

남산1호터널 조명설비개량공사
전력제어 시스템 시방서

(관급자재)

2002. 11.



서울특별시 서부도로 관리사업소

목 차

I. 일 반 시 방

1. 적 용 범 위
2. 장 소 및 수 량
3. 적 용 자 료 및 문 서
4. 계 약 범 위
5. 설 치 공 사
6. 품 질 보 증
7. 현 장 조 사
8. 계 약 기 기 규 격 검 토 · 승 인
9. 계 약 후 제 출 서 류
10. 기 기 설 명 서
11. 표 시 및 포 장
12. 운 반
13. 납 품
14. 시 운 전
15. 유 지 보 수
16. 현 장 교 육
17. 기 타 사 항

II. 특 기 시 방

1. 주요 성능
2. 시스템 사양

III. 공 사 시 방

1. 전기 설비 계통
2. 전기 배관/배선 자재
3. 기기 설치 공사
4. 시험 및 검사

1. 일반 시 방

1. 적용 범위

본 시방은 "남산1호터널" 내의 전력 설비의 감시, 제어에 필요한 장치의 효율적인 운용과 에너지 절약 및 쾌적한 환경을 유지하기 위한 감시 제어 설비의 설계, 제작, 납품, 설치, 시운전, 교육 훈련 등에 대하여 적용한다.

2. 장소 및 수량

가. 장소 : 남산1호터널내 한남동측 변전실, 필동측 변전실, 중앙환기실 감시반 및 각 현장제어반

나. 수량 : 전력 제어 설비 1식

3. 적용자료 및 문서

가. 한국 공업 표준 규격 (KIS : Korean Industrial Standards)

나. 미국 전기 제조업 협회 (NEMA : National Electrical Manufactures Association)

다. 보험 업자 연구소 (UL : Underwriters Laboratories Inc.)

라. 전기 설비 기술 기준에 관한 규칙 및 내선규정

4. 계약 범위

가. 본 시방서에 명시된 시스템의 설계, 소프트웨어 및 하드웨어와 그 부속자재의 제작 납품

나. 소프트웨어 설치 및 데이터베이스 입력

다. 시스템 데이터베이스 작업 및 연동 시험

라. 시운전 및 교육

5. 설치 공사

본 설비의 설치공사는 공사 시방서에 따라서 행하여야 한다.

6. 품질 보증

계약자는 계약에 의거 공급된 시스템에 대하여 시운전 완료일로부터 24개월간 다음과 같은 하자 발생시 품질을 보증하여야 한다.

가. 취급 및 운전 부주의가 아닌 시스템 설계 불량으로 인한 결함

나. 제작 불량 및 기술 미숙으로 인한 결함

7. 현장조사

계약자는 구매자가 제공한 기술자료의 검토 및 현장 답사 등을 통하여 사업의 성질과 기타 관계사항 및 세부 내용등을 숙지하여야 하며, 구매자가 제공하지 않은 기술정보 또는 계약서에 특별히 언급되지 않은 자재에 관한 내용에 대하여도 시스템 전체의 완전하고 효율적인 기능수행에 필요한 자재 공급·설치·시험에 관한 책임을 져야 한다.

8. 제작기기 규격 검토·승인

계약자는 승인된 기술규격에 의한 상세한 규격서를 자재 발주 이전에 작성 제출하여 감독관의 승인을 득하여야 한다. 이 규격서는 품목별로 작성하고 충분한 검토 기간을 고려하여 제작공정에 의거하여 제출하여야 하며 다음사항을 포함한다.

- 가. 품명 라. 제작 특기사항 사. 발주도면
- 나. 종류 및 규격 마. 특성 아. 기타 필요한 사항
- 다. 구조 바. 검사시험항목 및 시험방법

9. 계약후 제출서류

계약자는 다음의 기간내에 제출서류를 제출하여 감독관의 승인을 받아야 한다.

구 분	제 출 서 류	제 출부수	제 출 기 한
제작공정표	BAR 기법에 의한 설계, 제작 및 조립, 실험, 교육 등 계약내용 제반에 대한 상세한 단계별 공정표	3부	계약후 10일 이내
제작기기 규격	- 종류 및 규격 - 도면 및 구조 - 제작특기사항 - 특성 - 기타사항	3부	제작착수 20일전
기기설명서	시방 10. 참조	3부	자재납품시
설치공사용자 료	- 기기간 연결포설도 및 공급케이블 내역 - 기기설치 환경조건	3부	자재납품 2개월전
같이제공할 자료 명세	시스템 설계제작에 필요한 자료	1부	을의 요청 기간내

10. 기기 설명서

가. 도면 및 설명서

계약자는 기자재 납품시 관련도면 및 설명서를 다음과 같이 장치규격별로 각 3 부씩 제출하여야 한다.

- 1) 설치도면 및 설명서
- 2) 조작설명서 : 설치 가동 및 운영요원을 위한 각 설비의 조작순서 설명
- 3) 유지 및 보수 설명서
 - 가) 포인트 추가 확장을 위한 소프트웨어 및 하드웨어 설명
 - 나) 부분별 식별 목록 및 부분별 상세한 동작 설명

11. 표시 및 포장

가. 표 시

각 장치의 적당한 여백에 제품명, 제작번호, 제작년월일을 기재한 명표를 부착하여 내용을 표시하여야 한다.

나. 포장

- 1) 각 자재는 보관 및 수송에 따르는 정전기, 진동, 충격, 침습으로부터 보호될 수 있도록 견고하고 안정하게 포장되어야 한다.
- 2) 포장은 속포장 및 겉포장으로 구분하고 운반, 보관, 해체등이 용이하도록 포장한다.

12. 운반

본 설비는 중앙감시실 및 각 현장에 계약자 부담으로 운반, 설치하여야 한다. 운반시 사전에 발송 및 도착 예정 일자와 포장 목록을 감독관에게 제출하여 확인을 받은후 운반하여야 한다.

13. 납 품

제작후 감독관이 정하는 검수절차를 필하고 지정된 장소에 납품하여야 한다.

14. 시 운 전

설치 공사후 조정 및 시험을 완료하고 다음과 같이 시운전 시험을 실시한다.

가. 무부하 시운전

계약자는 무부하 상태에서 기기의 1차 시운전에 대한 책임을 지며, 시운전 완료후 결과 보고서를 감독관에게 작성 제출하여야 한다.

나. 종합 시운전

종합 시운전은 부하상태에서의 시운전으로서 본 설비와 관련된 타 설비와의 종합적인 시운전을 포함하여 총괄적인 기능을 이룰수 있게 하여야 한다.

다. 시운전 시험기간 : 30일

라. 시운전 시험 개시일은 감독관과 협의 별도로 정한다.

15. 유지 보수

계약자는 준공후 시스템 운영 관리에 필요한 유지 보수 메뉴얼을 제출하여 감독관의 승인을 받아야 하며 매뉴얼에는 아래 사항을 포함해야 한다.

- 가. 운전전 점검 사항
- 나. 운전 방법
- 다. 정비 및 보수 방법
- 라. 보존 관리 방법
- 마. 기타 유지 관리에 필요한 사항

16. 현장교육

가. 계약자는 전체 시스템의 원활한 운용과 유지 보수 및 운영자의 자질 향상을 위하여 설치공사 중이나 시운전, 또는 운용자의 요청에 따라 교육요원에 대하여 다음과 같은 교육을 실시하여야 한다.

구 분	대 상	교육목적	기 간	인 원
운영요원	운영원, 관련 부서요원	시스템 개요 이해, 운전조작법 숙달	30일	10명내외
보수요원	하드웨어 보수요원	- 시스템 하드웨어 구성 및 동작이론 이해 - 장치별 고장 Card 진단 및 고장 Card 교체 수리 능력 확보	1주	10명내외
	소프트웨어 보수요원	- 시스템 소프트웨어 구성 및 동작내용 이해 - 각종 소프트웨어 사용능력 확보, 데이터 베이스 수정 능력 확보		

나. 교육비용은 전액 계약자 부담으로 한다.

17. 예비품 및 공구

제작자는 본품의 유지관리상 필요한 다음의 예비품 및 공구를 공급하여야 한다.

- DIGITAL INPUT CARD : 1개
- ANALOG INPUT CARD : 1개
- MULTI TESTER기 : 1개
- 뺨지 : 1개
- 드라이버(대, 중, 소, +, -) : 각 1 개

18. 기타 사항

가. 본 시방에 명기되지 않은 사항은 도면을 참조한다.

나. 이외의 사항은 본 시방에 따르며 발주처 감독관의 특별한 지시가 없는 한 일반 시방, 특기 시방, 공사 시방을 원칙으로 한다.

II. 특 기 시 방

본 전력제어 시스템은 "남산1호터널"내의 중앙감시장치 및 현장제어반을 설치하여 시설내 변전실의 전력계통상의 운영 상태를 종합적으로 관리, 감시 및 제어할 수 있어야 하며, 변전소 상황실 CRT에서 감시가 가능하도록 한다.

1. 주요 성능

가. 개요

- 1) 중앙 처리 장치와 그 주변장치 및 현장 제어반은 고신뢰도의 유지 보수가 용이하고 장기간 사용한 최신 기술의 반도체를 사용하며 현장제어반의 제어방식은 RTU(Remote Terminal Unit) 방식에 의해 설계, 제작
- 2) 모듈 방식으로 설계, 제작되어 추후 관제점 확장시 현장 제어반만을 추가함으로써 쉽게 용량 확장이 가능

나. 기능 (MONITORING)

1) 일반 기능

중앙 제어 및 감시를 위한 소프트웨어 및 기억장치로 구성된 중앙정보처리장치로서 프로그램, 프로세서 내의 정보 교환 및 처리, 정보수집반이나 주변기기와의 정보수집 및 처리 기능을 갖는 컴퓨터로서 다음 성능을 구비하여야 한다.

가) 조작자가 중앙 감시 제어를 정확하고 쉽게 이해하여 수행 할 수 있도록 화면표시 및 조작이 가능하여야 한다.

나) 시스템의 운전을 보호하기 위하여 각 담당자에게 패스 워드를 부여 할 수 있어야 하며 각 담당자의 임무에 따른 관제점을 제한 할 수 있어서 불필요한 방해 조작을 방지할 수 있어야 한다.

다) 각 관제점에는 고유의 명칭이나 번호를 부여할 수 있어 조작자가 대화 방식에 의한 관제점을 관제할 수 있어야 한다.

라) 각 관제점은 용도별, 그룹별로 자유로이 구분 할 수 있어 필요한 정보를 쉽게 알

수 있으며, 각 계통의 분리 감시가 가능하여야 한다.

- 마) 각 관제점별로 중요도를 달리 지정 할 수 있어 경보 순서 및 경보 종류를 지정할 수 있으며, 또한 필요시 각 조작자가 경보 지연 시간 및 경보 신호가 들어와도 강제로 경보 울림 방지 지정이 강제로 경보 울림 방지 지정이 가능하여야 한다.
- 바) 온라인 상태에서 데이터의 수정 및 입력, 유지 보수 및 자기 진단 기능, 각종 적용 프로그램의 적용 프로그램의 관제점 명령에 대한 추적 등이 가능하여야 한다.
- 사) 칼라 그래픽을 위한 소프트웨어가 그래픽 생성이 쉽도록 패키지가 되어 있어야 하며, 표준 심벌이 라이브러리화되고 장치 데이터를 꺾은선 그래프 및 바-그래프로 작성 보고 할 수 있어야 한다.
- 아) 주요 데이터의 장비 보관 및 데이터 관리 소프트웨어를 구비하여 어떠한 값이나 상태를 일정한 상태를 일정한 시간 간격으로 저장해 두었다가 필요에 따라 출력 기록시킬 수 있으며 이 데이터를 가지고 사용자가 여러 가지 패턴으로 시스템 관리 개선 및 자체 진단용으로 활용할 할 수 있어야 한다.
- 자) 전체 시스템 관제점, 경보점 요약, 변경 불가능 관제점, 변경 가능 관제점, 운전 시간 요약, 경향 데이터등을 다양하게 출력 할 수 있어야 한다.
- 차) 에너지 절약 운전이 가능하고 일별, 월별, 에너지 소비에 대한 집계 관리 및 데이터에 의한 절전 운전 제어가 가능해야 한다.

2) 주요 기능

가) 감시 기능

- ① SUB STATION 의 각종 상태를 칼라 모니터 판넬에 의거하여 운전 상태 감시
- ② 각종 차단기의 ON/OFF 및 TRIP 상태를 상시 감시 (경보 상태 감시)
- ③ 각종 보호 계전기의 동작 상태를 상시 감시
- ④ ANALOG 값의 상하한치 상시 감시

나) 계측 기능

- ① SUB STATION 의 각종 전력 정보 (전류, 전압, 전력, 적산전력량, 역률, 주파수) 상시 계측.

다) 제어 기능

- ① 원격으로 각종 차단기를 ON/OFF 제어
- ② SCHEDULE 제어
- ③ 정전, 복전제어
- ④ 원격 설정

라) 수전일지 및 경보상태 인자가능

- ① 1시간 단위의 수전일지 작성 및 일보, 주보, 월보, 년보작성(DATA LOGGING PRINTING)
- ② 각 기기의 조작, 상태 변화, 경보 발생 및 복귀에 대한 발생 시간 차례로 일정 양식에 기록 (ALARM MESSAGE PRINTING)

마) 칼라 모니터 기능

- ① 칼라 모니터에 의하여 각 기기의 상태와 필요한 전력 정보 표시
- ② ANALOG(계측치) 값 표시

바) DEMAND 제어 기능

수전 전력량을 감시하여 수전 전력량이 DEMAND 치를 초과할 우려가 있을 때 경보를 발하며 PROGRAM에 따라서 자동으로 부하를 조절하는 기능. 단, 상기 기능을 수행 할 수 있도록 전력 계통의 설계 및 제작이 고려되어야 한다.

2. 시스템 사양

가. 중앙 관제 장치

본 장치는 사용 관리자가 그래픽화면 처리장치인 LCD MONITOR를 통하여 현장 사항을 제반 감시 조작 가능하도록 구성되며 주컴퓨터와 기록을 위한 프린터, 현장 제어반과의 통신 연결을 위한 전송 장치등 제반 주변기기 등으로 함께 구성된 중앙감시장치 일체를 포함한다. 중앙감시실에 중앙감시장치를 설치하여 변전실내의 전력계통상의 각종 상태, 경보, 계측치를 관리, 감시 및 제어 할 수 있어야 한다.

1) 구성 :

- 2 - PENTIUM-4 COMPUTER
- 2 - 17" TFT LCD MONITOR
- 2 - PRINTER
- 2 - PC MOUSE
- 2 - KEY BOARD

2) 시스템 사양

가) MAIN COMPUTER

- * PENTIUM-4 COMPUTER

- * 주기억용량 : 256MB
- * 보조기억장치 : 40GB HARD DISK DRIVE, 3.5" 1.44MB FLOPPY DISK
- * 103 KEY BOARD & MOUSE

나) 17" TFT LCD

- * HI-COLOR
- * 해상도 : 1280 x 1024 이상
- * DESK TOP

다) 136 COLUMN HIGH SPEED PRINTER

- * 인자 방식 : INKJET
- * 인자 속도 : 800 CPS 이상
- * PRINTER HEAD : 64 PIN

3) 주요 사양

- 가) 관제 점수 : .DIGITAL 4,096점 이상
.ANALOG 2,560점 이상

나) 주위 환경

- ① 온도 : 18 ~ 24℃
- ② 습도 : 50 ~ 80% RH

다) 전원 : AC 110/220V, 60Hz

라) 원격단말장치간 통신

- ① RS-232C SERIAL (SINGLE WORKSTATION 연결 : 19.2K BAUD)
- ② MODEM (300/1200/2400 BAUD, TELEPHONE COMMUNICATION)
- ③ LOCAL AREA NETWORK (RS485, CSMA/CD/CA, SDLC PROTOCOL : 10Mbps,
TWISTED PAIR NETWORK, 원격단말장치간 적용)

마) 원격단말장치간 통신 거리 : 최대 1.2km (REPEATOR 사용시 연장 가능)

바) 원격단말장치와의 통신 속도 : 최대 10MBAUD

사) SOFTWARE

- * 통신 제어 * 계측치 상하한 경보 설정
- * 감시, 계측 * DEMAND 제어
- * SCHEDULE 제어 * 기록 (PRINTING) : 년, 월, 일, 시보
- * 경보 발생 * OPERATOR 실제상황 LOGGING
- * 그래픽 화면 * 다이내믹 데이터 DISPLAY
- * LAN COMPATIBLE : 한 NETWORK에 최대 1,024개의 NODE을 동시에 연결하여
ON-LINE 상에서 감시 제어 (MULTI-USER)

* 기타 USER 요구 사항

나. 현장 제어반 (RTU : Remote Terminal Unit)

건물내 현장에 제어반 장치를 설치하여 전기 설비 계통상의 각종 데이터를 입, 출력장치를 통해 연결하고 중앙감시장치와 송수신하여 필요한 데이터의 정보를 입수하고, 적절한 출력을 내보내는 제어장치로서 관제실 컴퓨터의 제어 기능을 이곳에 분산 수용하여 중앙 관제 컴퓨터 이상시 현장제어반에서 자체 PROGRAM에 의해 제어할 수 있도록 RTU 방식으로 설계, 제작하여야 한다.

- 1) 마이크로 프로세서 : 32BIT PROCESSOR
- 2) CPU 처리속도 : 16MHz (INTEL 80386)
- 3) MEMORY : USER LOGIC MEMORY - 32KBYTE, I/O MEMORY - 26KBYTE
- 4) 비상전원 : 60일
- 5) 통신포트 : RS-232C SERIAL, WORKSTATION 또는 PRINTER연결용
RS-485 CSMA/CD/CA, SDLC PROTOCOL
OPEN PROTOCOL BUS (RS485/RS232)
- 6) 각 원격 입출력부간 통신거리 : 최대 1.2km
- 7) 각 원격 입출력부간 통신속도 : ETHERNET 10MBPS
- 8) 사용전원 : 100W, AC 110V 또는 220V
- 9) 동작조건 : 0 - 60℃, 10~95% RH
- 10) 입출력 카드

각 신호 변환용 카드는 보수의 간편화 및 신속성을 위해 각 POINT 당 적절한 I/O 카드를 사용하여야 하며 설치판에서 결선을 분리하지 않고 탈착이 가능하여 교체나 보수가 용이하여야 하며, 다음과 같은 입, 출력 조건을 수용할 수 있어야 한다.

* DISCRETE INPUT MODULE

- 모듈당 입력 점수 : 8, 16, 32POINT 입력
- Digital Input : Dry Contact Pulse Accumulator
- INPUT VOLTAGE : 0 ~ 30V
- RESPONSE TIMES : 7msec. 이하
- 연결 : PLUG IN TYPE으로 BASEPLATE에 연결
- INTEGRAL STATUS INDICATORS

* DISCRETE OUTPUT MODULE

- 모듈당 출력 점수 : 8, 16, 32POINT 입력
- Digital Output : Contact Closure
- LOAD VOLTAGE : 12 ~ 24VDC
- RESPONSE TIMES : 2msec. 이하
- 연결 : PLUG IN TYPE으로 BASEPLATE에 연결

- INTEGRAL STATUS INDICATORS

* ANALOG INPUT MODULE

- 모듈당 출력 점수 : 4, 16POINT 입력

- Analog Input : 1K0hm Platinum RTD, 10K0hm Termistor, 0~10VDC, 4~20mA

- RESPONSE TIMES : 4msec. 이하

- 연결 : PLUG IN TYPE으로 BASEPLATE에 연결

- INTEGRAL STATUS INDICATORS

* ANALOG OUTPUT MODULE

- 모듈당 출력 점수 : 2, 8POINT 입력

- Analog Output : 0~10VDC, 4~20mA

- RESPONSE TIMES : 8msec. 이하

- 연결 : PLUG IN TYPE으로 BASEPLATE에 연결

- INTEGRAL STATUS INDICATORS

다. SOFTWARE 내용

- 1) 본 SYSTEM은 고해상도 MONITOR 에서 HI-COLOR 가 지원되며 영자, 특수 기호, 숫자 사용이 가능하여야 한다.
- 2) 화면의 GRAPHIC 및 MENU 는 KEYBOARD 을 이용하여 선택 또는 작동 가능하게 한다.
- 3) ERROR 발생시에는 ALARM MESSAGE 와 함께 PRINTER 에 즉각 PRINT-OUT 한다.
- 4) 모든 자료는 HARD DISK 에 저장하여 일보/월보를 자동 REPORTING 할 수 있게 구성되어야 한다.
- 5) HARDWARE 및 SOFTWARE 는 추후 LINE 증설시 별도의 DATA LOGGER 부착으로 접속할 수 있게 속할 수 있게 구성된다.
- 6) 작업자와 대화식 및 MENU DRIVEN 방식으로 처리되어 손쉬운 운용이 되도록 한다.
- 7) 자체 진단 기능을 내장하여 SELF TEST가 되게 한다.
- 8) LOCAL DATA LOGGER 에도 내부에 REAL TIME CLOCK 이 내장되어 컴퓨터 전원을 OFF 하더라도 시간 조정이 불필요하게 한다.
- 9) 각종 설비는 COLOR GRAPHIC으로 화면에 DISPLAY시키며 수동 MODE 및 자동 MODE가 있어서 수동 MODE 에서는 MENU 에서 해당 GRAPHIC 을 선택하여 DISPLAY 시키고 자동 MODE 에서는 일정 시간 간격으로 GRAPHIC 화면을 순차 DISPLAY 시키는 기능을 가져야 한다.
- 10) 각 전력 계통상의 정격전압, 정격전류치의 +20% 범위 이상을 초과시에는 우선경보가 발생 하도록 하는 이상 계측치의 경보체제를 이룰수 있도록 한다.

라. 인터컴 주장치

- 1) 인터컴 주장치는 중앙감시장치와 원격제어반 (RTU)간의 음성으로 통신할 수 있는 기능을 갖추어야 한다.

- 2) 인터컴 통화를 위한 모든 제어를 인터컴 주장치에서 수행하여야 한다.
- 3) 원격 인터컴 장치는 현장에서 중앙감시장치로 호출할 수 있어야 하며, 상시 자유로이 사용 가능하여야 한다.

마. 콘솔 데스크

- 1) 본 데스크에서 인간 기계 대화장치인 영상표시장치, 프린터 및 주 인터컴 장치를 포함 하고, 인체공학적인 면을 충분히 고려 편리하게 설계되어야 한다.
- 2) 제작은 도면을 참조하여 제작하되 제작전에 승인도를 제출, 승인을 득한 후 제작하여야 한다.
- 3) 건물 준공전 시운전에 이용할 수 있도록 의자를 각 데스크에 포함 공급하여야 한다.

바. 무정전 전원장치 (UPS)

- 1) 용량 : 3KVA X 1SET(한남동, 필동은 재사용), 1KVA X 1SET(중앙환기실),
30분 BACK-UP BATTERY(무보수 밀폐형)
- 2) 전원 : AC 110V/220V, 60Hz
- 3) 공급대상 : 전격 중앙감시장치 일체, 현장제어반 일체

사. TRANSDUCER (변환기)

배전반 내부에 설치되는 CT 및 PT 2차 출력 (0-6A/0-150V) 을 받아 ANALOG 입력장치에 신호를 송출하는 기기로서 모든 변환기는 GROUNDING TERMINAL를 갖고 있어야 한다. 기기의 신뢰성을 고려하여 완제품을 사용하여야 한다.

1) 전 류 변 환 기 (CURRENT)

입 력 : SINE WAVE 1A, 5A
 주 파 수 : 60Hz
 출 력 : 4-20mA
 허 용 차 : ±0.25%
 응 답 속 도 : 1초 이내
 형 식 : 판넬 취부형

2) 전 압 변 환 기 (VOLTAGE)

입 력 : SINE WAVE 0-150V, 300V
 주 파 수 : 60Hz
 출 력 : 4-20mA
 허 용 차 : ±0.25%
 응 답 속 도 : 1초 이내
 형 식 : 판넬 취부형

3) 직류전압 변환기 (DC VOLTAGE)

입 력 : 0 TO 150V
출 력 : 4-20mA

4) 직류전압 변환기 (DC CURRENT)

입 력 : 0 TO 999mV (SHUNT SECONDARY)
출 력 : 4-20mA

아. 디지털파워미터(EPM)

1) 기본사양

- (1) DISPLAY : 고선명 LED TYPE
- (2) 계측기능 : A(R-S-T), V(R-S-T), W, WH, PF, F, VAR, VARH, VA, etc
- (3) 통신방식 : RS-485 /w MODBUS-RTU PROTOCOL
- (4) 취부방식 : PANEL-MOUNT TYPE
- (5) 전원공급 : 120VAC, 230VAC, 125VAC/DC, 50/60Hz, 24 ~ 48VDC 중 택일
- (6) 동작환경 : -20°C ~ +70°C

2) 구비조건

(1) 제작자

모든 제작자의 제품은 동등이상 동작 특성을 가지고 품질, 치수를 가져야 하며 본 사양서에서 지정하고 지시한 모든 구비조건을 따라야 한다.

(2) DETAIL 사양

(가) MONITOR는 UL 인증과 CE마크를 획득한 것이어야 하고 온도범위 -20°C ~ 70°C 사이에서 사용이 가능한 것이 인정되어야 한다.

(나) MONITOR는 표준 변압기(5A, 120V 2차 변압기)로부터 입력을 받아야 한다.

MONITOR는 상과 상간에 600V까지의 전압 감시범위를 받아들일 수 있어야 한다.

MONITOR는 다음과 같은 입력을 취급하는 특성을 가져야 한다.

- a. 연속으로 200%의 전류를 견딜 수 있어야 한다. 최소한 3초 동안은 10배의 과전류를 견딜 수 있어야 한다.
- b. 3상4선 Y 시스템, 3상3선 Δ 시스템 결선이 가능하여야 한다.
- b. 대응할 수 있는 서지는 IEEE C37.90.1을 준수할 수 있어야 한다.
- c. 어떠한 PT나 CT에 대하여도 사용자 프로그램 작성이 가능하여야 한다. 프로그램 데이터는 패스워드로 보안이 유지되어야 한다. DIP 스위치 또는 다른 고정된 디자인은 허용되지 않는다.
- d. PT 그리고 CT는 2차측에 물리적으로 연결되어야 한다.
- e. 전압과 전류의 접속은 안전한 결선을 위하여 MONITOR의 뒷면에 각각 분리되어 있어야 한다.

(다) MONITOR는 전압과 전류에 대하여 ±0.2% 또는 그 이하의 오차율을 가져야 하며 전력에 대하여는 0.4% 이내로 유지되어야 한다.

- a. MONITOR는 NEUTRAL과 상간의 실제 RMS 전압을 측정할 수 있어야만 한다.
- b. MONITOR는 상과 상간의 실제 RMS 전압을 측정할 수 있어야만 한다.
- c. MONITOR는 상별로 실제 RMS 전류를 측정할 수 있어야만 한다.
- d. MONITOR는 실제 RMS NEUTRAL 전류를 측정할 수 있어야만 한다.
- e. MONITOR는 실제 RMS 전력을 측정할 수 있어야만 한다.
- f. MONITOR는 REACTIVE POWER를 측정할 수 있어야만 한다.
- g. MONITOR는 APPARENT POWER를 측정할 수 있어야만 한다.
- h. MONITOR는 역률을 측정할 수 있어야만 한다.
- i. MONITOR는 주파수를 측정할 수 있어야만 한다.
- j. MONITOR는 순간검색과 평균검색 모두를 검색할 수 있는 기능을 지원할 수 있어야만 한다.
- k. MONITOR는 또한 모든 단상의 REAL, APPARENT, REACTIVE 전력과 역율치를 지원 가능하여야 한다.
- l. MONITOR는 종합 BI-DIRECTIONAL 에너지를 기록하고 저장하여야 한다. 이것은 POSITIVE와 NEGATIVE 에너지에 대한 별도의 기록을 포함한다.
- m. MONITOR는 종합 BI-DIRECTIONAL 축적 에너지와 종합적으로 축적된 APPARENT 에너지를 기록하고 저장하여야 한다. 종합적으로 축적된 REACTIVE 에너지에 대한 보고는 유용한 옵션이어야 한다.
- n. MONITOR는 모든 전류와 전력 검색에 대하여 최대/최소, 평균 DEMAND치를 감시할 수 있어야 한다.

(라) MONITOR는 3개의 라인에 통합된 LED 표시장치를 포함하여야 한다.

- a. 측정치는 3개로 분리된 라인이 각각 최소한 0.56인치 높이인 LED로 표시되어야만 한다.
- b. MONITOR는 상별 전압, 전류, 총 전력을 동시에 표시 가능하여야만 한다.
- c. 표시장치는 모든 상전압(상별 또는 상간), 전류(상별), 전력, 무효전력, VA, 역률, 주파수 그리고 전력량을 표시할 수 있어야 한다.
- d. 표시장치는 표시 가능한 모든 값의 최대/최소치를 표시할 수 있어야 한다.

(마) MONITOR는 아날로그 mA 신호를 출력할 수 있는 옵션을 보유하여야 한다.

- a. MONITOR는 최대 10개 채널을 지원 가능하여 0 ~ 1 mA 또는 4 ~ 20 mA 와 같은 아날로그 출력에 대하여 다중 채널을 보유하여야 한다.
- b. 아날로그 출력은 어떠한 변화에도 즉각적인 측정이 가능하여야 한다.
- c. 최소한 0 ~ 1 mA 출력 중 3개는 BI-DIRECTIONAL이어야만 한다.

(바) MONITOR는 펄스 출력과 릴레이/경보 출력에 대한 출력 옵션을 포함하여야 한다.

- a. MONITOR는 경보나 제어를 위한 릴레이 점점출력과 전력량, VAH, 무효 전력량과 관련하여 1개의 KYZ 펄스 출력이 가능한 형식을 보유하여야 한다.
- b. MONITOR는 다음과 같은 상태에서 점점출력에 의한 트립 기능이 가능하여야만 한다.
 - 과/저 전압 상별 또는 상간
 - 과/저 전류 3상 4선
 - VOLTAGE PHASE REVERSALS

- VOLTAGE IMBALANCE
 - REVERSE POWER
 - 과/저 KVA
 - 과/저 역률
 - 과/저 %THD 또는 K-FACTOR
 - 과/저 주파수
- c. MONITOR는 두개의 트립 릴레이 각각에 대하여 HYSTERESIS와 FAIL SAFE MODE를 제공하여야 한다.
- d. MONITOR는 AND/OR LOGIC, RELAY SET DELAY, RELAY RESET DELAY 그리고 POSITIVE/NEGATIVE LOGIC을 가져야만 한다.
- e. MONITOR는 또한 전력량, 무효전력량, VAH의 변화를 표시 가능한 별도의 3개 KYZ 펄스 출력이 가능하여야 한다.

(사) MONITOR는 마이크로프로세서를 기반으로 하고 사용자 프로그램 설정이 완전하게 가능하여야 한다.

- a. MONITOR는 쓰기 방지 EEPROM에서 생성된 SETUP DATA를 3개로 분할시켜 복사본으로 저장할 수 있어야만 한다. 생성된 DATA의 3개의 복사본은 독립적인 CHECKSUM을 가져야만 한다.
- b. MONITOR는 전면판넬 또는 컴퓨터 인터페이스를 통하여 구성될 수 있어야 한다. 또한 프로그램 기능을 실행하기 위하여 MONITOR를 분해할 필요가 없어야 한다.
- c. CONFIGURATION DATA는 패스워드로 보호되어야 한다.

(아) SERIAL 통신은 RS-232 또는 RS-485 디지털 통신 포트를 지원하여야 한다.

- a. 뒷면에 RS-232 또는 RS-485 DB-9 FEMALE PORT가 설치되어야 한다.
- b. MONITOR는 표준 프로토콜로써 유용한 MODBUS/ASCII, DNP 3.0 그리고 TI BUS 프로토콜을 가져야 한다.
- c. 9600 또는 그 이상의 COMMUNICATION BAUD RATE이어야 한다.
- d. MULT-POINT 통신을 위한 9999개까지의 ADDRESS 보유 능력이 있어야 한다.
- e. 디지털 포트 연결은 전압과 전류의 연결로부터 분리되어야 한다.

(자) MONITOR는 HARMONIC DATA의 수집과 보고가 가능하여야 한다.

- a. MONITOR는 31번째 HARMONIC에 HARMONIC SPECTRUM 기능에 대한 유효 데이터를 가진 전압과 전류의 입력에 대한 %THD와 K-FACTOR와 같은 HARMONIC 신호를 연산하여야 한다.
- b. MONITOR는 디지털 통신 포트를 통하여 복구를 위한 RAM BUFFER를 사용할 수 있게 하고 전압과 전류에 대한 6개 채널에 대하여 파형에 대한 그래픽 화상을 보존할 수 있어야 한다.

(차) MONITOR 외함은 밀봉되고 차폐되어야 한다.

- a. MONITOR는 ANSI C39.1 규격에 적합한 표준 4 1/2인치 스위치보드로 설치되어야 한다.
- b. MONITOR는 설치한 표시장치로부터 3FEET 까지 원격 설치될 수 있는 분리된 입력 MODULE을 보유하여야 한다.

c. MONITOR는 동작온도 $-25^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ 범위에서 사용 가능한 등급이어야 한다.

(카) MONITOR는 사용 전원이 120VAC, 230VAC, 125V AC/DC 또는 24 ~ 48VDC를 옵션으로 지원될 수 있어야 하고 메인 장비의 제어전원의 전압과 연결될 수 있어야 한다.

(타) MONITOR는 보증기간은 2년 이상 이어야 한다.

사. 통신제어장치

1) 개요

다수의 전력감시장치로부터 올라오는 현장 포인트 정보(상태, 제어, 계측등)들을 감시 제어 시스템과 통신 인터페이스하는 장치로서 감시 제어시스템의 운영 메시지를 현장의 전력제어반 장치로 전송하고 이에 따른 전력제어반장치의 송신 데이터를 감시 제어 시스템으로 전송하는 통신 중계 역할을 담당하는 장치로서 구성은 MULTI PORT SWITCHING HUB, 광Converter RACK등으로 구성된다.

2) MULTI-MODE HUB

가) TYPE : MULTI-MODE SWITCHING HUB

나) PORT : 4 PORT 이상

다) 전송매체 : UTP CAT.5

라) 전송방식 : CSMA/CD

마) 전원 : 110/220V, 60Hz

3) F/O C. RACK(광접속함체)

가) SLOT : MULTI-SLOT

나) TYPE : RACK TYPE

다) STAND-ALONE 기능 내장

라) 사용조건 : $0 \sim 50^{\circ}\text{C}$

III. 공사 시방

1. 전기설비 계통

가. 공사범위

- 1) 배관 공사 : 중앙감시실에서 현장 RTU까지의 전력제어 시스템 구축을 위한 배관 공사 - 자동제어 SCOPE
 - 2) 배선 공사 : 중앙감시실에서 현장 RTU, 현장 EPM에서 현장 EPM까지의 전력제어 시스템 구축을 위한 배선 공사 - 자동제어 SCOPE
 - 3) 취부 및 결선 : 도면에 준해 각 기기 및 PANEL 취부하고, 상세 결선도 작성 후 결선 작업 - 자동제어 SCOPE
- 가) RTU 취부 및 결선
- 나) 중앙감시장치 설치공사
- 다) TD 취부 및 1차측까지 결선은 수배전반업체 2차측 결선은 자동제어 업체에서 시공

나. 조정 및 시운전

- 1) 본 공사 시공자는 모든 기기를 설치, 배관, 배선 후 제어계통에 따라 요구되는 상태로 정상적으로 동작할 수 있도록 모든 계기를 조정한다. 조정이 완료된 후 감독원의 입회하에 모든 타 설비의 시운전과 병행하여 시운전을 실시한다.
- 2) 본 공사에 포함된 모든 계장 설비의 시운전에 필요한 비용은 본공사 시공자가 부담한다.
- 3) 시운전 시험은 30일로 하되 감독원의 착수전에 승인을 득한 후 시행한다.

2. 전기배관/배선 자재

가. 배관자재

- 1) 전선관 (BC) : 16, 22, 28, 36
KS 표시의 후강 전선관 (KSC 8401)
KS 표시의 후강용 카플링 (KSC 8410)
KS 표시의 후강용 록너트 (KSC 8404)
KS 표시의 후강용 부싱 (KSC 8402)
KS 표시의 후강용 노말밴드 (KSC 8406)
KS 표시의 후강용 서비스엘보 (KSC 8405)
KS 표시의 후강용 아웃렛박스 (KSC 8411)
- 2) 후렉시블 콘디트 및 코넥터 (15, 19)
KS 표시의 후렉시블 콘디트 (KSC 8422)
KS 표시의 후렉시블 콘디트용 코넥터(KSC 8424)

나. 배선자재

- 1) 계측 및 적산용 CABLE (1 POINT 당)
CVVS 1.25SQ x 2C
- 2) 조작용 CABLE (1 POINT 당)
CVV 1.25SQ x 3C (관련회로와 COMMON 가능)
- 3) 경보 및 감시용 CABLE (1 POINT 당)
CVV 1.25SQ x 2C
- 4) 통신용 CABLE (중앙관제장치 <-> 현장제어반)
UTP CAT5 4Pr

3. 기기설치공사

가. 현장설치기기

모든 현장설치기기는 공급 회사의 설치지침에 따라 완벽하게 설치한다.

나. 현장제어반

- 1) 현장제어반은 2.0t 강판으로 기기 설치판은 2.0t 강판으로 PRESSRIB가 (주변을 ㄷ자 또는 ㄴ자 모양으로 절삭 가공)하여 제작하고 벽면에 3/8인치 양카볼트 4개로 고정시킨다.
- 2) 도장색은 지정색으로 하여야 하며, 문의 상부에 용도를 간략하게 표시한 명판은 2.0t 아크릴판으로 제작하여 부착한다.
- 3) 문에는 적당한 위치에 걸쇠와 자물쇠를 부착한다.
- 4) 현장기기 설치판에는 계통에서 필요로 하는 스위치, 변압기, 릴레이, 조절기 단자재 등을 빠짐없이 설치하고 배선한다.
- 5) 모든 배선은 단자를 사용하며, 배선과 단자대는 식별 및 점검이 용이하도록 표시한다.
- 6) 현장제어반은 제작하기 전에 제작도를 감독관에게 제출하여 승인을 받아야 하며, 기능 및 외관에 결함이 없어야 한다.
- 7) 정보수집반 내용물을 설치하는데 충분한 크기 및 모양을 갖춘다.

다. 중앙감시반 설치는 감독관의 설치 지침에 따라 완벽하게 설치한다.

4. 시험 및 검사

가. 시험

계약자가 공급하는 모든 기재의 주요 품목은 계약자가 적용하는 최소의 표준에 따라 공급자와 감독원의 입회하에 시험과 검사를 시행한다.

1) 동작시험 및 검사

가) 입력전원

나) 포인트 동작 기능 (감시 및 제어)

다) 데이터베이스 수정기능

라) 본 사양에 의거 검사자가 요구하는 시험 및 검사