

ANEXOS

Anexo A	TEORÍA DE OPERACIÓN DEL MEDIDOR DE FLUJO
Anexo B	DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS
Anexo C	PRESUPUESTO GENERAL
Anexo D	LÓGICA DE CONTROL
Anexo E	PLANOS
Anexo F	INFORMACIÓN TÉCNICA

TEORÍA DE OPERACIÓN DEL MEDIDOR DE FLUJO

A.1. Introducción

El medidor de Flujo es el que permite medir el flujo (ya sea de masa o volumen) de los fluidos. En el caso de Casa de Bombas #5, se cuenta con medidores de la marca Micro Motion (perteneciente al grupo Emerson Process). En total son 7 Contómetros instalados en la Casa de Bombas #5 para los Productos: Residual a Buques Tanque, Diesel 2 a Buques Tanque, Diesel 2 A Planta de Ventas, Kerosene a Planta de Ventas, Gasolina 84 a Planta de Ventas, Gasolina 95 a Planta de Ventas y Turbo A1 a planta de Ventas.

Estos Contómetros constituyen los elementos principales del sistema de medición, ya que nos permiten conocer el flujo real del producto (combustible) que esta pasando por la línea de despacho respectivo. Estos medidores miden de manera primaria el flujo de masa, la densidad y la temperatura, y en el transmisor que realizan los cálculos para obtener todas las variables que uno requiere y que están disponibles en el transmisor, ya sea: Flujo masico, flujo volumétrico, volumen total, masa total, inventarios, gravedad especifica, densidad, etc., y toda esta información viene corregida por los factores de calibración de densidad y temperatura de acuerdo a tablas API reconocidas.

La tecnología del medidor (sensor) esta basada en la Teoría de Coriolis, para la medición de la masa, cuenta con un RTD para obtener de manera directa el valor de la temperatura instantánea.

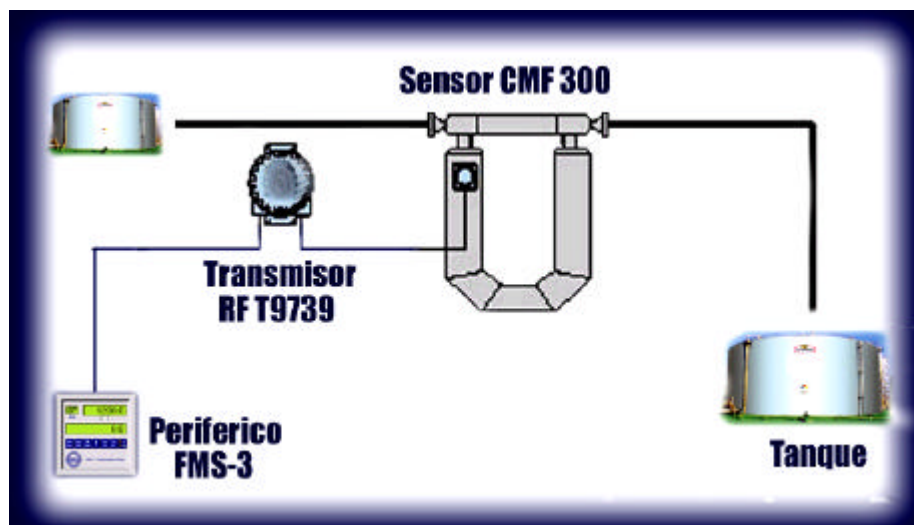


Fig. A.1.- Medidor tipo Coriolis.

A.2. Descripción del Medidor de flujo (Contómetro)

Cada Contómetro esta constituido por:

- Un sensor
- Un Transmisor
- Periféricos

A.2.1. El sensor de Flujo (CMF300):

Utilizado para medir líquidos, gases, usa la tecnología Coriolis que ofrecen muchas ventajas sobre tradicionales tecnologías de medición volumétrica, tales como:

- Medición multivariable: régimen de Flujo masico, régimen de Flujo volumétrico, densidad, temperatura.
- Tiene alta precisión ($\pm 0.1\%$) y mejor repetibilidad.
- Fácil instalación porque no requiere montaje especial, no esta condicionado al Flujo.
- Bajo mantenimiento porque no hay partes movibles.

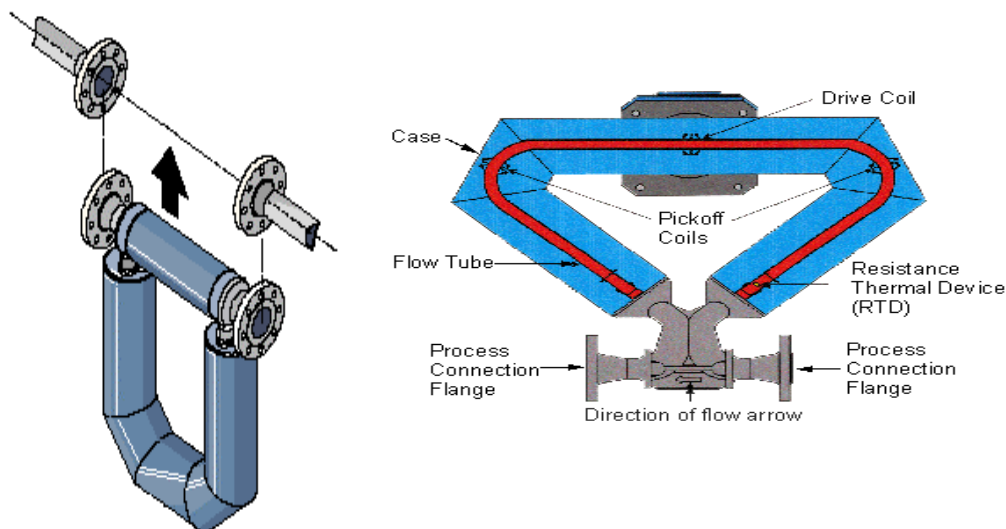


Fig. A.2.- Sensor de Flujo CMF 300.

A.2.2. El Transmisor Remoto de Flujo (RFT9739):

Los transmisores tienen como función principal procesar la señal que reciben desde los sensores y ponerlos a disposición del operador en salidas físicas que son aprovechadas por los periféricos y los sistemas supervisores.

Realiza tres acciones importantes:

1. Envía una señal pulsada a la bobina controladora del sensor provocando que el tubo de flujo vibre.

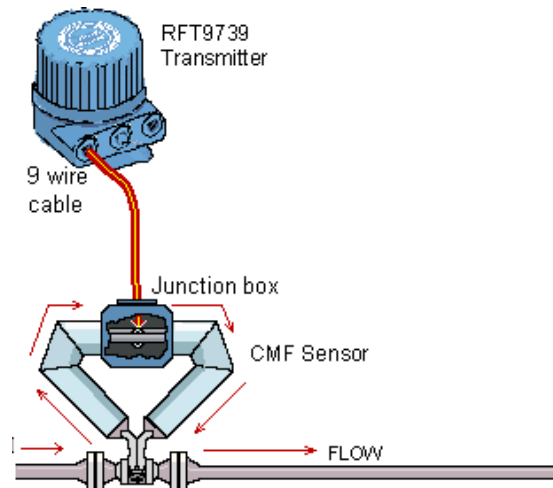


Fig. A.3.- Señal de flujo másico.

2. Procesa las señales recibidas desde el sensor, realizando los cálculos que permiten a través de los datos medidos (Flujo Másico, densidad y temperatura) obtener una gran variedad de variables como Flujo volumétrico, presión, viscosidad. Además esta señal es colocada en las salidas (configurada) para ser utilizadas por los periféricos. El transmisor RFT9739 cuenta con las siguientes salidas para dispositivos periféricos:
 - 1 Frecuencia/pulsos.
 - 2 Salidas de miliamperios

Debemos mencionar que todos los cálculos son realizados con tablas aprobadas, y los datos obtenidos son compensados a 60 Grad. Fahrenheit.

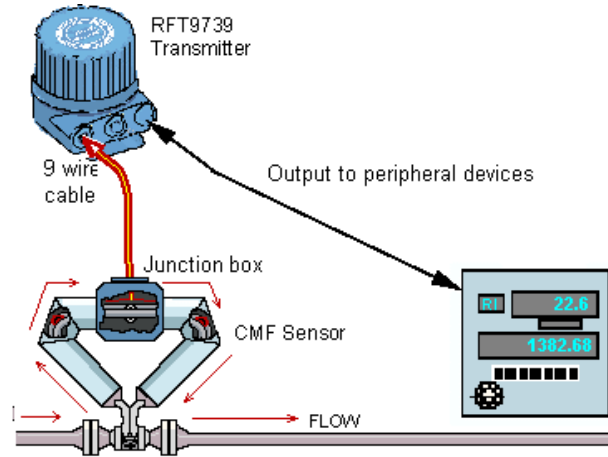


Fig. A.4.- Medidor de Flujo Coriolis.

3. Permite la comunicación con operadores o con un sala de control y/o supervisión. El transmisor cuenta con los siguientes puertos de comunicación:

- RS-485 (soporta protocolo Modbus y Hart)
- Bell 202 (soporta protocolo Hart)

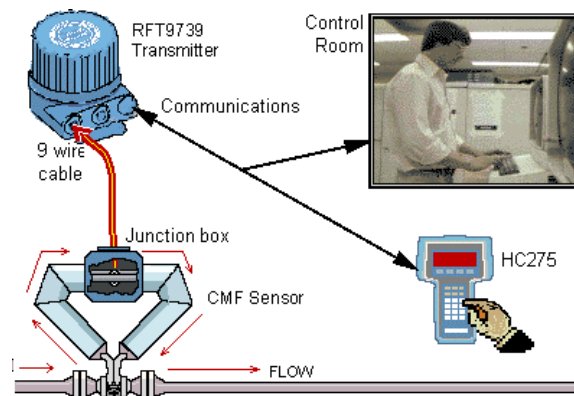


Fig. A.5.- Comunicación con el Transmisor RFT9739.

A.2.3. Los Periféricos:

Los dispositivos periféricos nos permiten monitorear las variables del proceso (medición de flujo), Estas variables son procesadas por el transmisor y colocadas en las salidas del mismo.

Así tenemos que en las salidas analógicas se observan las variables de gravedad específica y temperatura (En el Sistema de Despacho de Casa de Bombas No. 5). Los indicadores de proceso utilizados para la visualización de estas variables son del modelo PI 4-20 de Micro Motion. En cuanto a estas señales debemos mencionar que la precisión de las mismas es alto, considerando que a la precisión de la señal debemos el error de calibración (ajuste manual de perillas de cero y span).

Además cuenta con un sistema de monitoreo de flujo para el control del proceso (medida de flujo de los productos)] trabajando en combinación con un PLC para el control de arranque/parada de electrobombas. Este periférico utiliza una señal de frecuencia/pulso. Este Display cuenta con una precisión de fabrica de 0.15%.

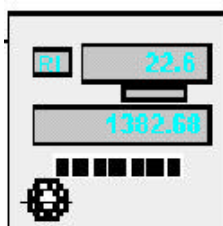


Fig. A.6. - Sistema de Monitoreo de Flujo FMS-3.

Aquí se aprecia el conexionado del periférico (FMS-3) con el transmisor RFT9739.

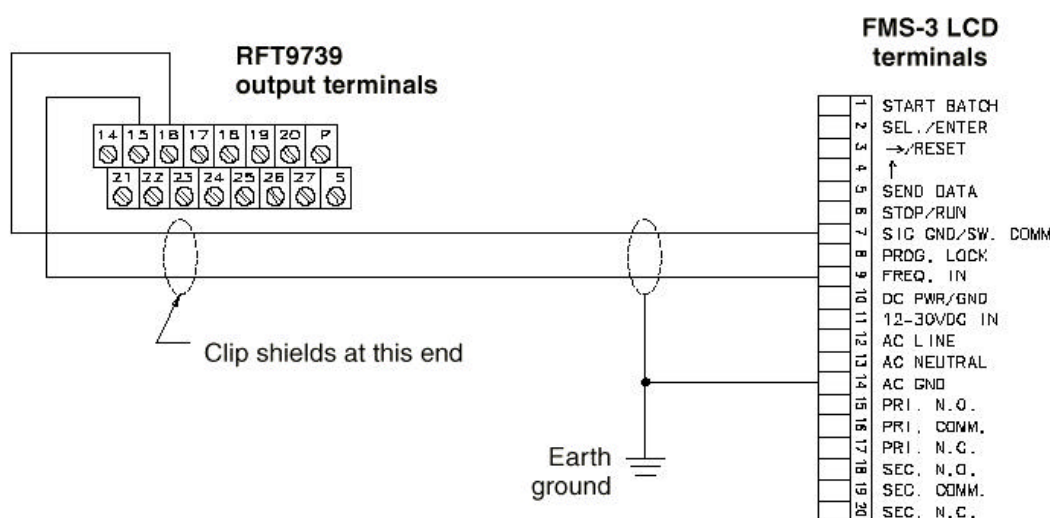


Fig. A.7. - Conexionado de Transmisor RFT9739 con display FMS-3.

A.3. Salidas del Transmisor Remoto de Flujo (RFT9739)

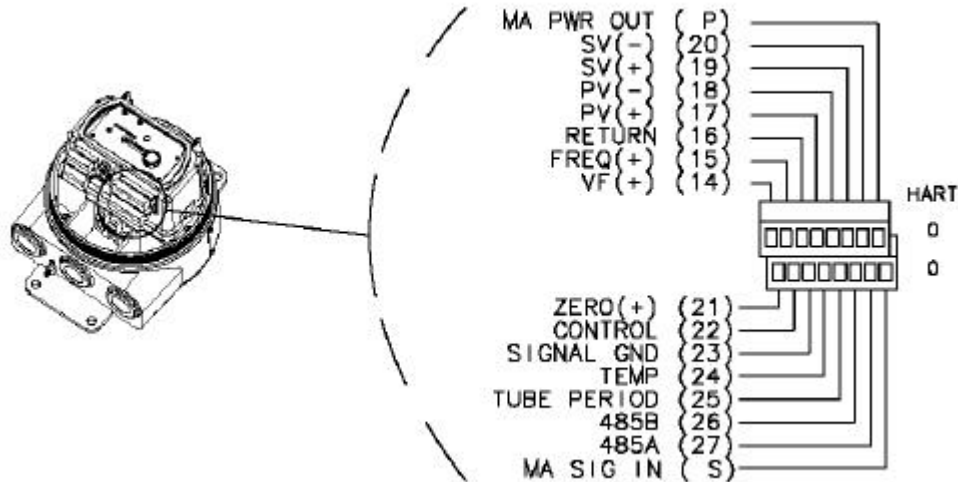


Fig. A.8.- Salidas del transmisor RFT9739.

A.3.1. Salidas analógicas.

El transmisor RFT9739 cuenta con dos salidas analógicas de miliamperios configuradas independientemente, los cuales pueden ser configurados para trabajar en lazos de corriente de 0-20 mA o 4-20 mA. Puede indicar una de las siguientes variables: flujo de masa, flujo volumétrico, densidad, temperatura

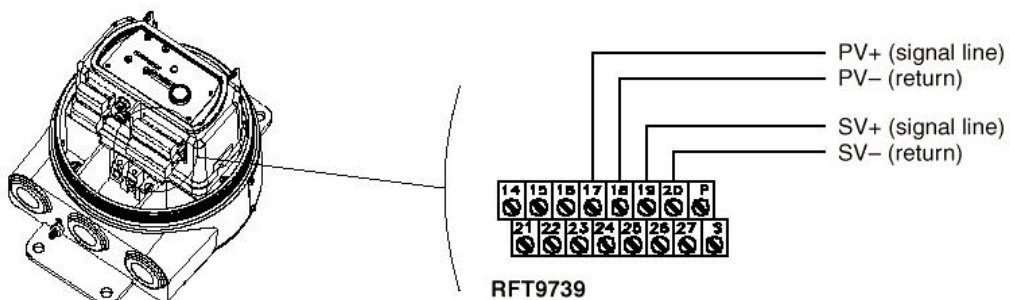


Fig. A.9.- Salidas analógicas 4-20 mA del transmisor RFT9739.

El lazo de corriente de 4-20 mA es un estándar de señal industrial entre transmisor de campo y un dispositivo de visualización. La señal es escalada por el transmisor entre 4 mA (valor mínimo de la variable) y 20 mA (valor máximo de la variable).

Las salidas están configuradas de la siguiente manera:

- Salida primaria de miliamperios
 - Nivel de señal: 4-20 mA
 - Variable: Gravedad Específica
 - Estado: Operativo.

- Salida secundaria de miliamperios
 - Nivel de señal: 4-20 mA
 - Variable: Temperatura
 - Estado: Operativo.

A.3.2. Salida de Frecuencia.

Cuenta con una salida de frecuencia/pulso, el cual se puede configurar independientemente de las salidas analógicas. Puede indicar una de las siguientes variables: flujo de masa, flujo volumétrico, masa total (inventario), volumen total (inventario).

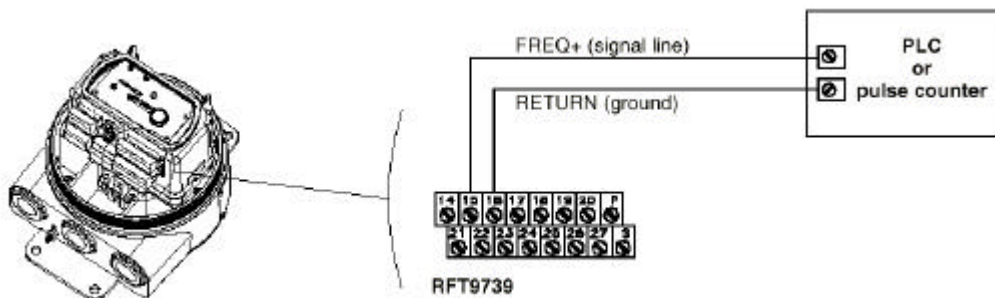


Fig. A.10.- Salida de pulso/frecuencia del transmisor RFT9739.

Algunas características de la salida de frecuencia/pulso:

- Tipo de onda: Onda cuadrada 0-15 V.
- Aislamiento: +/- 50 VDC..
- Rango de frecuencia: 0- 15 Khz.
- Variable: flujo volumétrico.
- Estado: Operativo.

A.3.3. Señales de Comunicación.

▪ **Protocolo Modbus:**

Puerto: RS-485.
Señal: onda cuadrada +/- 5 V.
Modo: RTU, ASCII
Velocidad: 1.2 – 38.4 Kbps
Bits de parada: 1, 2.
Paridad: ninguna, par, impar.
Número nodos: 247
Estado: Fuera de servicio.

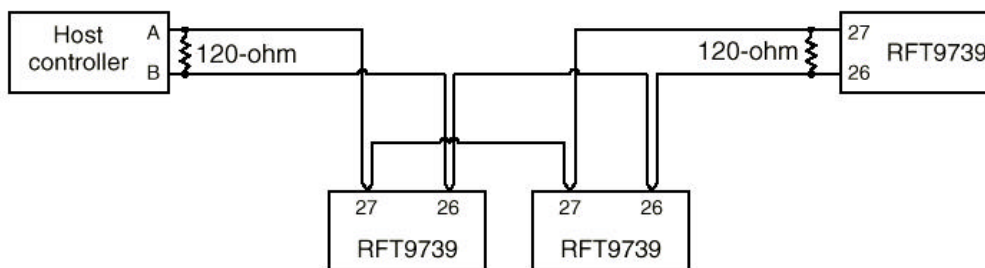


Fig. A.11.- Comunicación con protocolo modbus (Transmisor RFT9739).

▪ **Protocolo Hart:**

Puerto: RS-485, Bell 202.
Señal: digital (1200 Hz = '1 lógico', 2200 Hz = '0 Lógico').
Modo: Punto a punto, multi-drop.
Velocidad: 1200 baudios.
Bits de parada: 1, 2.
Paridad: ninguna, par, impar.
Número nodos: 15
Estado: Operativo (en todos los transmisores Hart sobre Bell 202, superpuesta sobre la salida de miliamperios primaria).

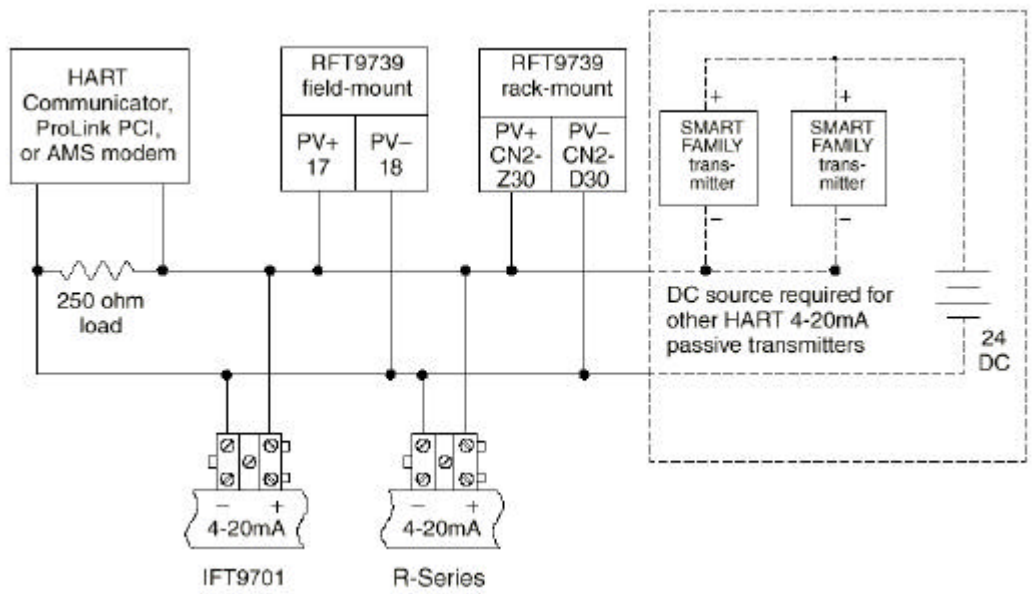


Fig. A.12.- Comunicación con protocolo Hart (Transmisor RFT9739).

El transmisor RFT9739 tiene la capacidad de integrarse a un sistema de control y supervisión a través de redes industriales y protocolos de comunicación. Estos protocolos son Modbus sobre RS-485 y Hart sobre Bell 202 y RS-485.

Esta integración permite llevar la información del proceso (datos digitales) hasta niveles administrativos. Es en estos niveles en los cuales la información de planta puede ser tratada y administrada de acuerdo a las necesidades de los usuarios. Esta información es transmitida y actualizada de manera automática desde la planta (datos históricos y de tiempo real), sin la necesidad de manipular la información o ingresarla de forma manual.

A.3.4. Salidas adicionales.

Cuenta con las salidas adicionales siguientes:

- Frecuencia del sensor: que es usado con dispositivos periféricos Micro Motion, tiene una señal de 8 V pico a pico en frecuencia natural del sensor, referidas a la tierra del sensor, impedancia de salida de 10 Kohmios.

- Temperatura del Sensor: que es usado con dispositivos periféricos Micro Motion, con una señal de 5 mV/Grado Cent. Referidos a la tierra del sensor, impedancia de salida de 10 Kohmios.

Debemos indicar que la gravedad API es referida a 60° F (15° C), usa la ecuación de corrección API 2540 para productos de Petróleo Generalizado.

A.4. Principio de Operación del Medidor de Flujo (Contómetro)

A.4.1. Vibración del tubo:

El fluido del proceso que ingresa al sensor es dividido, pasando la mitad del fluido por cada tubo del sensor. Durante la Operación, una bobina de control es energizada (con una señal que llega desde el transmisor). La bobina de control provoca que el tubo oscile arriba y abajo en oposición el uno con el otro.

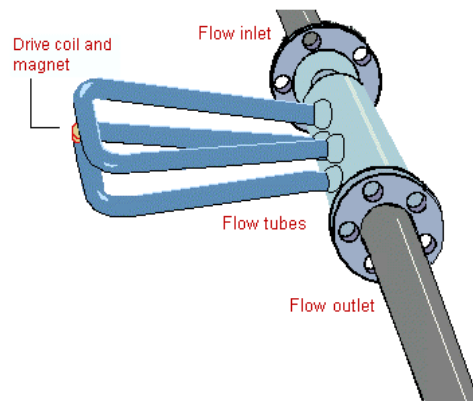


Fig. A.13.-Vibración del tubo del medidor Coriolis.

A.4.2. Generación de la Señal:

El magneto y la bobina ensambladas, llamadas pick-offs, están montados en el tubo de flujo. El cable de las bobinas están montadas en uno de los tubos de flujo, y los magnetos están montados en el lado del brazo del tubo de flujo opuesto.

Cada bobina se mueve por el campo magnético uniforme del magneto adyacente. El voltaje generado desde cada bobina pick-off crea una onda sinusoidal. Porque los magnetos están montados en un tubo, y las bobinas en el tubo opuesto, las ondas sinusoidales generadas representan el movimiento relativo de un tubo con respecto al otro.

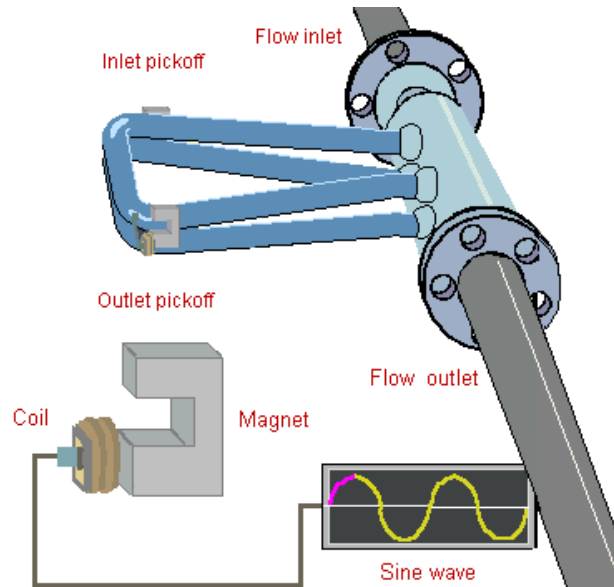


Fig. A.14.- Generación de señal de flujo másico.

A.4.3. Movimiento del tubo – No Flujo:

El tubo de flujo oscila 180 grados en oposición el uno del otro, mientras un tubo se mueve en forma inversa, el otro tubo se mueve en forma directa y viceversa.

Ambos pick-offs (uno en el lado interior y el otro en el lado exterior) generan ondas sinusoidales de corriente continuamente cuando los tubos están oscilando. Cuando no hay flujo, las ondas sinusoidales están en fase.

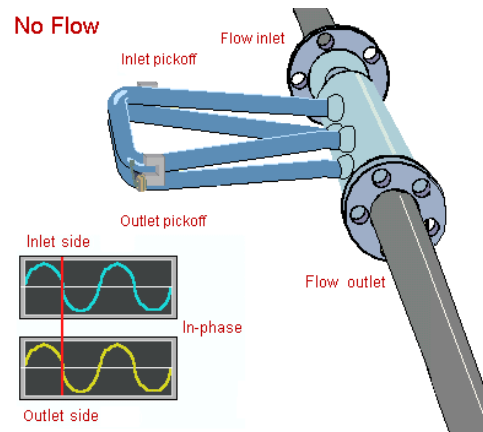


Fig. A.15.- Movimiento del tubo en ausencia de flujo.

Durante una condición de no-flujo, no hay efecto Coriolis y las ondas sinusoidales están en fase una respecto a la otra.

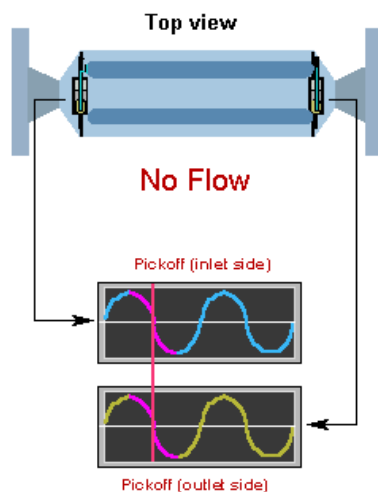


Fig. A.16.- Ondas en fase por ausencia de flujo.

A.4.4. Efecto Coriolis – Flujo:

Cuando el fluido se está moviendo por los tubos del sensor, la fuerza de Coriolis es inducida. Estas fuerzas provocan que el tubo de flujo se mueva en oposición al otro. Cuando el tubo se mueve directamente durante la mitad de su ciclo de vibración, el fluido que fluye dentro del sensor, resiste al movimiento directamente, por presión baja en el tubo.

Teniendo los tubos momento directo cuando este viaja alrededor del tubo, el fluido que fluye fuera del sensor resiste a este movimiento vertical decreciente por presión alta en el tubo. Esto provoca que el tubo se mueva.

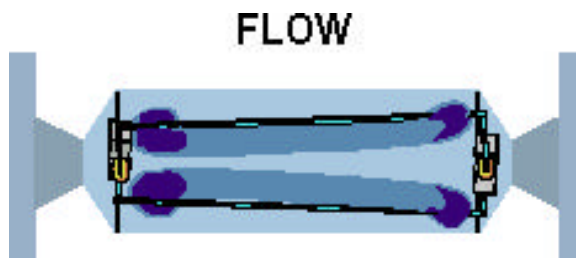


Fig. A.17.- Presencia de flujo en el medidor coriolis.

A.4.5. El Delta de Tiempo – Flujo:

Como un resultado de este movimiento en los tubos de flujo, las ondas sinusoidales generadas por los pick-offs están ahora fuera de fase porque el lado interior esta desfasando con respecto al lado exterior.

La cantidad de diferencia de tiempo entre las ondas sinusoidales es medida en microsegundos, y es llamado Delta-T, es directamente proporcional al régimen de flujo de masa. A mayor Delta-T, mayor régimen de flujo masico.

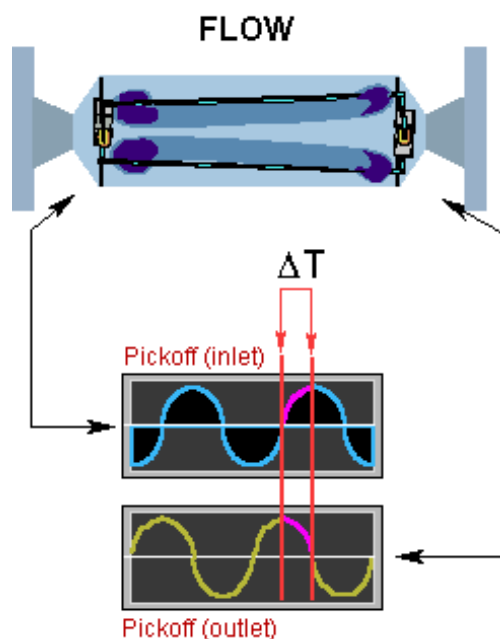


Fig. A.18.- Delta de T por presencia de flujo.

A.4.6. Los factores de Calibración de Flujo:

El factor de calibración de Flujo consiste de 10 caracteres, incluyendo 2 puntos decimales. Un típico factor de calibración de flujo para un sensor CMF seria:
4.27454.75

El valor tiene 2 componentes:

1. Los primeros 5 dígitos (4.2745) son el factor de calibración de flujo. Cada sensor tiene un único factor de calibración. Este factor de calibración, multiplicado por el dado Delta-T (medido en microsegundos), da como resultado el régimen de flujo masico en gramos/segundo. Por ejemplo: dado un Delta-T = 5 microsegundos se tiene un régimen de flujo masico = 21.3725 gramos/segundo.
2. Los últimos tres dígitos (4.75) son el coeficiente de temperatura para el material del tubo del sensor. Este coeficiente compensa el efecto de la temperatura en la rigidez del tubo. Este es expresado en términos de un cambio de porcentaje de rigidez por 100 grados C.

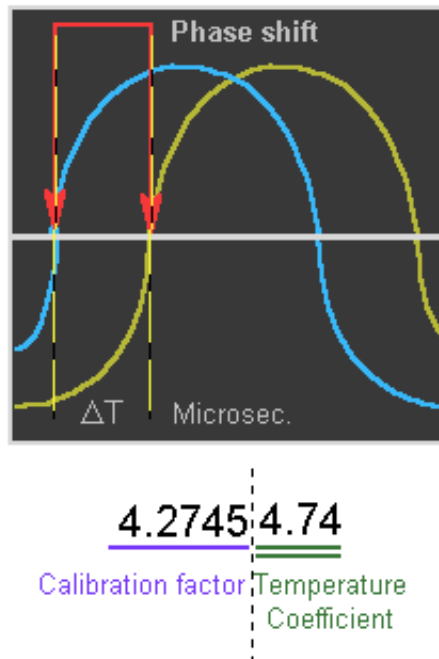


Fig. A.19.- Factor de calibración de flujo.

A.4.7. Calibración de Flujo:

Cada par sensor/transmisor es calibrado en fabrica antes de salir a venta. Se realizan pruebas hidrostáticas, y se calibra el sensor de acuerdo a los requerimientos del cliente.



Fig. A.20.- Calibración de medidor Coriolis.

Para la medición de la Temperatura se utiliza un RTD ubicado en el tubo del sensor y que nos permite tener la señal de temperatura del producto en tiempo real e instantáneamente.

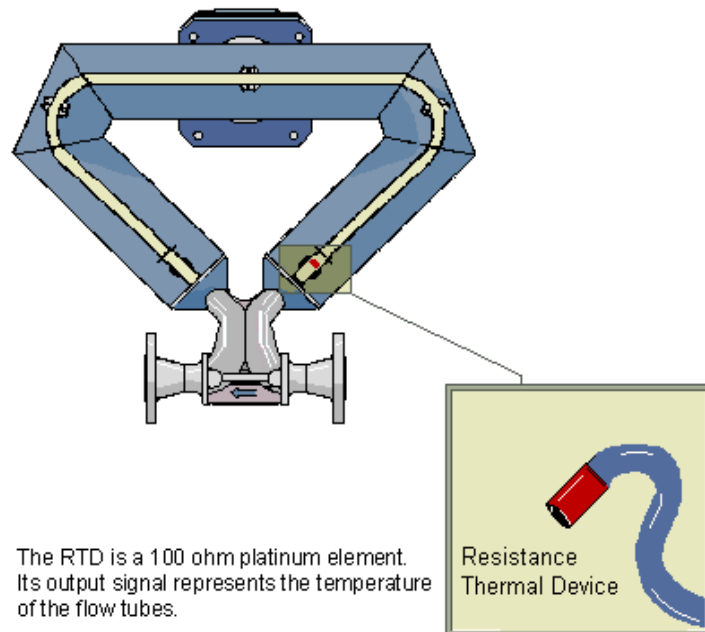


Fig. A.21.- RTD incorporado en el sensor Coriolis.

El valor de la medida de densidad se obtiene por la diferencia de frecuencia.

B.- DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS

B.1. Elementos de la Sala de Control CB No. 5

B.1.1. Mueble del sistema Redundante (Supervisión)

- **Computadora IBM NETFINITY 3000**
 - Procesador: Pentium III de 700 Mhz
 - Memoria RAM: 128 MB.
 - Disco Duro SCSI: 17 GB
 - Lectora IBM
 - Tarjeta 1784-KTX (comunicación DH+)
- **Computadora compatible (existente), con características:**
 - Procesador: Pentium II de 400 Mhz
 - Memoria RAM: 128 MB
 - Disco Duro: Quantum 6 GB
 - Lectora: Creative, 48X
 - Tarjeta 1784-KTX (comunicación DH+)
- **Hub 3Com de 12 puertos.**
- **Monitor ViewSonic, Graphics Series G810 de 21" (2 unidades)**
- **Impresora Hewlett Packard DeskJet 970 Cxi**

B.1.2. Sistema Ininterrumpido de Energía

- **UPS, marca Gamatronic Electronic,**
 - Potencia: 5 KVA
 - Autonomía: 8 horas nominales.
- **Banco de Baterías**

B.1.3. Tablero de Control

- **2 Chasis 1771/PLC-5 (1771-A1B) conteniendo cada uno:**

- 1 Fuente de alimentación de 120V ac entrada (1771-P4S)
- 1 Procesador PLC-5/20 (1785-L20)
- 1 Modulo de comunicación Backup (1785-BCM)

- **1 Chasis 1746/SLC 500 (1746-A10) conteniendo:**
 - 1 Fuente de alimentación de 120V ac entrada (1746-P2)
 - 1 Modulo Adaptador de E/S remotas (1747-ASB)
 - 1 Módulo de entrada digital tipo Sink de 16 puntos (1746-IB16)
 - 1 Módulo de entrada digital de 230 VAC de 16 puntos (1746-IM16)
 - 1 Módulo de entrada digital de 115 VAC de 16 puntos (1746-IA16)
 - 4 módulos de salidas digitales tipo Relay de 16 puntos (1746-OW16)
 - 1 Módulo de E/S analógicos combinado de 2 canales de entrada y 2 canales de salida (1746-NIO4I, -NIO4V)

- **5 Sistemas de Monitoreo de Flujo (FMS-3) de Micro Motion.**
- **2 Controladores de la Serie 3300 de Micro Motion.**
- **5 Display modelo PI 420 de Micro Motion para visualizar la señal de Temperatura.**
- **5 Display modelo PI 420 de Micro Motion para visualizar la señal de Gravedad Especifica.**
- **2 Display modelo 558-B de Newport para visualizar la señal de Temperatura.**
- **2 Display modelo 558-B de Newport para visualizar la señal de Gravedad Especifica.**
- **Módulo Interface de comunicación HART(STI), que incluye**
 - 1 Controlador de Comunicaciones 1770-HT1
 - 1 Bloque de Terminales 1770-HT8

- **1 Fuente de Tensión Estabilizada de 110 VAC marca SOLA.**
- **1 Transformador de 220/110 VAC.**
- **1 Fuente de Tensión Rectificada 24VDC.**
- **9 Interruptores Termo magnéticos.**
- **Accesorios eléctricos, que incluye:**

- Borneras: simples, seccionables, porta fusibles.
- Diodos para circuitos de relays de FMS-3 (1N4001)
- Cables: para señal, control y fuerza
- Canaletas

B.2. Descripción de los Elementos de Campo

B.2.1. Patio de Despacho

- **7 Sensores Micro Motion tipo Coriolis:**
 - 6 sensores modelo CMF300
 - 1 sensor modelo D600 (Residual B/T)
- **7 Transmisores RFT9739 Micro Motion**
 - 5 RFT9739 versión 2
 - 2 RFT9739 versión 3 (Gasolina 95 y Turbo A1)
- **5 Electro válvulas con microswitch.**
- **2 Electro válvulas sin microswitch.**

B.2.2. Electrobomba P-514:

- Potencia mecánica 120HP
- Tensión nominal 480VAC
- Amperímetro de 0-200A en campo
- Pulsador Start Stop en campo
- Tablero arrancador en campo.

B.2.3. Electrobomba P-491-B:

- Potencia mecánica 40HP
- Tensión nominal 480VAC
- Amperímetro de 0-100A en campo
- Amperímetro de 0-100A en tablero arrancador
- Pulsador Start Stop en campo
- Pulsador Start Stop en tablero arrancador
- Tablero arrancador de estado sólido en casa de bombas.

B.2.4. Electrobomba P-490:

- Potencia mecánica 40HP
- Tensión nominal 480VAC
- Amperímetro de 0-100A en campo
- Amperímetro de 0-100A en tablero arrancador
- Pulsador Start Stop en campo
- Pulsador Start Stop en tablero arrancador
- Tablero arrancador de estado sólido en casa de bombas.

B.2.5. Electrobomba P-489:

- Potencia mecánica 75HP
- Tensión nominal 480VAC
- Pulsador Start Stop en campo
- Tablero arrancador en campo.

B.2.6. Electrobomba P-488:

- Potencia mecánica 100HP
- Tensión nominal 480VAC
- Amperímetro de 0-200A en campo
- Amperímetro de 0-200A en tablero arrancador
- Pulsador Start Stop en campo
- Pulsador Start Stop en tablero arrancador
- Tablero arrancador de estado sólido en casa de bombas.

B.2.7. Electrobomba P-432:

- Potencia Mecánica 150HP
- Tensión nominal 2,3KV.
- Pulsador Start Stop en campo
- Tablero arrancador en casa de bombas.

B.2.8. Electrobomba P-431:

- Potencia mecánica 150HP
- Tensión nominal 2,3KV.
- Tablero arrancador en casa de bombas.

C. PRESUPUESTO GENERAL

En este Anexo se detalla el Presupuesto General y final, requerido para implementar el Sistema Redundante de Supervisión y Control de Despacho de Combustibles de Casa de Bombas #5.

Debo indicar que el Presupuesto incluye los servicios adicionales, agregados al servicio principal (inicial), y que de acuerdo a ley era posible, como es el caso de la habilitación de la Bomba P-514 al Sistema existente, en la línea de residual a Buques Tanque (para sustituir a la Bomba P-513). En el Presupuesto lo hemos considerado como ítem mas dentro del servicio principal. Todo esto para evitar confusiones a la hora de verificar dicho Presupuesto.

También debo indicar que los precios están ajustados a la fecha que se presento la cotización a PetroPeru (Octubre de 2000), pero en la actualidad dichos precios no han sufrido modificación sustancial.

(REVISAR EN FORMATO IMPRESO)

D. LÓGICA DE CONTROL

En el presente Anexo, presento el programa con la lógica de control del Sistema de Control Redundante documentado (con comentarios).

Este programa fue desarrollado con el Software de Programación RsLogix 5 versión 3.0 de Rockwell Software (Allen-Bradley). Para esto considere la lógica de funcionamiento del sistema

existente, agregándole la lógica de comunicación redundante y lectura de los módulos y desde los Transmisores de campo (en protocolo Hart).

También esta incluido la configuración de los PLC-5 y de los canales de comunicación.

Este programa esta cargado en ambos PLC-5 de manera similar, es decir que el programa es el mismo en ambos CPU, solo varia la Operación en cuanto se discierne quien esta trabajando como sistema primario y cual esta haciéndolo como secundario, y al producirse el switcheo simplemente se invierte la operativa en cada CPU.

(REVISAR EN FORMATO IMPRESO)

E. PLANOS

En el presente Anexo se incluyen todos los Planos elaborados como parte de la ingeniería de detalle y de implementación del sistema.

Los Planos son fiel reflejo de lo que se tiene montado en el campo, tanto de la parte eléctrica, de control y de montaje mecánico. A continuación se indica la relación de Planos:

- P-CB5-001** *Diagrama General del Sistema Redundante de Supervisión y Control de Despacho CB5.*
- P-CB5-002** *Detalles de Conexionado del Sistema de Control Redundante con PLC5/20.*
- P-CB5-003** *Conexionado del Sistema Redundante Backup PLC5/20.*
- P-CB5-004** *Circuito Típico de Conexionado de red de Campo con la Sala de Control.*
- P-CB5-005** *Esquema Bifilar de Alimentación del Sistema de Control.*
- P-CB5-006** *Distribución de elementos en la sala de Control Casa Bombas 5.*
- P-CB5-007** *Ubicación de Componentes en el Tablero de Control de Casa de bombas 5.*
- P-CB5-008** *Vista posterior de Elementos montados en las Puertas del Tablero de Control.*

- P-CB5-009** *Distribución de Componentes en las Placas Base del Tablero de Control.*
- P-CB5-010** *Conexionado de Borneras TB0 en el Tablero de Control.*
- P-CB5-011** *Conexionado de Borneras TB1 en el Tablero de Control.*
- P-CB5-012** *Conexionado de Borneras TB2A en el Tablero de Control.*
- P-CB5-013** *Conexionado de Borneras TB2B en el Tablero de Control.*
- P-CB5-014** *Conexionado de Borneras TB3A en el Tablero de Control.*
- P-CB5-015** *Conexionado de Borneras TB3B en el Tablero de Control.*
- P-CB5-016** *Conexionado de Borneras TB3C y TB3D en el Tablero de Control.*
- P-CB5-017** *Circuito Típico de Control con FMS-3 y Controlador 3300.*
- P-CB5-018** *Nuevo recorrido de Tubería Conduit y Cables de Comunicación en el Patio de Despacho de CB 5.*
- P-CB5-019** *Circuitos de Fuerza y Control de los Arrancadores de Estado Sólido P-488, 490 y 491-B.*
- P-CB5-020** *Circuitos de Control del Arrancador Directo P-489 y por Autotransformador P-431, P-432.*

(REVISAR EN FORMATO IMPRESO)

F. INFORMACIÓN TÉCNICA

A continuación, adjunto algunos manuales proporcionados por el fabricante y que fueron de mucha utilidad a la hora de desarrollar la ingeniería e implementación del Sistema. Debo hacer la salvedad que no se puede incluir toda la información técnica por que para esto requerirá varios tomos más.

A continuación se indica la relación de Manuales:

- 01** *Quick Start - Enhanced PLC-5 Programmable Controller – Allen-Bradley.*
- 02** *Universal I/O Chassis – Allen-Bradley.*
- 03** *Power Supply Modules – Allen-Bradley.*
- 04** *SLC 500 Remote I/O Adapter Module – Allen-Bradley.*
- 05** *User Manual – PLC-5 Backup Communication Module – Allen-Bradley.*

- 06 *User Manual – 1784-KTx Communication Interface Card – Allen-Bradley.*
- 07 *Instruction Manual - ELITE Sensor – Micro Motion.*
- 08 *Instruction Manual – ELITE Model RFT9739 Field Mount Transmitter – Micro Motion.*
- 09 *Installation Manual – Series 3000 – Micro Motion.*
- 10 *558B Current Loop Indicator – Newport Electronics.*

(REVISAR EN FORMATO IMPRESO)

Quick Start - Enhanced PLC-5 Programmable Controller – Allen-Bradley.

Universal I/O Chassis – Allen-Bradley.

Power Supply Modules – Allen-Bradley.

SLC 500 Remote I/O Adapter Module – Allen-Bradley.

User Manual – PLC-5 Backup Communication Module – Allen-Bradley.

User Manual – 1784-KTx Communication Interface Card – Allen-Bradley.

Instruction Manual - ELITE Sensor – Micro Motion.

Instruction Manual – ELITE Model RFT9739 Field Mount Transmitter – Micro Motion.

Installation Manual – Series 3000 – Micro Motion.

558B Current Loop Indicator – Newport Electronics.