

APÉNDICE A



MEMORIA TÉCNICA DESCRIPTIVA MODIFICACIÓN ELECTRICA EN BOMBAS DE PLANTA DAF

Contenido

1 Alcance

2 Condiciones particulares

3 Especificaciones

3.1 Normativa

3.2 Proyecto

3.2.1 Alcance del proyecto

3.2.2 Premisas del diseño

3.2.3 Instalación de puesta a tierra

3.2.4 Tablero de variadores de velocidad

3.2.5 Suministros

3.2.6 Canalizaciones

3.2.7 Conductores y accesorios

1 Alcance

Se trata de la realización de trabajos para la sustitución de los actuales arrancadores estrella /triangulo de las bombas 8121J, 8122J y 8123J ubicadas en la Planta DAF, Refinería La Teja por variadores de velocidad con sus controles de procesos correspondientes.

La obra incluye la ingeniería de detalle, suministro de materiales, montaje, trabajos de comisionado y puesta en marcha. Se debe incluir además, una vez operativas las nuevas instalaciones eléctricas, el desmontaje de los elementos existentes.

La modalidad será “llave en mano”, para ello el Contratista deberá suministrar todo lo necesario para el correcto funcionamiento de acuerdo a las especificaciones establecidas en esta memoria.

Los trabajos incluyen:

- Suministro e instalación de 3 variadores de velocidad en un tablero normalizado, el cual también debe ser suministrado, para la sustitución de los arrancadores existentes y su conexionado correspondiente.
- Suministro de cables de instrumentación, canalizaciones, cámaras y conexionado para el nuevo control de motores eléctrico desde la caseta de instrumentación hasta el sensor de nivel ubicado en la pileta API.
- Suministro de cables de potencia, canalizaciones y conexionado para la alimentación de motores eléctrico en la caseta de la Planta DAF.
- Instalación en área clasificada y puesta en marcha de medidor de nivel VEGAPLUS 61 suministrado por ANCAP.
- Suministro e instalación de soportes para la instalación del medidor de nivel.
- Suministro e instalación del sistema de tierra para los equipos a suministrar.
- Obra civil necesaria para el conexionado del Tablero a suministrar.
- Suministro y montaje del sistema de control que permita el regulación del nivel de la pileta API.
- Suministro de toda la documentación indicada en la presente memoria técnica, incluyendo los planos / diagramas de acuerdo a obra (planos “as built”).



- Desmontaje de todas las instalaciones existentes que queden fuera de uso.

2 Condiciones particulares

2.1 Funcionamiento de las bombas

La salida del sensor de nivel, que se debe instalar en la pileta API, se debe cablear hasta el tablero a suministrar mediante cable de instrumentación de 2 pares trenzados (el cable puede ser armado o en canalización ATEX); este se conectará en serie a las entradas analógicas de los variadores de velocidad cerrando la serie en la fuente a suministrar. La pileta API es un área clasificada de atmósfera explosiva, por lo cual la instalación deberá cumplir con las normativas específicas y las reglas del arte.

Los variadores de velocidad operaran en una recta programada con 4mA a 20Hz y 20mA a 50Hz

Los interruptores de las bombas existentes no se sustituyen, el encendido de los variadores se conectará directamente a cada botonera de campo (existente).

Nota: Se requiere del suministro de un tablero metálico debido a que el tamaño de los nuevos variadores de velocidad no posibilita el intercambio con los actuales arrancadores estrella/triángulo existentes; esto requerirá de borneras para el traslado de los cables trifásicos de cada motor a las nuevas ubicaciones.

Por lo menos una de las bombas tendrá que funcionar normalmente mientras se realicen los trabajos de sustitución.

Se realizarán reuniones de planificación para evitar interferencias por lo que ANCAP no se responsabiliza por demoras e inconvenientes que esto pueda ocasionar. Se retirarán todas las instalaciones eléctricas que queden fuera de servicio. Los materiales que a juicio del director de obra puedan recuperarse se reacondicionaran y se trasladaran a un lugar previamente indicado; se deberá componer la mampostería.

3 Especificaciones

3.1 Normativa

El CONTRATISTA para la ejecución del proyecto y su implementación deberá cumplir con la normativa vigente, Reglamento de Baja Tensión, Normativa de Instalaciones de UTE y con las **Especificaciones Técnicas de ANCAP**. En caso de que hubiere diferencias entre la Memoria Técnica, y los Reglamentos mencionados, prevalecerá la opinión del Director de Obra.

La empresa instaladora estará registrada en UTE y cumplirá con la categoría necesaria para la ejecución de los trabajos a realizar.

Se considerará al CONTRATISTA como un técnico experimentado, responsable técnicamente de todos los suministros, trabajos y montajes con la obligación ineludible de indicar a ANCAP cualquier detalle que a su juicio conspira contra el mejor logro de los resultados y de hacer las observaciones y sugerencias que mejoren el resultado del objeto de este Contrato.

La obligación del CONTRATISTA es cumplir el Objeto del Contrato, en un todo de acuerdo con las condiciones contractuales. En caso que un suministro o prestación no sea indicado expresamente en ninguno de los documentos del Contrato, pero que su realización sea necesaria para la concreción de su Objeto, el CONTRATISTA estará igualmente obligado a cumplirlo, no implicando esto ninguna modificación de las condiciones establecidas. Los documentos de Contrato son complementarios y bastará que un suministro o prestación esté indicado en alguno de ellos, aunque haya sido omitido en los otros, para que el CONTRATISTA esté obligado a cumplirlo.

3.2 Proyecto

3.2.1 Alcance del Proyecto

El CONTRATISTA deberá realizar la ingeniería de detalle, en base a los requerimientos explicitados en la presente memoria, planos adjuntos y la normativa especificada. Estas condiciones serán mínimas.

El proyecto eléctrico incluirá.

- Diseño eléctrico y especificación de los componentes.
- Memorias de cálculo:
 - Corrientes de corto circuito, para determinar el poder de corte de los elementos instalados en cada tablero.
 - Sección de los conductores
 - Cálculo de puesta a tierra.
 - Cálculo mecánico de soportes.
- Documentación en soporte digital.
 - Informes y memorias de cálculo
 - Planilla con lista de cables.
 - Hojas de datos de materiales y manuales de equipos.
 - Diagramas de conexionado.
 - Diagramas funcionales.
 - Planos (en formato dwg Autocad última edición)
 - Unifilares
 - Sistema de tierra
 - Ubicación de tableros, recorrido de cables, ubicación de ductos, luminarias, toma corrientes.

3.2.2 Premisas de diseño

3.2.2.1 Planos adjuntos

Se deberán realizar de acuerdo a lo establecido en los planos adjuntos:

- 560-1-PCAB-01
- 5487-801-D
- 5487-801-E

3.2.3 Instalación de sistema de puesta a tierra

Se deberá realizar un sistema de puesta a tierra nuevo.

Se deberán instalar las jabalinas necesarias de forma de obtener resistencia, independiente del sistema de tierras existente, menor a 4 Ohms, según lo recomendado por Reglamento de Baja Tensión, (Cap. XXIII, Puesta a tierra). La malla de tierra principal existente estará unida por cable de cobre desnudo de 50 mm². La conexión de las jabalinas con los conductores y las uniones entre conductores se efectuarán mediante procedimiento de compresión según la norma UTE NO-DIS-MA-9007.

Esta malla de tierra se unirá a la tierra del tablero principal mediante cable de cobre desnudo de 50 mm².

Todas las partes metálicas de la instalación contarán con puestas a tierra, a saber:

tableros, motores, tomas corrientes, bandejas, luminarias, etc.

Los conductores distribución de tierra puesta a tierra serán aislados y de color verde y amarillo como indica la reglamentación vigente.

Las conexiones de los conductores con las estructuras, las barras de tierra, los tableros, motores, etc., se dimensionarán siempre con terminales apropiados y de la sección correspondiente para cada conductor.

3.2.4 Instalación de tablero de variadores de velocidad

Este tablero contendrá los variadores de velocidad así como los elementos necesarios para realizar el control del nivel de la pileta API. Se realizará el estudio térmico a fin de determinar el tipo y cantidad de ventilación necesaria.

3.2.5 Suministros

3.2.5.1 Suministro de variadores de velocidad

El contratista suministrará tres variadores de velocidad, uno para cada bomba, con las siguientes características:

Tensión de alimentación: 440 VAC, trifásico 50Hz.

Potencia de salida: 50KW, 63 A

Rendimiento: 98% mínimo a plena carga

Control de frecuencia: 5 a 60 Hz., controlable por panel o por entrada analógica.

Tiempo de aceleración o desaceleración: de 0,1 seg a 600 seg.

Capacidad de sobrecarga (Torque Cte.): 150% de la corriente nominal por 60seg

Entradas: una analógica y una digital programable

Salida: una salida digital programable

Precisión estática: 0,1 % en lazo abierto

Temperatura de operación: 0 a 50°C

Comunicaciones: MODBUS RS 485 hacia el sistema de gestión

Programación de los variadores de velocidad:

4mA -20Hz

20mA-50Hz

El arranque y parada se realizará desde botonera.

Requisitos para el fabricante del variador de velocidad

- ***Certificaciones***

El fabricante del variador de velocidad deberá tener una certificación válida de la ISO 9001 (la versión 2008 o posterior) y un sistema de garantía de calidad aplicable.

El fabricante del variador de velocidad deberá tener la ISO 14001 de la certificación del ambiente.

- ***Experiencia***

El fabricante del variador de velocidad deberá tener experiencia adecuada en la fabricación del variador de velocidad y tener suministros de variadores similares (mayores o iguales a 75KW) en la refinería de ANCAP.

- ***Soporte Local***

El proveedor deberá tener una oficina de representación permanente con personal de ayuda entrenado y experimentado en Uruguay, para de esta manera probar su compromiso en cuanto a la ayuda local y proporcionar un canal para la comunicación. Los representantes locales serán fácilmente accesibles y podrá llegar el sitio en un periodo de 24 a 48 horas de aviso.

El fabricante deberá certificar a los ingenieros empleados por la oficina regional del proveedor y proporcionar servicio de la puesta en marcha incluyendo la inspección física de la unidad, cableado conectado y de ajustes finales, para asegurarse que el variador de velocidad reúne los requisitos de funcionamiento.

El proveedor deberá poder dar entrenamiento básico sobre la unidad a los técnicos de ANCAP, preferiblemente en sitio. El entrenamiento, como mínimo, incluirá conceptos del sistema y la identificación de averías básicas. El proveedor también debe ser capaz de solucionar la mayoría de los problemas del variador de velocidad rápidamente.

- **Seguridad**

A. El variador de velocidad deberá ser integrado directamente en conformación a la cadena de seguridad de la categoría 3 del EN 954-1, y con IEC/EN 61508-1, SIL 2.

B. El variador de velocidad debe integrar la función de seguridad de "retiro de la energía" que prohíbe la operación involuntaria del equipo.

C. La función de la seguridad de "retiro de la energía" tendrá una arquitectura electrónica redundante que sea supervisada continuamente por una función de diagnóstico.

D. Este nivel SIL 2 y de categoría 3 de la función de seguridad deberá ser certificado conforme con estos estándares por un cuerpo de certificación, bajo programa de la certificación voluntaria.

E. La función del "retiro de la energía" deberá estar conforme con la definición del producto IEC/EN estándar 61800-5-2 del bosquejo para ambas funciones de parada, torque seguro apagado ("STO") y parada segura 1 ("SS1").

F. El fabricante del variador de velocidad debe proporcionar los diagramas esquemáticos certificados y la lista de dispositivos para poder seguir los lineamientos conformes con categoría 0 y 1 de IEC/EN 60204-1.

G. Los contactos de los relés deberán seguir los lineamientos conformes con EN-81 13.2.2.3

3.2.5.2 Suministro de medidor de nivel (por parte de ANCAP)

ANCAP suministrará un medidor de nivel para realizar el control de nivel en el canal con las siguientes características:

Marca y Modelo: VEGA, modelo: VEGAPLUS 61

Tecnología: radar continuo

Conexión: roscada 1 ½ “ NPT

Comunicación: 4 hilos, 4 a 20mA /HART

Protección: IP66

Rango de medición: 0 a 10 metros

3.2.5.3 Suministro de sistema de control

Los elementos del sistema de control serán de marcas reconocidas e incluirán fuente de alimentación y otros elementos para la correcta lectura de nivel y el control de velocidad de las bombas.

3.2.6 Canalizaciones.

En todos los casos tendrán un 50% de la sección de pasaje libre.

Las bandejas caladas con tapa ciega (fijada a presión), color blanco. El material de los ductos será acero galvanizado “zincgrip” sin costura y se deberán utilizar accesorios prefabricados para las mismas, como curvas, tees, desviaciones, codos de diversos ángulos, etc., color blanco. Soportadas a la pared cada 1,5 m.

Las cañerías que se instalen en el exterior del edificio y a la salida de las bandejas caladas, serán galvanizadas IP 65.

3.2.7 Conductores y accesorios

Serán de cobre electrolítico.

Aislación XLPE y Vaina PVC

Construcción según norma IEC 60502, clase 2, 1KV según Norma IEC 60228.

Los terminales o empalmes a utilizar en el tendido cumplirán las normas UTE NO-DIS-MA-1007, NO-DIS-MA-2001 y NO-DIS-MA-2008.

3.2.7.1 Construcción

Los gabinetes serán íntegramente de construcción estándar y modular, conformando un sistema funcional. Su construcción deberá estar de acuerdo con la propuesta presentada en el plano unifilar correspondiente.

El tablero será construido de modo tal que cada salida estará en cubículos independientes, debidamente identificados, con sus componentes montados sobre bandejas, las que serán fácilmente desmontables a los fines de reparación o mantenimiento mediante la simple desconexión del interruptor propio del cubículo.

Brindarán protección al personal y seguridad de servicio. Tendrán una disposición simple de aparatos y componentes y su operación será razonablemente sencilla a fin de evitar confusiones.

Los compartimentos estarán segregados internamente garantizando un grado de protección IP2X contra contactos directos con partes vivas.

Todos los componentes de material plástico responderán al requisito de autoextinguibilidad.

3.2.7.2 Conexión de potencia

Las barras de cobre serán dimensionadas considerando que no recibirán ningún tipo de tratamiento superficial (pintura, plateado, estañado, etc.), y serán diseñadas para servicio continuo, es decir, las 24 horas del día, 7 días a la semana, durante todo el año.

Las barras serán de cobre electrolítico de pureza no inferior a 99,9 %. La conductividad eléctrica a 20°C no será menor al 97.4% de la del cobre Standard recocido según la norma internacional IEC 28. Serán de sección rectangular, sin aristas y las corrientes nominales de las barras principales será como mínimo la del interruptor de alimentación del tablero más un 50 % para futuras ampliaciones

Las barras deben ser diseñadas y construidas para que a capacidad nominal la temperatura en las mismas no supere los 65°C, y deberán ser capaces de soportar sin sufrir daños las corrientes de cortocircuito indicadas en las Características Eléctricas.

Los accesorios de las barras, aisladores, distribuidores, soportes, tornillos y portabarras, deberán ser dimensionados acorde a estos esfuerzos.

La secuencia de las fases en barras será R, S y T. Y las mismas deberán estar identificadas con los siguientes colores:

- Fase R – ROJO
- Fase S – BLANCO
- Fase T – MARRON
- Tierra – VERDE / AMARILLO

Si se solicitara conexión y barrado de neutro, la sección será el 100 % de la sección de las barras principales.

Las derivaciones serán realizadas en cable o en fleje de cobre flexible, con aislamiento no inferior a 1000V. Contarán con protecciones cubre bornes para las conexiones de los interruptores.

Los conductores serán dimensionados para la corriente nominal de cada interruptor.

Las salidas del tablero irán cableados a borneras de salida de buena calidad, de sección mínima 6mm² y conforme a los consumos de cada elemento. Se sujetarán en sus extremos por topes para riel DIN.

3.2.7.3 Montaje

Los componentes de las unidades funcionales que conforman el tablero deberán ser de un mismo fabricante.

Todos los aparatos serán montados sobre guías o placas y fijados sobre travesaños específicos para sujeción. No se admitirá soldadura alguna.

Las conexiones de los circuitos de control se ubicarán en cablecanales plásticos de sección adecuada a la cantidad de cables que contengan más un 50% libre. Los conductores de dichos circuitos responderán en todo a las normas vigentes, con las siguientes secciones mínimas:

- 4 mm² para los TI (transformadores de corriente)
- 1,5 mm² para los circuitos de señalización y comando

Los conductores se deberán identificar mediante anillos numerados de acuerdo a los planos funcionales.

Los instrumentos de protección y medición, lámparas de señalización, elementos de comando y control, serán montados sobre las puertas.

Todos los componentes eléctricos deberán tener un cartel de identificación de plástico que corresponda con lo indicado en los planos eléctricos. Deberán ser perfectamente legibles desde el frente de tablero.

Todos los elementos montados sobre riel DIN, ejemplo: llaves térmicas, etc., irán aseguradas con topes plásticos para riel DIN.

Si se utiliza riel del tipo DIN, será de buena calidad no corrosible por el medio ambiente, y fijado en forma firme que no permita el movimiento de los elementos interiores.

El tablero deberá tener al menos un toma Shuko de servicio para conexión de equipos necesarios para el mantenimiento.

3.2.7.4 Tropicalización

Todos los materiales a ser suministrados de acuerdo a las presentes especificaciones técnicas, serán apropiados para ser transportados, depositados y operados bajo condiciones tropicales de alta temperatura y humedad, lluvias abundantes y ambiente propicio a la propagación de hongos.

En cuanto al proceso de tropicalización se considera al fabricante como técnico responsable.

3.2.7.5 Interruptores Caja Moldeada

Los interruptores del tablero serán del tipo automático, regulable, con unidad de disparo electrónica, cumpliendo con la norma IEC 947-1 y IEC 947-2.

Características eléctricas:

- Corriente nominal a 40°C (A) : de acuerdo a la ingeniería de detalle
- Tensión de aislación a 50 Hz : 750 Volts
- Tensión de impulso: 8 kV
- Número de Polos : 3
- Capacidad de Apertura: de acuerdo a la ingeniería de detalle

En particular los interruptores generales de los tableros deberán disponer de contactos auxiliares de señalización de estado abierto y cerrado, libres de potenciales.

La unidad de disparo electrónica contará con curva de protección de sobrecorriente de largo y corto retardo, protección de cortocircuito y protección de falta a tierra.

Todos los interruptores del tablero deberán de contar con un accesorio que permita el bloqueo mecánico por candado.

Apto para filiación con interruptores aguas arriba y aguas abajo del mismo.

3.2.7.6 Inspección y ensayos

3.2.7.6.1 Ensayo de rutina

Todos los materiales a suministrar deberán ser sometidos a los ensayos de rutina establecidos por las Normas de fabricación. Se exigirán los ensayos de rutina antes de la recepción. Los protocolos de ensayos deberán estar firmados por el encargado de los ensayos y por un funcionario de adecuada categoría y serán responsabilidad del fabricante.

Los protocolos de ensayos deberán indicar además de los resultados de los ensayos, los nombres del fabricante y del comprador.

Los ensayos de rutina deberán ser coordinados y presenciado por inspector de ANCAP, para Inspección de recepción

Al momento de la recepción se realizará una inspección visual y la revisión contra los planos de proyecto. Además se corroborarán los ensayos de rutina con los certificados presentados.

3.2.7.7 Documentación

Con el suministro del equipo se deberá adjuntar toda la información necesaria para la correcta operación y mantenimiento de los equipos. Una lista de posibles documentos a suministrar (no limitativa) es la siguiente:

- Planos unifilares
- Manual de mantenimiento de equipos y tablero
- Manual de operación de equipos y tablero
- Listado de materiales instalados
- Planos de planta, cortes, etc que describan las dimensiones del tablero

Todos los documentos deberán ser entregados en formato digital y papel al momento de la entrega del tablero.

3.2.7.8 Garantías

El tablero se garantizará por el plazo de 1 año después de su recepción por ANCAP contra daños producidos durante la operación y a consecuencia de vicios de fabricación, defectos de ajuste en fábrica o uso de materiales inadecuados.

En caso de detectarse defectos de fabricación o vicios ocultos, ANCAP lo comunicará al Proveedor, quedando interrumpido a partir de esa fecha el plazo de garantía hasta que se hayan realizado las correspondientes reparaciones y reintegrado el material a ANCAP.

3.2.7.9 Capacitación

El oferente deberá realizar un curso de capacitación para ANCAP, teórico y práctico, con objeto de dar capacitación sobre los equipos suministrados e instalados.

Se deberá presentar el programa de la capacitación a realizar y material a emplear en cada módulo de la capacitación, a consideración de ANCAP para su revisión.