

ANEJO 11-AUTOMATISMO Y CONTROL

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
1.1	CARACTERÍSTICAS DE LOS CONTROLADORES	1
2	CONSIDERACIONES GENERALES.....	3
2.1	SOFTWARE DE PROGRAMACIÓN PLC.....	3
2.1.1.	Generalidades	3
2.1.2.	Requisitos técnicos.....	3
2.2	INFORMES.....	5
2.2.1.	Informes de alarmas.....	5
2.2.2.	Informes de horas de funcionamiento.....	5
2.3	MODOS DE FUNCIONAMIENTO.....	6
2.4	RED DE COMUNICACIONES	7
2.4.1.	Generalidades	7
3	ARQUITECTURA DE CONTROL.....	8
3.1	GENERALIDADES.....	8
3.2	EQUIPOS Y ELEMENTOS.....	8
3.2.1.	Armario de PLC.....	9
3.2.2.	Cableado.....	10
3.2.3.	Autómata programable (Procesador)	10
3.2.4.	Fuentes de alimentación	11
3.2.5.	Módulo de Comunicaciones.....	11
3.2.6.	Módulo de E/S.....	11
3.2.7.	Módulo de 32 entradas digitales a 24 Vcc (DI).....	12
3.2.8.	Módulo de 32 salidas digitales a 24 Vcc (DO)	12
3.2.9.	Módulo de 16 entradas analógicas 0 a 20 mA/ 4 a 20 mA: (AI)	13
3.2.10.	Módulos de 8 salidas analógicas 0 a 20 mA/ 4 a 20 mA (A/O)	13
3.2.11.	Panel de operador en puerta armario.....	14
3.2.12.	Otros elementos.....	14
4	ESQUEMA Y TIPOLOGÍA DEL SISTEMA.....	16

ANEXOS

ANEXO 1.	LISTADO DE PUNTOS DE CONTROL EN LA GESTIÓN CENTRALIZADA. PLANTA NODRIZA TORREJÓN DE ARDOZ
----------	---

1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente documento es la descripción del Sistema de Gestión de Edificios (SGE), en el Centro de Control de la Planta Nodriz de Experimentación de Tecnologías Eficientes de Depuración y Reutilización situado en las instalaciones de la EDAR de Torrejón de Ardoz (Madrid), perteneciente al Canal de Isabel II, de forma que se asegure una reducción de los gastos de explotación y el mantenimiento de las condiciones de confort y seguridad requeridas.

Fundamentalmente se pretende la gestión de los suministros de fuerza a las parcelas piloto (36 Uds) y el control de 4 estaciones de bombeo junto con 4 grupos de presión, así como el control de alumbrado del vial de urbanización en donde residen las parcelas.

Para ello se dispone de analizadores de red para cada una de las parcelas, para el alumbrado y toda una serie de recepción de entradas digitales y salidas de actuación sobre estaciones de bombeo y grupos de presión, junto con un único analizador de red para estas últimas ocho salidas del C.G. Baja Tensión o CCM. Respecto al cuadro de control donde se alberga el PLC se instalará un HMI en el frontal del armario del PLC de CGBT/CCM, de forma que el acceso a la misma sea directo y permita una visualización óptima.

Se cuenta con la existencia de Puesto de Control que gobierna actualmente la EDAR, por lo cual se plantea la existencia sistema independiente en la propia sala de control y un elemento de intercomunicación usuario-sistema ubicada el propio recinto que contiene al CCM, que permite interactuar con el sistema.

1.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS CONTROLADORES

El sistema de control estará basado en un autómata programable que se comunicará con las estaciones descentralizadas de los bombeos, grupos de presión y del centro de transformación de baja tensión. Las bombas motorizadas incluirán botoneras a pie de máquina con seta de emergencia para poder hacer un control a pie de campo (según E.T. – 3411).

Este autómata programable deberá ser compatible con el sistema de telecontrol de Canal de Isabel II.

El autómata de control se comunicará con las estaciones remotas a través de un anillo de fibra óptica multimodo de 16 fibras con unos tiempos de reconfiguración del anillo menores a 200ms.

Los switches del anillo deberán tener al menos 2 puertos de fibra para cerrar el anillo y 4 puertos eléctricos para comunicar con las estaciones descentralizadas.

Los bastidores de expansión o estaciones descentralizadas y los switches deben ser capaces de integrarse con la CPU como dispositivos de Profinet para ofrecer un diagnóstico integrado de todo el sistema. Los bastidores de expansión descentralizados deben ser modulares y ampliables con capacidad de integrar tarjetas digitales, analógicas, puertos serie, contaje...

El centro CGBT deberá contar con analizadores de red con capacidad de comunicación Profinet para poder integrarse en la CPU del autómata, vigilancia de valores límite, entradas y salidas digitales integradas, y comunicación Ethernet por dos puertos.

El autómata del centro de recogerá la información de los analizadores de red, de las estaciones descentralizadas y de los propios Switches a través de Profinet. Tanto en el PLC Central como los

bastidores de expansión deberán poseer entradas analógica (AI), entradas digitales, (DI), salidas digitales (DO), y salidas analógicas (AO), y puertos de comunicaciones que permitan la conexión a una Red LAN Ethernet de 100 Mbps, o Bus de Campo Profibus DP, Foundation Fieldbus, etc. Las E/S digitales irán aisladas mediante relés u optoacopladores y que las E/S analógicas irán aisladas mediante aisladores galvánicos, activos o pasivos, y protegidas contra sobretensiones.

El sistema debe de permitir la posibilidad de futuras expansiones y la flexibilidad de incluir requisitos y funciones adicionales que se presenten en las etapas posteriores del proyecto. El suministrador debe resaltar la modularidad y flexibilidad de la solución propuesta y efectuar un análisis de confiabilidad de la topología en la cual se calcule.

En la sala de control se instalará un nuevo PC y un SCADA nuevo en el cual se integrará el control de los bombeos, los grupos de presión, el cuadro de alumbrado y el CGBT existentes.

Cada instalación y como objetivo último a través de un concentrador previsto pero fuera del Proyecto actual, deberá comunicarse vía Ethernet con el Front-End del CPC del Canal de Isabel II. Dicha comunicación será siguiendo las opciones habituales definidas por Canal de Isabel II para este tipo de comunicaciones, a saber:

- Caso de tener acceso a la VLAN de Canal de Isabel II, sea mediante FO o mediante radio enlaces WiMax, se enviarán datos de forma directa o través de módulo de protección adecuadamente configurado.
- En caso de no tener acceso a la VLAN del Canal de Isabel II, los datos serían enviados vía GPRS, a través de un punto de acceso (VPN) de operador privado usando un módem.
- Se estima como preferencial la opción propuesta por Canal de Isabel II de comunicar con sus correspondientes RTUs por Profibus o Profinet siempre y cuando la distancia sea menor a 400m o fibra óptica para distancias mayores.

Se considera que el contratista podrá instalar otras marcas cuyas prestaciones en cuanto a compatibilidad con especificaciones del Canal de Isabel II, prestaciones, velocidades de proceso, memoria y conectividad sean iguales o superiores.

La separación mínima de los cables de control y los cables de fuerza será de por lo menos 30 cm., y no discurrirán paralelos en su recorrido.

Deberá tenerse precaución especial en la conexión de elementos conflictivos como son variadores de frecuencia (se instalarán con filtros), transformadores de gran tamaño, contactores de fuerza, etc.

2 CONSIDERACIONES GENERALES

La propiedad será dueña de su instalación de control, para lo cual dispondrá de la formación ilimitada que sea necesaria para el total manejo de la misma. Así mismo dispondrá de las herramientas necesarias para el control absoluto de dicha instalación de control, con acceso total.

Entre estas herramientas deben encontrarse, la herramienta de programación de los controladores, la herramienta de programación del software.

La propiedad deberá poseer al final de la instalación de control la siguiente documentación:

- La copia de seguridad de la programación definitiva de cada uno de los autómatas libremente programables, en papel y en formato electrónico.
- Copia de seguridad de la programación del supervisor, en papel y en formato electrónico.
- Licencia original del fabricante para el software de supervisión.
- La propiedad podrá elegir entre una amplia red de distribuidores homologados por el fabricante de control para instalar y programar el equipo de control.

2.1 SOFTWARE DE PROGRAMACIÓN PLC

2.1.1. Generalidades

El controlador (PLC) deberá poder ser programado por medio de un software basado en tecnología orientada a objetos, que permita configurar las aplicaciones que correrán en ellos de acuerdo a los estándares de uso industrial.

El software de programación de los controladores deberá poseer diferentes alternativas de licencias de acuerdo a las características de la aplicación a desarrollar.

2.1.2. Requisitos técnicos

En todas sus versiones el software deberá soportar como mínimo los cinco lenguajes estandarizados por la IEC-61131-3:

- IL Lista de Instrucciones
- LD Diagrama Ladder o Escalera
- ST Texto Estructurado
- FBD Diagrama de Bloques de Función
- SFD Diagrama de Secuencia (Batch)

Como opcional podrán incluirse otros lenguajes propios del fabricante y/o lenguajes utilizados en el área industrial como:

- CMB Control Module
- FL Fuzzy Logic

El sistema deberá permitir que diferentes usuarios puedan realizar estrategias de control de cualquier tipo (regulatorio, batch, secuencial, on-off, funciones matemáticas y trigonométricas, lógicas, etc.) en el formato o lenguaje que más conozcan o les sea conveniente, pudiendo convivir dentro de un mismo controlador y aún dentro de un mismo programa las diferentes posibilidades disponibles.

Los proyectos deberán poder ser navegados por medio de un árbol tipo explorador de Windows, facilitando la búsqueda y edición de segmentos de programas, datos y códigos de configuración.

El software de configuración permitirá realizar programación, diagnósticos y demás funciones tanto en línea como de manera stand-alone. Además, deberá contar con la posibilidad de simular al controlador en caso de desarrollarse una aplicación sin contar con el equipamiento en línea, permitiendo el chequeo de las lógicas y lazos a implementar.

Los datos introducidos en el software de configuración del controlador deberán ser los mismos que se operarán en las consolas de operación, sin necesidad de configurar drivers de comunicaciones, pantallas de operación, etc. Por ejemplo, un lazo de control PID ingresado en el configurador deberá poder operarse desde la consola sin necesidad de crear variables en la estación de operación. El nombre del lazo (tag name) será introducido al sistema una única vez. El contratista adoptará los nombres de los tags facilitados por la Dirección de Obra para la programación de los PLC.

El software de programación deberá ser multitarea y permitirá abrir múltiples ventanas del proyecto que se configura. Además deberá permitir que diferentes usuarios puedan compartir la configuración de la aplicación. El sistema deberá contar con herramientas de seguridad por clave que habiliten el acceso por usuario a la aplicación.

El sistema permitirá la selección y forzado de señales a estados o valores elegidos por el usuario.

El software deberá chequear la aplicación antes de enviarla a los controladores, de manera que errores en la misma sean reportados al usuario para su corrección antes de instalarla en los equipos correspondientes. Estos errores deberán ser fácilmente identificados y el sistema deberá proveer las herramientas de navegación para su acceso y modificación sencilla.

El software de programación deberá permitir separar la aplicación en diferentes segmentos que serán procesados por el controlador en diferentes periodos de tiempo. Se aceptarán sistemas que como mínimo posean 8 bases de tiempo diferentes para sus tareas.

El sistema deberá contar con bibliotecas de objetos dedicados por tipo de aplicaciones, soluciones preconfiguradas o bien por jerarquías, los cuales podrán ser utilizados para el desarrollo de la aplicación. El usuario deberá poder generar sus propios objetos en caso de que la aplicación lo requiera.

2.2 INFORMES

Su característica definitoria básica será la flexibilidad: señales a incluir en diversos tipos, periodos de tiempo a elaborar, utilidades de filtro y condensación de datos, acceso a lecturas puntuales de mayor frecuencia en históricos, exportación de datos y tablas, ayuda en pantalla, claves de acceso, etc.

Los informes deberán de ser elaborados en un formato tal que puedan ser accesibles tanto localmente, en la planta depuradora, como remotamente desde un ordenador cliente ubicado en un emplazamiento distinto a la planta depuradora pero con conectividad sobre el servidor de informes.

De manera general deberán generarse los siguientes informes:

2.2.1. Informes de alarmas

Se emitirá desde la pantalla de alarmas o la pantalla de informes y comprenderá un listado de todas las alarmas producidas durante el periodo seleccionado, con el siguiente contenido mínimo:

- Nombre de la EDAR.
- Fecha de emisión del informe
- Fecha y hora del periodo seleccionado
- Descripción
- Identificación o Tag
- Fecha y hora de activación
- Fecha y hora del reconocimiento
- Usuario que la reconoció
- Fecha y hora de la restauración

2.2.2. Informes de horas de funcionamiento

Presentará los diferentes contadores de horas de funcionamiento, así como los de nº de maniobras de todas las máquinas de la planta bajo control del sistema de automatización.

El informe como mínimo presentará la siguiente información:

- Nombre de la EDAR.
- Fecha de emisión del informe
- Fecha y hora del periodo seleccionado
- Descripción del equipo
- Identificación o Tag

- Contador perpetuo del nº de horas de funcionamiento
- Contador perpetuo del nº de maniobras
- Contador parcial del nº de horas de funcionamiento
- Contador parcial del nº de maniobras

Dispondrá de opciones de selección que permita especificar los equipos a listar, a saber: todos los equipos, grupos de equipos o equipos individuales.

2.3 MODOS DE FUNCIONAMIENTO

Desde el sistema de supervisión se activarán y desactivarán las secuencias de control de los sistemas, se accionarán motores, válvulas y demás equipos utilizando sus correspondientes subpantallas y parámetros.

El funcionamiento en automático de cada motor podrá ser en secuencia o fuera de ella (siempre parado o siempre en marcha). Esta situación la seleccionará el operador desde el Supervisor en la subpantalla de control correspondiente.

El modo de funcionamiento se señalará en las pantallas de proceso mediante unos símbolos rectangulares definidos a tal efecto: equipo en secuencia o sin secuencia (seleccionado en la subpantalla de control, y equipo en automático o manual (seleccionado en la botonera de campo).

El significado de estos rectángulos será el siguiente:

- Rectángulo superior. Selector “Marcha – Paro – Secuencia” de la pantalla.
 - Verde. Selector en “Secuencia”
 - Blanco. Selector fuera de secuencia (“Paro” o “Marcha”)
- Rectángulo inferior. Selector de campo “Manual – 0 – Automático”.
 - Verde. Selector en “Automático”. (El equipo podrá o no entonces estar en “Secuencia”).
 - Blanco. Selector fuera de “Automático” (es decir, el equipo está en “Manual” o “0”).

Sistema manual:

- Órdenes locales de puesta en funcionamiento sin intervención posible de enclavamiento alguno, excepto de los de protección de máquina.

Sistema manual desde pantalla:

- Su actuación es lógicamente idéntica a la de tipo manual de campo. Es decir, los únicos enclavamientos que le afectan son las protecciones propias de cada máquina.

Sistema automático:

- Bajo el control total del autómatas. Todos los enclavamientos que intervienen son lógicos (excepto protecciones).

2.4 RED DE COMUNICACIONES

2.4.1. Generalidades

El diseño de la Red de comunicaciones se basa en una estructura de unidades de control descentralizadas localmente con el uso de Ethernet en todos los niveles de automatización.

La red de comunicaciones debe permitir la comunicación transparente entre la red ethernet y otros buses de campo (E.j Profibus).

Se identifican tres capas:

- Capa de instrumentación: A este nivel corresponden los distintos dispositivos de campo discretos y analógicos como detectores y actuadores instalados a lo largo de la planta que tiene por objeto la instrumentación del control de procesos.
- Los dispositivos son conectados a las E/S analógicas y digitales de los distintos elementos de control distribuidos a lo largo de la planta.
- Capa de control/automatización: En este nivel se interconectarán los dispositivos de control sobre una Red LAN (Red de Área Local) IP/Ethernet Industrial vía Fibra Óptica con una velocidad mínima de 100Mbps.El protocolo de Bus de Campo será Ethernet Industrial.
- Capa de Gestión y Supervisión: Se conectarán los equipos destinados a la operativa de gestión del control de proceso de la planta (Servidor Scada, Clientes, Impresoras, etc).

La conexión se realizará a través de una Red LAN IP/Ethernet Industrial vía cobre con una velocidad mínima de 100Mbps.

3 ARQUITECTURA DE CONTROL

3.1 GENERALIDADES

Los equipos deberán tener grado de protección IP 20 según IEC 529 y garantizar su perfecta operatividad en un rango de temperatura ambiente de 0 a 60º y humedad relativa del aire de 5 a 95%, sin condensación.

Se opta por una arquitectura de control directa, basada en autómatas de configuración enteramente modular, que estarán perfectamente integrados en la red de control.

Los cambios de configuración hardware, se podrán realizar en modo RUN (durante el funcionamiento) sin que produzca efecto retroactivo alguno en el resto de la periferia descentralizada.

Debe permitir la inserción y extracción de tarjetas con tensión y su diseño atenderá al tipo de ambientes industriales severos.

La instalación se realizará en horizontal y no dispondrá de dispositivo alguno sin la correspondiente sujeción a la placa de montaje o perfil DIN estándar. Bajo ningún concepto se instalarán accesorios o dispositivos periféricos del PLC, en lugares susceptibles de movilidad.

Garantizarán una reserva de al menos el 25% en todos sus componentes, para posibles ampliaciones futuras.

Las características técnicas mínimas para estos equipos serán las siguientes:

3.2 EQUIPOS Y ELEMENTOS

A continuación, se describen las partes que constituirán el armario PLC y que serán desarrolladas posteriormente:

- Armario de PLC.
- Autómata programable y basidores de expansión auxiliares.
- Sistema precableado y/o separadores entradas/salidas.
- Panel de operador en puerta de armario.
- Otros elementos.

3.2.1. Armario de PLC

Características generales

Armario metálico combinable, 1 puertas plena, resto acristaladas y placas de montaje.

- Ejecución: Fija
- Instalación: Interior
- Grado de protección exterior del armario: IP – 54
- Color RAL 1028

Cada módulo corresponde a las siguientes dimensiones, limitadas por el espacio existente para dicho cuadro:

- Altura: 2000mm
- Profundidad: 400mm
- Anchura min 1200mm

Estos cuadros estarán dotados de ventilación forzada, regulada mediante termostatos, extractores en techo y rejillas situadas en la puerta frontal o en los paneles laterales del mismo.

Dispondrá de iluminación interior accionada al abrir cualquier puerta.

Panel de Operador, se dispondrán sobre la puerta plena.

Chapa

- Estructura fija y puerta de chapa de acero de 2 mm de espesor.
- Placa de chapa galvanizada.
- Puerta plena

Revestimiento

Pintura termo endurecida a base de resina epoxy modificada con poliéster, que asegura una excelente estabilidad de color, buena resistencia a la temperatura y gran resistencia a los agentes atmosféricos. El espesor mínimo será de 70 micras. Color RAL 1028.

Condiciones normales de servicio

- Instalación: Interior
- Temperatura ambiente: -5 °C; +40 °C
- Humedad relativa: max. 50% a 40 °C

- Altura máxima : ≤ 2000 m
- Grado de polución

Tensión normal de aislamiento

- Circuito principal: 1000 Vca.
- Circuito auxiliar: 750 Vca.
- Régimen de neutro: TT

3.2.2. Cableado

Características del cable Mando: Cable Libre de Halógenos 750V H07Z-K

Características cable Potencia: RV-KV 0.6/1kV

COLORES DE CABLES

- | | |
|---|----------------|
| • Potencia (Fases): | Negro |
| • Circuitos de c.c., potencia (Neutro): | Azul |
| • Tierra: | Amarillo verde |
| • Maniobra corriente alterna 230 Vac: | Rojo |
| • Mando corriente alterna 24 Vac: | Marrón |
| • Circuitos enclavamiento alimentados desde una fuente externa: | Naranja |

3.2.3. Autómata programable (Procesador)

El armario albergará un autómata de las siguientes características:

- Chasis: De 4, 7, 10, 13 ó 17 ranuras de módulo.
- Contará con un sistema operativo multitarea. Posibilidad de creación de hasta 32 tareas cuya ejecución será configurable por tiempo o por evento. La prioridad en la ejecución de las tareas podrá asignarse individualmente.
- Posibilidad de creación de hasta 100 programas por tarea, cada uno con sus propios datos locales que únicamente podrán ser empleados por las rutinas del programa que las contiene. Cada rutina podrá ser desarrollada en lógica de escalera, bloques de función, texto estructurado o diagrama de secuencias. Todas las rutinas tendrán acceso a los datos globales del controlador.
- Todos los datos del controlador, tanto los locales como los globales estarán basados en tags y por tanto serán auto documentados, pudiéndose conocer su nombre sin necesidad de contar con la copia de seguridad.

- Posibilidad de crear bibliotecas de rutinas estándar que se puedan usar en múltiples aplicaciones.
- Memoria de usuario RAM estática con pila de reserva de 2 Mbytes a 8Mbytes. Contará con una tarjeta CompactFlash de 64 Mb. extraíble para memoria no volátil, que permitirá el almacenamiento del programa, los datos de los tags y firmware, lo que permitirá la actualización del controlador y carga de programa sin la intervención de la herramienta de configuración
- Capacidad para direccionar hasta 128.000 E/S digitales, ó 4.000 E/S analógicas, en cualquier combinación.
- Puerto de serie RS-232 y/o USB

El contratista adoptará el nombre de los tags facilitados por la dirección de obra.

3.2.4. Fuentes de alimentación

Coordinada en diseño y funcionalidad para su perfecta integración en el conjunto del Cuadro de Control con PLC, proporcionarán la tensión e intensidad adecuadas a sus necesidades. Garantizarán la seguridad primario/secundario mediante aislamiento galvánico.

- Tensión de entrada nominal: 110 / 220 Vca
- Frecuencia: 50/60 Hz.
- Corriente máxima de salida: la necesaria para alimentar todos los módulos del chasis

3.2.5. Módulo de Comunicaciones

Empleará el modelo estándar Ethernet TCP/IP, lo que supondrá la posibilidad de utilización de switches estándar, así como su coexistencia con infraestructuras Ethernet ya existentes. El protocolo empleado será igualmente estándar y permitirá su coexistencia con otros protocolos estándar (FTP, HTML, email, etc.)

3.2.6. Módulo de E/S

Todas las tarjetas permitirán su inserción y extracción en tensión. Los módulos de E/S que contaran con llave electrónica, serán inteligentes, permitiendo definir los tiempos de actualización de señales entre el módulo y procesador, definición de escalados a valores de ingeniería en módulos analógicos, etc. Los módulos de E/S conectaran a campo mediante cables y borneros prefabricados, para minimizar su instalación y facilitar el mantenimiento posterior.

Las entradas y salidas digitales irán aisladas con relés u opto-acopladores, mientras que las analógicas irán protegidas con aisladores galvánicos, protegidas a su vez contra sobretensiones.

3.2.7. Módulo de 32 entradas digitales a 24 Vcc (DI)

- 32 entradas digitales
- Tensión nominal de entrada 24 V DC
- Retardo a la entrada parametrizable: 0,05 ms...20 ms
- Diagnóstico parametrizable (por canal)
- Alarma de proceso parametrizable (por canal)
- Por configuración permitirán la definición de filtros digitales, así como la definición individual por punto del envío de información al controlador por cambio de estado de las señales (flanco de subida y/o bajada).
- Porcentaje de reserva instalado (mínimo 20%)
- Por configuración permitirán fijar su estado en caso de fallo de comunicaciones con el controlador, paso a programación o fallo del controlador.

3.2.8. Módulo de 32 salidas digitales a 24 Vcc (DO)

- Por configuración permitirán fijar su estado en caso de fallo de comunicaciones con el controlador, paso a programación o fallo del controlador.
- 32 Salidas digitales tipo transistor
- Transistor
- Aislamiento galvánico entre los canales
- Número de grupos de potencia: 4
- Tensión nominal de salida 24 V DC
- Intensidad nominal de salida 0,5 A
- Alarma de diagnóstico
- Modo isócrono soportado
- Porcentaje de reserva instalado (mínimo 20%):

3.2.9. Módulo de 16 entradas analógicas 0 a 20 mA/ 4 a 20 mA: (AI)

- Porcentaje de reserva instalado (mínimo 20%):
- Permitirán su utilización en rangos de corriente o tensión.
- Se podrán configurar filtros digitales por canal, así como la atenuación a nivel de módulo de una frecuencia y sus armónicos.
- Su configuración permitirá el calibrado de los canales.
- Resolución 16 bits incl. signo
- Número entradas analógicas: 16
- Tipo de salida: Intensidad 4 / 20 mA
- Tensión nominal de alimentación 24 V DC
- Alarma de diagnóstico: Sí, límite superior e inferior respectivamente
- Alarma de proceso
- Modo isócrono soportado
- Tiempo de conversión (por canal) 125 μ s, por módulo, con independencia del número de canales activados

3.2.10. Módulos de 8 salidas analógicas 0 a 20 mA/ 4 a 20 mA (A/O)

- Porcentaje de reserva instalado (mínimo 20%)
- Resolución 15 bits incl. signo
- Número de salidas: 8
- Su configuración permitirá el calibrado de los canales. Por configuración permitirán fijar su estado por canal en caso de fallo de comunicaciones con el controlador, paso a programación o fallo del controlador.
- Tipo de salida: Intensidad 4 / 20 mA
- Tensión nominal de alimentación: 24 VDC
- Alarma de diagnóstico
- Modo isócrono soportado

3.2.11. Panel de operador en puerta armario

Se instalará un HMI en el frontal del armario del PLC de CGBT/CCM, de forma que el acceso a la misma sea directo y permita una visualización óptima, pudiendo visualizar el estado de los equipos y acceder a los parámetros de funcionamiento e instrumentos de los procesos asociados, sea para información o para manipulación de las variables de control

Las características técnicas mínimas serán las siguientes:

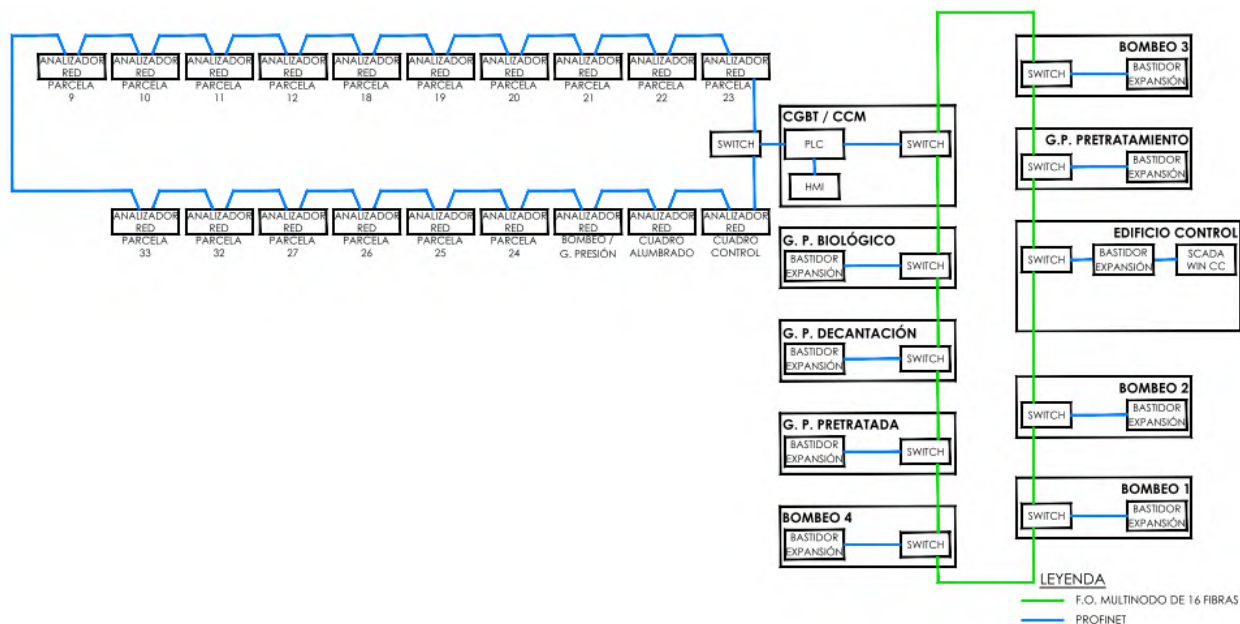
- Pantalla de 12"
- Sistema operativo Microsoft Windows CE
- Almacenamiento interno 512 MB
- Interfaces: SD, USB
- Comunicaciones: Ethernet (RJ45 10/100), RS232 (DB9)
- Posibilidad de incorporación módulos de comunicaciones para buses de campo
- Software estándar: visor de pdf, controles Active X, control de terminal remoto.
- Servidor FTP
- Alimentación: 18 a 30 Vcc (–20 %, +20 %)
- Temperatura ambiente de funcionamiento: De 0 a 55 °C

3.2.12. Otros elementos

- Elementos de red, switches, convertidores de FO/Cu, etc.
- Relés para conexión de equipos por fallo de PLC (Sistema redundante)
- Relés para niveles y señales de campo
- Transformador 230/230 V
- Fuente de alimentación 230 Vac/ 24 Vdc xxxVA
- Sistema de alimentación ininterrumpida con potencia de 2250 W para armario de control e instrumentación, con una autonomía de 2 horas, como se indica en la especificación ET4102.
- Relé diferencial sensibilidad 30 mA.
- Protecciones magnetotérmicas de 2 polos:
 - Interruptor automático general
 - Interruptor automático protección trafo primario y secundario.

- Interruptor automático protección fuente de alimentación entrada y salida.
- Interruptor automático protección circuitos de maniobra.
- Interruptor automático protección general instrumentación.
- Interruptor automático protección panel de operador
- Interruptor automático protección E/S PLC
- Interruptor automático protección módulo de conexión de F.O.

4 ESQUEMA Y TIPOLOGÍA DEL SISTEMA



ANEXO 1.
**LISTADO DE PUNTOS DE CONTROL EN LA GESTIÓN CENTRALIZADA. PLANTA NODRIZA TORREJÓN DE
ARDOZ**

Listado de Señales Centro CGBT

LISTADO DE SEÑALES						
(ED=Entradas Digitales; SD=Salidas Digitales; EA=Entradas Analógicas; SA=Salidas Analógicas)						
Descripción del equipo	Nº UD's	ED	SD	EA	SA	BUS
CGBT/CCM	Analizador de red C. Control	1	2		2	1
	Analizador de red CCM Trafo	2	2		2	1
	Disparo protección sobretensiones CGBT/CCM	1	1			
	Defecto Acometida Interruptor Trafo	2	1			
	Posición Abierto/Cerrado Acometida Trafo	2	1			
	Defecto Bote Fijo Condensadores	2	1			
	Posición Abierto/Cerrado Bote Fijo	2	1			
	Defecto Tensión de Mando	1	1			
	Cuadro Alarmas: Alarma Temperatura Trafo	2	1			
	Cuadro Alarmas: Disparo Temperatura Trafo	2	1			
	Cuadro Alarmas: Disparo Sobrepresión Trafo	2	1			
	Cuadro Alarmas: Disparo Nivel Aceite Trafo	2	1			
	Cuadro Alarmas: Posición Int Celda Prot General	1	1			
	Cuadro Alarmas: Defecto Int Celda Prot General	1	1			
	Cuadro Alarmas: Posición Int Celda Prot Trafo	2	1			
	Cuadro Alarmas: Defecto Int Celda Prot Trafo	2	1			
	Cuadro Alarmas: Disparo Trafo 50G	2	1			
	Posición Int BT Trafo	2	1			
	Defecto Int BT Trafo	2	1			
	Auxiliares y Mando 230 V	1	3			
	Alimentación y Señalización 24 V	1	3			
Parcela Feeder Extraible	Analizador de red CCM	36	2		2	1
	Defecto	36	1			
	Confirmación de la marcha	36	1			
	Automático/Manual/Cero	36	1			
	Parada de emergencia	36	1			
	Dispositivo de enclavamiento	36		1		
	Marcha directa redundante con fallo PLC	36		1		
Cuadro de Alumbrado	Analizador de red CGA	1	2		2	1
	Disparo protección sobretensiones CGA	1	1			
Salida C. Bombeo / G Presión	Analizador de red	1	2		2	1
TOTAL		263	72	87	0	1
25% Extra		316	87	99	0	1

Listado de Señales Centro Bombeo 1

LISTADO DE SEÑALES						
(ED=Entradas Digitales; SD=Salidas Digitales; EA=Entradas Analógicas; SA=Salidas Analógicas)						
Descripción del equipo	Nº UD's	ED	SD	EA	SA	BUS
Bombeo	Protección térmica bomba	1	1			
	Fin de carrera válvulas bombeo	1	2			
	Estado Selector Manual/0/Automático	1	1			
	Defecto bomba	1	1			
	Parada de emergencia	1	1			
	Dispositivo de enclavamiento	1		1		
	Orden marcha/paro variador redundante con fallo PLC	1		1		
	Variador	1			1	1
	Medida nivel Deposito	1			1	
TOTAL		6	1	1	1	1
25% Extra		8	3	2	2	1

Listado de Señales Centro Bombeo 2

LISTADO DE SEÑALES						
(ED=Entradas Digitales; SD=Salidas Digitales; EA=Entradas Analógicas; SA=Salidas Analógicas)						
Descripción del equipo	Nº UD's	ED	SD	EA	SA	BUS
Bombeo	Protección térmica bomba	1	1			
	Fin de carrera válvulas bombeo	1	2			
	Estado Selector Manual/0/Automático	1	1			
	Defecto bomba	1	1			
	Parada de emergencia	1	1			
	Dispositivo de enclavamiento	1		1		
	Orden marcha/paro variador redundante con fallo PLC	1		1		
	Variador	1			1	1
	Medida nivel Deposito	1			1	
TOTAL		6	1	1	1	1
25% Extra		8	3	2	2	1

Listado de Señales Centro Bombeo 3

LISTADO DE SEÑALES						
(ED=Entradas Digitales; SD=Salidas Digitales; EA=Entradas Analógicas; SA=Salidas Analógicas)						
Descripción del equipo	Nº UDs	ED	SD	EA	SA	BUS
Bombeo	Protección térmica bomba	1	1			
	Fin de carrera válvulas bombeo	1	2			
	Estado Selector Manual/0/Automático	1	1			
	Defecto bomba	1	1			
	Parada de emergencia	1	1			
	Dispositivo de enclavamiento	1		1		
	Orden marcha/paro variador redundante con fallo PLC	1		1		
	Variador	1			1	1
	Medida nivel Deposito	1			1	
	TOTAL		6	1	1	1
	25% Extra		8	3	2	1

Listado de Señales Centro Bombeo 4

LISTADO DE SEÑALES						
(ED=Entradas Digitales; SD=Salidas Digitales; EA=Entradas Analógicas; SA=Salidas Analógicas)						
Descripción del equipo	Nº UDs	ED	SD	EA	SA	BUS
Bombeo	Protección térmica bomba	1	1			
	Fin de carrera válvulas bombeo	1	2			
	Estado Selector Manual/0/Automático	1	1			
	Defecto bomba	1	1			
	Parada de emergencia	1	1			
	Dispositivo de enclavamiento	1		1		
	Orden marcha/paro variador redundante con fallo PLC	1		1		
	Variador	1			1	1
	Medida nivel Deposito	1			1	
	TOTAL		6	1	1	1
	25% Extra		8	3	2	1

Listado de Señales Grupo de Presión Pretatamiento

LISTADO DE SEÑALES						
(ED=Entradas Digitales; SD=Salidas Digitales; EA=Entradas Analógicas; SA=Salidas Analógicas)						
Descripción del equipo	Nº UD's	ED	SD	EA	SA	BUS
Grupo de presión	Protección térmica bomba	1	1			
	Fin de carrera válvulas bombeo	1	2			
	Estado Selector Manual/0/Automático	1	1			
	Defecto bomba	1	1			
	Parada de emergencia	1	1			
	Dispositivo de enclavamiento	1		1		
	Orden marcha/paro variador redundante con fallo PLC	1		1		
	Medida presión	1			1	
TOTAL		6	2	1	0	1
25% Extra		8	3	2	0	1

Listado de Señales Grupo de Presión Decantación

LISTADO DE SEÑALES						
(ED=Entradas Digitales; SD=Salidas Digitales; EA=Entradas Analógicas; SA=Salidas Analógicas)						
Descripción del equipo	Nº UD's	ED	SD	EA	SA	BUS
Grupo de presión	Protección térmica bomba	1	1			
	Fin de carrera válvulas bombeo	1	2			
	Estado Selector Manual/0/Automático	1	1			
	Defecto bomba	1	1			
	Parada de emergencia	1	1			
	Dispositivo de enclavamiento	1		1		
	Orden marcha/paro variador redundante con fallo PLC	1		1		
	Medida presión	1			1	
TOTAL		6	2	1	0	1
25% Extra		8	3	2	0	1

Listado de Señales Grupo de Presión Biológico

LISTADO DE SEÑALES						
(ED=Entradas Digitales; SD=Salidas Digitales; EA=Entradas Analógicas; SA=Salidas Analógicas)						
Descripción del equipo	Nº UD's	ED	SD	EA	SA	BUS
Grupo de presión	Protección térmica bomba	1	1			
	Fin de carrera válvulas bombeo	1	2			
	Estado Selector Manual/0/Automático	1	1			
	Defecto bomba	1	1			
	Parada de emergencia	1	1			
	Dispositivo de enclavamiento	1		1		
	Orden marcha/paro variador redundante con fallo PLC	1		1		
	Medida presión	1			1	
	TOTAL		6	2	1	0
25% Extra			8	3	2	0
						1

Listado de Señales Grupo de Presión Tratada

LISTADO DE SEÑALES						
(ED=Entradas Digitales; SD=Salidas Digitales; EA=Entradas Analógicas; SA=Salidas Analógicas)						
Descripción del equipo	Nº UD's	ED	SD	EA	SA	BUS
Grupo de presión	Protección térmica bomba	1	1			
	Fin de carrera válvulas bombeo	1	2			
	Estado Selector Manual/0/Automático	1	1			
	Defecto bomba	1	1			
	Parada de emergencia	1	1			
	Dispositivo de enclavamiento	1		1		
	Orden marcha/paro variador redundante con fallo PLC	1		1		
	Medida presión	1			1	
	TOTAL		6	2	1	0
25% Extra			8	3	2	0
						1

Listado de Señales Edificio de Control

LISTADO DE SEÑALES						
(ED=Entradas Digitales; SD=Salidas Digitales; EA=Entradas Analógicas; SA=Salidas Analógicas)						
Descripción del equipo	Nº UDs	ED	SD	EA	SA	BUS
Cuadro de Control	Disparo protección sobretensiones CCM	1	1			
	Fallo bit de vida	1	1			
	PLC LOCAL/REMOTO	1		1		
	TOTAL	2	1	0	0	1
25% Extra		3	2	0	0	1

Distribución de PLC y Bastidores. Número de tarjetas

El PLC estará compuesto por un módulo Central ubicado en la Sala del CGBT/ CCM y además existirá una serie de bastidores de expansión para cada grupo de presión, estación de bombeo, y para la estación de control. El número de tarjetas para cada uno viene dado por la siguiente tabla:

		ED	SD	EA	SA	BUS
PLC GBT/CCM	Señales PLC GBT/CCM	316	87	99	0	1
		Módulo 32 ED	Módulo 32 SD	Módulo 16 EA	Módulo 8 SA	Módulo BUS
	Nº de tarjetas	10	3	7	0	1
BASTIDOR BOMBEO 1	Señales E. Bombeo 1	8	3	2	2	1
		Módulo 32 ED	Módulo 32 SD	Módulo 16 EA	Módulo 8 SA	Módulo BUS
	Nº de tarjetas	1	1	1	1	1
BASTIDOR BOMBEO 2	Señales E. Bombeo 2	8	3	2	2	1
		Módulo 32 ED	Módulo 32 SD	Módulo 16 EA	Módulo 8 SA	Módulo BUS
	Nº de tarjetas	1	1	1	1	1
BASTIDOR BOMBEO 3	Señales E. Bombeo 3	8	3	2	2	1
		Módulo 32 ED	Módulo 32 SD	Módulo 16 EA	Módulo 8 SA	Módulo BUS
	Nº de tarjetas	1	1	1	1	1
BASTIDOR BOMBEO 4	Señales E. Bombeo 4	8	3	2	2	1
		Módulo 32 ED	Módulo 32 SD	Módulo 16 EA	Módulo 8 SA	Módulo BUS
	Nº de tarjetas	1	1	1	1	1
BASTIDOR GRUPO PRESIÓN 1	Señales G. Presión 1	8	3	2	0	1
		Módulo 32 ED	Módulo 32 SD	Módulo 16 EA	Módulo 8 SA	Módulo BUS
	Nº de tarjetas	1	1	1	0	1
BASTIDOR GRUPO PRESIÓN 2	Señales G. Presión 2	8	3	2	0	1
		Módulo 32 ED	Módulo 32 SD	Módulo 16 EA	Módulo 8 SA	Módulo BUS
	Nº de tarjetas	1	1	1	0	1

BASTIDOR GRUPO PRESIÓN 3	Señales G. Presión 3	3	2	0	0	1
		Módulo 32 ED	Módulo 32 SD	Módulo 16 EA	Módulo 8 SA	Módulo BUS
	Nº de tarjetas	1	1	1	0	1
BASTIDOR GRUPO PRESIÓN 4	Señales G. Presión 4	8	3	2	0	1
		Módulo 32 ED	Módulo 32 SD	Módulo 16 EA	Módulo 8 SA	Módulo BUS
	Nº de tarjetas	1	1	1	0	1
BASTIDOR EDIF. CONTROL	Señales E. Control	8	3	2	0	1
		Módulo 32 ED	Módulo 32 SD	Módulo 16 EA	Módulo 8 SA	Módulo BUS
	Nº de tarjetas	1	1	0	0	1