

물관리자동화시스템 공사시방서 표준안

2018. 1.

목 차

제 1 장 총 칙	4
1. 일 반 사 항	5
2. 공사의 책임	5
3. 용어의 정의	5
4. 적용범위 및 관련규정	6
5. 제작도면	7
5.1 도면구성	7
5.2 제작도면의 승인	7
5.3 공정계획서의 제출 및 승인	7
6. 하 도 급	7
7. 관련공사에 관한 사항	8
8. 전력 공급	8
9. 기자재 검사 및 시험	8
10. 관계기관 수속 및 승인	9
11. 기기 및 자재	9
12. 안전관리	10
13. 자재반입 및 보관	10
14. 특허권 등	10
15. 시행계획의 변경	11
16. 공사의 중지	11
17. 공사기록, 시험기록 및 기타보고	11
18. 기성부분의 보호	11
19. 시 운 전	11
20. 준공도서의 제출	12
21. 준공의 불인정	12
22. 교 육	12
23. 하자보수	12
24. 인수인계	12
제 2 장 물관리자동화시스템	13
1. 시스템일반	14
1.1 일반사항	14
1.1.1 개요	14
1.1.2 적용범위	14

1.1.3 승인 및 제작	14
1.1.4 책임의 한계	14
1.1.5 환경 조건	15
1.1.6 타 설비와 관계	15
1.1.7 하도급 업무	15
1.1.8 설비자재 변경 및 내용질의	16
1.1.9 도면과 시방서의 상호 보완성	16
1.2 설비 기준	17
1.2.1 시스템설비	17
1.2.2 설비의 기본 조건	17
1.2.3 기본 조건의 전제	17
1.3 계약 후 제출서류	18
1.3.1 제출서류의 종류	18
1.3.2 제출서류 및 도서에 대한 승인절차	19
1.3.3 설치도면 제출시한	19
1.3.4 제작도면 제출 시 고려사항	19
1.3.5 운전 및 유지보수설명서와 준공도면 제출	20
1.4 운 반	21
1.5 명 판	21
1.6 도 장	22
1.7 설비의 확장성	22
1.8 시험 및 검사	22
1.9 교육 훈련	22
1.9.1 교육 및 인원	22
1.9.2 교육훈련내용	22
1.9.3 교육용 교재 편찬	23
1.10 공구 및 예비품	23
1.11 하자보수 점검	23
2. 시스템 구성과 기능	24
2.1 시스템 개요	24
2.2. 시스템의 주요기능	25
2.3 시스템 구성	26
2.4 시스템 확장성	26
2.5. 시스템의 성능	27
2.6. 시스템의 보안	27
3. 시스템 상세 설명서	28

3.1 중앙관리소 장치	28
3.1.1 주컴퓨터 시스템	28
3.1.2 시스템 소프트웨어	29
3.1.3 컬러 화면표시장치(LCD 모니터) 및 출력장치(Printer)	32
3.1.4 통신제어장치	33
3.1.5 영상관제장치(LCD MULTI-VISION SYSTEM)	35
3.1.6 영상관제장치(TV 모니터 장치)	36
3.1.7 무정전 전원공급장치	37
3.1.8 음향장치	38
3.1.9 보안장비(VPN : Virtual Private Network)	39
3.2 현장원격소장치	41
3.2.1 일반사항	41
3.2.2 원격소장치(Remote Terminal Unit)	42
3.2.3 현장장치(Local Instruments)	52
3.2.4 무정전 전원공급장치	59
3.2.5 CCTV 시스템	61
3.2.6 서지 보호기(SURGE PROTECTOR DEVICE)	66
3.2.7 설치 공사	70
별표 1 안전관리 체크리스트	72
별표 2 TM/TC 시스템 연계지원 협약서	73
별표 3 VPN 본사서버 연계요청서	74
별표 4 제측·감시용 소형 원격소 장치 TOMS 연계 요청서	75

제 1 장 총 칙

1. 일 반 사 항

- 1) 본 시방서는 농어촌정비법에 의하여 시행하는 농업용수관리자동화사업 및 개별사업(농촌용수개발사업, 개보수사업, 배수개선사업, 간척농지개발사업 등)에 포함된 전반의 물관리 자동화 관련 시설공사에 관한 사항을 규정한 것으로 이 내용은 물품구매 계약일반조건, 공사계약 일반조건, 시방서, 설계도면 등에 따라야 하며, 세부사항에 대해서는 공사감독자의 지시에 따라 시공하고 기술되지 않은 사항에 대해서도 공사 시행상 당연히 필요한 사항이면 수급인과 발주자간 협의하여 공급 및 시공하여야 한다.
- 2) 본 시방서에 기재하지 않은 일반전기공사는 '건축전기설비공사 표준시방서' 및 '농어촌정비공사 전문시방서'에 따른다.
- 3) 입찰 응찰자는 발주자가 제시한 입찰 도면 및 시방서에 명시한 내역 및 모든 사항에 대하여 세밀히 검토하여 입찰하여야 하며 검토 불충분으로 발생하는 사항에 대하여는 수급인 책임하에 시공 및 조치하여야 한다.

2. 공사의 책임

본 공사는 물관리자동화시스템에 적용되는 기기의 조사, 계획, 제작, 공급, 시험(대관 시험 포함) 등에 필요한 제반사항을 시행하여야 하고, 시스템의 제 기능의 발휘와 운영에 필요한 전체 세부사항에 대하여 수급인은 공사감독자의 지시에 따라 빠짐없이 시행하여야 한다.

- 1) 시스템을 구성하는 개별설비 및 기존 설치시스템과의 호환성에 대한 책임을 져야 한다.
즉, 감시제어소프트웨어(HMI¹⁾), 원격소장치(RTU²⁾), 영상감시장치(CCTV), 보안장비(VPN³⁾), 계측기기 및 기계설비 등과의 호환성
- 2) 물관리자동화시스템에 사용될 제어 설비의 모든 소프트웨어는 하드웨어 공급자에 의해 설계, 제작, 공급 시운전이 되어야 하며, 이에 대한 상세한 내용(참여인원, 범위, 일정 등)을 제출하여 공사감독자의 승인을 얻어야 한다. 설계도면 및 내역서에 명시되지 않은 사항과 시방서와의 내용이 상이할 때나 명기가 없을 때에는 공사감독자의 지시에 따라야 하며 중요 이의사항에 대해서는 현장대리인과 공사감독자가 공사의 범위 내에서 협의 추진하여야 한다.

3. 용어의 정의

- 1) 공사감독자

계약된 공사의 수행과 품질의 확보 및 향상을 위하여 “건설기술진흥법 제49조”의 규정에 의한 공사감독업무를 수행케 하고자 발주자의 장이 임명한 기술직원 또는 그 대리인을 말한다. 다만, “건설기술진흥법 제39조 2항”의 규정에 따라 책임감리를 하는 경우는 당해 공사의 감리를 수행

-
- 1) HMI(Human Machine Interface) : 관리자가 현장 자동화장치를 원격에서 감시 제어할 수 있는 프로그램
 - 2) RTU(Remote Terminal Unit) : 현장에 설치된 장치의 감시·제어를 위한 원격단말장치
 - 3) VPN(Virtual Private Network) : 인터넷과 같은 공중망을 사설망처럼 이용하게 하는 가상사설망

하는 감리원을 말한다.

2) 지 시

발주자가 공사감독자에게 또는 발주자의 발의에 의해 공사감독자가 수급인에게 소관업무에 대한 방침, 기준, 계획 등을 알려주거나 공사감독자가 그 권한 범위 내에서 필요한 사항을 수급인에게 구두 또는 서면으로 실시하도록 하는 것을 말한다. 단, 지시사항은 계약문서에 나타난 지시 및 이행사항에 국한하는 것을 원칙으로 하며, 구두 또는 서면으로 행할 수 있으나 지시내용과 그 결과는 반드시 확인하여 문서로 기록 비치해야 한다.

3) 승 인

설계도서에 명시된 사항으로 공사에 필요한 사항을 공사감독자에게 서면으로 신청하여 공사감독자가 그 권한 범위 내에서 서면으로 동의하는 것을 말한다.

4) 현장대리인

공사계약 일반조건 제14조의 공사 현장대리인을 말하며, 공사에 관한 전반적인 관리 및 공사 업무를 시행할 수 있는 권한을 가진 건설기술자를 말한다.

4. 적용범위 및 관련규정

- 1) 도면 및 공사시방서에 명기되어 있지 않은 사항은 본 시방서를 적용한다.
- 2) 본 시방서와 공사시방서의 내용이 상이한 부분은 특별시방서를 우선 적용한다.
- 3) 본 공사의 시공에 있어 본 시방서에 명기되지 않은 사항에 대하여는 다음의 제 기준을 적용한다.
 - 한국산업규격(K.S)
 - 전기사업법, 전기공사업법
 - 전기통신기본법, 전기통신사업법, 정보통신공사업법
 - 전파법
 - 전기설비기술기준 및 내선규정
 - 전기용품 및 생활용품 안전관리법
 - 한국전력규정(EBS) 및 공급약관
 - 전기통신설비의 기술기준에 관한 규칙
 - 산업안전보건법
 - 건축법
 - 전자정부법, 개인정보보호법, 표준 개인정보 보호지침
 - 기타 관계법규
- 4) 본 계약에 대한 설계도서가 관계법령과 상이한 경우는 관계법령에 따라 시공하여야 하며, 계약기간 중 관계법령이 개정될 경우에는 개정되는 법령에 따라 설계 변경하여야 한다.

5. 제작도면

5.1. 도면구성

수급인은 발주자와 계약된 공사 내용과 일치되도록 아래 사항을 포함한 제작도면을 작성하여 제출하여야 한다.

- 1) 전체 조립도
- 2) 부분 상세도
- 3) 설치 기초도
- 4) 전기설비 계통도
- 5) 제작, 설치 및 도장방법
- 6) 검사사항항목 및 방법
- 7) 공정계획서
- 8) 포인트 스케줄 도면
- 9) 공급기자재 명세서(카탈로그, 사양설명서, 공급자 보증서 및 제작자 증명서 등)
- 10) 주요설비의 기술검토서
- 11) 시스템 유지보수 및 사후관리 계획

5.2. 제작도면의 승인

컴퓨터, 통신제어장치, 원격소장치, 영상관제장치, S/W 등 수급인이 공급하는 모든 자재는 발주자와 계약된 내용과 일치되어야 하며, 세밀하게 검토한 후 제작도면을 작성·제출하여야 하고 반드시 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.

5.3. 공정계획서의 제출 및 승인

공사착공 신고 시 공정계획서를 제출하여야 하며, 공정계획서를 작성할 때에는 최신사양의 장비(컴퓨터, 통신제어장치, 원격소장치, 영상관제장치, S/W 등)가 설치될 수 있도록 준공시점을 고려하여야 하고, 현장조사, 계획, 제작, 검사, 도면제출, 설치, 시험 및 조정, 교육이 포함된 공정표를 제출하여 승인을 받아야 한다. 만일 실제 공정이 계획공정과 일치하지 않은 경우는 공기 이내에서 변경공정표를 작성하여 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

6. 하 도 급

- 1) 수급인은 계약한 모든 사항에 대하여 타인에게 하도급 할 수 없다. 다만 전문성을 띤 성질의 것으로서 하도급이 유리하다고 판단되는 등 부득이한 경우는 사전에 검토 가능한 서류를 제출하여 승인을 받아야 한다.
- 2) 하수급인이 실시하는 모든 공사는 수급인 입회하에 이루어져야 하며 실시한 공사에 대한 모든 것은 수급인이 책임진다.

7. 관련공사에 관한 사항

수급인은 관련 공사에 대하여도 긴밀히 협조하여야 한다. 기계 및 전기시설물을 설치할 위치에 대하여 콘크리트 구조물 공사 시 항상 입회하여 공사에 지장이 없도록 조치하여야 한다. 이와 같은 사항을 신속히 이행하지 못함으로 인해 발생하는 추가공사는 수급인 책임이 된다.

8. 전력 공급

주 동력원은 한국전력공사에서 공급되며, 전원은 부하설비 부근 한국전력공사 소유의 배전선로 및 변전소에서 공급된다. (단, 배전선로 공사의 시공은 한국전력공사의 전력공급 방안에 따라 한전에서 시행하며, 공사비는 발주자가 부담한다.)

9. 기자재 검사 및 시험

- 1) 시험 및 검사는 우리공사 “물관리자동화시스템 시험 및 검사기준”에 의하여 실시하여야 하며 공사감독자는 본 공사에 소요되는 모든 자재에 대하여 제작중이거나 제작 완료 이후에도 언제든지 관련되는 각종 기준 (상기 “4조항”)에 의하여 검사 및 시험을 요구할 수 있으며, 수급인은 이에 응하여야 하고, 이에 따른 소요경비는 수급인의 부담으로 한다.
- 2) 수급인은 본 공사에 사용되는 제품이나 자재가 K.S 제품이거나 우수제품(품, 열, 전, 검사 표시품)인 경우에는 그 표시가 제품에 나타나게 하거나 증명서로서 검사에 대신 할 수 있으며, 반입 전에 반드시 공사감독자의 검사를 받아야 한다. 또한 K.S 제품이나 우수제품 이외의 제품에 대하여는 공인기관이나 공사감독자가 인정하는 기관의 검사 증명서로서 검사를 대신할 수 있으며, 이 경우에는 증명서 사본 5부를 제출, 공사감독자의 승인을 득한 후 현장에 반입하여야 한다. 검사 및 시험비용은 수급인이 부담하여야 한다.
- 3) 수급인은 공인기관의 검사 및 시험이 불가할 경우, 자체 시험 성적서를 첨부하여 검사 예정 시험 일자 및 장소를 명기하여 검사일 7일 이전에 공사감독자에게 입회시험을 서면으로 요청하여 공사감독자의 시험 합격 승인을 득하여야 하며, 공사감독자는 검사나 시험에 입회할 의사를 검사예정일 48시간 전에 수급인에게 통보하여야 한다. 공사감독자로부터 입회불가 통보 또는 검사 예정일까지 입회 의사 미통보 시 수급인은 입회 재검사 요청으로 시험을 진행하여야 하며, 이 경우 수급인은 자체 시험성적서 5부를 시험완료 즉시 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- 4) 수급인은 이러한 검사 및 시험을 효율적으로 수행하기 위하여 필요한 인원, 자재, 전기, 연료, 비품, 기구 및 용구 등을 제공하여야 하며, 검사 및 시험에 사용되는 모든 측정기구는 공인된 기관의 검인을 필하여야 한다. 또한 수급인은 공사감독자가 독자적인 검사를 수행 하고자할 경우 검사기구를 사용할 수 있도록 조치하여야 한다.
- 5) 지하나 구조물 중에 매설되는 시설물이나 완공 후 검사할 수 없는 시설물에 대하여는 공사 감독자의 입회나 검사 없이는 시공할 수 없다. 다만, 부득이한 경우에는 완벽한 시공상태를 증명할 수 있는 자재를 구비한 후 시공하여야 한다.

10. 관계기관 수속 및 승인

- 1) 공사의 시공 중 또는 시공완료 후에 필요한 관공서 및 관계기관에 대한 수속 및 관련업무는 수급인이 한다.
- 2) 수급인은 공사를 시행함에 따른 관계 규정이나 법에 의한 관계기관의 인허가와 검사를 얻어야 한다.

11. 기기 및 자재

- 1) 모든 기자재는 결함이 없고 질이 가장 좋은 신제품이어야 하고, 필요한 시험 이외에 인도 시까지 어떤 경우에도 다른 용도로 사용되어서는 안 된다.
- 2) 공사에 사용되는 자재는 K.S 규격품을 사용하여야 하며, K.S 규격품이 없을 때에는 공사감독자의 승인을 얻은 후 K.S 지정업체 제품이거나, 동등 이상의 성능이 보장되는 자재를 사용할 수 있다. 또한 기자재에 사용되는 재료는 원칙적으로 기술설명서 주요 장비의 세부사양에 명기한 종류나 동등품 이상의 재질이어야 한다. 세부사양에 명시한 재질 이외의 재료를 사용할 경우에는 충분한 검토를 거쳐 소기의 목적에 적합하다고 판단되면 공사감독자의 승인을 얻어 사용할 수 있다.
- 3) 본 계약에 사용되는 물품은 아래의 규격에 맞도록 제작되어야 한다. 아래의 규격에 언급되지 않은 물품은 제작의 권위 있는 기관에서 가장 최근에 이루어진 규격에 의한다.

K.S	: 한국산업규격
ANSI	: American National Standards Institute
NEMA	: National Electrical Manufacturers Association
IEEE	: Institute of Electrical and Electronics Engineers
ISO/OSI	: International Organization for Standardization/ Open System Interconnection
ISA	: International Society of America
ASTM	: American Society for Testing and Material
IEC	: International Electrotechnical CoHMission
UL	: Underwriters Laboratories

12. 안전관리

- 1) 수급인은 착공과 동시에 안전관리 선임계를 제출하며 동 안전관리자는 시공현장을 이석하지 않는다.
- 2) 안전관리자는 현장근로자에게 매일 시공 착수 전 안전교육을 실시하고 현장 작업 시 안전모 및 필요 안전장구를 착용하게 하며, 공사기간 동안 별표 양식에 의한 안전 체크리스트를 작성하여 현장에 비치토록 한다.
- 3) 수급인은 화약, 유류, 전기시설물 등 위험물의 보관, 취급에 있어서 관계법령에 의거 최선의 방법을 강구한다.
- 4) 시공 중 발생하는 모든 사고는 수급인이 책임져야 하며, 사고 및 재해 방지에 만전을 기하여야 한다.
- 5) 수급인은 제반 안전규정 및 법규를 엄수하고 안전사고가 발생하지 않도록 하며, 수급인의 관리소홀로 인해 발생하는 모든 안전사고는 사고발생 즉시 공사감독자에게 보고하고 수급인 부담으로 조치한 후 그 처리결과 또한 공사감독자에게 보고한다.

13. 자재반입 및 보관

- 1) 수급인은 자재 반입 전 소정의 양식에 의해 반입자재 검사를 받으며 불합격된 자재는 즉시 반출하고 반출된 자재는 재 반입하지 않는다.
- 2) 설치 중에 발생하는 파손, 사고, 결함은 수급인의 부담으로 시정하여야 한다. 중량물은 타 시설물에 손상을 주지 않도록 보호장치를 한 후 이동하여야 한다.
- 3) 반입자재는 수물대장을 작성하여 확인을 받아야하며 공사 준공 시까지 발생하는 사고(손상, 분실 등)는 공사감독자에게 보고하여야 하고, 수급인 부담으로 조치한 후 처리결과를 공사감독자에게 보고하여야 한다.

14. 특허권 등

- 1) 수급인은 면허, 특허권, 의장권, 저작권, 상표, 상호 또는 기타 공업권, 소유권 및 지적소유권의 침해로 인한 모든 클레임과 소송으로부터 발주자는 전적으로 면책하고 이를 수급인의 부담으로 보상하여야 한다.
- 2) 1)항에 의해 발생하는 클레임이나 소송이 발주자에 제기되는 경우에는 수급인은 자기의 비용으로 이의 해결을 위한 모든 교섭과 소송에 임해야 한다. 해당 교섭이나 소송에 대하여 수급인은 발주자에 책임질 가능성이 있는 보상, 손해, 경비 및 비용에 대하여 확인 합의 또는 추정된 금액을 충당하기 위해 발주자가 수시로 요구하는 합당한 담보를 수급인은 발주자에 먼저 제공하는 것을 조건으로 하여야 한다.
- 3) 수급인은 공사에 사용된 각종 프로그램을 준공 후 발주자의 필요에 의해 변경 사용해도 이의를 제기하지 않으며 그 소유는 발주자에 귀속된다.

15. 시행계획의 변경

- 1) 사업시행자는 사업을 당초 계획대로 추진함을 원칙으로 하며, 설계시점이 오래 경과되어 최신사양으로 변경할 필요가 있는 경우, 현지여건상 부득이한 사유 또는 공사계약일반조건 제19조(설계변경 등)에 해당되는 경우 사업시행계획을 변경할 수 있다.
- 2) 사업시행자가 사업시행계획을 변경할 경우에는 당초 설계자 의견서, 경제성·시공성·호환성 검토서 등을 첨부하여 우리공사 기술심의위원회 규정, 공사감독 업무지침, 농어촌정비공사 전문시방서, 농림사업시행지침서의 관련규정 절차에 따라 처리하여야 한다.
- 3) 사업시행계획을 변경하고자 하는 경우 공사 기술검토 운영규정을 준용하되 주요기기의 사양·시스템 변경, 신공법 적용 및 통신방식을 변경하는 경우 본사 주관부서의 참석을 요청하여야 한다.

16. 공사의 중지

공사감독자는 공사의 부설시공 등이 판단될 경우에는 보완 또는 교체, 시정될 때까지 공사의 진행을 중지시킬 수 있다.

17. 공사기록, 시험기록 및 기타보고

- 1) 수급인은 설치기록, 사고기록, 시험기록, 설치사진첩, 전체공정, 기타 중요한 사항을 제출하여야 한다.
- 2) 수급인은 공사일보, 월보, 공사시행 세부 계획서, 세부공정을 제출해야 한다.
- 3) 수급인은 일일 작업현황, 일일 작업예정 및 시행방법 순서를 구두 또는 문서로 공사감독자에게 보고하여야 한다.

18. 기성부분의 보호

기성부분 및 설비는 손상하거나 더럽히지 않도록 보호해야 하며, 이를 태만히 하여 손실이나 손상이 발생하면 공사감독자에게 보고 후 수급인 부담으로 원상 복구해야 한다.

19. 시 운 전

- 1) 수급인은 시설장비의 설치 후, 모든 장비의 자체 시운전을 완료하고 완전하다고 인정되면 공사감독자 입회하에 시스템 구성의 확인, 하드웨어 성능테스트 및 소프트웨어 성능테스트 등 시스템 전반에 대하여 시운전을 실시하여 공사감독자의 합격 승인을 얻어야 한다.
- 2) 제 검사가 끝난 공작물이 인도되어도 뒷정리, 자재 정리 및 잔여설치가 완료되지 않는 한 시운전 완료로 인정하지 않는다. 발주처와 공사감독자 및 수급인간의 협의에 따라 설치의 일부분이 잔여설치에 앞서 인수되는 경우에는 공사감독자는 해당 부분에 대하여 인수증명서를 발급한다.
- 3) 시운전 시기는 동절기, 한전전원휴지기간, 비관개기 등을 피하도록 하며 실질적으로 시설물을 운전하여 성능을 검증할 수 있는 시기를 정하고 전체 시설물을 종합적으로 시운전할 수 있도록 사전에 공사감독자와 협의하여야 한다.
- 4) 시험 개시일은 공사감독자가 통보하며 시험기간은 14일 이상으로 한다.

20. 준공도서의 제출

수급인은 완공된 시설물의 준공 전에 공사감독자가 요구하는 준공도서를 제출하여야 한다. 준공도서는 수급인이나 납품자가 공사중이거나 공사 완공 후 변경된 모든 사항을 포함시켜야 하며, 시설물과 준공도서 및 내역서가 일치되어야 한다. 준공도서에는 시설물의 모든 배치 관계가 포함되어야 하며, 각종 기기의 정확한 위치가 상세히 도시되어야 한다.

21. 준공의 불인정

다음과 같은 경우 준공으로 인정하지 않는다.

- 1) 공급기자재가 설치, 시험, 조정이 완료되었어도 뒤틀림 및 청소가 미비 되었을 경우
- 2) 시방서에 정한 각종 도서를 제출하지 않았을 경우
- 3) 설치 시 손상된 지면, 기존건물의 변경, 손상부분이 원상복구 되지 않았을 경우

22. 교 육

수급인은 설비의 효율적 운영 및 유지보수를 위하여 준공 전 교육을 실시하고 교육내용 및 계획은 공사감독자와 협의하여 미리 제출해야 한다.

23. 하자보수

- 1) 만일 하자보수 기간 중 수급인의 중대한 과실로 인하여 납품된 설비를 사용할 수 없을 때에는 이 기간은 하자보수 기간에서 제외한다.
- 2) 수급인은 하자보수 만료일 이전에 소정양식에 의거 하자보수기간 만료 검사원을 제출하며, 동 검사에 입회하여 하자만료검사를 받고 지적된 하자에 대하여는 즉시 필요한 조치를 취한다.
- 3) 하자 보수 기간 내 발생하는 사용자의 과오나 부적격한 운전으로 인한 사고를 제외한 오동작 기기 또는 부품 결함 사항에 대해서는 발주자의 요청 즉시 무상으로 보수 및 교체한다.

24. 인계인수

공사가 완료된 후에는 우리공사 “공사감독업무지침 제34조(인계인수)”에 의하여 준공도서등을 포함한 일체의 서류와 함께 인수인계가 이루어지도록 하여야 한다.

제 2 장 물관리자동화시스템

1. 시스템일반

1.1. 일반사항

1.1.1. 개요

물관리자동화시스템은 농업용수 등 수자원을 종합적으로 관리하기 위하여 저수지·담수호·양수장·배수장 등의 농업기반시설물에 대한 주요 관리항목의 측정과 용수의 공급 및 배제를 감시 조절하고, 해당 지구내 용·배수로의 주요지점에서 용수상황 감시 및 조절을 통신장치를 이용하여 중앙관리소에서 원격감시 및 제어 통제하는 시스템이다.

1.1.2. 적용범위

- 모든 전자, 전기용품은 산업표준화법, 전기용품 및 생활용품 안전관리법에의한 것이어야 하며, 정부 관리 품목에 해당되지 않는 것은 관련 기관의 시험을 행한 후 합격된 자재를 사용하여야 한다.
- 제품에 대한 해당관청의 승인 또는 규격 허가된 품목이라도 필요하다고 인정할 때에는 소정의 시험을 받아야 한다.

1.1.3. 승인 및 제작

- 공급되는 모든 설비는 발주자와 계약된 내역서와 승인한 설계 도서에 의거 공사감독자의 지시 및 승인을 받아 제작하여야 한다.
- 수급인은 제작, 설치상의 전 과정에 대하여 일체의 기술 노무 및 안전, 보안에 책임을 져야 한다.
- 수급인은 제작, 설치에 있어 설치 후 장비 관리의 측면에서 용이하게 점검할 수 없는 사항에 대해서는 발주자의 승인을 받아야 한다.

1.1.4. 책임의 한계

아래의 사항은 수급인의 책임에 포함한다.

- 일반사항에 포함된 설비의 설계, 제작 및 타 공사의 설비 중 감시 제어하는데 필요한 하부 구조와 연결하고 시험 및 조정하는 것까지도 포함한다.
- 1)항을 위한 타 수급인이 공급 설치하는 설비와 호환성을 유지하기 위한 조사, 협의 및 설치
- 제작공장에서 시험 및 현장설치 후 시험
- 유지보수를 위한 교육훈련
- 장래 증가되는 설비를 위한 시설 및 교육
- 대 관청 수속
- 기타 필요한 사항

1.1.5. 환경 조건

본 시스템을 구성하는 기자재는 국제 또는 국내 표준규격에 따른 환경조건 시험에 합격하여야한다. 설치 장소의 주위 조건이 기자재의 규격 범위를 벗어날 경우, 온습도 조절장치 등 추가 장비를 설치하여 정상작동 환경이 유지될 수 있도록 하여야한다.

- 시험항목 : 온도/습도/진동/충격 중 규격에 명기된 항목
- 주요 기자재의 적용규격은 다음과 같으며, 상기 규격 외 품목별 세부규격이 있는 경우에는 세부규격을 따른다.

구분	품목	적용규격
중앙 관리소 장치	PC	KS X 5001
	스토리지	KS X 5001
	모니터	KS X 5001
	TV	KS X 5001
	프린터	KS X 5001
	통신제어장치	KS C IEC60870-2-2
	무정전 전원공급장치	KS C IEC62040-3
	음향장치	KS C IEC60268-1
	보안장비(VPN)	KS C IEC60870-2-2
현장 원격소 장치	임베디드제어장치	KS C IEC60870-2-2
	PLC제어장치	IEC 61131-2
	모뎀	KS C IEC60870-2-2
	서지보호기	KS C IEC61643-1
	무선통신장치	KS C IEC60870-2-2
	변환기 장치	KS C IEC62477-1
	수위계	KS B ISO 4373
	전자식 유량계	KS B 5260
	유량계(기타)	KS B ISO 11631
	적외선 센서	KS C 6567
	CCTV 시스템	KS C IEC 62676-1-1

1.1.6. 타 설비와 관계

타 설비와 호환성 관계에 어떠한 영향을 주어서는 안 되며, 영향을 줄 경우는 수급인의 책임하에 호환이 가능하도록 조치하여야 한다.

1.1.7. 하도급 업무

- 수급인은 계약한 모든 사항에 대하여 승인 없이 하도급 할 수 없다.
- 수급인은 아래에 표기한 사항을 포함한 모든 하도급의 일에 대하여 책임을 져야한다.
 - 하수급인의 적절한 조정을 위한 협정 확립
 - 발주자와 공사감독자로부터 모든 관련된 결정 및 정보에 대하여 하도급에게 전달
 - 하수급인에 의해 행해진 용역 및 이에 대한 지급

3) 하수급인에 의한 용역 및 이에 대한 지급금액은 공사 전체금액에 포함시켜야 한다.

1.1.8. 설비자재 변경 및 내용질의

본 설비의 내용 파악을 위하여 현장 조사를 할 수 있으며, 시방서 내용에 대한 서면 질의가 없는 한 이의를 제기할 수 없으며, 질의 응답된 사항에 대한 설비자재의 변경은 공사감독자 판단결과에 따라야 하며, 본 설비 자재의 내용이 본 계약 범주내의 사항이어야 한다. 또한 질의응답이 없는 상태로 계약 시에는 주요 기자재의 변경 또는 추가 요인이 발생시 이것도 수급인 부담으로 책임지고 처리하여야 하며, 소요경비에 대해서도 수급인이 부담하여야 한다.

1.1.9. 도면과 시방서의 상호 보완성

도면 및 시방서에 대하여는 상호 보완적인 것으로 본다. 그러나 그 의미가 모호하거나 서로 상반되는 경우에는 공사감독자가 이를 해석하고 조정하며, 수급인이 이에 따라야 한다.

1.2. 설비 기준

1.2.1. 시스템 설비

구 분	설 치 기 기	비 고
중앙관리소장치	- 주 컴퓨터 시스템 - 시스템 소프트웨어(KRC-HMI) - 컬러 화면표시장치(Color LCD Monitor) - 출력장치(Printer) - 통신제어장치 - 영상관제장치(LCD Multi-Vision System) - 영상관제장치(TV Monitor 장치) - 영상관제장치(빔프로젝터) - 무정전전원공급장치(U.P.S)	선택사항 선택사항 선택사항
현장원격소장치	- 원격소패널 - 원격소장치(Remote Terminal Unit) · 임베디드(Embedded)시스템 원격소장치 · PLC⁴⁾(Programmable Logic Controller)시스템 원격소장치 · 계측 · 감시용 소형 원격소 장치 - 통신제어장치 - 현장장치(Local Instruments) - 무정전전원공급장치(U.P.S) - 감시카메라(CCTV) 시스템	선택사항

1.2.2. 설비의 기본 조건

- 1) 사용자가 요구하는 기능을 최대한 충족하여야 한다.
- 2) 모든 시스템은 추후 증설되는 수량 및 항목에 무리 없이 적용되어야 한다.
- 3) 신뢰성이 높고 내구성이 있어야 한다.
- 4) 단기간의 교육으로 모든 시스템을 무리 없이 운전, 조작할 수 있어야 한다.

1.2.3. 기본 조건의 전제

- 1) 모든 설비는 스스로에게 주어진 임무 이외에 추가를 전제로 한 충분한 예비용량을 확보하여 확장성을 보유하여야 한다.
- 2) 높은 신뢰도의 송수신 방법을 채택하여 데이터 에러(Error)가 없도록 구성되어야 하며, 공사비 및 유지 관리비가 적게 들도록 설계하여야 한다.
- 3) 본 시스템은 원격소 장치(RTU : Remote Terminal Unit)를 주축으로 하여 용수공급 등 기능 수행에 필요한 주변장치 및 이를 지원하기 위한 각종 모듈들로 구성되어야 한다.
- 4) 프로그램에 의한 제어 및 감시로 무인화 운영에 따른 관리의 정확성 및 관리인원의 극소화로 경제적으로 구성되어야 한다.
- 5) 시스템 신뢰를 위하여 철저한 품질관리를 통하여 생산되는 제품을 사용하여야 한다.

4) PLC(Programmable Logic Controller) : 시퀀스 시스템을 프로그램으로 변환하는 Unit

1.3. 계약 후 제출서류

1.3.1. 제출서류의 종류

제 목	승인여부	제 출 기 한	부 수
착 공 계	승 인	계약 후 7일	5 부
현장 조직표	-	계약 후 7일	5 부
공정 계획서	승 인	계약 후 7일	5 부
제작도면	승 인	제작 당해년 계약 후 30일	5부(USB 포함)
시스템 연계지원 협약서	승 인	제작 당해년 계약 후 30일	5부(USB 포함)
시험 및 검사 성적서	승 인	검사 전 7일	5부(USB 포함)
운전 및 유지보수지침서	-	준공 전 30일	10부(USB 포함)
공사 사진첩 및 공사기록	-	준공 예정일	5 부
준공 사진첩	-	준공 예정일	5 부
준공도서	-	준공 예정일	10부(USB 포함)
계약서 사본 및 내역서	-	계약 후 30일	5 부

착공계를 제출할 때 다음의 서류를 함께 제출하여야 한다.

- 1) 착공계
- 2) 현장 대리인계
- 3) 안전관리 선임계
- 4) 안전관리 계획서
- 5) 공정계획서

1.3.2. 제출서류 및 도서에 대한 승인절차

수급인은 상기 표에 명시된 사항에 도서 승인을 받기 위하여 아래와 같은 절차에 따라 도서를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

- 1) 수급인은 승인을 받기 위하여 “승인신청용” 이라고 명시하여 제출하여야 한다.
- 2) 승인 신청용 도서를 검토한 결과, 도면 및 서류승인이 곤란할 경우에는 재 제출을 요구할 수 있으며 이와 같은 경우 20일 이내 “재 승인신청용” 이라 주서하여 재제출하고 승인을 얻어야 한다.
- 3) 도면 승인을 얻은 후 승인된 내용을 시공에 적용시키고자 할 때에는 “시공용” 이라 주서하고 20일 이내에 제출하여야 한다.

1.3.3. 설치도면 제출시한

설치도면은 시공용 도면 제출 시 제출해야 하나 공정표상 설치 시점보다 20일전에 제출해야 한다.

1.3.4. 제작도면 제출 시 고려사항

제작도면 제출 시 아래 사항이 포함되어야 하며, 관련자료가 외국어 서류일 경우에는 한글 번역문과 함께 제출하여야 한다.

- 1) 위치 평면도 및 전체 평면도
- 2) 시스템 계통도
- 3) 시스템의 기능 및 특성
- 4) 시스템의 구성
- 5) 공급기자재 명세서, 공급자 보증서, 제작자 성능 증명원
- 6) 각 주요설비의 기술계산서
- 7) 각 설비의 기능, 특성, 제품명
- 8) 각 설비의 외관도, 내부배치도, 상세도
- 9) 기기 블록도(Block Diagram)
- 10) 계측기기 범위목록
- 11) 시스템 기능도
- 12) 시설별 플로 차트(Flow Chart)
- 13) 설비의 설치 상세도
- 14) 계통도 (제어 및 감시 계통도)
- 15) 기기 배치도 및 상호연결도(Interconnection Diagram)
- 16) 단선 결선도 및 내부 결선도
- 17) 타 설비와 관련되는 접지 시설물 및 접지사항
- 18) HMI와 RTU에 사용되는 시설물별 태그(Tag⁵)값
- 19) 기타 참고자료

5) Tag : 연산처리를 할 때의 각각의 데이터의 내부표현에 사용되는 명칭

1.3.5. 운전 및 유지보수설명서와 준공도면 제출

수급인이 준공 전 제출할 도서 중 유지보수 지침서 및 준공도서, 소프트웨어 등에 포함할 내용은 다음과 같다. 유지보수 지침서 각 10부, 소프트웨어 2식을 제출한다. 수급인은 관련 시스템에 대한 자료를 납품 시에 제출해야 한다. 시스템 공급이후 발생하는 기술적인 변경, 추가기능 등에 의한 방법 및 관련 도면, 부품내용을 제공하여야 한다.

1) 운전 및 유지보수 설명서

원격감시제어장치의 종합적 및 개별적 운전 및 유지보수 설명서를 포함하여 한글로 작성 제출하여야 하며, 아래의 내용을 포함하여 도서 및 색인이 가능한 PDF파일을 USB로 제출하여야 한다.

- (1) 설비의 조작방법
- (2) 설비에 대한 제작자의 시방, 목록 및 기기 도면
- (3) 전체 시스템의 블록도(Block Diagram) 및 운영도
- (4) 설비에 대한 유지보수 설명서
- (5) 설비에 대한 주기적인 점검항목과 점검방법
- (6) 고장진단 수리법 (플로우차트 고장 진단법)
- (7) 예비부품에 대한 안내서
- (8) 각 기기간 케이블 및 전선에 대한 연결도 (삼선번호 명시)
- (9) 각 장비별 카드 배치도
- (10) 카드 회로도
- (11) 시스템 운영 설명서
- (12) 확장 또는 증설을 대비한 각 시스템의 다른 기종간 통신을 위한 상세자료
- (13) 사용된 모든 통신프로토콜에 대한 상세 설명서
- (14) 모든 공급물품에 대한 원본 카탈로그와 사후서비스(AS) 신청연락처
- (15) 향후 시스템 이설·증설 및 통신방식 변동 대비 시스템소프트웨어(HMI), 통신프로토콜 연계 방안 설명서(시스템 증설에 대비 현장 RTU, S/W, HMI등 백업용 시스템 관련 S/W를 USB에 기록하여 2매 제출)
- (16) RTU반에 대하여 Ladder 형태로 작성된 시스템 시퀀스 전개도 비치
- (17) 각종 소스파일 및 태그맵(Tag Map) 정보
- (18) TM/TC 및 CCTV별 IP, ID/PW정보 등
- (19) 기타 참고자료

2) 준공도서

- (1) 전산화할 수 있는 도면은 전산화하여 USB 2식을 제출해야 한다.
- (2) “준공도면”이라 주서하여 A3 도면으로 원도 1부와 도면 사본 10부, 소프트웨어 2식을 제출해야 한다.
- (3) 위 (1)항의 내용을 포함해야 한다.

(4) 운전 및 유지보수 지침서와 상호 보완적이 되도록 꾸며져야 한다.

(5) 제출하여야 할 데이터가 많은 경우에는 USB에 자료를 넣어 제출한다.

- ① 원격감시제어시스템 및 시스템 유틸리티와 그 목록
- ② 원격감시제어시스템 소스 코드가 저장된 USB 및 프로그램 목록 : 1식
- ③ 각종 응용프로그램이 저장된 USB 및 프로그램 목록 : 2식
 - Historical Reporting관련 소프트웨어
 - 기록, 요약생성(Report, Summary Generation) 소프트웨어
 - Warning, Alarm & Message Generation 소프트웨어
 - 그래픽표시(Graphic Display) 소프트웨어
 - 현장 표시 소프트웨어
 - Field Point Monitoring 소프트웨어
 - 데이터베이스생성 소프트웨어
 - 각종 글자폰트 파일
- ④ 시스템 진단소프트웨어의 프로그램을 저장한 USB 및 목록 : 2식
- ⑤ HMI와 RTU에 사용되는 시설물별 태그(Tag)값 및 태그맵(Tag Map) 정보

1.4. 운 반

수급인은 현장에 반입되는 모든 재료 및 장비는 부식 또는 충격으로부터 완전히 보호될 수 있도록 포장되어야 하며 목적지까지 손상 없이 도착시킬 책임이 있다.

1.5. 명 판

시설되는 각 주요 장비에는 장래의 보수, 개조 등에 대비하여 아래 사항을 기재한 명판을 부착하여야 한다. 명판은 부식되지 않는 재료를 사용하여야 하며, 다음을 명기하여야 한다.

- 제작자명
- 일련번호
- 제작년월
- 크 기
- 중 량
- 제작자 주소 및 전화번호
- 사후서비스(AS) 연락처

6) Tag : 연산처리를 할 때의 각각의 데이터의 내부표현에 사용되는 명칭

1.6. 도 장

도장하여야 할 모든 기기 및 전기장비는 사전에 충분히 끝손질을 한 후 도장을 하여야 하며, 도장재료, 도색 및 도장방법에 대하여 제조사의 기술설명에 명기하여 주요자재 제작도면 승인 요청 시 제출하여야 한다.

1.7. 설비의 확장성

본 설비는 설비 확장 및 설비변경에도 사용할 수 있도록 중앙처리장치, 보조기억장치 등이 충분한 용량이어야 한다.

1.8. 시험 및 검사

검사 및 시험은 우리공사 “물관리자동화시스템 시험 및 검사기준”에 의하여 실시하여야 한다.

1.9. 교육 훈련

수급인은 원격감시제어 장비의 효율적 운영 및 유지보수를 위하여 공장 교육 및 현장 기술교육을 실시하여야 하며, 교육내용과 교육계획은 교육 실시 30일 전까지 작성하여 제출하여야 한다.

- 1) 수급인은 운영자 및 유지관리자 등을 대상으로 공급하는 모든 계기의 정비, 보정 및 보수에 대하여 교육을 실시하여야 한다.
- 2) 각 교육과정에는 이론, 원리, 운전, 정비, 고장해결, 보수 및 보정을 포함시켜야 한다.
- 3) 수급인은 자체 교육시행 또는 외부전문 교육기관 위탁시행 등 다양한 교육계획을 제시하여 공사감독자가 적합한 교육계획 방안을 선택할 수 있도록 하여야 한다.

1.9.1. 교육 및 인원

- 공 장 교 육 : 2인 이상, 3일 이상
- 현장교육훈련 : 3인 이상, 10일 이상

1.9.2. 교육훈련내용

공급되는 설비의 운영 및 유지보수 뿐만 아니라 설비 추가 또는 프로세스 변경 시 운영자 스스로 소프트웨어 변경, 운영이 가능한 교육을 실시하여야 하며, 아래 내용을 포함하여야 한다.

- 1) 감시제어시스템, 계장설비에 대한 이해
- 2) 운전조작법 숙달
- 3) 시스템 하드웨어, 소프트웨어 구성 및 동작이론 이해
- 4) 계장설비, 프로세스의 연관성 및 시스템 소프트웨어로의 적용방법 이해
- 5) 하드웨어, 소프트웨어, 계장계기, 패널 등에 대한 고장진단, 교체 및 수리능력 확보
- 6) 프로세스 변경, 하드웨어 증설 등 프로세스 변경에 따른 소프트웨어 변경 능력, 데이터베이스 수정능력 확보
- 7) 각종 계측기기에 대한 점검방법 및 보정
- 8) 각종 설비의 유지보수 기법 및 비상시 대처방안

1.9.3. 교육용 교재 편찬

다음과 같은 내용을 포함하는 교육용 교재를 편찬하여 교육을 실시하고 준공 전에 20부를 제출하여야 한다.

- 1) 계측 및 제어에 대한 기본 이론
- 2) 수질, 유량, 수위, 압력 및 기타 계측설비에 대한 측정방법 및 구성
- 3) 계측설비의 보정 및 유지관리
- 4) 원격감시제어 설비에 대한 기본적인 하드웨어, 소프트웨어 및 프로세스 변경 운영방법
- 5) 계측 및 제어시설의 하드웨어 및 소프트웨어
- 6) 기타 필요한 사항

1.10. 공구 및 예비품

공구 및 예비품은 계약내역에 명기되어 있는 물량을 빠짐없이 공급하고 추가 예비품이 필요시 감독관과 협의하여 추가할 수 있으며 그 목록 및 사양을 승인도서 제출시에 포함하여 승인을 받아야 한다.

- 1) 카드류(Module)
 - (1) 원격소장치 CPU 모듈 : 설치량 10개마다 추가 1개(기본 1개)
 - (2) 입·출력 모듈 : 설치량 10개마다 추가 1개(기본 1개)
 - (3) Power Supply : 설치량 10개마다 추가 1개(기본 1개)
 - (4) 통신모듈 : 설치량 10개마다 추가 1개(기본 1개)
- 2) 전기 기기류
 - (1) 서지보호기 : 규격별 설치량 10개마다 추가 1개(기본 1개)
- 3) 점검장비
 - (1) 유지관리용 노트북 : 중앙관리소별 2개(중앙, 현장관리용)

1.11. 하자보수 점검

하자보수 기간 내 본 설비 점검보수는 연 2회 이상 정기적으로 하드웨어와 소프트웨어를 각각 점검 보수하여야 하고, 그 내용을 서면으로 제출하여야 한다. 하자담보 책임기간 만료 시 수급인과 공사감독자 및 운영 책임자 합동으로 검사 실시 후 서면 보고하고, 하자가 있을 때는 보수 후 재점검을 실시한다.

- 1) 하자보수 기간의 만료 후에도 수급인은 발주자의 요구가 있을 시 정비보수 계약에 의무적으로 응해야 한다.
- 2) 정비보수 금액에 대하여 별도의 규정이 있을 경우를 제외하고, 동 설비와 유사한 하드웨어 설비를 정부 또는 공공기관에 공급, 정비보수 계약을 한 거래 실례 가격으로 협의 계약해야 한다.

2. 시스템 구성과 기능

2.1. 시스템 개요

물관리자동화시스템은 저수지 등 수원공 및 배수시설과 평야부의 수로 조직을 통하여 필요한 곳에 필요한 양의 용수공급 및 배제를 파악하고 조절할 수 있도록 구성되며 전체 시스템의 구성이 지구여건에 효과적이고 경제적으로 운영될 수 있도록 실시간 온라인 컴퓨터 시스템을 이용하여 현장에 설치된 원격소장치(RTU)를 통하여 원격감시, 제어, 계측, 통계업무 및 기록업무가 수행되어야 한다. 또한 시설물의 효율적 관리를 위하여 설비간에 통신장치를 통한 상호 데이터 통신이 가능하여야 하며, 수리시설물의 설비 감시, 운전 및 관할 관리 지역의 물 흐름을 보다 정확하고 신속하게 감시·제어함에 있어 합리적이고 과학적인 용수관리를 할 수 있는 고도의 정보화 시스템이어야 한다.

- 1) 현장설비에 설치된 원격소장치(RTU)로부터 수집된 각 현장의 제수, 분수, 방수의 수위, 수량, 각종 밸브의 상태 등 각종 데이터가 유선 또는 무선통신을 통해 중앙관리소에 설치된 주 컴퓨터 시스템을 통하여 모니터 화면에 표시할 수 있는 기능을 구비하여야 하고, 전송된 정보는 실시간 컴퓨터에 저장되며 필요시 알람 설정에 의하여 알람 처리된 결과를 운영자가 쉽게 인식 또는 인지되도록 하여야 한다.
- 2) 원격 운영된 모든 자료는 컴퓨터에 저장되어야 하며, 알람 설정된 데이터는 파일과 음성으로도 출력이 가능하고, 제어 이력도 모두 컴퓨터에 자동으로 저장되어야 한다.
- 3) 운영 시스템은 모두 실시간으로 처리되어야 한다. (감지 및 제어 시 5초 이내에 확인 가능해야 한다.)
- 4) 운영 시스템의 실시간 감시화면, 모든편집 기능 및 보고서 출력 등에 완벽한 한글 지원이 가능해야 한다.
- 5) 운영 시스템은 윈도우 운영체제에서 운영되어야 하며 다양한 계측기와 통신이 가능하도록 하드웨어 및 소프트웨어가 설계, 제작 되어야 한다.
- 6) 운영 시스템은 모든 디바이스의 통신 상태를 확인 할 수 있는 기능이 제공되어야 하며, 통신 상태에는 실시간 통신 정상/비정상 상태, 디바이스 읽기/쓰기 횟수 등이 기본적으로 제공되어야 한다.
- 7) 운영 시스템은 원격소 장치의 자체 진단상태 플래그를 확인할 수 있도록 정보를 제공되어야 하며, 주 컴퓨터에서는 원격소 장치의 통신상태와 자체 진단 상태를 확인할 수 있어야 한다.
- 8) 운영 시스템은 무정전전원공급장치(UPS)가 구축되어 시스템 데이터보호 기능이 구비되어야 하며, 별도의 전원용 서지(Surge) 보호기능이 구비되어야 한다.
- 9) 시스템의 설계 개념은 시스템 구성, 교체 및 성능 개선에 유연하고 향후 시스템 확장성을 고려하여 윈도우즈 운영체제의 개방형 구조를 만족해야 한다.

2.2. 시스템의 주요기능

- 1) 원격 계측
 - (1) 각종 기기 및 차단기 켜짐/꺼짐 상태
 - (2) 펌프 및 전동기의 상태
 - (3) 강우량, 기온 등 기상관측 요소
 - (4) 수위, 압력, 유량 등 급수 관련 주요인자
 - (5) 전압, 전류, 전력량, 역률 등 전기적 요소
 - (6) 밸브 및 수문 개도율
 - (7) 전동기, 펌프 등 주요 설비의 온도
 - (8) 기타 계측이 필요한 디지털 및 아날로그 정보
- 2) 원격제어
 - (1) 밸브, 수문의 수동제어 및 자동제어
 - (2) 수위 또는 유량에 의한 수문, 밸브, 펌프 등의 제어
 - (3) 2원상태 조작(Status Control : 모터)
 - (4) 기타 원격제어가 필요한 설비에 대한 원격제어 기능
- 3) 원격감시
 - (1) 밸브, 수문 등 주요 설비의 개폐 상태 및 정상작동 여부
 - (2) 원격소장치 문 열림 감시
 - (3) 조작위치(원격/현장) 선택스위치가 부착된 설비(RTU, 권양기 등)의 조작위치 선택상태
 - (4) CCTV를 통해 전송되는 주요 시점부의 실시간 영상
- 4) 기록 기능
 - (1) 정기적 자료 통계 기록 (시간별, 일별, 주간별, 월별, 년도별)
 - (2) 경보발생시 실시간 관련 내용 기록
 - (3) 기기 조작 시 내용 및 실시간 기록
- 5) 경보 발생(화면 및 음성, SMS)
 - (1) 밸브, 수문 등의 상태 변화 및 아날로그 값 상, 하한 초과, 미달 시
 - (2) 아날로그 값 상, 하한 초과, 미달 시
 - (3) 장치 이상 및 감시 요소의 상태 이상 시
- 6) 데이터베이스 기능
 - (1) 데이터베이스 생성 및 변경
 - (2) 리포트/로그 생성 및 변경
 - (3) 디스플레이 생성 및 변경
 - (4) 유량 등 계측요소 가공을 통한 계산데이터 생성
 - (5) 다개년 누적 및 평균 데이터(펌프별 가동시간 등), 비교데이터(전년대비 전력량) 등 통계 데이터 생성
- 7) 데이터링크
다양한 통신 디바이스와 연동하기 위한 기능이 제공되어야 하며, 기본적인 계측 디바이스 통신인 Modbus, DNP 프로토콜 등을 지원해야한다.

2.3. 시스템 구성

- 1) 시스템을 이루는 각 설비들은 국제표준규격을 채택하여 타 설비와의 호환성 및 업그레이드, 확장이 용이한 개방형 구조로 설계되어야 한다.
- 2) 본 시스템이 개방형 구조를 위해 따르는 표준은 다음과 같다.
 - (1) 시스템 운영체제 : 윈도우즈 7 이상
 - (2) 통신방식 : 무선통신 및 유선통신
 - (3) 근거리통신망 : IEEE 802
 - (4) 사용자환경(GUI⁷) : Graphic User Interface) : 윈도우즈
 - (5) 데이터베이스(DBMS⁸) : Data Base Management System) : Oracle
- 3) 시스템 내 각 장치는 근거리통신망(LAN)상의 노드(Node)형태로 상호연계 되어야 한다.
- 4) 물관리자동화시스템은 크게 나누어 다음과 같은 설비들로 구성된다.
 - (1) 주컴퓨터 시스템
 - (2) 시스템 소프트웨어(KRC-HMI)
 - (3) 컬러화면표시장치(Color LCD Monitor)
 - (4) 출력장치(Printer)
 - (5) 통신제어장치
 - (6) 영상관제장치
 - (7) 무정전전원공급장치(U.P.S)
 - (8) 음향장치
 - (9) 원격소장치(RTU)
 - (10) 감시카메라(CCTV) 시스템
 - (11) 보안장비(VPN)

2.4. 시스템 확장성

- 본 시스템은 시스템 운용 중에 다음의 장치들을 별도의 소프트웨어 추가 없이 하드웨어장치 추가만으로 가능하여야 한다.
- 원격소장치(RTU) 확장성 : 중앙처리장치, 입출력모듈, 통신포트 등
 - 통신제어장치(FIU) 확장성 : 중앙처리장치, 입출력모듈, 통신포트 등
 - 주컴퓨터 시스템(컬러 모니터, 키보드, 마우스 포함) 확장성 : 프로세서, 메모리, 보조기억장치, 통신포트 등

7) GUI(Graphic User Interface) : 사용자가 컴퓨터와 정보를 교환할 때, 그래픽을 통해 작업할 수 있는 환경
8) DBMS(Data Base Management System) : 데이터베이스를 조작하는 별도의 소프트웨어

2.5. 시스템의 성능

시스템 성능은 시스템 주요기능 수행 하에 다음 조건(안정적 동작조건, 최대 동작조건)에 정해진 경보응답시간 및 표시응답시간을 만족하여야 한다.

1) 경보응답시간(Alarm Response Time)

안정 동작 조건 및 최대 동작 조건에서 경보 사항(아날로그 및 디지털)은 검색(SCAN)이 이루어진 후 해당 장치에 가청, 가시 정보로 아래의 시간 내에 처리 완료되어야 한다.

안정 동작 조건	최대 동작 조건
2초 이내	5초 이내

2) 표시 응답 시간 (Display Response Time)

시스템 콘솔에서 화면요청 키를 입력 후, 화면별 정지자료(Static Data) 및 실시간자료(Real Time Data)를 다음 시간 내에 표시하여야 한다.

표시 종류	안정 동작 조건	최대 동작 조건
온라인 감시 화면	1.5 초 이내	3.0 초 이내
실시간 태그감시 화면	1.5 초 이내	3.0 초 이내
실시간 / 과거 경보 화면	2.0 초 이내	3.0 초 이내
실시간 / 과거 트렌드 화면	2.0 초 이내	3.0 초 이내

2.6. 시스템의 보안

시스템 보안은 시스템 주요기능 수행 하에 다음 조건에 만족하여야 한다.

1) VPN(Virtual Private Network) 통신

중앙관리소와 원격소간 공용통신망을 이용하여 데이터전송 시 데이터를 암호화하여 외부의 해킹으로부터 내부 자료를 안전하게 보호하여야 한다.

3. 시스템 상세 설명서

3.1. 중앙관리소 장치

3.1.1. 주컴퓨터 시스템

3.1.1.1. 개요

- 1) 성능증대를 위해서 고속 시스템 버스와 입·출력장치를 갖추 수 있어야 한다.
- 2) 실제 장착될 메모리 용량은 원격소장치를 감시·제어하는데 충분한 용량이어야 한다.
- 3) 하드웨어 장치는 해당사양 제품의 단종 등 불가피한 경우에는 공사감독과 협의하에 동등이상 사양의 제품으로 납품할 수 있다.

3.1.1.2. 전기적 사양

- 1) 서버급 컴퓨터 (설계당시 최신사양 적용)
 - (1) 시스템 타입 : Rack 또는 Tower Type (도면참조)
 - (2) 프로세서 : Xeon E5 헥사코어 또는 옵테론 헥사데카코어 급 이상
 - (3) 제조공정 : Xeon 22nm 또는 옵테론 32nm 이하
 - (4) 클럭속도 : 2.4 GHz 이상
 - (5) 주기억장치 : 16GB(DDR4) 이상
 - (6) 캐시메모리 : 20MB 이상
 - (7) 보조 기억 장치 : HDD 1TB(SA-SCSI)이상, DVD-RW
 - (8) 지원 포트 : 시리얼 포트 1개 이상
이더넷 포트 2개 이상
 - (9) 파워서플라이 : 80Plus 인증 브론즈 이상
 - (10) 시스템운영체제(OS) : 윈도우즈 2012 Server급 이상
- 2) 워크스테이션급 컴퓨터 (설계당시 최신사양 적용)
 - (1) 시스템 타입 : Rack 또는 Tower Type (도면참조)
 - (2) 프로세서 : Xeon E5 헥사코어 또는 옵테론 헥사데카코어 급 이상
 - (3) 제조공정 : Xeon 22nm 또는 옵테론 32nm 이하
 - (4) 클럭속도 : 2.40 GHz 이상
 - (5) 주기억장치 : 16GB(DDR4) 이상
 - (6) 캐시메모리 : 20MB 이상
 - (7) 보조 기억 장치 : SSD 256GB HDD 1TB (SATA 3) ×2개 (RAID구성), DVD-RW
 - (8) 그래픽카드 : 384 CUDA코어 또는 896 Stream코어, 128비트 메모리 인터페이스, 2GB 이상
 - (9) 지원 포트 : 시리얼 포트 1개 이상, 이더넷 포트 2개 이상
 - (10) 시스템운영체제(OS) : Windows 7 Professional 이상
- 3) 백업용 스토리지(설계당시 최신사양 선택 적용)
 - (1) 데이터 저장용 NAS(Network Attached Storage)
 - ① 디스크(HDD) 용량 : 6TB × 2이상 지원, 4TB 이상 탑재
 - ② 디스크 인터페이스 : SATA3, SATA2 (eSATA, USB 3.0 지원)
 - ③ Ethernet : Gigabit 1Port 이상
 - ④ RAID : 0, 1, 5, 6이상 지원

3.1.1.3. 시스템 기능

- 1) 시스템의 기동 및 정지
- 2) 시스템 운영 정보, 상태 분석 및 표시
- 3) 파일 작성시 화면표시장치(LCD)를 통한 문자편집 기능
- 4) 메뉴 방식에 의한 운영자의 편의성 향상
- 5) 한글 입·출력 처리
- 6) 고장표시 및 경보 집중표시
- 7) 복수 윈도우 기능에 의한 종합적인 상황 분석, 파악
- 8) 성능기준
 - (1) 현장응답시간
현장 원격소에서 발생된 신호(알람, 이벤트 등)는 주컴퓨터에 최대 5초 이내에 가시적으로 나타나야 한다.
 - (2) 표시응답시간
운영자가 주컴퓨터에 화면요청 키를 입력한 후 화면별 정지자료(Static Data) 및 실시간자료(Real Time Data)는 최대 3초 이내에 표시되어야 한다.

3.1.2. 시스템 소프트웨어

3.1.2.1. 감시제어 소프트웨어(HMI) 개요

- 1) 우리공사의 감시제어 소프트웨어는 표준운영프로그램(KRC-HMI) 적용을 원칙으로 한다. 단, 기존 시스템에 추가 연계 등 현장여건이 부득이 한 경우는 시스템 운영현황을 고려하여 기존 소프트웨어 활용을 검토할 수 있으나 표준운영프로그램과의 연계 및 호환성을 사전에 확보하여야 한다.
- 2) 시스템의 운영 체제는 개방형 윈도우즈 운영체제이어야 한다.
- 3) 시스템은 아래 조건의 소프트웨어 기능을 구비하여 소프트웨어 운용의 편리성을 도모하며, 다양한 시스템 네트워크 구성을 제공하고, 실시간 온라인 처리 프로그램 수행에 지장이 없도록 하여야 한다. 또한 시스템의 보안유지를 위하여 백신 프로그램과 VPN 장비와 연동 되어 운영되어야 한다.

3.1.2.2. 데이터베이스 기능

- 1) 기본적으로 시스템의 태그(포인트) 생성/편집(수정, 삭제등)의 기능을 제공해야한다.
- 2) 디지털 태그(DI/DO), 아날로그 태그(AI/AO), 문자열 태그 등이 제공되어야 하며, 가상 태그 형태의 모드가 제공되어 실시간 디바이스 연계가 아니더라도 자체적으로 시스템 운영을 위한 시뮬레이션을 할 수 있어야 한다.
또한, 우리공사 표준태그코드를 쉽게 입력할 수 있는 표준태그 생성 툴을 제공해야 한다.

3.1.2.3. 정보 관리 기능

- 1) 운영자가 감시하고자 하는 특정 태그값이 설정값을 벗어난 경우 그 사실을 알릴 수 있도록 하는 경보 기능을 제공하여야 한다.
- 2) 정보에는 디지털 정보와 아날로그 정보가 제공되어야 하며, 경보 발생 시 다양한 출력을 제공 하여야 한다.(경보 음성 재생, 경보파일 저장, SMS 문자전송 등)

- 3) 발생한 경보는 컴퓨터에 최소 1년이상 저장되어야 하며, 필요시 운영자가 과거 경보를 검색할 수 있는 기능을 제공하여야 한다.

3.1.2.4. 데이터수집 기능

- 1) 과거 이력을 검색하기 위해 주기적 또는 이벤트 형태의 데이터 저장 기능을 제공하여 데이터 추이를 검색할 수 있도록 해야 한다.
- 2) 수집 방법은 이벤트 형태 또는 주기적으로 해당 태그의 값을 저장해야 하며, 저장된 파일을 검색할 수 있는(트렌드 검색, 텍스트파일 검색 등) 기능이 제공되어야 한다.
- 3) 자동 백업 기능이 있어 일정 시간 저장된 데이터는 안전한 데이터 백업을 위해 추가 경로로 저장할 수가 있어야 한다.
- 4) 주기적인 데이터 수집을 최소 1초를 설정 할 수가 있어야 한다.

3.1.2.5. 보고서 기능

- 1) 운영자는 취득된 데이터를 설정된 보고서 양식을 기준으로 해당 태그의 값을 저장하고 있다가 파일 또는 프린트로 출력이 가능해야 한다.
- 2) 보고서 종류는 다음을 제공해야 한다.
 - (1) 일보: 하루에 한번 자동으로 해당 폴더에 설정된 보고서 양식으로 저장
 - (2) 월보: 한달에 한번 자동으로 해당 폴더에 설정된 보고서 양식으로 저장
 - (3) 년보: 일년에 한번 자동으로 해당 폴더에 설정된 보고서 양식으로 저장
 - (4) 이벤트: 운영자가 원하는 시점에 해당 폴더에 설정된 보고서 양식으로 저장
- 3) 보고서 양식은 텍스트 형태의 양식과 마이크로소프트 엑셀 포맷을 지원해야 한다.

3.1.2.6. 사용자 보안 기능

- 1) 시스템 운영을 위한 운영자의 제어 권한을 설정하는 기능이 제공되어야 한다.
- 2) 시스템 초기 로그인 기능이 제공되어 단순 감시만 할 수 있도록 하거나 등급별 제어 권한을 설정하여 운영자가 정상 로그인 후 제어를 할 수 있도록 한다.
- 3) 제어권한 등급을 나눌 수 있는 기능을 제공하여야 한다.
- 4) 로그인/로그아웃 시 모든 정보는 자동으로 저장되어 시스템 점검 또는 에러 발생 시 추적 가능하도록 해야 한다.

3.1.2.7. DBMS 연동 기능

- 1) 타 시스템간의 데이터 연계를 위해 범용 DBMS (DataBase Management System : MS Access, Oracle, Ms-SQL, My-SQL 등)간 연계 도구를 제공해야 한다.
- 2) 표준 SQL 언어를 통해 해당 DBMS의 데이터를 추가, 삭제, 변경 등이 가능해야 한다.

3.1.2.8. 시스템 네트워크 기능

- 1) 다양한 시스템 네트워크 구성이 가능해야 한다.
- 2) Stand-Alone, Server↔Client, 시스템 이중화 구성 등이 제공되어야 한다.
- 3) 표준 SQL 언어를 통해 해당 DBMS의 데이터를 추가, 삭제, 변경 등이 가능해야 한다.

3.1.2.9. 스크립트 기능

- 1) 운영자가 원하는 알고리즘을 작성할 수 있는 스크립트/매크로 기능을 제공해야 한다.
- 2) 스크립트 기능 내에서 해당 태그의 값을 가져오거나 설정할 수 있어야 한다.
- 3) 원격소장치의 운전모드를 자동, 수동으로 선택하거나 어떤 조건이 만족할 때 자동수행 할 수 있도록 하는 프로그램을 작성 할 수가 있어야 한다.

3.1.2.10. 경향감시 (트렌드) 기능

- 1) 데이터수집 기능에 의해 저장된 데이터를 화면에 그래프 형태로 표시하는 기능이 제공되어야 한다.
- 2) 한 트렌드 화면에 최대 16개의 태그를 설정할 수 있어야 하며, 실시간/과거 트렌드 기능을 제공해야 한다.
- 3) 다양한 이력 트렌드를 검색하기 위한 툴바(시간설정, 감시시간 확대, 축소 기능 등)를 제공하여 쉽게 데이터 검색이 가능 하도록 해야 한다.

3.1.2.11. 문자메시지 기능

- 1) 시스템 운영 시 긴급한 상태 발생 및 주요 경보 발생 시 해당 운영자에게 문자 메시지를 전송하는 기능이 제공되어야 한다.
- 2) 전송 문자는 기본적으로 저장되어야 하고 저장된 문자 전송 이력을 검색할 수 있어야 한다.
- 3) 문자 전송은 개인 또는 그룹별로 전송이 가능해야 한다.

3.1.2.12. 그래픽 편집 기능

- 1) 시스템 운영 화면을 작화할 수 있는 그래픽 편집기를 제공해야 한다.
- 2) 그래픽 편집기에는 다양한 그래픽 오브젝트를 설정할 수 있는 도구가 지원되어야 하고, 상세한 그림을 작화하기 위한 확대, 축소 기능이 제공되어야 한다.

3.1.2.13. 일정관리 기능

- 1) 운영자가 원하는 날짜 시간 계획에 따라 운전 가능하도록 하는 일정관리 기능이 제공되어야 한다.
- 2) 운영자는 해당 모델을 생성하고 생성된 모델을 해당 날짜에 자동 실행가능 해야 한다.

3.1.2.14. 시스템 연계(프로토콜 등)

- 1) 원격소 장치와 데이터 연동을 위한 다양한 디바이스 통신 기능이 제공되어야 한다.
- 2) 이기종 시스템과의 연계를 위해 Modbus⁹⁾ RS-232/485 RTU/ASCII, Modbus TCP/IP, DNP¹⁰⁾3.0, OPC(OLE for Process Control) 서버/클라이언트 프로토콜은 필수적으로 제공되어야 한다.

9) Modbus : 산업장비들 간의 통신을 쉽게 구현하기 위한 시리얼 방식으로 구현된 통신 프로토콜

10) DNP(Distributed Network Protocol) : 산업현장의 개방형 표준 통신 프로토콜

- 3) 다양한 디바이스와의 연동 및 해당 디바이스와 전송되는 데이터 송수신 프레임에 할 수 있는 기능이 제공되어야 한다.
- 4) 수급인은 현장 원격소장치 등의 시스템 확장 및 보수에 대비하고, 향후 지사 중앙관리소와 지역본부, 본사 시스템 간 시스템 통합, 데이터 통신 등 시스템 연계를 위하여 MODBUS, DNP를 포함한 모든 범용화된 프로토콜이 선정될 수 있도록 하여야 하며, 프로토콜과 관련하여 시스템 확장, 보수공사 시 시공업체가 서로 상이하더라도 시스템 간 인터페이스가 가능하도록 별표에 있는 “시스템 연계지원 협약서”를 제출하고, 소스를 포함한 일체의 모든 정보를 발주자에게 제공하여야 한다.

3.1.2.15. 화면의 구성

감시제어 소프트웨어의 화면 구성은 우리공사 “물관리자동화 감시제어 소프트웨어(HMI) 표준화면(지역본부, 지사별 표준프로젝트)" 에 준하여 작성하여야 한다.

3.1.3. 컬러 화면표시장치(LCD 모니터) 및 출력장치(Printer)

3.1.3.1. 컬러화면표시장치(Color LCD)

- 1) 화면크기 : 61Cm(24형) 이상
- 2) 해상도 : 1,980 × 1,080(FHD) 이상
- 3) 응답속도 : 4ms 이하
- 4) 패널종류 : IPS 또는 PLS
- 5) 명암비 : 1,000 : 1 이상
- 6) 백라이트 : LED 백라이트

3.1.3.2. 출력 장치 (Printer Unit)

시스템 운영에 관련된 자료 보고서 양식, 자료 관련 자료 등 제반 내용을 운영자의 명령에 의하여 출력시킬 수 있는 리포트 프린터 장치로 구성되어야 한다.

1) 리포트 프린터(Report Printer)

(1) 개요

리포트 프린터는 시스템 운영에 관련된 데이터 보고서 등을 출력시켜 주는 기능을 수행하여야 한다.

(2) 사양

- ① 프린터 방식 : 레이저 방식
- ② 인쇄속도 : 35 PPM 이상(A4기준)
- ③ 해상도 : 1,200 × 1,200 DPI이상
- ④ 공급 용지 : A3, B4, A4
- ⑤ 네트워크 프린팅 : 지원

2) 하드카피 프린터(Hard Copy Printer) 복합기

(1) 개요

화면표시장치(LCD) 상의 특정 화면내용을 출력하여 운영자가 효율적으로 운영할 수 있도록 한다.

(2) 사양

- ① 프린터 방식 : Color Inkjet 방식
- ② 기능 : 프린터, 스캔, 복사
- ③ 인쇄속도 : 32PPM 이상(Color기준)
- ④ 해상도 : 4,800 × 1,200 DPI 이상
- ⑤ 지원 용지 : A4 출력

3.1.4. 통신제어장치

3.1.4.1. 개요

- 1) 다수의 원격소장치로부터 올라오는 현장 포인트 정보(상태, 제어, 계측 등)들을 원격감시 제어시스템과 통신하는 장치로서 원격감시제어시스템의 운영 메시지를 현장의 원격소장치로 전송하고 이에 따른 원격소장치의 송신 자료를 주 컴퓨터 시스템으로 전송하는 통신 중계 역할을 담당하는 장치이어야 한다.
- 2) 송, 수신부에는 외부 서지로부터의 설비보호를 위한 피뢰기를 설치하여야 한다.
- 3) 구성장치의 소요전원을 공급하는 충분한 용량의 전원공급부가 구비되어야 한다.
- 4) 주 컴퓨터 장치와 원격소장치(RTU) 사이는 유선, 무선, 유·무선 통신으로 구성되며, 유·무선통신의 경우에는, 주통신 라인을 이용하여 원격소장치(RTU)와의 데이터 송수신이 이루어지며 다음과 같은 조건이 발생되면 예비 통신으로 자동절체가 수행되며, 수동절체도 가능하여야 한다.
- 5) 통신 에러율이 데이터베이스에서 지정한 값 초과시.(통신 에러율은 온라인 상태에서 데이터베이스 수정에 의해 변경이 가능하여야 한다.)
- 6) 무응답 회수가 데이터베이스에서 지정한 값 초과시
- 7) 통신 에러율을 분, 시간, 일일 단위로 계산하여 화면표시장치(LCD)상에 표시하여야 한다.
- 8) 현장 원격소장치(RTU)의 프로그램 변경, 변수(Parameter) 수정, 원격소장치 초기화 등의 작업을 중앙관리소에서 현장을 가지 않고도 유선 또는 무선통신을 통하여 다운로드 할 수 있어야 한다.
- 9) 유선 또는 무선 통신을 통하여 중앙관리소에서 현장 원격소장치의 중앙처리장치 고장진단은 물론 입출력 모듈 고장진단 등도 가능해야 한다.

3.1.4.2. 구성

1) 중앙처리장치 모듈

- (1) 프로세서 : 32비트 프로세서 이상

- (2) 주기억장치 : 16MB 이상
- (3) 클럭 : 200MHz 이상
- (4) 포트 : 4 포트 이상
- (5) O. S : RTOS(Real-Time Operation System)
- (6) 1개의 중앙처리장치는 1,000포인트 이상의 입출력 포인트를 운영할 수 있어야 한다.

2) 디지털 입력 모듈

- (1) 입력점수 : 16점 이상/모듈
- (2) 입력전원 : +24V DC ±5%
- (3) 입력신호 : Dry Contact형, Common형
- (4) 동작표시 : 동작유무가 LED로 표시

3) 디지털 출력 모듈

- (1) 출력점수 : 16점 이상/모듈
- (2) 출력전원 : +24V DC ±5%
- (3) 절연방법 : Photo-Coupler
- (4) 출력형태 : Open Collector형, Dry Contact형
- (5) 동작표시 : 동작유무가 LED로 표시

4) 아날로그 입력 모듈

- (1) 입력점수 : 8점 이상/모듈
- (2) 입력신호 : 4~20mA DC, 1~5V DC
- (3) 분해능(Resolution) : 12비트 이상

5) 아날로그 출력 모듈(Module)

- (1) 출력점수 : 4점 이상/모듈
- (2) 출력신호 : 4~20mA DC, 1~5V

6) 통신(Communication)

- (1) LED가 부착되어 운영요원이 통신 상태를 쉽게 파악할 수 있어야 한다.
 - (2) 공급인은 현장 원격소장장치 등의 시스템 확장 및 보수에 대비하고, 향후 지사 중앙관리소와 지역본부, 본사 시스템 간 시스템 통합, 데이터 통신 등 시스템 연계를 위하여 MODBUS, DNP, TCP/IP¹¹⁾ 및 범용화된 국제 표준 프로토콜이 선정될 수 있도록 하여야 하며, 프로토콜과 관련하여 시스템 확장, 보수공사 시 시공업체가 서로 상이 하더라도 시스템간 인터페이스가 가능하도록 문서화하여 소스를 포함한 일체의 모든 정보를 발주자에게 제공하여야 한다.
- ※ 각 모듈의 입·출력 점수는 현장여건에 따라 탄력적으로 적용할 수 있다.

11) TCP/IP(Transfer Control Protocol/Internet Protocol) : 인터넷 네트워크의 프로토콜

3.1.5. 영상관제장치 (LCD MULTI-VISION SYSTEM)

3.1.5.1. 적용범위

고화질, 고해상도의 LCD 패널을 이용한 멀티비전 시스템으로 운용자의 각종 영상을 대형 모니터(멀티비전)로 표시하여 감시, 제어하는 시스템에 적용한다.

3.1.5.2. 일반사항

- 1) 중앙관리소의 영상관제 시스템을 1일 24시간, 365일 연속 사용할 때 아무런 지장이 없어야 한다.
- 2) 실내 조명이 켜져 있는 밝은 환경에서도 선명한 화면을 표시할 수 있어야 한다.
- 3) 각종 컴퓨터 영상자료를 표시할 수 있는 1,920 × 1,080 이상급의 해상도를 가져야 한다.
- 4) 구축되는 멀티비전은 전기안전 인증(KC) 및 전자파 적합 인증 (EMI)을 취득한 제품이어야 하며 대기전력저감우수제품에 등록되어 있는 제품으로 구성한다.
- 5) 패널수명은 50,000시간 이상 보장받을 수 있어야 한다.

3.1.5.3. 사양

1) LCD(LED Type) 모듈

각종 관제실이나 회의실 설치, 고화질 그래픽 화면을 대형 모니터(TV)에 표시하기 위한 것으로 LED 백라이트를 사용한다.

- ① 화면크기 : 116Cm (46형) 이상
- ② 해상도 : 1,920 × 1,080 이상
- ③ 밝기 : 500 cd/m² 이상
- ④ 명암비 : 3,500 : 1 이상
- ⑤ 화면간격 : 3.7mm 이하
- ⑥ INPUT SIGNAL : 1,920 × 1,080 이상 지원
- ⑦ 입·출력단자 : RGB, DVI, HDMI, Composite, RS-232C

2) 컨트롤 컴퓨터

- ① 프로세서 : Core i7-4세대, 3.6Ghz 이상
- ② 메인 메모리 : 8GByte 이상
- ③ 해상도 : 1,920 × 1,080(Full HD) 이상 고화질용
- ④ 통신방식 : RS-232C, RS-422A 또는 LAN
- ⑤ 기능 : Window 기반, 운용S/W(다기능 화면분할 기능 등 구현)
- ⑥ 모니터 : 42Cm이상, 오차율2%이하, Contrast Ratio 450:1, 밝기250cd/m²

3) 영상운영 S/W

- ① 각 장비의 이미지를 나타내는 아이콘 표출
- ② 비밀번호지정, 터치방식도 가능
- ③ LCD제어메뉴, 매트릭스 제어메뉴, 환경설정 제어메뉴 등 아이콘, 이용자 편의 구성
- ④ 사용 환경에 따른 장비 구성 이름 변경 기능
- ⑤ SCREEN Saver 기능 등을 이용하여 S/W적으로 기능을 구현토록 한다.

4) DVI MATRIX SWITCHER

- ① 8채널 이상의 DVI 입출력
- ② 통신방식 : RS-232C, RS-422A 또는 LAN
- ③ DVI-D 29pin 커넥터 장착
- ④ 지원 해상도 : 640 x 480 ~ 1920 x 1200, HDTV 480~1080i/P
- ⑤ 대역폭 : 1.65 GBps (Single Link)

5) IP WALL Controller

- ① 프로세서 : Core i7-4세대, 3.0Ghz 이상
- ② 메인 메모리 : 16GByte(DDR3) 이상
- ③ 보조 기억장치 : SSD 128GB이상(선택), HDD 1TB이상
- ④ 비디오 메모리 : 2GB이상
- ⑤ 입/출력 : 각 8ch 이상(DVI or HDMI)(설계사양과 부합토록 적용)
- ⑥ 시스템 운영체제 : 윈도우즈 7(64bit) 이상

6) DVI INTERFACE 및 고정랙 등 기타 설비

3.1.6. 영상관계장치 (TV 모니터 장치)

3.1.6.1. 적용범위

고화질의 모니터(TV)화면으로 설치 운용자의 각종 영상을 대형 모니터(TV)로 표시하여 감시, 제어하는 시스템에 적용한다.

3.1.6.2. 일반사항

- 1) 중앙관리소의 영상관계 시스템을 1일 24시간, 365일 연속 사용할 때 아무런 지장이 없어야 한다.
- 2) 실내 조명이 켜져 있는 밝은 환경에서도 선명한 화면을 표시할 수 있어야 한다.
- 3) 각종 컴퓨터 영상자료를 표시할 수 있는 고해상도 디스플레이여야 한다.

3.1.6.3. 사 양

1) LCD TV

LCD TV(Liquid Crystal Display Television)는 액정 디스플레이 기술을 이용한 화상표시 장치로 CCFL(냉음극 형광램프) 백라이트를 사용한다.

- (1) 화면크기 : 139Cm (55형) 이상
- (2) 해상도 : 1,920 × 1,080 이상
- (3) 밝 기 : 500 cd/m² 이상
- (4) 명 암 비 : 80,000 : 1 이상
- (5) 응답속도 : 2ms 이하
- (6) 입출력단자 : PC입력 1개 이상

2) LED TV

LED TV(Liquid Crystal Display Television)는 액정 디스플레이 기술을 이용한 화상표시 장치로 LED(Light Emitting Diode) 백라이트를 사용한다.

- (1) 화면크기 : 139Cm (55형) 이상
- (2) 해상도 : 3,840 × 2,160 이상
- (3) 밝 기 : 500 cd/m² 이상
- (4) 명 암 비 : 2,000,000 : 1 이상
- (5) 응답속도 : 1ms 이하
- (6) 입출력단자 : HDMI, DVI, USB 입력단자 각 1개 이상

3) OLED TV

OLED TV(Organic Light Emitting Diode Television)는 자체 발광 디스플레이 기술을 이용한 화상표시 장치로 백라이트를 사용하지 않는다.

- (1) 화면크기 : 139Cm (55형) 이상
- (2) 해상도 : 3,840 × 2,160 이상
- (3) 명 암 비 : 100,000,000 : 1 이상
- (4) 응답속도 : 1ms 이하
- (5) 입출력단자 : HDMI, DVI, USB 입력단자 각 1개 이상

4) 모니터 분배기(Monitor Distributer)

- (1) 분배 대수 : 1 : 2 이상
- (2) 해상도 : 1,920 × 1,440 이상 고화질용
- (3) 입력 전원 : AC 220V

3.1.7. 무정전 전원공급장치

무정전 전원공급장치는 상용전원을 수전함으로써 발생할 수 있는 각종 전원 장애를 제거하여 정밀하고 안정화된 전원을 감시 제어 설비에 공급하는 장치로서, 입력 전압 변동 및 주파수 변동과 불시 발생하는 정전, 제반 전원 장애현상을 방지하는 정전압, 정주파수의 무정전 전원 공급장치이어야 한다. 제어시스템 뿐만 아니라 현장계측기기의 동작전원도 무정전 전원공급 장치에서 공급하여야 한다. 단, 연중 상시전원이 공급되지 않는 시설은 장비의 실효성 및 현지 여건을 종합적으로 판단하여 설치하지 않을 수 있다.

3.1.7.1. 시스템 동작 개요

1) 정상 운전

정류기는 상용전원을 받아 인버터에 직류전원을 공급하고 인버터는 양질의 교류 전원을 부하에 공급한다. 별개 회로로 구성된 충전기는 자동으로 충전지를 충전시켜야 한다.

2) 정전 운전

상용 전원이 공급받던 인버터는 축전지 스위치가 접속되면서 축전지 전원으로 주어진 방전시간 동안 안정된 교류전압을 부하에 공급해야 한다.

3) 정상복귀 운전

차단되었던 상용전원이 다시 공급되면 인버터는 정류기로부터 직류전원을 공급받아 정상 운전상태로 복귀한다. 이때 축전지 스위치는 차단되고 충전기는 방전된 축전지를 규정 전압까지 균등충전으로 충전시켜야 한다.

4) 바이패스절체 (동기절체)

인버터의 돌발적인 고장 또는 부하단락시 인버터에서 부하에 공급되던 전력은 별도로 구성된 바이패스 전원으로 동기 스위치에 의해 자동절체 되어야 한다.

5) 기능 정지

보수를 목적으로 전지(Battery)를 분리하고자 할 때에는 회로 차단기에 의해 충전기로 부터 분리시켜야 한다. 전원장치는 정상적인 기능의 유지 및 정해진 방전시간 동안 기능이 정지되어야 한다.

3.1.7.2. 구성 및 기능

1) 정류기 · 충전기

입력 전압을 직류(DC)로 정류하기 위한 정류기와 전지에 충전하기 위한 충전기로 이루어져 있다. 다이리스터 소자로 구성된 본 정류기는 위상제어에 의한 전압 조정 기능 없이 교류를 직류로 변환시켜 인버터에 전력을 공급하고 장치 이상시 급속적으로 정지시킬 수 있는 급속 차단기능이 구비되어 있어야 한다.

2) 인버터

인버터는 트랜지스터를 사용한 파동폭조절(PWM : Pulse Width Modulation) 방식으로 설계되어 있으며, 직류 전원에 의해 규정 정격동작 범위의 전압으로 변환해야 한다.

3.1.7.3. 사 양

1) 용 량 : 5KVA(부하용량에 따라 결정)

2) 정전보상시간 : 30분 이상

3) 전 원

(1) 입 력 : 단상 AC 220V ±15%, 60Hz

(2) 출 력 : 단상 AC 220V ±1%, 60Hz ±0.5%

4) 출력효율 : 80%이상

5) 절체시간 : 0 sec(라인모드에서 배터리모드)

3.1.8. 음향장치

- AMP : 중앙관리소 규모에 따라 용량 선택(120W 이상)
- AUDIO MIXER : 현장 여건에 따라 선택 적용
- 현장방송용 MIC 및 스피커 : 현장 여건에 따라 선택 적용

3.1.9. 보안장비(VPN : Virtual Private Network)

3.1.9.1. 적용범위

인터넷망을 이용한 중앙관리소와 원격소간 데이터 전송에 따른 보안 대책으로 데이터를 암호화하여 전송하기 위한 장비로 아래의 사양과 기능을 만족하여야 한다.

3.1.9.2. 일반사항

1) IPSec VPN

(1) 다양한 접근 제어 기능 제공 (IP, Port, Mac address, URL 등)

(2) NAT (1:1, 1:N, N:N, N:M) 및 PAT 기능 제공

(3) 국가 비공개 알고리즘 등의 다양한 암호화 알고리즘 지원

(4) RIP, OSPF, VRRP 등의 다양한 라우팅 프로토콜 지원

(5) Multi Tunneling 기능(Multi-WAN 기능)

(6) 통신선 고정 및 유동 IP를 지원

(7) 현장에 설치된 VPN장비 장애 복구를 위한 재부팅 기능 제공

(8) 회선 장애 후 복구 시 VPN 터널에 대한 자동 복구 기능 제공

(9) 국가정보원으로부터 CC(EAL3+이상) 인증 획득

2) SSL VPN

(1) 하드웨어 일체형 장비로서 안정성이 보장된 자체 개발 OS 사용

(2) 다중 터널 운영모드 지원

(3) Password, 사설/공인인증서 조합 인증 지원

(4) 사용자 고정 IP 예약 기능 지원 및 Split Routing 지원

(5) 다양한 네트워크 주소 변환(SNAT, DNAT, XNAT, TNAT, LSAT, Net-NAT등) 지원

(6) 국가정보원으로부터 CC(EAL4+이상) 인증 획득

3.1.9.3. 사 양

1) 적 용

(1) 중앙관리소용 : 원격소장치에 설치된 FHD급(200만화소급) CCTV가 15대 이하 또는 HD급(100만화소급) CCTV가 30대 이하일 경우 소형 중앙관리소용 VPN을 적용하며, 그 이상일 경우 중형 중앙관리소용 VPN을 적용한다. 단, 기설장비가 있을 경우, 장비의 추가를 통해 병렬로 증설운영 할 수 있다.

(2) 현장원격소 : 유선 원격소용 IPSec VPN을 적용한다.

(3) 무선원격소 : 무선 원격소용 SSL VPN을 적용한다.

2) 소형 중앙관리소용 VPN

(1) VPN 및 Firewall 기능

(2) 처리속도 : 700Mbps 이상

(3) 최대 Session 수 - 300,000 개, 최대 Tunnel 수 - 4,000 이상

(4) CPU - Dual core 700MHz 이상, Main Memory - 1GB 이상

- 3) 중형 중앙관리소용 VPN
 - (1) VPN 및 Firewall 기능
 - (2) 처리속도 : 1,500Mbps 이상
 - (3) 최대 Session 수 - 1,000,000 개, 최대 Tunnel 수 - 10,000 이상
 - (4) CPU - Quad core 500MHz 이상, Main Memory - 2GB 이상
- 4) 유선 원격소용 VPN
 - (1) VPN 및 Firewall 기능
 - (2) 처리속도 : 200Mbps 이상
 - (3) 최대 Session 수 - 250,000 개, 최대 Tunnel 수 - 2,500 이상
 - (4) CPU - 500MHz 이상, Main Memory - 512MB 이상
- 5) 무선 원격소용 VPN
 - (1) SSL VPN 기능 및 Firewall 기능
 - (2) SSL VPN Client : Windows, Android, Linux 지원
 - (3) 동시접속 : 1,000개소 이상
 - (4) CPU - Quad core 3.1GHz 이상, Main Memory - 4GB 이상
- 6) L3 Switch
 - (1) 인터페이스 : 1GE 2Port 이상, 100/1000Base-TX 8Port 이상
 - (2) 라우팅 프로토콜 제공 : Static, OSPF 등

3.1.9.4. IP 및 포트설정

각 노드의 IP 및 포트설정은 공사 TM/TC 정보보안 표준화 정책을 준수하며 본사 담당부서와 설치 전 협의하여야 하고, 통신 개통 전 별표3에 있는 “VPN 본사서버 연계요청서”의 사항을 본사 담당부서와 협의하여야 한다.

3.2. 현장 원격소 장치

3.2.1. 일반사항

3.2.1.1. 시스템 개요

주 컴퓨터장치를 중앙관리소에 시설하고 현장에 원격소장치(RTU)를 설치하여, 중앙관리소에서 현장에 설치되는 각종 설비(수전설비, 펌프, 밸브, 수위, 유량 등)의 운전상태 감시, 계측 및 원격제어가 온라인 실시간으로 수행되어야 한다.

중앙관리소와 원격소 장치간의 데이터 통신은 평야부 및 산악 지형에서도 통신을 원활하게 할 수 있도록 통신시험에 의해 필요할 경우 중계국을 설치하고, 유·무선 겸용, 유선, 무선 중 현장 조건에 맞도록 선택하여 구성하여야 한다.

3.2.1.2. 계측 및 제어, 감시 대상 항목

1) 원격계측

- (1) 수전설비(전압, 전류, 역률, 전력, 전력량 등)
- (2) 개도, 수위, 유량, 압력, 강우 등
- (3) 기타 계측 요소

2) 원격제어

- (1) 2원 상태 조작(Status Control)
- (2) 수문 열림/정지/담힘 조작
- (3) 밸브 열림/정지/담힘 조작
- (4) 펌프 기동/정지 조작

3) 원격감시

- (1) 개폐 상태(접점류 포함)
- (2) 계전기 동작 상태
- (3) 수문 열림/정지/담힘 상태
- (4) 밸브 열림/정지/담힘 조작펌프 기동/정지 상태
- (5) 펌프 기동/정지 상태
- (6) 조작위치(원격/현장) 선택스위치가 부착된 설비(RTU, 권양기 등)의 조작위치 선택상태
- (7) 기타 접점 상태로 표시되는 것

3.2.1.3. 시스템 확장성

운용 중에 원격소 장치들의 입·출력 모듈을 추가 소프트웨어 없이 하드웨어 장치의 추가만으로 가능하여야 한다.

3.2.1.4. 설치 조건

1) 전원장치 전원

- (1) 입력 전원 : 단상 220V±10%, 60±1Hz
- (2) 출력 전원 : 단상 220V±10%, 60±1Hz

3.2.1.5. 프로토콜 지원 기능

중앙관리소와 시스템 연계가 가능하도록 MODBUS, DNP 중 한가지 이상의 프로토콜을 채택할 수 있도록 지원하여야 하며, 별표에 있는 “시스템 연계지원 약속서”를 제출하고 소스를 포함한 일체의 모든 정보를 발주자에게 제공하여야 한다.

3.2.2. 원격소 장치(Remote Terminal Unit)

3.2.2.1. 개 요

현장 계기로부터 입력정보(계측치, 적산량, 경보, 상태)를 주고받아 미리 입력된 프로그램에 의해 설비를 운영 할 수 있으며, 원격감시제어 시스템에서 효율적으로 처리할 수 있도록 신호를 전송하고, 또한 중앙관리소로부터의 제어신호를 제어대상에 출력신호로 발생시키는 인터페이스 기능을 가진다.

3.2.2.2. 원격소 장치함(RTU Cubicle)

- 1) 원격소 장치함은 두께 2.0t이상의 자립형 구조로써 재질 및 크기는 설계도면에 의한다.
- 2) 원격소 장치함은 공기 중의 먼지나 벌레가 침입할 수 없는 구조로 하고 환기장치에는 필터를 설치하며 진동으로부터 보호될 수 있도록 방진 패드(Pad)를 사용하여야 한다.
- 3) 온도 센서부, 히터와 쿨링팬을 설치하여 온도에 관계없이 시스템의 정상운전 및 설비운영에 이상이 없어야 한다.
- 4) 원격소장치 내부의 온도가 통신을 통하여 중앙관리소로 통보되어 원격소장치 내부 온도를 모니터 화면을 통하여 항상 감시할 수 있도록 한다.

3.2.2.3. 임베디드(Embedded)시스템 원격소 장치

1) 중앙처리장치 모듈

(1) 개 요

중앙처리장치모듈은 32비트급 이상의 프로세서를 가지고 비트(Bit) 처리기능 및 로직(Logic) 제어 수행에 적합하여야 한다.

(2) 기 능

- ① 본 모듈은 현장으로부터 전송되어 온 자료를 분석 처리하여 해당 모듈을 제어하고 각 모듈에서 전송받은 자료를 중앙관리소 주컴퓨터에 보고하는 모듈로서 원격소 장치에서 중추 역할을 하여야 한다.
- ② 통신이상이나 중앙관리소의 주컴퓨터나 FIU 고장시에도 원격소장치 단독으로 입력된 프로그램에 따라 연속운전이 가능하여야 한다.

(3) 사 양

- ① 32비트 이상의 고속 중앙처리장치
- ② 중앙처리장치 클럭수 : 200MHz 이상
- ③ 총 메모리 : 16 MB 이상
- ④ 데이터 포트(Data Ports) :
 - 포트 1 : RS-485 or RS-232
 - 포트 2 : Radio / Wireline 모델
 - 포트 3 : ETHERNET 10/100 Mbps BASE-T, RJ-45
 - 설비용량 및 통신여건을 고려하여 최소 2개 이상의 통신포트(또는 모듈)가 내장되어야 하며 다른 원격소장치 또는 중앙컴퓨터와 2.6(시스템의 성능)을 만족하는 통신을 할 수 있어야 한다.
- ⑤ 내장시계(Real Time Clock)
 - 중앙처리장치는 내장시계를 가지며 배터리 백업을 한다.
 - 중앙처리장치의 전원이 꺼지더라도 시간은 유지되어야 한다.
 - 램(RAM)의 메모리 보호(3개월 이상 백업 가능)가 가능하여야 한다.
- ⑥ Watch - Dog Timer 기능 내장
- ⑦ 타 기종간 통신 또는 확장을 대비하여 국제표준프로토콜을 지원할 수 있어야 한다.

2) 디지털 입력 모듈

(1) 특 징

- ① 저소비전력의 부품사용
- ② 입력부는 전기적으로 절연(Optical Isolation 절연)

(2) 전기적 사양

- ① 입력점수 : 현장여건에 따라 적용
- ② 입력신호 : Dry Contact형, Common형
- ③ 동작표시 : 동작유무가 LED로 표시
- ④ Protection : PER IEEE SWC 472/585(600V Discharge)이상의 자체 보호회로 또는 전기적으로 절연 (2.5kV 이상)

3) 아날로그 입력 모듈

(1) 전기적 사양

- ① 입력점수 : 현장여건에 따라 적용
- ② 입력신호 : 4~20mA DC
- ③ Resolution : 16Bit 이상
- ④ Isolation : 2.5kV(Optical) Input-To-Ground
- ⑤ Protection : PER IEEE SWC 472

4) 디지털 출력 모듈

(1) 전기적 사양

- ① 출력점수 : 현장여건에 따라 적용
- ② 출력신호 : Open Collector형, Dry Contact형
- ③ Protection : PER IEEE SWC 472/585(600V Discharge)
- ④ 동작표시 : 동작유무가 LED로 표시

5) 아날로그 출력 모듈

- (1) 출력점수 : 현장여건에 따라 적용
- (2) 출력신호 : 4~20mA DC, 1~5V DC

6) 혼합 입·출력 모듈

- (1) 디지털 입력점수 : 현장여건에 따라 적용
- (2) 디지털 출력점수 : 현장여건에 따라 적용
- (3) 아날로그 입력점수 : 현장여건에 따라 적용, 4~20mA

7) 전원부 (Power Supply)

(1) 개요

주 전원으로부터 각 모듈에 DC 전원을 공급하는 장치이다.

(2) 전기적 특성

- ① 형 식 : 연속사용
- ② 입력특성
 - 공칭 입력전압 : AC220/110V, ±5%, 60Hz
 - 모든 입력에는 비정상 전압·전류 혹은 낙뢰 서지로부터 시스템 고장을 방지하기 위한 서지 보호장치를 구비하여야 한다.

8) 배터리

백업 배터리 : 1.2AH@12VDC

3.2.2.4. PLC(Programmable Logic Controller)시스템 원격소 장치

1) 중앙처리장치 모듈

(1) 개요

중앙처리장치모듈은 32비트급 이상의 프로세서를 가지고 비트(Bit) 처리기능 및 로직(Logic) 제어 수행에 적합하여야 한다.

(2) 기능

- ① 본 모듈은 현장으로부터 전송되어 온 자료를 분석 처리하여 해당 모듈을 제어하고 각 모듈에서 전송받은 자료를 중앙관리소 주컴퓨터에 보고하는 모듈로서 원격소 장치에서 중추 역할을 하여야 한다.
- ② 통신이상이나 중앙관리소의 주컴퓨터나 FIU 고장시에도 원격소장치 단독으로 입력된 프로그램에 따라 연속운전이 가능하여야 한다.
- ③ 수문, 양수장, 배수장 등이 원거리, 오지에 위치한 관계로 현장 원격소장치의 프로그램변경, 변수수정 등을 중앙관리소에서 현장에 가지 않고 무선통신을 통하여 행할 수 있어야 한다.(다운로드 기능)
- ④ 운전 중 각 모듈의 삽입, 인출 교환이 가능하고 이상이 발생했을 경우 다른 모듈에 영향을 주어서는 안된다.
- ⑤ 다른 원격소장치 또는 중앙컴퓨터와 2.6(시스템의 성능)을 만족하는 통신을 할 수 있어야 한다.

(3) 사양

- ① 32비트 이상의 고속 중앙처리장치
- ② 연산방식 : 반복연산, 정주기연산, 고정주기 스캔
- ③ 입출력 제어방식 : 스캔동기 일괄처리방식(리프레시방식), 명령어에 의한 다이렉트 방식
- ④ 연산처리속도 : 75ns/Step 이하
- ⑤ 프로그램 메모리 용량
 - 대용량 시스템 : 512K Bytes 이상 (양·배수장용)
 - 소용량 시스템 : 128K Bytes 이상 (수문용)
- ⑥ 입출력 점수
 - 대용량 시스템 : 4,000점 이상 (양·배수장용)
 - 소용량 시스템 : 2,000점 이상 (수문용)
- ⑦ 프로그램 언어 : 래더 다이어그램(Ladder Diagram)을 지원하여야 한다.
- ⑧ 자기진단 기능 : 운전상태 감시, 연산지연 감시(Watch - Dog Timer 기능 내장), 메모리 이상, 입출력 이상, 배터리 이상, 전원 이상 상태 체크
- ⑨ 내장시계(Real Time Clock) 기능
 - 전원 Off 또는 순시 정전시에도 배터리 백업에 의해 시간은 유지되어야 한다.
- ⑩ 운전이력 저장 기능 : 에러 이력, 모드 변환 이력, 전원 이력, 시스템 이력 등
- ⑪ 운전 중 프로그램 수정이 가능하여야 한다.

2) 디지털 입력 모듈

- ① 입력점수 : 현장여건에 따라 적용
- ② 입력신호 : Dry Contact형, Common형
- ③ 동작표시 : 동작유무가 LED로 표시
- ④ 절연방식 : 포토커플러 방식
- ⑤ 응답시간 : 5ms 이하

3) 아날로그 입력 모듈

- ① 입력점수 : 현장여건에 따라 적용
- ② 입력신호 : 4~20mA DC
- ③ 디지털 변환값 : 14Bit 이상
- ④ 정밀도 : $\pm 0.3\%$ 이내
- ⑤ 절연방식 : 포토커플러 방식

4) 디지털 출력 모듈

- ① 출력점수 : 현장여건에 따라 적용
- ② 출력신호 : Open Collector형, Dry Contact형
- ③ 동작표시 : 동작유무가 LED로 표시
- ④ 절연방식 : 포토커플러 방식
- ⑤ 응답시간 : 5ms 이하

5) 아날로그 출력 모듈

- ① 출력점수 : 현장여건에 따라 적용
- ② 출력신호 : 4~20mA DC, 1~5V DC

6) 혼합 입·출력 모듈

- ① 디지털 입력점수 : 현장여건에 따라 적용
- ② 디지털 출력점수 : 현장여건에 따라 적용
- ③ 아날로그 입력점수 : 2점 이상, 4~20mA

7) 전원 모듈

- ① 입력전압 : AC 220V, 60Hz
- ② 출력전압 : DC 5V, 24V, 3.5A 이상

8) Ethernet 통신 모듈

- ① 통신규격 : 10/100 BASE-TX 또는 TP
- ② 지원 프로토콜 : TCP/IP, UDT/IP
- ③ 지원기능 : 모듈 리셋기능, 오토 스캔기능, 네트워크내의 모듈 체크 기능
- ④ 서비스 : 고속링크, Modbus TCP 등

9) Serial 통신 모듈

- ① Port : RS-232C 및 RS-485 Ports
- ② 모뎀 통신 지원

3.2.2.5. 계측·감시용 소형 원격소 장치

1) 개요

- (1) 중앙처리장치모듈은 32비트급 이상의 프로세서를 가지고 고속 연산처리가 가능해야 하며 유·무선망을 이용해 본사 TOMS 서버 및 지사HMI에 데이터를 표출 할 수 있어야 한다.
- (2) TOMS 서버와 연계를 위하여 설치 전 본사 담당부서와 협의하여야 하며, 통신 개통 시 별표 4에 있는 “계측·감시용 소형 원격소 장치 TOMS 연계 요청서”를 본사에 제출하여야 한다.

2) 기능

- (1) 본 모듈은 내외측 수위측정 및 양배수장 상태를 감시하며, 무선통신을 통하여 송수신 하는 기능을 갖는다.
- (2) 수위계를 포함한 원격소장치로 다양한 통신방식을 지원하고 안정적으로 통신을 유지 할 수 있다.
- (3) 한국전력 공급전력 또는 태양전지 전원을 상시전원으로 채택하며, 태양전지 채택 시 상시전원이 차단되어도 10일이상 자체 동작하도록 소비전력 및 배터리 용량을 산정 하여야 한다.
- (4) 계측된 데이터는 2개월이상 자체저장하고, 필요 시 TOMS 서버로 일괄 전송한다.
- (5) TOMS서버 또는 중앙관리소와 통신장치가 발생하더라도 자체동작 하여야 한다.
- (6) 현장여건을 감안하여 필요한 계측된 데이터는 현장에서 확인 가능하여야 한다.
- (7) 유지보수의 편의성을 위해 모듈은 각각 분리가 가능하여야 한다.
- (8) CPU모듈에 상태 및 제어가 가능하며 최소형 최적화에 맞게 구현한다.
- (9) 본사 TOMS서버 및 SSL VPN 서버와 장비간 암호화 통신이 가능하여야 한다.

3) 사양

(1) CPU 모듈

- ① 32비트 이상의 고속 중앙처리장치
- ② 프로토콜 : 시스템호환을 위해 프로토콜 확장 및 프로토콜 선택메뉴를 가져야 한다.
(본사 TOMS 연계 시 부록 5. TOMS 통신규약 필수 적용)
- ③ 데이터포트(Data Ports)
 - 포트 1 : RS-485 or RS-232
 - 포트 2 : ETHERNET 10/100 Mbps BASE-T, RJ-45
 - 2개 이상의 통신포트(또는 모듈)가 필수 내장되어야 하며 다른 원격소장치 또는 중앙컴퓨터와 2.6(시스템의 성능)을 만족하는 통신을 할 수 있어야 한다.
- ④ 자기진단 기능 : 연산지연 감시(Watch - Dog Timer 기능 내장), 메모리 이상, 배터리 이상, 전원 이상 상태 체크 및 시스템 에러 상황 시 자체부팅이 가능해야 한다.

- ⑤ 내장시계(Real Time Clock)
전원 Off 또는 순시 정전시에도 배터리 백업에 의해 시간은 유지(3개월 이상 백업 가능)되어야 한다.
- ⑥ 운전이력 저장 기능 : 에러 이력, 모드 변환 이력, 전원 이력, 시스템 이력 등
- (2) 혼합형 (디지털 및 아날로그) 입출력 모듈
 - ① 입력접수 : 현장여건에 따라 적용
 - ② 입력신호 : 디지털 Dry Contact형, Common형 및 아날로그 4~20mA DC
 - ③ 동작표시 : 동작유무가 현장에서 표시
 - ④ 응답시간 : 10msec 이하(디지털 입출력모듈)
 - ⑤ 디지털 입력 : 12점 이상
 - ⑥ 디지털 출력 : 8점 이상
 - ⑦ 아날로그 입력 : 8점 이상
- (3) 전원부(Power Supply)
 - ① 전원보드 자체의 역전압 방지회로가 내장되어 있어야 한다.
 - ② 각 모듈에 DC5V , DC12(또는 24)V를 안정적으로 공급하고, 보드내에 퓨즈가 있어야 한다.
 - ③ 충전회로를 위해 최대충전전류 3A 이상을 흘릴 수 있어야 한다.
- (4) 배터리
 - ① DC12V 34AH 이상의 신재생에너지 전용 배터리로 최대 10일 이상 동작가능 해야 한다.
 - ② 동절기를 대비해 사용온도가 -20 ~ 60℃ 범위를 가져야 한다.

3.2.2.6. 통신장치

가. 일반사항

- 1) 중앙관리소 및 원격소의 통신방식은 지역여건, 유지관리비, 데이터 전송속도, 통신망의 안정성, 신뢰성 등을 종합적으로 검토하여 유선, 무선, 유·무선방식을 적용한다.
- 2) 통신방식 선정시 “부록1. 설계시 고려사항”의 “6.5 통신방식의 비교검토”를 참조한다.

나. 유선통신 장치

- 1) 개요
 - (1) 중앙관리소의 운영 메시지를 현장의 원격소장치로 전송하고, 원격소장치의 송신 자료(상태, 제어, 계측)를 감시제어시스템으로 전송하는 등 통신중계 역할을 담당하는 장치이어야 한다.
 - (2) 구성은 모뎀, 피뢰기(Arrester) 등으로 구성되어야 한다.

2) 유선 통신장치 부

주컴퓨터 시스템과 현장 원격소장치 사이의 유선통신을 위한 장비로 다음과 같이 구성하여야 한다.

(1) 변복조부 (Modem)

통신제어장치에서 현장 원격소장치로 메시지를 전송하고 현장의 변화된 자료를 통신 제어장치로 전송하는 역할을 수행하며, 본 장치에는 통신용 서지 피뢰기(Surge Arrester)를 부착하여 선로에 유입되는 낙뢰 등으로부터 기기 및 장치를 보호하여 주는 기능을 갖추어야 한다. 또한 통신제어장치와 원격소장치간의 자료 전송, 수신 상태가 원활한 지를 모니터링 해주는 기능도 수행해야 한다.

① DSU(Digital Service Unit) 사양

- 전송방식 : 4선식 전이중방식
- 전송속도 : 동기식(2.4~64kbps), 비동기식(2.4~56kbps)
- 인터페이스 : ITU-T V.24, V.35
- LCD창에 각종 동작 상태 표시

② 유선 MODEM : ISP(Internet Service Provider) 장비 임대사용

다. VHF 및 UHF 무선통신 장치

1) 개요

- (1) 중앙관리소의 운영 메시지를 현장의 원격소장치로 전송하고, 원격소장치의 송신 자료(상태, 제어, 계측)를 감시제어시스템으로 전송하는 등 통신중계 역할을 담당하는 장치이어야 한다.
- (2) 구성은 무선송수신장치, 안테나 등으로 구성되어야 한다.

2) 무선 통신장치 부

주컴퓨터 시스템과 현장 원격소장치 사이의 유선통신을 위한 장비로 다음과 같이 구성하여야 한다.

(1) 무선통신 기본기능

- ① 주 컴퓨터 시스템과 원격소장치간 통신은 데이터통신 및 음성통신도 가능해야 하고, 또한 원격소장치와 원격소장치 간에도 데이터 및 음성통신이 가능해야 한다.
- ② 중계국 설치하더라도 일부 구간의 통신장애 극복을 위해서는 모든 원격소장치가 저장 및 중계국(Store & Forward Repeater)기능을 가져야 한다.
- ③ 무선통신 방식은 중앙관리소에서 원격소 장치를 호출하는 폴링(Polling)방식과 원격소장치에서 자신의 상태 변화를 즉시 보고하는 회선경쟁(Contention Burst Report) 방식을 동시에 사용하여야 한다.
- ④ 무선통신을 통하여 중앙관리소에서 원격소장치와 통신을 할 때 중요도 높은 원격소장치의 통신 횟수를 조정·변경 할 수 있어야 한다.

- ⑤ 무선통신을 통하여 원격소장치내 중앙처리장치의 고장진단은 물론 입·출력카드 고장진단도 가능해야 한다.
- ⑥ 만약 유·무선 통신을 할 경우 우선 사용 중인 통신에 에러가 발생할 경우 백업 통신장치로 자동으로 통신절체가 가능해야 한다.
- ⑦ 음성통신시 다른 원격소장치에서 이벤트가 발생할 경우 음성통신이 끝날 때까지 이벤트를 저장하고 음성통신완료 후 중앙관리소로 보고할 수 있어야 한다.

(2) 무선(VHF or UHF) 송수신 장치

- ① 통신방식 : VHF or UHF
- ② 무선사양
 - 송신출력 : 10W 이상(현장여건에 따라 변경)
 - Peak Deviation : ±2.5KHz 이내
 - 감 도 : 0.5dB 이상
 - 안테나 임피던스 : 50Ω
 - 선 택 도 : 55dB 이상
- ③ 진동 충격 조건 : IEC 68-2-55

(3) 안테나

지향 방식의 방향성 안테나(YAGI)가 설치되어야 한다.

- ① 방향성 안테나(YAGI)
 - 주파수대 : VHF or UHF 대역
 - Gain : 9dB
 - 임피던스 : 50Ω
- ② Coaxial Arrester
 - 주파수 범위 : 0 ~ 1 GHz
 - 임피던스 : 50Ω
 - 정재파비 : 1.1 이하
 - Surge current : 12,000 Amps surge capacity

라. SHF¹²⁾ 무선통신 장치

1) 개 요

- (1) 중앙관리소의 운영 메시지를 현장의 원격소 장치로 전송하고, 원격소 장치의 송신자료(상태, 제어, 계측)를 감시제어시스템으로 전송하는 등 통신중계 역할을 담당하는 장치이어야 한다.
- (2) 구성은 무선송수신장치, 안테나 등으로 구성되어야 한다.

12) SHF(super high frequency) : 3~30GHz 범위의 주파수 대역

2) 무선 통신장치 부

주컴퓨터 시스템과 현장 원격소장치 사이의 무선통신을 위한 기능 및 장비로 다음과 같이 구성하여야 한다.

(1) 근거리통신용

- ① 통신속도 : 90Mbps 이상/150Mbps 이상
- ② 주파수범위 : 5.2~5.8GHz
- ③ 통신방식 : OFDM¹³⁾
- ④ 안테나 지향각 : 35°
- ⑤ 인터페이스 : RJ45 Auto Detect 10/100Base-T, Half/Full Duplex 자동선택
- ⑥ P.O.E(Power Over Ethernet)를 이용한 전원공급방식
- ⑦ 옥외형 하우징 일체형(완전 방수 및 방진)

(2) 장거리통신용

- ① 통신속도 : 200Mbps/300Mbps 이상
- ② 주파수범위 : 5.2~5.8GHz
- ③ 통신방식 : OFDM
- ④ 통신거리 : 30km 이상
- ⑤ 인터페이스 : RJ45 Auto Detect 10/1000Base-T, Half/Full Duplex 자동선택
- ⑥ P.O.E(Power Over Ethernet)를 이용한 전원공급방식
- ⑦ 옥외형 하우징 일체형(완전 방수 및 방진)

3) 적용요건

SHF 무선통신을 적용하기 위해서는 대상간에 가시거리가 확보되어야 하며, 무선통신시험을 통해 자체 통신망 구성 가능 여부를 검토하여야 한다.

13) OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) : 직교주파수분할 변조방식

3.2.3. 현장장치(Local Instruments)

3.2.3.1. 변환기 장치 (Transducer Unit)

전류, 전압 등의 아날로그값을 4~20mA의 아날로그 신호로 변환하여 원격소장치의 계측용 입력 장치와 적산용 입력 장치에 입력하기 위한 것으로서 외부 서지로부터 충분히 차폐될 수 있어야 한다.

1) 전류 변환기

- (1) 입 력 : Sine Wave 0-5A
- (2) 주 파 수 : 60 Hz
- (3) 출 력 : 4~20mA DC
- (4) 정 밀 도 : $\pm 0.25\%$
- (5) 응답속도 : 400ms

2) 전압 변환기

- (1) 입 력 : Sine Wave 0-150V
- (2) 주 파 수 : 60Hz
- (3) 출 력 : 4~20mA DC
- (4) 정 밀 도 : $\pm 0.25\%$
- (5) 응답속도 : 400ms

3) 전력 변환기

- (1) 입 력 : Sine Wave 110V/5A, 60Hz
- (2) 출 력 : 4~20mA DC
- (3) 정 밀 도 : $\pm 0.25\%$
- (4) 응답속도 : 400ms 이내

4) 역률 변환기

- (1) 입 력 : 0.5A, 110V (-50 to +50)
- (2) 출 력 : 4~20mA DC
- (3) 정 밀 도 : $\pm 0.25\%$
- (4) 응답속도 : 400ms 이내

5) 전력량 변환기

- (1) 입 력 : Sine Wave 0 - 5A, 110V AC
- (2) 출 력 : Pulse RAT (1kWH/Pulse)
- (3) 정 밀 도 : $\pm 0.5\%$ 접점
- (4) 응답속도 : 400ms 이내

6) 영상 전압 변환기

- (1) 입 력 : Sine Wave 0~5A
- (2) 주 파 수 : 60Hz
- (3) 출 력 : 4~20mA
- (4) 정 밀 도 : $\pm 0.25\%$ 이하

3.2.3.2. 수위계

1) 초음파식 수위계

초음파를 사용하여 특정 위치에서 수면까지의 거리를 알아내는 장치이어야 한다.

(1) Level Transceiver

- ① 전원 : AC 110/220V, 50/60Hz
- ② 정밀도 : 0.25% 범위
- ③ 범위 : 설계도면 참조
- ④ 표시방법 : 4 digits LCD
- ⑤ 출력신호 : 0~20mA or 4~20mA

(2) 변환기(Transducer)

- ① 빔각(Beam Angle) : $5^{\circ} \sim 8^{\circ}$
- ② 측정범위 : 설계도면 참조

(3) 검출기 지지대

설치 및 유지보수를 위하여 검출기가 수로측구 등으로 회전할 수 있는 구조 및 어느 위치에서는 견고한 고정 이 되어야 한다.

2) 음파식 수위계

음파를 사용하여 특정 위치에서 수면까지의 거리를 알아내는 장치이어야 한다.

(1) 측정범위 : 0~200m

(2) 검출기(발신기, 수신기, 도파관, 센서관)

① 음파발신기

- 구 조 : IP 68
- 출 력 : 10W 이상

② 음파수신기

- 구 조 : IP 68
- 재 질 : 외관 STS 316, CPVC

③ 센서관 : STS 316

④ 도파관

- 재 질 : 강관, STS 316, CPVC
- 규 격 : 내경 30 ~ 100mm
- 설치형태 : 수직, 경사, 다관절로 굴절

(3) 변환기

- ① 전 원 : AC(110~220) $\pm 20V(0.5 \sim 1A)$ DC12V
- ② 출력신호 :
 - 디 지 털 - RS 232C, BCD
 - 아날로그 - 4 ~ 20mA DC
 - 계전기(Relay), 경보(Alarm)
- ③ 출력단위 : 000.00m
- ④ 지 시 : LCD Display
- ⑤ 구 조 : IP 67 이상

(4) 신호 케이블

- ① 재 질 : 동축 케이블(RG 174)
- ② 검출기와 변환기와의 최대허용 케이블 길이 : 100m 이상

3) 정전용량식 수위계

(1) 계기부

- ① 입력전원 : AC 220V / DC 24V
- ② 출력신호 : 4~20mA

(2) 전극부

- ① 전 극 봉 : STS304
- ② 사용압력 : -760 ~ 40Kg/cm²

4) 오투기식 수위 스위치

- ① 전 원 : AC 110V/220V, 60Hz
- ② 출력접점 : 4접점(HH, H, L, LL)

5) 전극봉식 수위 스위치

- ① 전 원 : AC 110V/220V, 60Hz
- ② 전 극 : STS316 전극 P.E.관
- ③ 출력접점 : 4접점(HH, H, L, LL)

6) 압력식 수위계

수압을 전기신호로 변환하여 특정위치에서 수면까지의 거리를 알아내는 장치이어야 한다.

- ① 전 원 : 17V ~ 28V DC
- ② 정 밀 도 : 0.2% 이내
- ③ 출력신호 : 4 ~ 20mA
- ④ 측정범위 : (설계도면 참조)
- ⑤ 표시방법 : 4 digits LCD
- ⑥ 구 조 : IP 68

7) 자동수위측정기

자동수위측정기를 수위계로 채택시에는 저수지 자동수위측정기 설치 및 운영지침의 주요 사양을 따른다.

3.2.3.3. 유량계

1) 초음파 다회선 유량계

- (1) 측정원리 : 초음파 시간차 방식
- (2) 계측사항 : 유속, 유량
- (3) 측정유속 범위 : 0 ~ 10m/s
- (4) 정밀도 : $\pm 1.0\%$ F.S.
- (5) 검출기
 - ① 형 식 : Multi Beam Wetted Type
 - ② 구 조 : 방수형(IP68이상)
 - ③ 주 파 수 : 200KHz~1.5MHz
 - ④ 설치방법 : Flange Type 또는 Hot Tapping

(6) 변환기

- ① 전 원 : AC 110 ~ 220V 60Hz
- ② 출력신호 :
 - 디 지 털 - RS232C
 - 아날로그 - 4 ~ 20mA DC
 - 계전기(Relay), 경보(Alarm)
- ③ 지 시 : LCD Display
- ④ 구 조 : 방침형(IP 67)

(7) 신호 케이블

- ① 재질 : 동축케이블 동등이상
- ② 검출기와 변환기와의 최대허용 케이블 길이 : 최소 100m 이상

2) 전자식 유량계(Magnetic Flow Meter)

- (1) 계측사항 : 유속, 유량
- (2) 측정유속범위 : 0.3 ~ 10m/s
- (3) 정 밀 도 : $\pm 0.4\%$ 이하
- (4) 출력신호 : 4 ~ 20mA DC, Pulse, RS-232C
- (5) 방 수 : IP 68
- (6) 검출기

- ① 라이닝 : Hard Rubber 동등이상
- ② Body : STS 304 동등이상
- ③ 전 극 : STS 316 동등이상

(7) 변환기

- ① 입력신호 : 유량신호 - 검출기에서의 유량비례신호
- ② 순시유량표시기능 : LED 및 LCD에 의하여 유량표시
- ③ 적산표시기능 : 적산 요소선택에 의하여 크기 조정된 적산체적 표시
- ④ 정전복귀처리가능 : EEPROM에 의하여 자료 기억

- ⑤ 자기진단기능 : 변환부 이상, 검출부 이상, 오설정 등을 표시
- ⑥ 자동 제로 조정기능 : 측정유체 정지시 등의 경우에 자동 제로조정이 가능
- ⑦ 0% 표시고정 : 순시유량지시 및 유량적산을 완전히 정지하였을 경우 표시와 지시를 제로로 고정한다.

(8) 정상 동작조건

- ① 전원전압 : AC 80 ~ 264V, 47 ~ 63Hz

3) 초음파 유량계

- (1) 측정방식 : 초음파 시간차 방식(Dual Beam)
- (2) 계측사항 : 유속, 유량
- (3) 입력신호 : 검출기(2 또는 4)로부터 초음파 펄스 신호
- (4) 출력신호 : 4 ~ 20mA DC, Pulse
- (5) 표시기능
 - ① 순시유량표시기능 : LED 및 LCD에 의하여 유량표시
 - ② 적산표시기능 : 단위 체적당의 펄스수를 설정함에 따라 적산체적 표시
- (6) 자기진단기능

3.2.3.4. 압력계

1) 압력 트랜스미터

- ① 형 식 : 다이어프램식
- ② 전 원 : 18 ~ 42V DC
- ③ 출력신호 : 4 ~ 20mA DC
- ④ 방 수 : IP 67 이상
- ⑤ 측정범위 : 0 ~ 30 Kgf/cm²
- ⑥ 도압위치 : 관 단면 1/2 지점에서 수평 도압
- ⑦ 지 시 계 : 본체에 디지털 지시계 내장
- ⑧ 접액부 재질 : 본체(SCS 14A), Capsule(STS 316), Vent-Plug(STS 316)이상

2) 진공 압력계

- ① 형 식 : 다이어프램식
- ② 전 원 : 18 ~ 42V DC
- ③ 출력신호 : 4 ~ 20mA DC
- ④ 방 수 : IP 67 이상
- ⑤ 측정범위 : -760 ~ 0 mm Hg
- ⑥ 도압위치 : 관 단면 1/2 지점에서 수평 도압
- ⑦ 지 시 계 : 본체에 디지털 지시계 내장
- ⑧ 접액부 재질 : 본체(SCS 14A), Capsule(STS 316), Vent-Plug(STS 316)이상

3.2.3.5. 적외선 감지센서

- 1) 검출거리 : 0 ~ 50m
- 2) 전 원 : 12 ~ 24V DC
- 3) 소비전류 : 70mA 이하
- 4) 출 력 : NPN 무접점형

3.2.3.6. 온도 트랜스미터

- 1) 입 력 : 3-wire PT 100 Ω
- 2) Input Span Range : 30 ~ +810℃
- 3) Input Zero Range : -55 ~ +202℃
- 4) 출 력 : 4 ~ 20mA DC
- 5) 전 원 : 10 ~ 36V DC
- 6) 정 밀 도 : 0.1% of Span
- 7) Linearity : 0.08% of Span

3.2.3.7. Room 온·습도 센서

- 1) 감지범위
 - (1) 온 도 : -5 ~ 50℃
 - (2) 습 도 : 30 ~ 99%
- 2) 출력신호
 - (1) 온 도 : NTC Ω
 - (2) 습 도 : 4 ~ 20mA DC
- 3) 전 원 : AC/DC 24V

3.2.3.8. 만수감지기

- 1) 설치크기 : Screw PT 1"
- 2) 최대온도 : 80℃
- 3) 최대압력 : 10Kg/cm²
- 4) 절연체(Insulation) : Teflon 이상
- 5) 전극재료 : STS 304 이상
- 6) 설치재료 : STS 304 이상

3.2.3.9. 개도계 변환기

- 1) R-I TYPE
 - (1) 입 력 : 0 ~ 1K Ω
 - (2) 출 력 : DC 4 ~ 20 mA
 - (3) 정밀도 : 최대 $\pm 0.2\%$
 - (4) 전 원 : AC 220V or 110V
- 2) 자기동조방식(Self-Synchro Type)
 - (1) 입 력 : Self-Synchro Signal
 - (2) 출 력 : DC 4 ~ 20 mA
 - (3) 전 원 : AC110V/220V
 - (4) 범 위 : 0 ~ 360°
 - (5) 최소Span : 60℃
 - (6) 입력저항 : 최소 1M Ω
 - (7) 작동온도 : -5℃ ~ 55℃

3.2.3.10. 절연기(Isolator)

- 1) 입력된 신호와 절연된 신호를 출력해야 한다.
- 2) 입 력 : DC 4 ~ 20 mA
- 3) 출 력 : DC 4 ~ 20 mA
- 4) 채널수 : 출력 2 채널 이상
- 5) 정밀도 : 최대 $\pm 0.1\%$
- 6) 전 원 : AC 220V or 110V

3.2.3.11. 분배기(Distributor)

- 1) 분배기는 2선식 전송기에 구동용 전원(DC24V)을 공급하는 동시에 전송기의 전류신호를 받아 분배하여야 한다.
- 2) 입 력 : DC 4 ~ 20 mA
- 3) 출 력 : DC 4 ~ 20 mA
- 4) 채널수 : 출력 2 채널 이상
- 5) 정밀도 : 최대 $\pm 0.1\%$
- 6) 전 원 : AC 220V or 110V

3.2.3.12. 감우량계

- 1) 측정범위 : 500mm/hr
- 2) 측정간격 : 1Pulse/0.5mm 이하
- 3) 정밀도 : 0mm~100mm/hr($\pm 3.0\%$ 이하)

3.2.4. 무정전 전원공급장치

무정전 전원공급장치는 상용전원을 수전함으로써 발생할 수 있는 각종 전원장해를 제거하여 정밀하고 안정화된 전원을 감시제어설비에 공급하는 장치로서, 입력전압변동 및 주파수 변동과 불시에 발생하는 정전, 제반 전원장애현상을 방지하는 정전압, 정주파수의 무정전 전원공급 장치이어야 한다. 제어시스템뿐만 아니라 현장계측기기의 동작전원도 무정전 전원공급장치에서 공급하여야 한다. 단, 연중 상시전원이 공급되지 않는 시설은 장비의 실효성 및 현지여건을 종합적으로 판단하여 설치하지 않을 수 있다.

3.2.4.1. 시스템 동작 개요

- 1) 정상 운전
정류기는 상용전원을 받아 인버터에 직류전원을 공급하고 인버터는 양질의 교류전원을 부하에 공급한다. 별개 회로로 구성된 충전기는 자동으로 축전지를 충전시켜야 한다.
- 2) 정전 운전
상용 전원을 공급받던 인버터는 축전지 스위치가 접속되면서 축전지 전원으로 주어진 방전시간 동안 안정된 교류전압을 부하에 공급해야 한다.
- 3) 정상복귀 운전
차단되었던 상용전원이 다시 공급되면 인버터는 정류기로부터 직류전원을 공급받아 정상 운전상태로 복귀한다. 이때 축전지 스위치는 차단되고 충전기는 방전된 축전지를 규정 전압까지 균등충전으로 충전시켜야 한다.
- 4) 바이패스절체 (동기절체)
인버터의 돌발적인 고장 또는 부하단락시 인버터에서 부하에 공급되던 전력은 별도로 구성된 바이패스 전원으로 동기 스위치에 의해 자동절체되어야 한다.
- 5) 기능 정지
보수를 목적으로 배터리를 분리하고자 할 때에는 회로 차단기에 의해 충전기로부터 분리시켜야 한다. 무정전전원공급장치는 정상적인 기능의 유지 및 정해진 방전시간 동안 기능 정지되어야 한다.

3.2.4.2. 구 성 및 기 능

- 1) 정류기 · 충전기
입력 전압을 직류로 정류하기 위한 정류기와 배터리에 충전하기 위한 충전기로 이루어져 있다. 다이리스터 소자로 구성된 본 정류기는 위상제어에 의한 전압조정 기능 없이 교류를 직류로 변환시켜 인버터에 전력을 공급하고 장치 이상시 급속적으로 정지시킬 수 있는 급속 차단기능이 구비되어 있어야 한다.

2) 인버터

인버터는 트랜지스터를 사용한 Pulse Width Modulation (PWM) 방식으로 설계되어있으며, 직류 전원에 의해 규정 정격동작 범위의 전압으로 변환해야 한다.

3.2.4.3. 사 양

- 1) 용 량 : 1KVA(부하용량에 따라 결정)
- 2) 정전보상시간 : 30분 이상
- 3) 전 원
 - (1) 입 력 : 단상 AC 220V $\pm 15\%$, 60Hz
 - (2) 출 력 : 단상 AC 220V $\pm 1\%$, 60Hz $\pm 0.5\%$
- 4) 출력효율 : 80%이상
- 5) 절체시간 : 0 sec(라인모드에서 배터리모드)

3.2.5. CCTV 시스템

3.2.5.1. 시스템 개요

- 1) 본 시스템은 저수지, 양·배수장, 취입보 및 수로부 등에 카메라를 설치하여 수위상태 및 시설물상태 등을 실시간 감시·운영하기 위한 시스템으로서 영상신호(NTSC)를 디지털로 변조하여 압축·전송·저장하는 시스템이어야 한다.
- 2) 인터넷, 무선 LAN 등 유·무선 전송매체를 활용하는 양방향 원격 영상전송 시스템으로서, 각 현장에 설치된 감시카메라를 제어하여 영상을 전송하고, 전송된 영상을 데이터로 관리가 상시 원활하게 운영되어야 하며, 국제표준프로토콜(RTSP¹⁴⁾, ONVIF¹⁵⁾) 제공으로 이기종간 연계성을 확보하여야 한다.
- 3) 현장감시 및 도난방지 등 방법기능강화를 위하여 **FHD급(200만화소급)**이상의 카메라를 우선적으로 적용하여야 하며, 중앙관리소 및 현장원격소별 통신망 상태를 고려하여 화질 등을 효율적으로 설정하여야한다.
- 4) IR(적외선) 감시기능 등 부가기능 탑재여부는 현장여건을 감안하여 공사감독자와 협의하에 결정한다.

3.2.5.2. CCTV 운영 설비

가. CCTV 통합운영시스템

- 1) 개요
 - (1) 현장 비디오서버 또는 IP카메라에서 수집되는 카메라 영상을 네트워크상에서 받아 저장 및 검색하며, 카메라 등록 및 제어 등의 이기종 영상정보 통합운영이 가능하여야 한다.
 - (2) 지역본부 통합운영시스템은 용수시설통합운영관리시스템(TOMS)과 연계하여 본사 물 관리종합상황실 표출 및 웹·모바일 서비스가 가능하도록 본사 담당부서와 설치 전 협의 하여 시공해야하며, 국제표준프로토콜(RTSP, ONVIF)을 상위 시스템에 제공하여야 한다.
- 2) CCTV 통합운영시스템 H/W(관리, 저장분배서버 등) 사양
 - (1) CPU : Intel Core i7-4세대, 3.6Ghz 이상
 - (2) Memory : 8GB 이상
 - (3) 비디오 메모리 : 1GB 이상
 - (4) HDD : 1.0 TB 이상 (SATA3)
단, 저장서버의 경우 최소 30일이상 저장될 수 있는 용량 산정
- 3) CCTV 통합운영시스템 S/W 기능
 - ① 현장 비디오서버에서 수집되는 카메라 영상을 최대 16화면 이상 분할하여 실시간 감시 가능하여야 하며 영상데이터를 파일로 저장(24시간 30일 이상) 가능하여야 한다.

14) RTSP(real-time streaming protocol) : 실시간 음성·동영상 송수신을 위한 통신 규약
15) ONVIF((Open Network Video Interface Forum) : 영상장비간의 호환성을 보장해 주는 국제 표준 규격

- ② 동작(Motion)감지시 관리자의 주위를 환기할 수 있도록 경보음을 발할 수 있어야 하며 움직임 감지화면은 자동으로 화면확대(Full Screen)로 전환 할 수 있어야 한다.
- ③ 원격지에서 웹으로 영상을 볼 수 있어야 하고 도메인을 이용한 DDNS를 지원하여야 한다.
- ④ 각 카메라 시간대별로 다른 녹화스케줄 적용, 서로 다른 Pan/Tilt 사용이 가능하여야 한다.
- ⑤ Watch dog 기능은 자동 Reset 및 복구기능이 포함되어야 한다.
- ⑥ CCTV 운영시스템에 저장된 영상정보는 시간대 검색이 가능하여야 하며 암호설정으로 시스템의 임의접근이 불가능하도록 보안기능을 지원하여야 한다.
- ⑦ 영상모니터링 중에 각 장비별로 Pan, Tilt, Zoom 및 Preset 제어가 가능하여야 한다.
- ⑧ 지역본부 시스템은 ONVIF, RTSP 등의 국제표준프로토콜을 지원하여 이기종 지사 장비와의 호환성이 용이해야 한다.

나. 영상저장장치 - DVR(Digital Video Recorder)

1) 개요

- ① 카메라를 통해 입력된 아날로그 방식의 영상신호를 디지털 신호로 전환해 동화상 국제 압축방식으로 영상을 압축·복원해 장시간 녹화 및 재생이 가능하여야 한다.
- ② 공사에서 운영하고 있는 TM/TC 통합관리시스템의 영상감시시스템과 연동가능 하여야 하며 SDK를 제공하여야 한다.

2) 기능

- ① 저장채널 : 4채널 이상
- ② 출 력 : BNC 또는 VGA, HDMI 등
- ③ 압축방식 : H.264
- ④ 녹화속도 : 채널당 30FPS이상 (FHD급 지원)
- ⑤ 저장용량 : 1TB이상 (1개월 저장 이상), 외부연결 확장기능
- ⑥ 백업장치 : USB포트 지원
- ⑦ Network : RJ-45(10/100 Base-T)
프로토콜 TCP/IP, DHCP

다. 영상저장장치 - NVR(Network Video Recorder)

1) 개요

- ① 고해상도의 네트워크 영상을 저장, 재생, 스트리밍 할 수 있는 네트워크 레코딩 서버로 NVR 소프트웨어를 탑재하여 카메라 영상데이터를 리모트 모니터링 시스템에 제공하여야 한다.
- ② 공사에서 운영하고 있는 TM/TC 통합관리시스템의 영상감시시스템과 연동가능 하여야 하며 SDK를 제공하여야 한다.

2) 기능

- ① 저장채널 : 16채널 이상
- ② 출 력 : VGA, HDMI 또는 DVI
- ③ 압축방식 : H.264 or H.265
- ④ 녹화속도 : 채널당 30FPS이상 (FHD급 지원)
- ⑤ 제 어 : Pan/Tilt/Zoom 제어, 날짜시간, 이벤트, 캘린더 검색
- ⑥ 저장용량 : 1TB 이상 (1개월 저장 이상), 외부연결 확장기능
- ⑦ Network : RJ-45, Gigabit Ethernet
프로토콜 TCP/IP, DHCP
영상운영감시 소프트웨어 제공

3.2.5.3. 영상 전송 설비

1) 개요

- ① 본 기기는 (1채널/4채널) 고성능 IP 영상압축변환 장치로써 영상과 제어신호를 IP 네트워크를 통하여 원격 CCTV 모니터와 컴퓨터에 전송하기 위한 장치이어야 한다.
 - 1채널 : 카메라 1대 설치 장소에 적용
 - 4채널 : 카메라 2~4대 설치 장소에 적용
- ② 공사에서 운영하고 있는 용수시설통합운영관리시스템(TOMS) 영상통합프로그램 및 본부 종합관리실과 연동가능 하도록 국제표준프로토콜(RTSP, ONVIF)을 지원 하여야 하며, 필요 시 SDK를 추가 제공하여야 한다.

2) 기능

- ① 아날로그 영상신호를 H.264 또는 MPEG4 방식으로 인코딩
- ② 고해상도 영상 및 양방향 오디오데이터 전송
- ③ Multi Streaming 기능 제공
- ④ 동작감지(Motion Detection) 시 이벤트 발생 지원
- ⑤ 인터넷 접속 중단 장애 발생 시 자동 재접속 실행

3) 제원

- ① 영상표준 : H.264 또는 MPEG4
- ② Frame Rate : 30 frames / sec
- ③ DDNS 지원 : 고정/유동 IP 등록 지원
- ④ Pan/Tilt/Zoom 제어 기능 지원
- ⑤ 해상도 : 704 × 480, 640 × 480, 352 × 240, 320 × 240
- ⑥ 영상입력 : 1채널 또는 4채널 (도면 규격 참조)
- ⑦ 오디오 입/출력 : 1채널/1채널 이상
- ⑧ 센서 입/출력 : 2채널/2채널 이상
- ⑨ Viewer : 전용 Viewer 프로그램 지원

3.2.5.4. 카메라 설비

가. 적용사항

현장 여건에 따라 스피드돔, 박스형 으로 구분하여 적용하며 시스템 연계 및 데이터 통합을 위해 국제표준프로토콜(RTSP, ONVIF)을 지원하는 네트워크 카메라를 적용하는 것을 원칙으로 한다. 상세규격은 도면을 참고한다.

나. 카메라

1) 줌 일체형 카메라(Box or Bullet 타입, IR 기능은 선택사항)

(1) 카메라

- ① 촬상소자 : 1/3" 이상 Color CCD or CMOS
- ② 유효화소수 : FHD급(200만 화소) 이상
- ③ 촬상방식 : Progressive
- ④ 최저조도 : 일반형 - 0.0005Lux 이하
적외선 - 0Lux(IR LED on 시)
- ⑤ Day & Night 기능 : 일반형 - On / Off (ICR Filter 전환)
- ⑥ 줌렌즈 : 일반형 - Auto Focus 43배 이상
- ⑦ 야간가시거리 : 적외선 원거리 - 70m 이상
적외선 근거리 - 20m 이상
- ⑧ Preset 기능, 움직임 감지기능 지원

(2) 네트워크

- ① 영상표준 : H.265 or H.264 or MPEG4
- ② Frame Rate : 최대 30 frames / Sec
- ③ DDNS 지원 : 고정/유동 IP 등록 지원
- ④ Pan/Tilt/Zoom 제어 기능 지원
- ⑤ 해상도 : 1920x1080 / 1280x1024 / 1280x720 / 640x480
- ⑥ 오디오 입/출력 : 1채널/1채널 이상
- ⑦ 센서 입/출력 : 2채널/2채널 이상
- ⑧ Viewer : 전용 Viewer 프로그램 지원

2) 스피드 돔 카메라(IR 기능은 선택사항)

(1) 카메라

- ① 촬상소자 : 1/3" 이상 Color CCD or CMOS
- ② 유효화소수 : FHD급(200만 화소) 이상
- ③ 촬상방식 : Progressive
- ④ 최저조도 : 일반형 - 0.001Lux 이하
적외선 - 0Lux(IR LED on 시)
- ⑤ Day & Night 기능 : On / Off (ICR 필터 전환)
- ⑥ 줌렌즈 : Auto Focus 20배 광학 줌 이상
- ⑦ Pan & TILT 기능 : 360° 무한회전이 가능하여야 한다.
- ⑧ 야간가시거리 : 적외선 원거리 - 70m 이상
적외선 근거리 - 20m 이상
- ⑨ Preset 기능, 움직임 감지기능 지원

(2) 네트워크

- ① 영상표준 : H.265 or H.264 or MPEG4
- ② Frame Rate : 최대 30 frames / Sec
- ③ DDNS 지원 : 고정/유동 IP 등록 지원
- ④ Pan/Tilt/Zoom 제어 기능 지원
- ⑤ 해상도 : 1920x1080 / 1280x1024 / 1280x720 / 640x480
- ⑥ 오디오 입/출력 : 1채널/1채널 이상
- ⑦ 센서 입/출력 : 2채널/2채널 이상
- ⑧ Viewer : 전용 Viewer 프로그램 지원

다. 덮개(옥내·외용 전천후 하우징)

- ① 옥외용 방수, 방습, 방진 내구성 하우징
- ② 동작온도 : 영하 30℃ ~ 영상 49℃(온도센서 내장)
- ③ Auto FAN, HEATER 내장
- ④ 재질 : 알루미늄 다이캐스팅

라. Pan-Tilt Driver

- ① 회전각도 : 수평 : 350도 이상
- ② 적재하중 : 25kg 이상
- ③ 동작 온도 : 영하 25℃ ~ 영상 55℃
- ④ 재질 : 알루미늄 다이캐스팅
- ⑤ Preset 기능 지원

마. 카메라 POLE 등

1) POLE

- ① 재질 : KS규정 및 현장에 맞게 적용
- ② 크기 : 2.5~6m(현장에 맞게 협의), 1.2T이상 기초포함

2) LOCAL PANEL(제어함체)

- ① 재질 : KS규정 및 현장에 맞게 적용
- ② 크기 : KS규정 및 현장에 맞게 적용
- ③ Type : 옥내 방진형, 옥외 이중 방수형

3) CCTV 안내 표지판

- ① 규격 : 200×300mm이상
- ② 내용 : 가. 설치 목적 및 장소
나. 촬영 범위 및 시간
다. 관리책임자 성명 및 연락처
라. 그 밖에 대통령령으로 정하는 사항

3.2.6. 서지 보호기(SURGE PROTECTOR DEVICE)

3.2.6.1. 일반 사항

- 1) 서지보호기(Surge Protective Device : SPD, 이하 “SPD”라 한다)는 뇌서지, 개폐서지 등으로부터 야기되는 과도 이상 전압으로부터 중앙관리소 및 현장원격소 등의 물관리자동화시스템 주요장비와 계측기를 보호할 수 있도록 충분히 빠른 응답 성능을 가져야 한다.
- 2) KSC IEC 61643-11(저압 배전 계통의 서지보호장치 요구사항 및 시험방법), KS C IEC 61643-21(통신 및 신호망에 연결된 서지보호장치 성능 및 시험방법) 등에 의거한 형식시험을 실시하고, 시험항목에 대한 성능을 보증할 수 있는 관련 공인기관의 시험인증을 받은 제품 또는 KS 인증제품이어야 한다.
- 3) 설치전 인입되는 전원의 선간전압, 중성선, 접지선 및 접지상태 등을 확인하여야 하며, 서지보호 효과가 극대화 되도록 피보호기기와 근접 설치하여야 한다.
- 4) 교체가 쉽고 유지보수가 용이한 구조이어야 한다.
- 5) 시설물별 서지보호기 설치기준을 우선 적용하며, 현장여건을 감안하여 용량 및 규격을 결정하여야 한다.
- 6) 서지보호기 1차측에 SPD 제조자가 지정한 보호장치를 설치하여 단락전류로 인한 화재가 발생하지 않도록 한다.

구 분	시 설 물	서지보호기	
		규격(3상 전원용 기준)	형 식
옥 내 옥 외 (피뢰보호계통이 없는 시설)	양수장 등 옥내 저압배전반	I_n /Mode 20kA I_{max} /Mode 40kA	class II
재해대비시설	배수장, 양배수장 등 (재해대비시설)	I_p /Mode 40kA I_{max} /Mode 80kA	class II
옥 외 (피뢰보호계통이 있는 시설)	배수갑문, 배수문 취수탑, 보	I_{imp} /Mode 12.5kA	class I

※ 피뢰보호계통이 있는 시설 : 피뢰침 설치 시설

3.2.6.2. 기능과 요건

1) 서지보호기의 기능

SPD는 선로에 침입한 과도과전압 또는 전류를 분류시켜 전압을 제한함으로써 과전압으로부터 보호대상 기기의 절연파괴를 방지하는 것으로 다음과 같은 기능을 가져야 한다

(1) 서지가 없을 때

서지가 없는 정상상태에서는 SPD는 설치된 계통에 영향을 미치지 말아야한다

(2) 서지가 침입한 때

SPD는 침입한 서지에 신속하게 응답하여 임피던스를 저하시켜 서지전류를 접지측으로 흘려서 서지전압을 보호대상 기기의 임펄스내전압 이하로 제한한다.

(3) 서지가 소멸된 후 SPD는 높은 임피던스 상태로 복귀되며, 연속사용전압에 견디어야 한다.

2) SPD 구성회로의 요건

- (1) 정상상태에서 분로저항은 크고, 병렬정전용량과 직렬저항은 작아야 한다.
- (2) 과도적으로 흐르는 대전류가 입사되는 동안 서지전압을 보호기기의 임펄스 내전압 값의 이하로 확실하게 제한할 수 있어야 한다.
- (3) SPD는 예상되는 최대 서지전압이 침입하였을 때에도 견디어야 한다.
- (4) 정전기 방전전압도 제한할 수 있도록 고속응답이어야 한다.
- (5) SPD의 크기는 작고 유지보수가 간편해야 한다.
- (6) 서지전압에 대한 보호회로는 손상되지 않고 연속성의 과도과전압도 방호할 수 있어야 하며, 주위 환경에 견딜 수 있어야 한다.
- (7) 누설전류가 적고 수명이 길어야 한다.

3) SPD의 등급시험

SPD 종류	시험의 종류	방전매개변수	비고
I 등급	I 등급시험	I_{imp} , I_n	I_{imp} : 10/350 μ s 임펄스전류
II 등급	II 등급시험	I_{max} , I_n	I_n , I_{max} : 8/20 μ s 임펄스전류
III등급	III등급시험	U_{oc}	U_{oc} : 조합파 (1.2/50 μ s 임펄스전압, 8/20 μ s 임펄스전류)

- (1) I 등급시험은 공칭방전전류 I_n 및 임펄스전류 I_{imp} (10/350 μ s)로 실행하는 시험이다
- (2) II 등급시험은 공칭방전전류 I_n 및 최대방전전류 I_{max} (8/20 μ s 임펄스전류)로 실행하는 시험이다
- (3) III등급시험은 조합파(1.2/50 μ s 임펄스전압, 8/20 μ s 임펄스전류)의 시험전압 U_{oc} 으로 실행하는 시험이다
- (4) I 등급시험에 적합한 SPD는 직격뢰가 배전선으로 분류했을 경우 뇌임펄스에 의한 피해를 방지하는 것으로 피뢰설비가 있는 건축물에서 건축물 또는 설비의 인입구 가까운 곳에 설치한다
- (5) II 등급시험 또는 III등급시험 SPD는 일반적으로 배전선에 유도된 뇌서지에 의한 피해를 방지하기 위해 사용한다.

3.2.6.3. 제품 사양

1) 인입 전원용(Class I) SPD

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| (1) 설치위치 | : 옥내 |
| (2) 시험 SPD 등급 | : I 등급 (직격뢰 보호용) |
| (3) 취부방식 | : DIN Rail 또는 Screw고정방식 |
| (4) 적용 회로전압 | : AC 3 ϕ 4w 220V/380V |
| (5) 최대 연속 동작 전압 U_c | : 275V ~ 385V a.c |
| (6) 임펄스 전류 I_{imp} /Mode | : 12.5kA(10/350 μ s) |

- (7) 전압보호레벨 Up($8/20\mu s$ I_{imp} 1.0배) : 2,500V 이하
- (8) 동작상태 표시기능 : 전면에 LED 램프 표시
- (9) 보호 등급 : IP 20
- (10) 외함 재질 : 철재 또는 난연성 재질 사용
- (11) 동작온도 : $-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$
- (12) 정상·고장 상태표시, 고장 진단형 누설전류 검출, 서지계수기(계통전압 및 노이즈는 계수대상에서 제외) 및 표시기능 내장

2) 3상 전원용(Class II) SPD

- (1) 설치 위치 : 옥내
- (2) 시험 SPD 등급 : II 등급 (간접뢰 보호용)
- (3) 취부 방식 : DIN Rail 또는 Screw고정방식
- (4) 적용 회로 전압 : $3\phi 4w$ 220V/380V
- (5) 최대 연속 동작 전압 U_c : 275V ~ 385V a.c
- (6) 공칭 방전 전류 I_n /Mode : 20kA ($8/20\mu s$)
- (7) 최대방전전류 I_{max} /Mode : 40kA / 80kA ($8/20\mu s$)
- (8) 보호모드 : Full Mode 보호방식(10 Mode)
- (9) 전압보호레벨 Up($8/20\mu s$ I_n 1.0배) : 2,500V이하
- (10) 열적안전성시험 : 피시품의 폭발이나 불에 탄 흔적이 없을 것
- (11) 누설전류시험 : 0.1mA이하(접지로 흐르는 누설전류가 없을 것)
- (12) 동작상태 표시기능 : 전면에 LED 램프 표시
- (13) 보호 등급 : IP 20
- (14) 외함 재질 : 철재 또는 난연성 재질 사용
- (15) 동작온도 : $-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$
- (16) 정상·고장 상태표시, 고장 진단형 누설전류 검출, 서지계수기(계통전압 및 노이즈는 계수대상에서 제외) 및 표시기능 내장

3) 단상 전원용(Class II) SPD

- (1) 설치 위치 : 옥내
- (2) 시험 SPD 등급 : II 등급 (간접뢰 보호용)
- (3) 취부 방식 : DIN Rail 또는 Screw고정방식
- (4) 적용 회로 전압 : AC $1\phi 2w$ 220V
- (5) 최대 연속 동작 전압 U_c : 275V ~ 385V a.c
- (6) 공칭 방전 전류 I_n /Mode : 20kA($8/20\mu s$)
- (7) 최대방전전류 I_{max} /Mode : 40kA($8/20\mu s$)
- (8) 보호모드 : Full Mode 보호방식(3 Mode)
- (9) 전압보호레벨 Up($8/20\mu s$ I_n 1.0배) : 1,500V
- (10) 열적안전성시험 : 피시품의 폭발이나 불에 탄 흔적이 없을 것
- (11) 누설전류시험 : 0.1mA이하(접지로 흐르는 누설전류가 없을 것)
- (12) 동작상태 표시기능 : 전면에 LED 램프 표시
- (13) 보호 등급 : IP 20

- (14) 외함 재질 : 철재 또는 난연성 재질 사용
- (15) 동작온도 : $-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$
- (16) 정상·고장 상태표시, 고장 진단형 누설전류 검출, 서지계수기(계통전압 및 노이즈는 계수대상에서 제외) 및 표시기능 내장

4) 신호 및 데이터통신용

- (1) 취부 방식 : DIN Rail 또는 Screw 체결용
- (2) 적용 분야 : 4~20mA (계장신호) / RS485, RS232, RS422
- (3) 정격 전압 : DC 5V / DC 12V / DC 24V
- (4) 최대 부하전류 : 100mA
- (5) 방전내량 : 20kA ($8/20\mu s$)
- (6) 전압 보호 레벨 Up : 100V이하($10kV(1.2*50\mu s)/5kA(8*20\mu s)$ 인가)
- (7) 결선 방법 : 직렬 접속 방식
- (8) 보호 등급 : IP 20
- (9) 외함 재질 : 철 및 비철금속 또는 난연성 재질 사용
- (10) 삽입손실(전압강하, 신호감쇠)을 최소화 할 수 있도록 하여야 한다.

5) 통신용(이더넷용)

- (1) 취부 방식 : DIN Rail 또는 Screw 체결용
- (2) 통신 방식 : Ethernet
- (3) 정격 전압 : DC 5V
- (4) 최대 부하전류 : 100mA
- (5) 방전내량 : 20kA ($8/20\mu s$)
- (6) 전압 보호 레벨 Up : 60V이하($10kV(1.2*50\mu s)/5kA(8*20\mu s)$ 인가)
- (7) 결선 방법 : 직렬 접속 방식
- (8) 보호 등급 : IP 20
- (9) 외함 재질 : 철 및 비철금속 또는 난연성 재질 사용
- (10) 접속방식 : RJ-45
- (11) 삽입손실(전압강하, 신호감쇠)을 최소화 할 수 있도록 하여야 한다.

6) 영상용

- (1) 취부 방식 : DIN Rail 또는 Screw 체결용
- (2) 적용 분야 : CCTV 영상용
- (3) 정격 전압 : DC 5V / DC 12V / DC 24V
- (4) 최대 부하전류 : 100mA
- (5) 방전내량 : 20kA ($8/20\mu s$)
- (6) 전압 보호 레벨 Up : 100V이하($10kV(1.2*50\mu s)/5kA(8*20\mu s)$ 인가)
- (7) 결선 방법 : 직렬 접속 방식
- (8) 보호 등급 : IP 20
- (9) 외함 재질 : 철 및 비철금속 또는 난연성 재질 사용
- (10) 삽입손실(전압강하, 신호감쇠)을 최소화 할 수 있도록 하여야 한다.

3.2.7. 설치 공사

3.2.7.1. 일반 사항

- 1) 본 시방은 시스템 설치에 따른 원격소장치(RTU) 공급 및 설치공사 전반에 대한 표준 시방으로서 공급 설비 및 설치 공사의 기술 기준을 규정함을 목적으로 한다. 제반 설치공사에 있어서 서로 다른 설비간에 장애가 없도록 충분한 준비를 하여야 한다. 배관 배선 공사시 타 설비와 충분한 협의를 하며, 제어케이블 배선은 전기공사의 전력선 배선시에 통신선, 신호선과 같은 관로에 부설되지 않도록 하여야 한다.
- 2) 시스템의 설치 위치 및 케이블 포설, 케이블의 접속 등은 공사감독자와 충분히 협의 후 시공하여야 한다.
- 3) 본 시방에 언급되지 않은 사항은 다음 관계규정에 준한다.
 - (1) 전기설비 기술기준에 관한 규칙
 - (2) 전기 공급 약관
 - (3) 내선 규정
 - (4) 전기 통신법
 - (5) 전기용품 및 생활용품 안전관리법
 - (6) 기타 관계법령
- 4) 적용 범위
 - (1) 특기사항 및 도면에 명기되지 않은 사항은 모두 본 시방에 의하여야 한다.
 - (2) 본 시방은 설치 전반에 적용되는 내용이므로 부분적인 공사인 경우에는 해당 조항만을 적용하여야 한다.
 - (3) 본 기기 설치에 대한 설계도서가 관계법령과 상이한 경우는 관계법령에 따라 시공하여야 한다.
- 5) 기기의 반입 및 설치
 - (1) 기기 반입은 가능한 설치 장소까지 포장된 상태로 반입하여야 한다.
 - (2) 운반, 포장 및 해체시에는 강한 진동이나 충격을 주지 않도록 하여야 한다.
 - (3) 모든 기기는 설치장소에 반입하는데 지장이 없도록 고려하여 제작·설치하여야 한다.
 - (4) 포장, 설치 및 해체시에는 각 설비에 손상이 없도록 하여야 한다.
- 6) 배관 및 배선
수급인은 계약상 공급하는 기기간의 모든 배관 및 배선에 대하여 책임을 지며, 계약상 공급하는 모든 기기에 대한 전원 연결 및 계장용 배선을 하여야 한다. 전력선과 제어 케이블 및 신호케이블은 반드시 별도의 전선관 또는 트레이(Tray)를 설치하여야 하며, 수급인은 관련 도면을 참고하여 모든 계장기기와 연결하여야 한다. 수급인은 모든 자료의 계측 항목을 파악하고 기기 설치 공사는 계약서 목적에 부응하도록 하며, 케이블 트레이, 전선관 및

선거(Duct)내의 배선과 패널(Panel)내의 단자를 연결하여야 한다. 특히, 케이블트레이 사용시에는 난연성케이블을 사용하는 등 전선관이나 케이블 선거(Duct)내에서의 모든 배선은 관련법규에 따라 시행하여야 한다.

7) 접지 시설

각 기기의 접지 단자에 600V 비닐전선을 압착단자에 취부 접속하고 각 접지선은 건물, 접지선까지 인출하여 압축단자 또는 압축 슬리브로서 견고하게 접속한다. 각 기기별로 별도 접지선을 접지 모선에 접속한다. 단, 모든 접지는 등전위 접지가 되도록 하여야 한다. 또한, 피뢰 및 접지설비공사는 관련 규정에서 정한 기준에 적합하게 시공하여 SPD의 성능을 보장하여야 하고 현장여건에 따라 시스템에 미치는 영향을 충분히 고려하여야 하며 접지극 매설, 접지저항 측정 등 시공상태에 대하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

8) 결 선

(1) 압착 단자에 의한 결선

- ① 전선은 반드시 연선을 사용하여야 한다.
- ② 전선에 맞는 압착 단자를 사용하여야 한다.
- ③ 압착 단자에 맞는 압착 공구를 사용하여야 한다.
- ④ 압착 단자는 절연 슬리브가 있는 것을 사용하여야 한다.

(2) 케이블 및 Wire 마크 부착

- ① 도면상의 케이블 번호를 부착하여야 한다.
- ② Wire 마크에는 도면상의 전원 번호, 혹은 단자에 번호를 부착하여야 한다.

(별표1)

안전관리 체크리스트

공사명 : 20 . . . 현재

점 검 내 용	점검결과	비 고
1. 비상연락망 비치점검 상태		
2. 안내표지판 설치상태		
3. 안전모 및 안전화 등 안전장비 비치 여부		
4. 자재 적재 상태		
5. 가설전기용 임시시설의 접지 상태		
6. 가설전기의 피복의 손상 유무 및 결선 상태		
7. 안전사고를 대비한 각종 조치사항 점검		
8. 전기누전, 감전의 위험 및 난로점검		
9. 소화기, 방화사 등 비치상태		
10. 안전관리자 현장 상주 이행상태		
11. 기타 위험개소 점검상태 등		

확 인 자 : 공 사 감 독 원 ○ ○ ○ (인)

작 성 자 : 안전관리책임자 ○ ○ ○ (인)

(별표2)

TM/TC 시스템 연계지원 약약서

_____ (이하 “발주자”라 칭한다)의 TM/TC 시스템 구축과 관련된 일체의 자료에 대하여 _____ (이하 “수급자”라 칭한다)는 아래와 같이 제공하고, 향후 “발주자”의 요청시 기술지원을 이행하는 것에 동의합니다.

사업자등록번호		대표자	
HMI 프로그램		HMI↔원격소 적용 프로토콜	
시스템 필수 지원기능	시스템 연계를 위한 HMI의 DNP, MODBUS 프로토콜 지원여부 ()		
	자료취득처리를 위한 OPC 서버, 클라이언트 기능 지원여부 ()		
	원격소장치의 통신프로토콜 지원여부 : DNP (), MODBUS ()		
	TOMS 연계를 위한 공사표준태그 준수여부 ()		
CCTV VIEWER	(RTSP, ONVIF 제공여부())	CCTV	카메라 / A/VSer (RTSP, ONVIF 제공여부())
VPN	중앙관리소 / 원격소장치 (본사 VPN서버 연계여부())		
TM/TC 사용포트	RTU(), CCTV(), 기타()		
제공자료 및 기술지원	시스템의 확장, 보수공사 또는 타 시스템과 연계를 위해 상세한 HMI 수정 매뉴얼 및 기타 시스템연계에 필요한 원격소장치의 드라이버, 제반 프로토콜, 프로그램 소스 일체를 모두 제공하고, 다음과 같은 사유로 “발주자”가 요청할 경우 필요한 기술지원에 적극적으로 협조할 것을 약약함 ① “수급자”와 다른 타업체의 HMI 또는 원격소장치가 추가될 때 ② 타 시스템과 연계를 위해 DB취득 및 제어가 필요할 때		
제출 목록			

○○○○년 ○○월 ○○일

발주자

 한국농어촌공사

○ ○ ○ ○ 지 사

수급자

주 소

상 호

대표자성명

㉠

(별표3)

VPN 본사서버 연계 요청서					
지역본부		지 사		준 공 예정일	
RTU 수량		CCTV 수량		IP 수량	
RTU Port (번호, 용도)					
CCTV Port (번호, 용도)					
기타 Port (번호, 용도)					
통신망	본사 - ○○지역본부 - 중앙관리소 - ○○지소 - 원격소 ○개소				
구 분	시설명	장비명	통신망	고정IP/유동IP	설치예정일
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
관리자	○○지사 ○급 ○○○ (인)			요청일	년 월 일
시공사	제조사 : 제품명 : ○○시스템 ○○부 ○○○ (인) (연락처 :)				

(별표4)

양수장 소형 원격소장치 TOMS 연계요청서					
시설구분		시설이름		표준코드	
지역본부		지 사		모뎀번호	
설치년도		위 도		경 도	
최저수위		최고수위		영점수위(EL)	
수해면적		경 사 도		설치 위치	유입/토출
최저흡입수위		계획흡입수위		하천관리수위	
하천홍수위					
주 소	시 구 동 도 시(군) 동(면) 리 번지				
장비 설치 위치도					
관리자	○○지사 ○급 ○○○ (인)			요청일	년 월 일
시공사	제조사 : 제품명 : (S/N) ○○시스템 ○○부 ○○○ (인) (연락처 :)				

(주) 1/25,000지형도상 측정소별 위치 표시

배수장 소형 원격소장치 TOMS 연계요청서					
시설구분		시설이름		표준코드	
지역본부		지 사		모델번호	
설치년도		위 도		경 도	
최저수위		최고수위		영점수위(EL)	
수해면적		경 사 도		설치 위치	유입/토출
외측홍수위		외측관리수위		최저흡입수위	
초기흡입수위		내측홍수위		펌프토출수위	
주 소	시 구 동 도 시(군) 동(면) 리 번지				
장비 설치 위치도					
관리자	○○지사 ○급 ○○○ (인)			요청일	년 월 일
시공사	제조사 : 제품명 : (S/N) ○○시스템 ○○부 ○○○ (인) (연락처 :)				

(주) 1/25,000지형도상 측정소별 위치 표시

(양)배수장 소형 원격소장치 사진대지					
시설구분		시설이름		표준코드	
주 소	시 구 동 도 시(군) 동(면) 리 번지				
				작성년월일	년 월 일