원	514	62	42	104
일반	전력	과천청사	515	61	42	103
일반	전력	과천	516	59	35	94
일반	전력	대공원	517	56	35	91

원격감시제어 수량						
2012.12						
구분	구분	개소명	No	상태	아날로그	합계
일반	전력	대공원DS	518	116	61	177
일반	전력	경마공원	519	53	35	88
일반	전력	선바위	520	53	35	88
일반	전력	중앙	521	20	12	32
일반	전력	안산SSP	522	51	34	85
일반	전력	봉양	523	59	40	99
일반	전력	도담SSP	524	10	4	14
일반	전력	단양	525	12	4	16
일반	전력	단양SS	526	40	12	52
일반	전력	단성	527	12	4	16
일반	전력	죽령	528	12	4	16
일반	전력	희방사	529	12	4	16
일반	전력	희방사SSP	530	10	4	14
일반	전력	풍기	531	12	4	16
일반	전력	풍기SSP	532	10	4	14
일반	전력	안정	533	12	4	16
일반	전력	안정SP	534	10	4	14
일반	전력	영주	535	158	100	258
일반	전력	문수	536	12	4	16
일반	전력	평은	537	12	4	16
일반	전력	용천	538	12	4	16
일반	전력	마사	539	12	4	16
일반	전력	이하	540	12	4	16
일반	전력	서지	541	12	4	16
일반	전력	안동	542	55	27	82
일반	전력	무릉	543	12	4	16
일반	전력	운산	544	12	4	16
일반	전력	단촌	545	12	4	16
일반	전력	업동	546	12	4	16
일반	전력	의성	547	12	4	16
일반	전력	비봉	548	12	4	16
일반	전력	탑리	549	12	4	16
일반	전력	우보	550	34	15	49
일반	전력	화본	551	12	4	16
일반	전력	봉림	552	12	4	16
일반	전력	갑현	553	12	4	16
일반	전력	신령	554	12	4	16
일반	전력	화산	555	12	4	16
일반	전력	장락	556	24	4	28
일반	전력	송학	557	13	4	17
일반	전력	입석리	558	13	4	17
일반	전력	쌍용	559	13	4	17
일반	전력	연당	560	13	4	17
일반	전력	청령포	561	13	4	17
일반	전력	영월	562	82	60	142
일반	전력	탄부	563	13	4	17
일반	전력	연하	564	13	4	17

원격감시제어 수량						
2012.12						
구분	구분	개소명	No	상태	아날로그	합계
일반	전력	석항SS	565	18	6	24
일반	전력	석항	566	13	4	17
일반	전력	예미	567	17	4	21
일반	전력	함백	568	13	4	17
일반	전력	조동	569	17	4	21
일반	전력	자미원역	570	15	8	23
일반	전력	민동산DS	571	158	73	231
일반	전력	사북	572	13	4	17
일반	전력	고한	573	15	4	19
일반	전력	추전	574	13	4	17
일반	전력	태백	575	13	4	17
일반	전력	문곡	576	13	4	17
일반	전력	동백산SS	577	16	4	20
일반	전력	북영주	578	13	4	17
일반	전력	문단SP	579	12	4	16
일반	전력	문단SP	580	13	4	17
일반	전력	봉화	581	13	4	17
일반	전력	거촌SSP	582	12	4	16
일반	전력	거촌	583	13	4	17
일반	전력	봉성	584	13	4	17
일반	전력	법전SSP	585	12	4	16
일반	전력	법전	586	13	4	17
일반	전력	춘양	587	13	4	17
일반	전력	춘양SS	588	39	14	53
일반	전력	녹동	589	13	4	17
일반	전력	임기	590	13	4	17
일반	전력	임기SSP	591	12	4	16
일반	전력	현동	592	13	4	17
일반	전력	분천	593	13	4	17
일반	전력	분천SSP	594	12	4	16
일반	전력	승부	595	13	4	17
일반	전력	승부SSP	596	12	4	16
일반	전력	석포	597	13	4	17
일반	전력	동점	598	13	4	17
일반	전력	동점SSP	599	12	4	16
일반	전력	철암SP	600	12	4	16
일반	전력	철암	601	73	58	131
일반	전력	백산	602	13	4	17
일반	전력	통리	603	13	4	17
일반	전력	심포리	604	12	4	16
일반	전력	흥전	605	12	4	16
일반	전력	나한정SP	606	12	4	16
일반	전력	도계	607	12	4	16
일반	전력	고사리	608	12	4	16
일반	전력	고사리SP	609	9	2	11
일반	전력	마차리	610	12	4	16
일반	전력	신기	611	12	4	16

원격감시제어 수량						
2012.12						
구분	구분	개소명	No	상태	아날로그	합계
일반	전력	상정	612	12	4	16
일반	전력	상정SSP	613	10	6	16
일반	전력	미로	614	12	4	16
일반	전력	도경리	615	12	4	16
일반	전력	동해역	616	74	22	96
일반	전력	동해SS	617	23	6	29
일반	전력	묵호역	618	55	21	76
일반	전력	망상SSP	619	36	15	51
일반	전력	망상역	620	53	21	74
일반	전력	옥계역	621	54	21	75
일반	전력	옥계SSP	622	36	15	51
일반	전력	정동진역	623	54	21	75
일반	전력	안인역	624	54	21	75
일반	전력	강릉역	625	50	27	77
일반	전력	남원SS	626	39	28	67
일반	전력	순천SS	627	39	28	67
일반	전력	영등포PSD	628	62	42	104
일반	전력	오빈	629	39	14	53
일반	전력	여수ATP	630	23	36	59
일반	전력	신수서	631	66	42	108
일반	전력	평택SS	632	573	111	684
일반	전력	운정	633	39	14	53
일반	전력	금릉	634	39	14	53
일반	전력	성산	635	50	50	100
일반	전력	울촌SP	636	47	54	101
일반	전력	오수SSP	637	27	14	41
일반	전력	사매SSP	638	27	14	41
일반	전력	금지SSP	639	27	14	41
일반	전력	오곡SSP	640	27	14	41
일반	전력	죽곡SP	641	27	14	41
일반	전력	황전SSP	642	27	14	41
일반	전력	서면SSP	643	27	14	41
일반	전력	조곡집수정1	644	22	14	36
일반	전력	조곡집수정2	645	40	28	68
일반	전력	대가터널	646	50	50	100
일반	전력	평화	647	50	50	100
일반	전력	광양	648	90	70	160
일반	전력	금강SP	649	175	8	183
일반	전력	동산SSP	650	83	4	87
일반	전력	덕암SSP	651	23	36	59
일반	전력	동익산	652	52	50	102
일반	전력	동산	653	52	50	102
일반	전력	신리	654	100	78	178
일반	전력	전주SS	655	52	50	102
일반	전력	금강SP	656	52	50	102
일반	전력	동산SSP	657	52	50	102
일반	전력	익산DS2	658	97	57	154



원격감시제어 수량						
2012.12						
구분	구분	개소명	No	상태	아날로그	합계
일반	전력	전주DS	659	196	102	298
일반	전력	장유SSP	660	53	50	103
일반	전력	분당SSP2	661	29	21	50
일반	전력	보정	662	70	42	112
일반	전력	구성	663	70	42	112
일반	전력	신갈	664	70	42	112
일반	전력	기흥	665	70	42	112
일반	전력	대전차량DS	666	168	114	282
일반	전력	대전차량ER	667	169	131	300
일반	전력	대전차량중수선	668	88	56	144
일반	전력	대전차량관리동	669	88	56	144
일반	전력	서울사옥DS	670	144	60	204
일반	전력	용문기지경수선	671	62	35	97
일반	전력	용문기지후생동	672	86	49	135
일반	전력	용문기지SSP	673	163	16	179
일반	전력	서원주DS	674	164	63	227
일반	전철	서빙고PDS	675	7	0	7
일반	전철	청량리PDS상선	676	7	0	7
일반	전철	청량리PDS하선	677	7	0	7
일반	전철	도봉PDS상선	678	7	0	7
일반	전철	도봉PDS하선	679	7	0	7
일반	전철	가능PDS	680	18	0	18
일반	전철	덕정SSP	681	69	4	73
일반	전철	동두천SP	682	61	4	65
일반	전철	도심SSP	683	74	4	78
일반	전철	팔당PDS	684	23	0	23
일반	전철	운길산SSP	685	99	4	103
일반	전철	국수SP	686	193	8	201
일반	전철	양평SSP	687	84	4	88
일반	전철	용문임시SP	688	84	4	88
일반	전철	서울SP	689	108	8	116
일반	전철	구로SS	690	1005	111	1116
일반	전철	갈매SP	691	163	8	171
일반	전철	금곡SSP	692	81	4	85
일반	전철	평내기지SSP	693	104	12	116
일반	전철	평내차량기지입고선	694	7	0	7
일반	전철	평내차량기지출고선	695	7	0	7
일반	전철	마석SS	696	392	91	483
일반	전철	대성리SSP	697	85	4	89
일반	전철	상천SSP	698	85	4	89
일반	전철	가천SP	699	183	8	191
일반	전철	강촌SSP	700	83	4	87
일반	전철	남춘천SS	701	410	81	491
일반	전철	춘천ATP	702	61	2	63
일반	전철	춘천PDS	703	6	0	6
일반	전철	양원PDS상선	704	4	0	4
일반	전철	양원PDS하선	705	4	0	4

원격감시제어 수량						
2012.12						
구분	구분	개소명	No	상태	아날로그	합계
일반	전철	청량리구내PDS1	706	6	0	6
일반	전철	청량리구내PDS2	707	6	0	6
일반	전철	남영PDS하1선	708	7	0	7
일반	전철	남영PDS상1선	709	7	0	7
일반	전철	신길PDS하1선	710	7	0	7
일반	전철	신실PDS상1선	711	7	0	7
일반	전철	충정로PSD하선	712	6	0	6
일반	전철	충정로PDS상선	713	6	0	6
일반	전철	금천PDS상1선	714	7	0	7
일반	전철	금천PDS하1선	715	7	0	7
일반	전철	의왕부하개폐기(상선)	716	6	0	6
일반	전철	의왕부하개폐기(하선)	717	6	0	6
일반	전철	수원SP	718	188	12	200
일반	전철	오봉PDS B선	719	6	0	6
일반	전철	오봉PDS A선	720	6	0	6
일반	전철	병점SSP	721	157	16	173
일반	전철	성환SSP	722	110	8	118
일반	전철	직산SSP	723	110	8	118
일반	전철	천안SP	724	165	12	177
일반	전철	봉명PDS	725	12	0	12
일반	전철	장재SSP	726	102	4	106
일반	전철	온양온천SSP	727	83	4	87
일반	전철	신창ATP	728	59	2	61
일반	전철	서빙고PDS	729	7	0	7
일반	전철	성산ATP	730	35	2	37
일반	전철	공평철도DMC SSP	731	26	6	32
일반	전철	고양기지D	732	158	58	216
일반	전철	고양광화SS	733	34	3	37
일반	전철	풍산SSP	734	81	4	85
일반	전철	금촌SSP	735	81	4	85
일반	전철	문산SSP	736	215	8	223
일반	전철	정자SP	737	94	12	106
일반	전철	의령T PDS하선	738	6	0	6
일반	전철	의령T PDS상선	739	6	0	6
일반	전철	소정리SSP	740	67	4	71
일반	전철	전의SSP	741	65	4	69
일반	전철	조치원SS	742	352	110	462
일반	전철	내판SSP	743	53	4	57
일반	전철	매포SSP	744	53	4	57
일반	전철	신탄진SP	745	128	8	136
일반	전철	회덕SP	746	40	6	46
일반	전철	대전조차장PDS상선	747	7	0	7
일반	전철	대전조차장PDS하선	748	7	0	7
일반	전철	조차장SSP	749	192	8	200
일반	전철	세천SSP	750	79	4	83
일반	전철	육천SS Locator	751	16	40	56
일반	전철	육천SS	752	411	120	531

원격감시제어 수량						
2012.12						
구분	구분	개소명	No	상태	아날로그	합계
일반	전철	옥천SSP	753	79	4	83
일반	전철	이원SSP	754	52	4	56
일반	전철	심천SSP	755	52	4	56
일반	전철	영동SP	756	180	8	188
일반	전철	황간SSP	757	75	4	79
일반	전철	추풍령SSP	758	75	4	79
일반	전철	직지사SS	759	384	109	493
일반	전철	김천SSP	760	75	4	79
일반	전철	대신SP	761	182	8	190
일반	전철	구미SSP	762	75	4	79
일반	전철	사곡SS	763	383	109	492
일반	전철	왜관SSP	764	75	4	79
일반	전철	연화SSP	765	75	4	79
일반	전철	신동PDS	766	16	0	16
일반	전철	지천SP	767	193	8	201
일반	전철	오송SP	768	185	8	193
일반	전철	청주SSP	769	85	4	89
일반	전철	오근장SSP	770	85	4	89
일반	전철	내수SSP	771	85	4	89
일반	전철	증평SS	772	375	110	485
일반	전철	보천SSP	773	85	4	89
일반	전철	음성SP	774	185	8	193
일반	전철	주덕SSP	775	85	4	89
일반	전철	달천SSP	776	85	4	89
일반	전철	충주SS	777	375	110	485
일반	전철	동량SSP	778	85	4	89
일반	전철	삼탄SSP	779	85	4	89
일반	전철	봉양SP	780	185	8	193
일반	전철	서대전SSP	781	88	4	92
일반	전철	흑석리SSP	782	88	4	92
일반	전철	계룡SS	783	467	114	581
일반	전철	연산SSP	784	88	4	92
일반	전철	논산SSP	785	86	4	90
일반	전철	연무대선	786	2	0	2
일반	전철	채운SP	787	204	8	212
일반	전철	함열SSP	788	81	4	85
일반	전철	황동SSP	789	83	4	87
일반	전철	익산SS	790	439	120	559
일반	전철	와룡SSP	791	83	4	87
일반	전철	감곡SSP	792	81	4	85
일반	전철	신태인SP	793	190	8	198
일반	전철	초강SSP	794	83	4	87
일반	전철	천원SSP	795	83	4	87
일반	전철	백양사SS	796	438	114	552
일반	전철	신흥리SSP	797	83	4	87
일반	전철	장성SSP	798	83	4	87
일반	전철	임곡SP	799	197	8	205

원격감시제어 수량						
2012.12						
구분	구분	개소명	No	상태	아날로그	합계
일반	전철	송정리SSP	800	141	7	148
일반	전철	송정리PDS상선	801	7	0	7
일반	전철	송정리PDS하선	802	7	0	7
일반	전철	극락강SSP	803	45	2	47
일반	전철	광주SSP	804	41	4	45
일반	전철	노안SS	805	440	119	559
일반	전철	나주SSP	806	83	4	87
일반	전철	다시SSP	807	83	4	87
일반	전철	함평SP	808	199	12	211
일반	전철	무안SSP	809	85	8	93
일반	전철	일로SS	810	447	108	555
일반	전철	용포리SSP	811	99	5	104
일반	전철	임성리SSP	812	85	8	93
일반	전철	목포SSP	813	84	7	91
일반	전철	동대구SSP	814	81	4	85
일반	전철	경산SS	815	471	52	523
일반	전철	삼성SSP	816	79	4	83
일반	전철	남성현SSP	817	79	4	83
일반	전철	청도SP	818	193	8	201
일반	전철	상동SSP	819	77	4	81
일반	전철	밀양SS	820	459	52	511
일반	전철	상량진SSP	821	122	6	128
일반	전철	원동SSP	822	79	4	83
일반	전철	물금SP	823	181	8	189
일반	전철	구포SSP	824	79	4	83
일반	전철	가야SS동력	825	27	0	27
일반	전철	범일PDS	826	12	0	12
일반	전철	가야고장점	827	26	16	42
일반	전철	가야SS PDS	828	28	0	28
일반	전철	가야SS3	829	91	4	95
일반	전철	부산북PDS 906	830	38	0	38
일반	전철	부산북PDS 601	831	6	0	6
일반	전철	부산SSP	832	78	4	82
일반	전철	부전PDS 상선	833	6	0	6
일반	전철	부전PDS 하선	834	6	0	6
일반	전철	부산진SSP	835	332	12	344
일반	전철	제천PDS 상선	836	6	0	6
일반	전철	제천PDS 하선	837	6	0	6
일반	전철	고명SP	838	239	12	251
일반	전철	삼곡SSP	839	89	4	93
일반	전철	단양SS고장점	840	3	18	21
일반	전철	춘양LOC	841	2	15	17
일반	전철	춘양SS2	842	36	9	45
일반	전철	철암SSP	843	62	3	65
일반	전철	동해SS	844	309	53	362
일반	전철	추전SSP	845	45	2	47
일반	전철	태백SSP	846	48	2	50



원격감시제어 수량						
2012.12						
구분	구분	개소명	No	상태	아날로그	합계
일반	전철	동백산SS	847	371	48	419
일반	전철	삼랑진PDS	848	6	0	6
일반	전철	낙동강PDS상선	849	6	0	6
일반	전철	낙동강PDS하선	850	6	0	6
일반	전철	낙동강SP	851	175	8	183
일반	전철	한림정SSP	852	83	4	87
일반	전철	진례PDS상선	853	6	0	6
일반	전철	진례PDS하선	854	6	0	6
일반	전철	진례SS	855	474	116	590
일반	전철	북창원SSP	856	83	4	87
일반	전철	창원SP	857	175	8	183
일반	전철	마산ATP	858	51	0	51
일반	전철	역곡SSP	859	110	8	118
일반	전철	부개SSP	860	199	12	211
일반	전철	주안SS	861	353	54	407
일반	전철	인천SP(DNP)	862	172	12	184
일반	전철	용산SP	863	225	16	241
일반	전철	청량리SSP	864	67	4	71
일반	전철	이문SSP	865	150	14	164
일반	전철	성북SSP	866	74	4	78
일반	전철	의정부SS	867	201	55	256
일반	전철	회기SP	868	282	15	297
일반	전철	구리SS	869	474	83	557
일반	전철	구둔SS	870	58	16	74
일반	전철	매곡SSP	871	19	3	22
일반	전철	판대SP	872	21	3	24
일반	전철	원주SS	873	57	16	73
일반	전철	반곡SSP	874	19	3	22
일반	전철	치악SP	875	20	3	23
일반	전철	신림SSP	876	21	3	24
일반	전철	봉양SS	877	63	16	79
일반	전철	소하SP	878	21	8	29
일반	전철	안양SP	879	155	12	167
일반	전철	금정SP	880	189	24	213
일반	전철	군포SS	881	436	80	516
일반	전철	진위SSP	882	108	8	116
일반	전철	덕양SS	883	395	103	498
일반	전철	수색PDS	884	23	2	25
일반	전철	고양기지SS	885	355	42	397
일반	전철	과천청사SSP	886	52	4	56
일반	전철	선바위	887	71	4	75
일반	전철	상록수SSP	888	44	6	50
일반	전철	안산SSP	889	74	6	80
일반	전철	시흥SP	890	177	20	197
일반	전철	선릉TP	891	3	0	3
일반	전철	대모산SSP	892	73	4	77
일반	전철	모란SS	893	272	37	309

원격감시제어 수량						
2012.12						
구분	구분	개소명	No	상태	아날로그	합계
일반	전철	분당SSP	894	113	6	119
일반	전철	지축SS	895	64	16	80
일반	전철	지축고장점	896	3	4	7
일반	전철	원흥고장점	897	5	8	13
일반	전철	원흥SS	898	126	13	139
일반	전철	원당SS	899	130	28	158
일반	전철	원당고장점	900	5	8	13
일반	전철	화정고장점	901	5	8	13
일반	전철	화정SS	902	117	13	130
일반	전철	백석SS	903	130	28	158
일반	전철	백석고장점	904	5	8	13
일반	전철	주엽고장점	905	3	4	7
일반	전철	주엽SS	906	126	24	150
일반	전철	대화TP	907	8	0	8
일반	전철	신동SP	908	45	8	53
일반	전철	서창SP	909	14	0	14
일반	전철	가야SS	910	343	42	385
일반	전철	조차장SSP(제천개폐소)	911	20	4	24
일반	전철	단양SS	912	83	24	107
일반	전철	죽령SSP	913	23	2	25
일반	전철	희방사SSP	914	20	2	22
일반	전철	풍기SSP	915	21	2	23
일반	전철	안정SP	916	34	2	36
일반	전철	문단SP	917	36	2	38
일반	전철	거촌SSP	918	25	2	27
일반	전철	법전SSP	919	25	2	27
일반	전철	춘양SS	920	85	16	101
일반	전철	임기SSP	921	25	2	27
일반	전철	분천SSP	922	25	2	27
일반	전철	승부SSP	923	25	2	27
일반	전철	동점SP	924	25	2	27
일반	전철	백산SS	925	80	33	113
일반	전철	심포리SSP	926	34	2	36
일반	전철	나한정SP	927	15	2	17
일반	전철	고사리SS	928	75	24	99
일반	전철	고사리SP	929	50	4	54
일반	전철	신기SSP	930	39	2	41
일반	전철	상정SSP	931	33	2	35
일반	전철	망상	932	44	2	46
일반	전철	옥계SSP	933	44	2	46
일반	전철	정동진SSP	934	44	2	46
일반	전철	강릉ATP	935	20	0	20
일반	전철	제천개폐소SP	936	72	3	75
일반	전철	송학SSP	937	46	2	48
일반	전철	쌍용SP	938	75	3	78
일반	전철	영월SSP	939	44	2	46
일반	전철	연하SSP	940	41	2	43

원격감시제어 수량						
2012.12						
구분	구분	개소명	No	상태	아날로그	합계
일반	전철	석항SS	941	345	41	386
일반	전철	예미SSP	942	55	4	59
일반	전철	조동SSP	943	54	4	58
일반	전철	자미원SSP	944	42	2	44
일반	전철	민동산1SP	945	69	3	72
일반	전철	고한SSP	946	29	2	31
일반	전철	밀양SS	947	1	23	24
일반	전철	전주SS	948	407	110	517
일반	전철	상관SSP	949	87	4	91
일반	전철	관촌SP	950	179	8	187
일반	전철	오수SSP	951	87	4	91
일반	전철	사매SSP	952	87	4	91
일반	전철	남원SS	953	419	120	539
일반	전철	금지SSP	954	87	4	91
일반	전철	오곡SSP	955	87	4	91
일반	전철	죽곡SP	956	175	8	183
일반	전철	황전SSP	957	83	4	87
일반	전철	순천SS	958	405	115	520
일반	전철	서면SSP	959	85	4	89
일반	전철	덕암SSP	960	95	4	99
일반	전철	울촌SP	961	175	8	183
일반	전철	동익산PDS 상선	962	7	0	7
일반	전철	여천SSP	963	80	3	83
일반	전철	여수ATP	964	33	1	34
일반	전철	여수ATP PDS	965	7	0	7
일반	전철	울촌SP PDS상선	966	7	0	7
일반	전철	울촌SP PDS하선	967	7	0	7
일반	전철	덕양SP PDS	968	7	0	7
일반	전철	덕양SP PDS	969	7	0	7
일반	전철	동익산PDS 하선	970	7	0	7
일반	전철	동익산PDS 상선	971	7	0	7
일반	전철	동익산PDS 하선	972	7	0	7
일반	전철	전주PDS 상선	973	14	0	14
일반	전철	전주PDS 하선	974	14	0	14
일반	전철	장유SSP	975	123	6	129
일반	전철	부산신항ATP	976	65	2	67
일반	전철	망우PDS	977	10	0	10
일반	전철	고명삼곡	978	16	0	16
일반	전철	기흥구내PDS	979	7	0	7
일반	전철	죽령T북PDS	980	7	0	7
일반	전철	죽령T남PDS	981	7	0	7
일반	전철	판대SSP	982	83	4	87
일반	전철	서원주SSP	983	85	4	89
일반	전철	의정부DS	984	153	108	261
소계			984	70,324	30,534	100,858
고속	전력	김천구미DS	1	172	108	280
고속	전력	집수정1	2	70	6	76

원격감시제어 수량						
2012.12						
구분	구분	개소명	No	상태	아날로그	합계
고속	전력	광명터널	3	69	6	75
고속	전력	광명주박기지	4	44	24	68
고속	전력	집수정2	5	81	8	89
고속	전력	집수정3	6	70	6	76
고속	전력	광명	7	123	15	138
고속	전력	집수정4	8	70	6	76
고속	전력	집수정5	9	77	6	83
고속	전력	일직터널	10	63	6	69
고속	전력	집수정6	11	77	6	83
고속	전력	집수정7	12	75	6	81
고속	전력	장상남	13	65	6	71
고속	전력	반월신호	14	74	12	86
고속	전력	반월북	15	62	6	68
고속	전력	송라남	16	63	6	69
고속	전력	매송신호	17	62	6	68
고속	전력	왕림남	18	63	6	69
고속	전력	서봉남	19	66	6	72
고속	전력	화성기지	20	75	12	87
고속	전력	어연북	21	60	6	66
고속	전력	고덕신호	22	76	12	88
고속	전력	둔포신호	23	62	6	68
고속	전력	용와북	24	66	6	72
고속	전력	천안북	25	59	6	65
고속	전력	천안아산	26	59	6	65
고속	전력	천안남	27	76	6	82
고속	전력	고등북	28	65	6	71
고속	전력	고등신호	29	61	6	67
고속	전력	운주북	30	64	6	70
고속	전력	운주남	31	67	6	73
고속	전력	심중남	32	66	6	72
고속	전력	오송기지	33	33	3	36
고속	전력	오송북	34	73	6	79
고속	전력	오송남	35	59	6	65
고속	전력	궁현남	36	61	6	67
고속	전력	비룡북	37	65	6	71
고속	전력	문곡신호	38	78	6	84
고속	전력	문곡남	39	65	6	71
고속	전력	시목남	40	62	6	68
고속	전력	신부북	41	64	6	70
고속	전력	신탄진신호	42	63	6	69
고속	전력	옥천신호	43	65	12	77
고속	전력	도덕북	44	64	6	70
고속	전력	지탄북	45	65	6	71
고속	전력	영동보수기지	46	97	24	121
고속	전력	영동남	47	62	6	68
고속	전력	회동신호	48	79	12	91
고속	전력	화신1	49	67	6	73



원격감시제어 수량						
2012.12						
구분	구분	개소명	No	상태	아날로그	합계
고속	전력	화신2	50	67	6	73
고속	전력	상촌신호	51	65	6	71
고속	전력	상촌남	52	65	6	71
고속	전력	황학1	53	67	6	73
고속	전력	황학2	54	67	6	73
고속	전력	김천신호	55	74	12	86
고속	전력	김천IC	56	60	6	66
고속	전력	월곡북	57	62	6	68
고속	전력	옥산신호	58	67	6	73
고속	전력	조섬북	59	69	6	75
고속	전력	금오1	60	67	6	73
고속	전력	금오남	61	67	6	73
고속	전력	칠곡신호	62	74	12	86
고속	전력	칠곡IC	63	103	12	115
고속	전력	약목기지	64	53	24	77
고속	전력	석적북	65	65	6	71
고속	전력	매원북	66	61	6	67
고속	전력	왜관신호	67	80	12	92
고속	전력	지천남	68	62	6	68
고속	전력	대구SS	69	93	56	149
고속	전력	고모기지	70	49	42	91
고속	전력	금구PP	71	44	42	86
고속	전력	영청신호	72	73	60	133
고속	전력	구지PP	73	50	42	92
고속	전력	계상T시점	74	75	60	135
고속	전력	계상T방재	75	23	6	29
고속	전력	계상T	76	54	42	96
고속	전력	계상T중점	77	49	42	91
고속	전력	당리신호	78	53	42	95
고속	전력	당리T	79	55	42	97
고속	전력	당리T중점	80	49	42	91
고속	전력	방내PP	81	73	60	133
고속	전력	방내T시점	82	51	42	93
고속	전력	신경주신호	83	152	100	252
고속	전력	화곡PP	84	55	42	97
고속	전력	월산1T시점	85	54	42	96
고속	전력	울산SS	86	102	56	158
고속	전력	북안T중점	87	51	42	93
고속	전력	전읍T시점	88	48	42	90
고속	전력	두동2T시점	89	55	42	97
고속	전력	천전신호	90	49	42	91
고속	전력	반곡PP	91	66	60	126
고속	전력	용태T시점	92	52	42	94
고속	전력	울산신호	93	139	99	238
고속	전력	인동T시점	94	52	42	94
고속	전력	삼동신호	95	55	42	97
고속	전력	원효T1	96	53	42	95

원격감시제어 수량						
2012.12						
구분	구분	개소명	No	상태	아날로그	합계
고속	전력	원효T2	97	52	42	94
고속	전력	용연PP	98	74	60	134
고속	전력	원효T사갱2방재	99	23	6	29
고속	전력	원효T3	100	51	42	93
고속	전력	원효신호	101	78	60	138
고속	전력	평산T중점	102	51	42	93
고속	전력	부산SS	103	91	56	147
고속	전력	노포신호	104	49	42	91
고속	전력	금정T방재	105	49	42	91
고속	전력	금정T비상	106	45	42	87
고속	전력	금정T1	107	54	42	96
고속	전력	금성PP	108	53	42	95
고속	전력	금정T2	109	52	42	94
고속	전력	사직PP	110	76	60	136
고속	전력	금정T사갱2방재	111	23	6	29
고속	전력	금정T3	112	50	42	92
고속	전력	금정T4	113	50	42	92
고속	전력	금정T5	114	50	42	92
고속	전력	부산진SSP	115	116	81	197
고속	전력	신김천PP	116	41	42	83
고속	전력	오송	117	162	112	274
고속	전력	신김천PP	118	73	2	75
고속	전철	2903MDS	119	9	0	9
고속	전철	울산SS	120	471	66	537
고속	전철	부산SS	121	512	66	578
고속	전철	당리SP	122	164	28	192
고속	전철	반곡PP	123	71	2	73
고속	전철	방내PP	124	71	2	73
고속	전철	화곡PP	125	71	2	73
고속	전철	보은SP	126	164	28	192
고속	전철	평산PP	127	71	2	73
고속	전철	용연PP	128	71	2	73
고속	전철	금성PP	129	71	2	73
고속	전철	사직PP	130	71	2	73
고속	전철	부산진SSP	131	339	22	361
고속	전철	금구PP	132	73	2	75
고속	전철	구지PP	133	73	2	75
고속	전철	대구SS	134	710	88	798
고속	전철	2295MDS	135	8	0	8
고속	전철	2298MDSU	136	8	0	8
고속	전철	2298MDSU	137	9	0	9
고속	전철	2903MDS	138	9	0	9
고속	전철	3358MDS	139	7	0	7
고속	전철	3359MDS	140	7	0	7
고속	전철	4100MDS	141	8	0	8
고속	전철	부산진SSP	142	6	0	6
고속	전철	부산진SSP	143	12	0	12

원격감시제어 수량						
2012.12						
구분	구분	개소명	No	상태	아날로그	합계
고속	전철	부산SSP	144	78	4	82
고속	전철	동대구SSP	145	81	4	85
고속	전철	소하SP LDS1	146	5	0	5
고속	전철	소하SP LDS2	147	5	0	5
고속	전철	소하SP LDS4	148	5	0	5
고속	전철	소하SP LDS3	149	5	0	5
고속	전철	소하SP 고장점	150	6	14	20
고속	전철	소하SP	151	211	21	232
고속	전철	0162DS VS	152	11	2	13
고속	전철	0165DS VS	153	11	1	12
고속	전철	광명역 북	154	7	0	7
고속	전철	0170DS VS	155	12	2	14
고속	전철	0172VS	156	11	2	13
고속	전철	광명역 남	157	7	0	7
고속	전철	0185DS VS	158	11	1	12
고속	전철	0187DS VS	159	11	1	12
고속	전철	조남PP	160	127	18	145
고속	전철	0304MDS	161	12	0	12
고속	전철	안산SS LDS1_3	162	5	0	5
고속	전철	안산SS LDSU2_4	163	5	0	5
고속	전철	안산SS	164	661	96	757
고속	전철	안산SS 고장점	165	12	28	40
고속	전철	0305MDS	166	12	0	12
고속	전철	0445D	167	4	0	4
고속	전철	0444U	168	4	0	4
고속	전철	봉담PP	169	126	18	144
고속	전철	0495MDS	170	12	0	12
고속	전철	0494MDS	171	12	0	12
고속	전철	향남SP	172	213	21	234
고속	전철	향남SP 고장점	173	12	28	40
고속	전철	0508MDS	174	11	0	11
고속	전철	0512MDS	175	10	0	10
고속	전철	0517D	176	11	1	12
고속	전철	어연PP	177	128	18	146
고속	전철	0633D	178	10	0	10
고속	전철	0635D	179	11	0	11
고속	전철	0643DS VS	180	11	1	12
고속	전철	0716MDS	181	11	0	11
고속	전철	평택SS 고장점	182	12	28	40
고속	전철	평택SS	183	660	97	757
고속	전철	0717MDS	184	13	0	13
고속	전철	석곡PP	185	154	6	160
고속	전철	0851U	186	4	0	4
고속	전철	0852D	187	4	0	4
고속	전철	천안PP	188	154	6	160
고속	전철	0893MDS	189	10	0	10
고속	전철	0898MDS	190	13	2	15

원격감시제어 수량						
2012.12						
구분	구분	개소명	No	상태	아날로그	합계
고속	전철	천안아산역 북	191	6	0	6
고속	전철	0916VS	192	13	3	16
고속	전철	918D	193	12	3	15
고속	전철	천안아산역 남	194	6	0	6
고속	전철	0928MDS	195	10	0	10
고속	전철	용정SP	196	274	18	292
고속	전철	용정SP 고장점	197	12	28	40
고속	전철	대평PP	198	154	6	160
고속	전철	1119D	199	4	0	4
고속	전철	1122U	200	4	0	4
고속	전철	덕용PP	201	158	6	164
고속	전철	1175MDS	202	10	0	10
고속	전철	1185MDS	203	11	1	12
고속	전철	1219MDS	204	11	1	12
고속	전철	신청주SS	205	641	101	742
고속	전철	신청주SS 고장점	206	12	28	40
고속	전철	1258MDS	207	12	0	12
고속	전철	시목PP	208	151	6	157
고속	전철	1414U	209	4	0	4
고속	전철	1413D	210	4	0	4
고속	전철	1416MDS	211	10	0	10
고속	전철	1419MDS	212	10	0	10
고속	전철	1422DS VS	213	11	1	12
고속	전철	1438MDSU	214	11	0	11
고속	전철	1438MDSU	215	12	0	12
고속	전철	회덕SP	216	219	21	240
고속	전철	회덕SP 고장점	217	12	28	40
고속	전철	대전조차장SSP	218	162	8	170
고속	전철	세천SSP	219	81	4	85
고속	전철	옥천SSP	220	81	4	85
고속	전철	1756DSU	221	12	0	12
고속	전철	옥천SS	222	671	97	768
고속	전철	옥천SS 고장점	223	12	28	40
고속	전철	1756MDSU	224	11	0	11
고속	전철	1828DS VS	225	11	1	12
고속	전철	1833MDS	226	10	0	10
고속	전철	1838D	227	11	0	11
고속	전철	각계PP	228	126	18	144
고속	전철	주곡PP	229	129	18	147
고속	전철	1996U	230	4	0	4
고속	전철	1995D	231	4	0	4
고속	전철	2013MDSU	232	11	0	11
고속	전철	상촌SP	233	216	21	237
고속	전철	상촌SP 고장점	234	12	28	40
고속	전철	2013MDSU	235	11	0	11
고속	전철	덕천PP	236	130	18	148
고속	전철	2158D	237	10	0	10



원격감시제어 수량						
2012.12						
구분	구분	개소명	No	상태	아날로그	합계
고속	전철	2168DS VS	238	12	1	13
고속	전철	2177MDS	239	10	0	10
고속	전철	김천SS	240	654	97	751
고속	전철	김천SS 고장점	241	12	28	40
고속	전철	오봉PP	242	126	18	144
고속	전철	2408U	243	4	0	4
고속	전철	2409D	244	4	0	4
고속	전철	2454DS VS	245	11	1	12
고속	전철	2458MDS	246	10	0	10
고속	전철	2463MDS	247	11	0	11
고속	전철	동안PP	248	126	18	144
고속	전철	2530MDS	249	11	0	11
고속	전철	신동SP	250	217	21	238
고속	전철	신동SP 고장점	251	12	28	40
고속	전철	2540MDS	252	11	0	11
고속	전철	지천SP	253	47	4	51
고속	전철	가야기지SS	254	505	96	601
고속	전철	2824MDS	255	8	0	8
고속	전철	2831MDS	256	8	0	8
고속	전철	2855DS VS	257	8	1	9
고속	전철	2959MDS	258	10	0	10
고속	전철	3094MDSU	259	7	0	7
고속	전철	3094MDS	260	7	0	7
고속	전철	3227MDSU	261	8	0	8
고속	전철	3227MDS	262	8	0	8
고속	전철	3230DS VS	263	9	1	10
고속	전철	3235VSU	264	6	2	8
고속	전철	3235VSD	265	6	2	8
고속	전철	3242DS VS	266	8	1	9
고속	전철	3245MDS	267	10	0	10
고속	전철	3544DS VS	268	9	1	10
고속	전철	3592DS VS	269	8	3	11
고속	전철	3592VS	270	6	2	8
고속	전철	3608MDS	271	7	0	7
고속	전철	3612MDS	272	7	0	7
고속	전철	3623MDS	273	7	0	7
고속	전철	3629DS VS	274	7	1	8
고속	전철	3643MDS	275	7	0	7
고속	전철	3646MDS	276	7	0	7
고속	전철	3784MDS	277	8	0	8
고속	전철	3862MDS	278	7	0	7
고속	전철	3862MDS	279	7	0	7
고속	전철	3892MDS	280	7	0	7
고속	전철	3895MDS	281	7	0	7
고속	전철	3899MDS	282	7	1	8
고속	전철	4002MDS	283	7	0	7
고속	전철	4002MDSU	284	7	0	7

원격감시제어 수량						
2012.12						
구분	구분	개소명	No	상태	아날로그	합계
고속	전철	1193DS VS	285	9	3	12
고속	전철	1198VS	286	6	3	9
고속	전철	1208MDS	287	10	0	10
고속	전철	2260VS	288	6	2	8
고속	전철	2263DS VS	289	7	2	9
고속	전철	2273MDS	290	7	0	7
고속	전철	3700MDS	291	8	0	8
고속	전철	3957MDS	292	8	0	8
고속	전철	LOOP	293	132	0	132
소 계			293	19,573	4,539	24,112
합 계			1,277	89,897	35,073	124,970

RECORD HISTORY

Rev.0(12.12.5) 철도설계기준 철도설계지침, 철도설계편람으로 나누어져 있는 기준 체계를 국제적인 방법인 항목별(코드별)체계로 개정하여 사용자가 손쉽게 이용하는데 목적을 둬.