

Shark[®]100-5

SUBMEDIDOR ELECTRONICO CON CAPACIDAD AVANZADA DE ETHERNET WIFI

**Manual
De
Instalación y Operación**

Revisión 1.13

Marzo 8, 2010

Documento # ES145721 V1.13



Electro Industries/GaugeTech

1800 SHAMES DRIVE
WESTBURY, NEW YORK 11590

TEL: 516-334-0870 ♦ FAX: 516-338-4741
SALES@ELECTROIND.COM ♦ WWW.ELECTROIND.COM

"The Leader in Web Accessed Power Monitoring and Control"

Shark[®] 100S
Manual del Usuario
Versión 1.13

Publicado por:
Electro Industries / Gauge Tech
1800 Shames Drive
Westbury, NY 11590

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esto la publicación se puede reproducir o transmitido en cualquier forma o por cualesquiera medios, electrónico o mecánico, incluyendo la fotocopia, registrando, o almacenaje o recuperación de información sistemas o cualquier formas futuras de duplicación, para cualquier propósito otro que el uso del comprador, sin permiso escrito expresado de Electro Industries/GaugeTech.

© 2010
Electro Industries/GaugeTech.

Shark[®] es una marca registrada por
Electro Industries/GaugeTech.

Impreso en Estados Unidos de América

Servicio y ayuda de cliente

La ayuda al cliente esta disponible de 9:00 AM a 4:30 PM., hora estándar del este, de lunes a viernes. Tenga a la mano por favor, el modelo, el número de serie y una descripción detallada del problema. Si el problema se refiere a una lectura particular, tenga por favor todas las lecturas del medidor disponibles. Al devolver cualquier mercancía a EIG, se requiere un número autorización. Para asistencia al cliente o asistencia técnica, reparación o la calibración, el teléfono es 516-334-0870 o el fax 516-338-4741.

Garantía Del Producto

El electro Industries/GaugeTech garantiza todos los productos libres de defectos en materiales y mano de obra, por un período de cuatro años a partir de la fecha del envío. Durante el período de la garantía, Es nuestra opción, la reparación o sustitución cualquier producto que demuestre estar defectuoso.

Para hacer valida esta garantía, envíe por telefax o llame nuestro departamento de servicio al cliente. Usted recibirá ayuda inmediatamente y las instrucciones para la devolución. Envíe a EIG el instrumento, con transporte pagado por adelantado, a la siguiente dirección: Shames Drive 1800, Westbury, NY 11590. La reparación será realizada y el instrumento será devuelto.

Limitación de la garantía

Esta garantía no se aplica a los defectos resultantes de modificaciones no autorizadas, del uso erróneo y por ninguna otra razón, con excepción del monitoreo de la energía eléctrica.

Nuestros productos NO deben ser utilizados para protección primaria de sobre corriente. Cualquier característica de protección en nuestros productos debe ser utilizada para el alarmer o protección secundaria solamente.

ESTA GARANTÍA ESTÁ EN LUGAR DE EL RESTO DE LAS GARANTÍAS, EXPRESADAS O IMPLICADAS, INCLUYENDO CUALQUIER GARANTÍA MERCANTIL IMPLICADA Y O DE LA APTITUD PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR. ELECTRO INDUSTRIES/GAUGETECH NO SERÁ OBLIGADO A PAGAR LOS DAÑOS DIRECTOS E INDIRECTOS, ESPECIALES O CONSECUENTES QUE PUEDAN PRESENTARSE DE NINGÚN USO AUTORIZADO O DESAUTORIZADO DE UN PRODUCTO DE ELECTRO INDUSTRIES/GAUGETECH. LA RESPONSABILIDAD ESTARÁ LIMITADA AL COSTE ORIGINAL DEL PRODUCTO VENDIDO.

Estado de la calibración

Nuestros instrumentos se examinan y se prueban de acuerdo con las especificaciones publicadas por Electro Industries/GaugeTech. La exactitud y una calibración de nuestros instrumentos son detectables por Nacional Institute of Standards and Technology a través de esto el equipo es calibrado en los intervalos previstos por la comparación a los estándares certificados.

Declinación

La información presentada en esta publicación se ha comprobado cuidadosamente para saber si hay confiabilidad; sin embargo, no se asume ninguna responsabilidad de inexactitudes. La información contenida en este documento está sujeta a cambio sin previo aviso.

Sobre Electro Industries/GaugeTech

Fundada en 1973 por el Ingeniero e Inventor Dr. Samuel Kagan, Electro Industries/Gauge Tech. Cambio la cara del monitoreo de energía para siempre. Con su primer gran avance e innovación con accesible medidor de energía de CA fácil de usar. Algunos de nuestros muchos primeros equipos de **Primera Tecnología**.

1978: Primer Medidor de Energía Basado en Microprocesador.

1986: Primer Software de Monitoreo Basado en PC, para el Análisis de Plantas y Redes de Distribución.

1994: Primera Memoria de 1MB de Alto Desempeño para el Análisis y Registro de Datos

1999: Generación de Medidores Nexus[®] de Alta Precisión y Líder en la Industria

2000: Primer lugar en Base de Bajo Perfil de Medición con Funciones Avanzadas para Servicios públicos

HOY

Más de treinta años después, Electro Industries / Gauge Tech, líder en Monitoreo de Acceso Web, continúa revolucionando la industria con la más alta calidad, el monitoreo de energía y la tecnología de vanguardia de control hoy en día en el mercado. Una empresa certificada bajo la norma ISO9001: 2000, EIG establece el estándar de la industria para una avanzada calidad de energía y la presentación de informes, la medición de facturación y la adquisición y control de los datos de subestaciones. Los productos de EIG se pueden encontrar en sitios de casi todos los fabricantes líderes de hoy, gigantes industriales y empresas de suministro de energía eléctrica.

LIDER MUNDIAL

De hecho, los productos de EIG se utilizan a nivel mundial aceptado como el líder mundial en tecnología medición, monitoreo y control de energía eléctrica. Con oficinas directas en los Estados Unidos, Turquía, Brasil, México, Guatemala, Croacia y Filipinas; el soporte técnico está disponible en la mayoría de regiones de todo el mundo. Nuestro soporte en todo el mundo, la avanzada tecnología y calidad de fabricación hacen de EIG la mejor opción cuando la confianza, y el servicio son primordiales.

TABLA DE CONTENIDOS

Garantía de EIG	ii
CAPITULO 1: Medición de Energía Trifásica	
1.1: Configuraciones De Sistemas Trifásicos	1-1
1.1.1: Conexión Estrella	1-1
1.1.2: Conexión Delta	1-3
1.1.3: Teorema de Blondell y Medición Trifásica	1-4
1.2: Potencia, Energía y Demanda	1-6
1.3: Energía Reactiva y Factor de Potencia	1-8
1.4: Distorsión Armónica	1-10
1.5: Calidad de Energía	1-13
CAPITULO 2: Información General y Especificaciones del Sub-medidor Shark[®] 100-S	
2.1: Información General del Sub-medidor Shark [®] 100S	2-1
2.1.1: Entradas de Voltaje	2-2
2.1.2: Modelo y Números Opcionales Adicionales	2-2
2.1.3: Tecnología clave V-Switch [™]	2-2
2.1.4: Valores Medidos	2-3
2.1.5: Uso de la Demanda Pico	2-3
2.2: Especificaciones	2-4
2.3: Cumplimiento	2-6
2.4: Exactitud	2-6
CAPITULO 3: Instalación Mecánica	
3.1: Introducción	3-1
3.2: Instale la Base	3-1
3.3: Esquema de Montaje	3-2
3.4: Asegure la Cubierta	3-3
CAPITULO 4 - Instalación Eléctrica	
4.1: Recomendaciones cuando instale medidores	4-1
4.2: Conexiones Eléctricas	4-2
4.3: Conexión a Tierra	4-3
4.4: Fusibles para Entradas de Voltaje	4-3
4.5: Diagramas Eléctricos de Conexión	4-3
CAPITULO 5: Alambrado de Comunicación	
5.1: Comunicación con el Sub-medidor Shark [®] 100S	5-1
5.1.1: Puerto IrDA (COM 1)	5-1
5.1.1.1: Adaptador USB a IrDA	5-2
5.1.2: Comunicación Serial RS-485 (Opcional)	5-3
5.1.3: Salida de Pulso KYZ	5-4
5.1.4: Comunicación Ethernet	5-5
5.2: Información General de Programación y Comunicación	5-6
5.2.1: Como Conectarse	5-6
5.2.2: Configuración del Perfil del Sub-medidor Shark [®] 100-S	5-7

CAPITULO 6: Configuración de Red (Ethernet)

6.1: Introducción	6-1
6.2: Comprendiendo los Elementos de la Carátula del Sub-medidor	6-2
6.2.1: Programar Modbus / TCP ó RTU	6-2
6.3.: Configure el Módulo de Red	6-3
6.3.1: Requerimiento de Configuración	6-3
6.3.2: Configurando el Adaptador de Ethernet	6-3
6.3.3: Parámetros de Configuración Detallados	6-5
6.3.4: Detalles de la Configuración	6-6
6.3.4.1: Clave de Cifrado	6-8
6.4: Módulos de Red Inicialización de Hardware	6-9

CAPITULO 7: Usando el Sub-medidor Shark[®] 100-S

7.1: Introducción	7-1
7.1.A: Elementos de la Carátula del Sub-medidor	7-1
7.1.B: Botones de la Carátula del Sub-medidor	7-1
7.2: Barra Análoga del % de Carga	7-2
7.3: Pruebas de Precisión de Watts-Hora (Verificación)	7-3
7.3.1: Constantes de Pulso KYZ	7-4
7.4: Actualización del Sub-medidor usando la Tecnología V-Switch [™]	7-4

CAPITULO 8: Configuración del Sub-medidor Shark 100-S con el Panel Frontal

8.1: Generalidades	8-1
8.2: Arrancando	8-1
8.3: Configuración	8-2
8.3.1: Menú Principal	8-2
8.3.2: Modo Restablecer	8-2
8.3.2.1: Ingresando una Contraseña (Solo si fue Activada en el Software)	8-3
8.3.3: Usando Modo Configuración	8-4
8.3.3.1: Configurando la Característica Despliegue	8-4
8.3.3.2: Programando Configuración de Pantallas	8-5
8.3.3.3: Configurando el Ajuste del TC	8-6
8.3.3.4: Configurando el Ajuste del PT	8-7
8.3.3.5: Configurando Ajuste de Conexión	8-8
8.3.3.6: Configurando Ajustes de Puerto de Comunicación	8-9
8.3.4: Usando en Modo Operación	8-10

APENDICE A: Mapas de Navegación del Sub-medidor SHARK[®] 100-S	A-1
APENDICE B: Mapa ModBus del Sub-medidor SHARK[®] 100-S	B-1
APENDICE C: Mapeo DNP para el Sub-medidor SHARK[®] 100-S	C-1
APENDICE D: Asignaciones del Protocolo DNP 3.0 para el Sub-medidor SHARK[®] 100-S	D-1
APENDICE E: Usando el Adaptador USB a IrDA (CAB6490)	E-1

CAPITULO 1

Medición de Energía Trifásica

Esta introducción a la energía y a la medición de la energía fue pensada para proporcionar solamente una breve descripción del tema. Los profesionales, el ingeniero ó el técnico de medición deben referir a documentos más avanzados tales como *el manual de EEI para la medición de la electricidad* y los estándares del uso para una cobertura más profundizada y las técnicas del tema.

1.1: Configuraciones De Sistemas Trifásicos

La energía trifásica es más comúnmente utilizada en situaciones donde las cantidades grandes de energía podrán ser utilizadas, esto es más efectivo para transmitir la energía y porque proporciona una entrega suave de la energía a la carga final. Hay dos conexiones comúnmente usadas para la energía trifásica, una conexión en Estrella o una conexión en delta.

Cada conexión tiene diversas manifestaciones en uso real.

Al procurar determinar el tipo de conexión en el uso, es una buena práctica seguir el circuito de de conexión del transformador que está alimentando el circuito. A menudo no es posible determinar la conexión correcta del circuito simplemente dando continuidad a los cables en el servicio o comprobando voltajes. La comprobación de la conexión del transformador proporcionará la evidencia concluyente de la conexión del circuito de las relaciones entre los voltajes de fase a tierra.

1.1.1: Conexión Estrella

La conexión de la Estrella es llamada así, porque cuando usted mira las relaciones de la fase y las relaciones de la bobina entre las fases que parece una Estrella (Y). La figura 1.1 representa las relaciones de la bobina para un servicio en conexión-Estrella. En un servicio en Estrella el hilo neutro (o el punto de centro de la Estrella) se pone a tierra típicamente. Esto conduce a los voltajes comunes de 208/120 y 480/277 (donde el primer número representa el voltaje fase-fase y el segundo número representa el voltaje de fase a tierra).

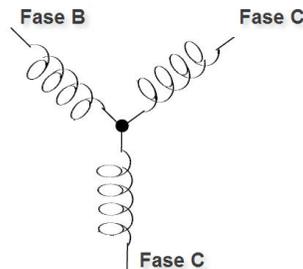


Figura 1.1 Devanado Trifásico en Estrella

- Los tres voltajes son separados por 120° eléctricamente. Bajo condiciones de carga equilibrada con factor de la energía de la unidad las corrientes también son separadas por 120°. Sin embargo, las cargas desequilibradas y otras condiciones pueden hacer las corrientes salir de la separación ideal 120°.

Los voltajes y corrientes trifásicas usualmente son representados con un diagrama fasorial. Un diagrama fasorial para una conexión típica los voltajes y corrientes son mostrados en la figura 1.2.

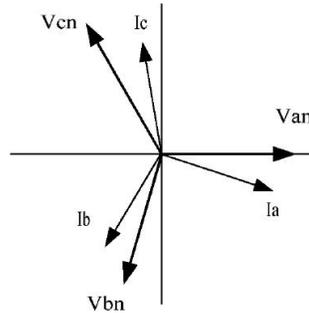


Figura 1.2: Diagrama Fasorial, mostrando voltajes y corrientes

- El diagrama del fasorial muestra la separación angular de 120° entre los voltajes de fase. El voltaje de fase a fase en un sistema trifásico equilibrado de la Estrella es 1.732 veces el voltaje de fase a neutro. El punto del centro de la Estrella se unen y se pone a tierra típicamente. La tabla 1.1 muestra los voltajes comunes usados en los Estados Unidos para los sistemas conectados en Estrella.

Voltaje Fase a Tierra	Voltaje Fase a Fase
120 volts	208 volts
277 volts	480 volts
2,400 volts	4,160 volts
7,200 volts	12,470 volts
7,620 volts	13,200 volts

Tabla 1.1: Voltajes comunes en Servicios en Estrella

- Un servicio conectado en Estrella tendrá generalmente cuatro hilos; tres hilos para las fases y uno para el hilo neutro. Los hilos trifásicos se conectan con las tres fases (según lo mostrado en figura 1.1). El cable de neutro se conecta típicamente al punto de tierra o el punto central de la Estrella (ver la figura 1,1).

En muchas aplicaciones industriales la facilidad de ser alimentado con un servicio en Estrella de cuatro hilos pero solamente tres hilos alimentaran las cargas individuales. La carga entonces se refiere a menudo a una carga en conexión delta pero el servicio por la facilidad sigue siendo un servicio en Estrella; este contiene cuatro hilos si usted usa el circuito de retorno a su fuente (generalmente a un transformador). En este tipo de conexión el voltaje de fase a tierra será el voltaje de fase a tierra indicado en la tabla 1,1, aunque un hilo neutro o de tierra no esté físicamente presente en la carga. El transformador es el mejor lugar para determinar el tipo de conexión del circuito porque es una localización en donde la referencia del voltaje a tierra puede ser identificada determinadamente.

1.1.2: Conexión Delta

Los servicios conectados en Delta, pueden ser alimentados con tres hilos o cuatro hilos. En un servicio trifásico en Delta, los devanados de la carga están conectados desde fase a fase que de fase a neutro. La figura 1.3 muestra las conexiones físicas de la carga para un servicio Delta

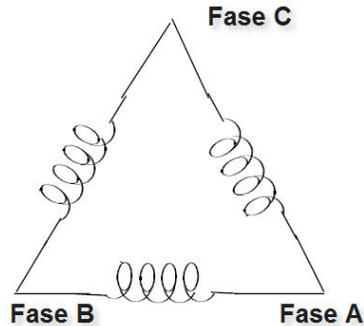


Figura 1.3: Relación de Devanados Trifásicos en Delta

En este ejemplo de un servicio del delta, tres alambres transmitirán la energía a la carga. En un servicio verdadero del delta, el voltaje de la fase-a-tierra no será generalmente equilibrado porque la tierra no está en el centro del delta.

La figura 1.4 muestra la relación fasorial entre voltaje y corriente sobre un circuito trifásico en Delta.

En muchos servicios en Delta, una esquina de la Delta es aterrizada. Esto significa que el voltaje a tierra deberá ser cero para una fase y será voltaje completo para fase a fase para las otras dos fases. Esto se hace para propósitos de protección.

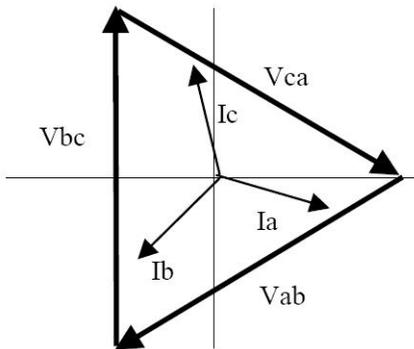


Figura 1.4: Diagrama fasorial, Voltajes y Corrientes conectados en Delta

- Otra conexión común en Delta es la de cuatro hilos, Delta aterrizada usado para las cargas de iluminación. En esta conexión el punto central de una bobina se pone a tierra. En 120/240 volts, cuatro hilos, el servicio Delta aterrizada el voltaje de fase a tierra sería 120 voltios en dos fases y 208 voltios en la tercera fase. El figura 1.5 muestra el diagrama fasorial para los voltajes en un sistema trifásico, de un sistema delta a cuatro hilos.

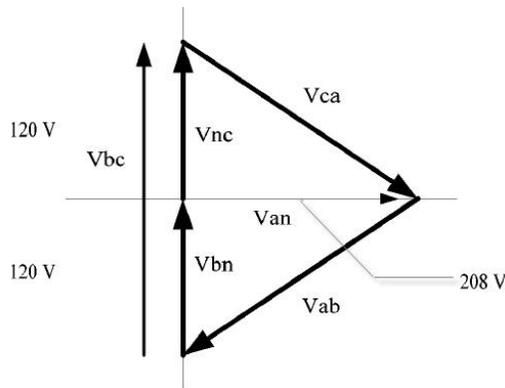


Fig. 1.5: Diagrama fasorial mostrando tres fases, cuatro hilos en un Sistema conectado en Delta

1.1.3: Teorema de Blondell y Medición Trifásica

En 1893 un ingeniero y matemático llamado Andre E. Blondell dispuso la primera base científica para la medición polifásica. Sus estados del teorema:

- Si la energía se provee a cualquier sistema de conductores a través de N hilos, la energía total en el sistema es dada por la suma algebraica de las lecturas de los N Wattmetros, así que arreglando que cada uno de los N hilos contiene una bobina de corriente, la bobina de potencial correspondiente es conectada entre ese hilo y un algún punto común. Si este punto común es uno de los N hilos, la medición puede ser hecha por el uso de los N-1 Wattmetros.

El teorema puede ser establecido más simplemente, en lenguaje moderno.

- En un sistema de N conductores, N-1 elementos de medición podrán medir la potencia ó la energía tomada a condición de que todas las bobinas de potencial tengan una unión en común en el hilo que no tiene bobina de corriente.
- La medición de energía trifásica es lograda midiendo las tres fases individuales y agregándolas juntas para obtener el valor trifásico total. En viejos medidores análogos, esta medida fue lograda usando hasta tres elementos separados. Cada elemento combinó el voltaje y la corriente monofásicos para producir un torque en el disco del medidor. Los tres elementos fueron arreglados alrededor del disco de modo que el disco fuera sujetado al torque combinado de los tres elementos. Consecuentemente el disco daría vuelta a una velocidad más alta y registraría la energía provista por cada uno de los tres hilos.
- Según el teorema de Blondell, era posible reducir el número de elementos bajo ciertas condiciones. Por ejemplo, un sistema trifásico en Delta a tres hilos se podría medir correctamente con dos elementos (dos bobinas de potencial y dos bobinas de Corriente) si las bobinas de potencial fueran conectadas entre las tres fases con una fase común.

En un sistema trifásico en estrella a cuatro hilos es necesario utilizar tres elementos. Tres bobinas de voltaje conectadas entre las tres fases y el conductor neutro común. Una bobina actual se requiere en cada uno de las tres fases.

- En medidores digitales modernos, el teorema de Blondell todavía se aplica para obtener la medición apropiada. La diferencia en medidores modernos es que la medición digital mide cada voltaje y corriente de fase y calcula la energía monofásica para cada fase. El medidor entonces suma las tres energías de la fase a una sola lectura trifásica.

Algunos medidores digitales calculan los valores individuales de la energía de fase una fase a la vez. Esto significa que el medidor muestrea el voltaje y la corriente en una fase y calcula un valor de la energía. Después muestrea la segunda fase y calcula la energía para la segunda fase. Finalmente, muestrea la tercera fase y calcula esa energía de la fase. Después de muestrear las tres fases, el medidor combina las tres lecturas para crear el valor trifásico equivalente de la energía. Usando técnicas que hacen un promedio matemático, este método puede derivar en una medida absolutamente exacta de la energía trifásica.

Medidores más avanzados muestrean actualmente el voltaje y la corriente de las tres fases simultáneamente y calculan los valores individuales de fase y los valores trifásicos de la energía. La ventaja del muestreo simultáneo es la reducción del error introducido debido a la diferencia en el tiempo en que las muestras fueron tomadas.

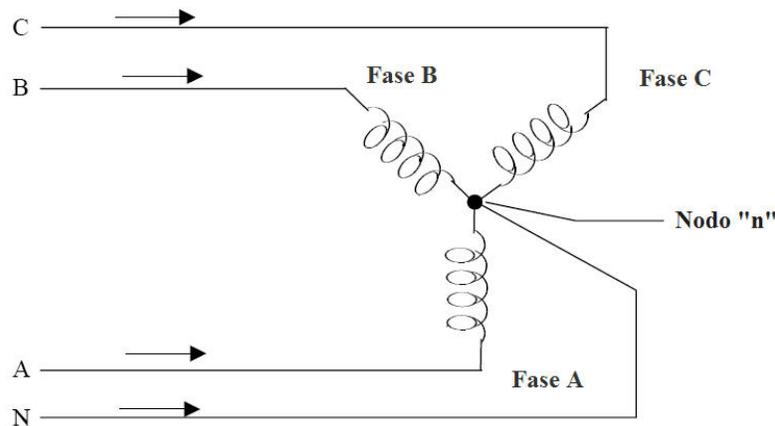


Figura 1.6: Carga Trifásica en Estrella mostrando la ley de Kirchoff y el Teorema de Blondell

El teorema de Blondell es una derivación de los resultados de Ley de Kirchoff. Kirchoff indica que la suma de las corrientes en un nodo es cero. Otra manera de indicar la misma cosa es que la corriente en un nodo (punto de conexión) debe igualar la corriente fuera del nodo. La ley se puede aplicar a medir cargas trifásicas. La figura 1.6 muestra una conexión típica de una carga trifásica aplicada a un servicio trifásico, de cuatro hilos. Las leyes de Kirchoff sostienen que la suma de las corrientes A, B, C y N debe igualar cero o que la suma de corrientes en el nodo " n " debe igualar cero.

Si medimos las corrientes en los hilos A, B y C, entonces conocemos la corriente en el hilo N por la ley de Kirchoff y no es necesario medirla. Este hecho nos conduce a la conclusión del teorema de Blondell que necesitamos solamente medir la energía en tres de los cuatro alambres si ellos están conectados por un nodo común. En el circuito de la figura 1.6 debemos medir el flujo de energía en tres hilos. Esto requerirá tres bobinas de potencial y tres bobinas de corriente (un medidor de tres elementos). Las figuras y las conclusiones similares se podían alcanzar para otras configuraciones del circuito implicando cargas conectadas en Delta.

1.2: Potencia, Energía y Demanda

- Es absolutamente común intercambiar la potencia, la energía y la demanda sin distinguir entre las tres. Porque esta práctica puede conducir a la confusión, las diferencias entre estas tres medidas serán discutidas.
- La potencia es una lectura instantánea. La lectura de potencia proporcionada por un medidor es el flujo presente de Watts. La potencia es inmediatamente medida justo como corriente. En muchos medidores digitales, el valor de la potencia se mide y se calcula realmente sobre un segundo intervalo porque toma una cierta cantidad de tiempo para calcular los valores del RMS del voltaje y de la corriente. Pero este intervalo de tiempo se mantiene pequeño para preservar la naturaleza instantánea de la potencia.
- La energía es siempre basada en un cierto incremento del tiempo; es la integración de la potencia sobre un incremento de tiempo. La energía es un valor importante porque casi todas las cuentas eléctricas están basadas, en parte, en la cantidad de energía usada.
- Típicamente, la energía eléctrica es medida en unidades de kilo watts-hora (Kwh.). Un kilo watt-hora representa una carga constante de mil Watts (un kilo watt) durante una hora. Indicado de otra manera, si la energía entregada (los Watts instantáneos) se mide como 1.000 Watts y la carga fue servida durante un intervalo de tiempo de una hora, entonces la carga habría absorbido una energía de un kilo watt-hora. Una carga diferente puede tener un requerimiento de potencia constante de 4.000 Watts. Si la carga fuera servida durante una hora absorbería cuatro Kwh. Si la carga fuera servida durante 15 minutos absorbería un $\frac{1}{4}$ de ese total o 1 Kwh.
- La figura 1.7 muestra un gráfica de la potencia y de la energía resultante que sería transmitida como resultado de los valores ilustrados de la potencia. Para esta ilustración, se asume que el nivel de la potencia es mantenida constante para cada minuto cuando una medición es tomada. Cada barra en la gráfica representaría la potencia de la carga para el incremento de tiempo de un minuto. En la vida real el valor de la potencia se mueve casi constantemente.
- Los datos de la 1.7 son reproducidos en la tabla 1.2 para ilustrar el cálculo de la energía. Desde el incremento tiempo de la medición que es un minuto y puesto que especificamos que la carga es constante en un minuto, podemos convertir la lectura de potencia a una lectura equivalente de energía consumida multiplicando el tiempo de 1/60 por la lectura de potencia (convirtiendo el tiempo base a partir de minutos a horas).

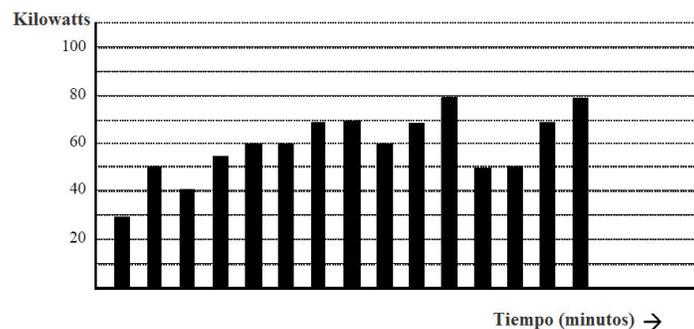


Figura 1.7: Uso de Potencia en el Tiempo

Intervalo de Tiempo (Minutos)	Potencia (kW)	Energía (kWh)	Energía Acumulada (kWh)
1	30	0.50	0.50
2	50	0.83	1.33
3	40	0.67	2.00
4	55	0.92	2.92
5	60	1.00	3.92
6	60	1.00	4.92
7	70	1.17	6.09
8	70	1.17	7.26
9	60	1.00	8.26
10	70	1.17	9.43
11	80	1.33	10.76
12	50	0.83	12.42
13	50	0.83	12.42
14	70	1.17	13.59
15	80	1.33	14.92

Tabla 1.2: Relación Potencia y Energía con el Tiempo

Como en la tabla 1.2, la energía acumulada para el perfil de la potencia de la carga de la figura 1.7 es 14.92 kWh.

- La demanda es también un valor basado en el tiempo. La demanda es el promedio de la energía usada en un cierto tiempo. La etiqueta actual para la demanda es kilo watt-horas/hora pero esto normalmente es reducido a kiloWatts. Esto hace fácil confundir la demanda con potencia. Pero la demanda no es un valor instantáneo. Para calcular la demanda es necesario acumular las lecturas de energía (según lo ilustrado en la figura 1.7) y ajustar las lecturas de energía a un valor horario que constituya la demanda.
- En el ejemplo, la energía acumulada es 14.92 kWh. Pero esta medición fue hecha sobre un intervalo de 15 minutos. Para convertir la lectura a un valor de demanda, debe ser normalizada a un intervalo 60 minutos. Si el patrón fuera repetido para intervalos adicionales, tres intervalos de 15 minutos, la energía total sería cuatro veces el valor medido ó 59.68 kWh. El mismo proceso se aplica para calcular el valor de la demanda de 15 minutos. El valor de la demanda asociado a la carga del ejemplo es 59,68 kWh/hr o 59,68 kWd. Observe que el valor instantáneo máximo de la energía es 80 kW, considerablemente más que el valor de la demanda.

- La figura 1.8 muestra otro ejemplo de energía y de demanda. En este caso, cada barra representa la energía consumida en un intervalo de 15 minutos. El uso de la energía en cada intervalo cae típicamente entre 50 y 70 kWh. Sin embargo, durante dos intervalos la energía se eleva bruscamente y presentan picos de 100 kWh en el intervalo número 7. Este pico de uso dará lugar a fijar una lectura de alta demanda. Para cada intervalo demostrado el valor de la demanda deberá ser cuatro veces la lectura indicada de la energía. Entonces el intervalo 1 tendrá una demanda asociada de 240 kWh/hr ó 240 kWd. El intervalo 7 tendrá un valor de demanda de 400 kWh/hr ó 400 kWd. En los datos mostrados, éste es el valor pico de demanda y sería el número que fijaría el cargo por demanda en la factura de la compañía suministradora.

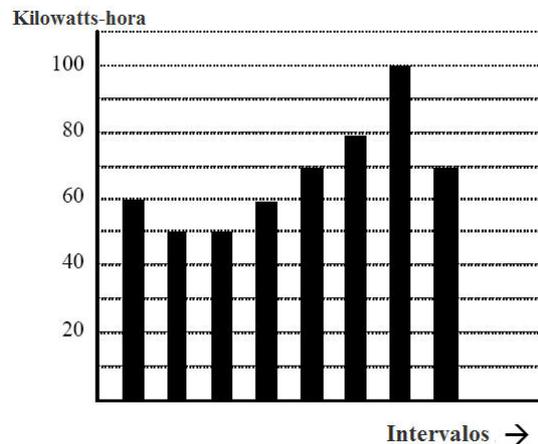


Figura 1.8, Uso de Energía y Demanda

- Como puede verse desde este ejemplo, es importante reconocer la relación entre potencia, energía y demanda en orden, para controlar cargas efectivamente o para monitorear correctamente su uso.

1.3: Energía Reactiva y Factor de Potencia

- Las mediciones de potencia y energía discutida en la sección anterior se relacionan con las cantidades que son más utilizadas en sistemas eléctricos. Pero a menudo no es suficiente medir solamente la potencia real y la energía. La potencia reactiva es un componente crítico del total de la potencia porque casi todos los usos en la vida real tienen un impacto en potencia reactiva. Los conceptos de potencia reactiva y factor de potencia se relacionan en ambas aplicaciones como carga y como generación. Sin embargo, esta discusión será limitada al análisis de la potencia reactiva y al factor de potencia en el como se relacionan con las cargas. Para simplificar la discusión, la generación no será considerada.
- La potencia real (y la energía) es el componente de la potencia que es la combinación del voltaje y del valor de la corriente correspondiente que esta directamente en fase con el voltaje. Sin embargo, en una práctica real la corriente total casi nunca esta en fase con el voltaje. Puesto que la corriente no esta en fase con el voltaje, es necesario considerar el componente en fase y el componente que está en cuadratura (angularmente girado 90° ó perpendicular) al voltaje. La figura 1.9 muestra un voltaje y una corriente monofásicos y descompone la corriente en sus componentes en fase y el de cuadratura.

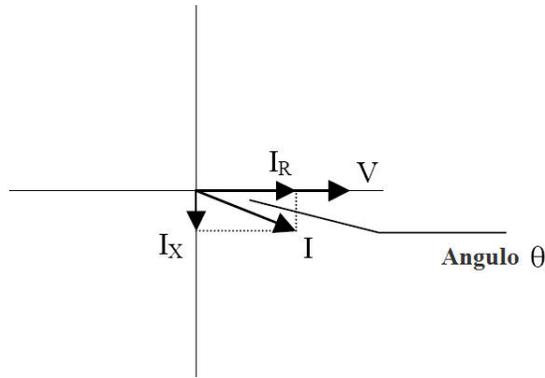


Figura 1.9: Voltaje y Corriente

- El voltaje (V) y la corriente total (I) se pueden combinar para calcular la potencia aparente o VA. El voltaje y la corriente en fase (I_R) se combinan para producir la potencia real o los Watts. El voltaje y la corriente de cuadratura (I_X) se combinan para calcular la potencia reactiva.

La corriente de cuadratura puede atrasarse al voltaje (según se mostrado en la figura 1.9) o puede adelantarse al voltaje. Cuando la corriente de cuadratura se atrasa al voltaje la carga esta requiriendo ambas potencia real (Watts) y potencia reactiva (VAR's). Cuando la corriente de cuadratura se adelanta el voltaje que la carga está requiriendo la potencia (Watts) pero está entregando potencia reactiva (VAR's) de regreso al sistema; son los VAR's que están fluyendo en la dirección opuesta del flujo de la potencia real.

- La potencia reactiva (VAR's) es requerida en todos los sistemas de potencia. Cualquier equipo que use la magnetización para funcionar requiere VAR's. La magnitud de VAR's es generalmente relativamente baja comparada a la potencia real. Las compañías de suministro eléctrico tienen un interés en mantener como requisito en el cliente un valor bajo de VAR's para maximizar el retorno de inversión en la planta para entregar energía. Cuando las líneas están llevando VAR's, ellas no pueden llevar muchos Watts. Entonces el mantener bajo el contenido de VAR's permite que una línea la lleve Watts a su plena capacidad. Para animar a clientes que mantengan requisitos de VAR's bajos, la mayoría de las utilidades imponen una multa ó cargo si el contenido de VAR's de la carga se eleva sobre un valor especificado.

Un método común de medir requerimientos de potencia reactiva es el factor de potencia. El factor de potencia se puede definir de dos maneras diferentes. El método más común de calcular el factor de potencia es la relación de potencia real y la potencia aparente. Esta relación se expresa en la fórmula siguiente:

$$\text{Factor de Potencia Total} = \text{Potencia Real} / \text{Potencia Aparente} = \text{Watts} / \text{VA}$$

Esta formula calcula un factor de potencia cantidad conocida como Factor de Potencia Total. Es llamado FP Total por que esta basado sobre la relación de la potencia entregada. Las cantidades de potencia entregada incluirán los impactos de cualquier existencia de contenido armónico. Si el voltaje o la corriente incluyen niveles altos de distorsión armónica, los valores de potencia serán afectados. Para calcular el factor de potencia desde los valores de potencia, el factor de potencia incluirá el impacto de la distorsión armónica. En muchos casos este es el método preferido de cálculo porque este incluido el impacto completo del voltaje y la corrientes actual.

Un segundo tipo de factor de potencia es el Factor de Potencia de Desplazamiento. El FP de Desplazamiento esta basado sobre la relación angular entre el voltaje y la corriente. El factor de potencia de desplazamiento no considera las magnitudes de voltaje, corriente o potencia. Este solamente esta basado en las diferencias de ángulo. Como un resultado, en este no esta incluido el impacto de la distorsión armónica. El Factor de Potencia de Desplazamiento es calculando la siguiente ecuación:

FP de Desplazamiento = $\cos \Theta$, donde Θ es el ángulo entre el voltaje y la corriente (ver figura 1.9)

En aplicaciones donde el voltaje y la corriente no están distorsionados, el Factor de Potencia sería igual al Factor de Potencia de Desplazamiento. Pero si esta presente la distorsión armónica, los dos factores de potencia no serán iguales.

1.4: Distorsión Armónica

- La distorsión armónica es sobre todo el resultado de altas concentraciones de cargas no lineales. Los dispositivos tales como fuentes de alimentación de computadoras, controladores de velocidad variable y los balastos electrónicos de lámparas fluorescentes hacen demandas de corriente que no emparejan la forma de onda sinusoidal de la electricidad en CA. Como resultado, la forma de onda corriente que alimenta estas cargas es periódica pero no sinusoidal. La figura 1.10 muestra una forma de onda de corriente sinusoidal normal. Este ejemplo no tiene distorsión.

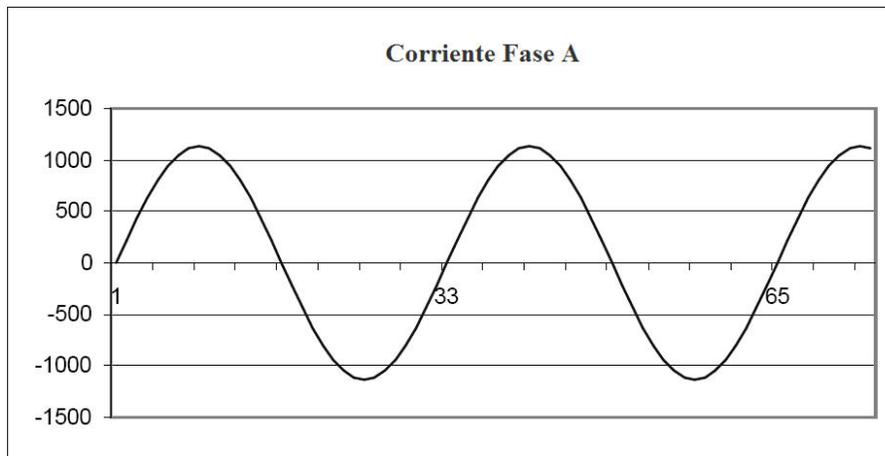


Figura 1.10: Forma de Onda de Corriente no Distorsionada

- La figura 1.11 muestra una forma de onda de corriente con una pequeña cantidad de distorsión armónica. La forma de onda sigue siendo periódica y está fluctuando normal a 60 Hertz de frecuencia. Sin embargo, la forma de onda no es una forma sinusoidal lisa como puede verse en la figura 1.10.

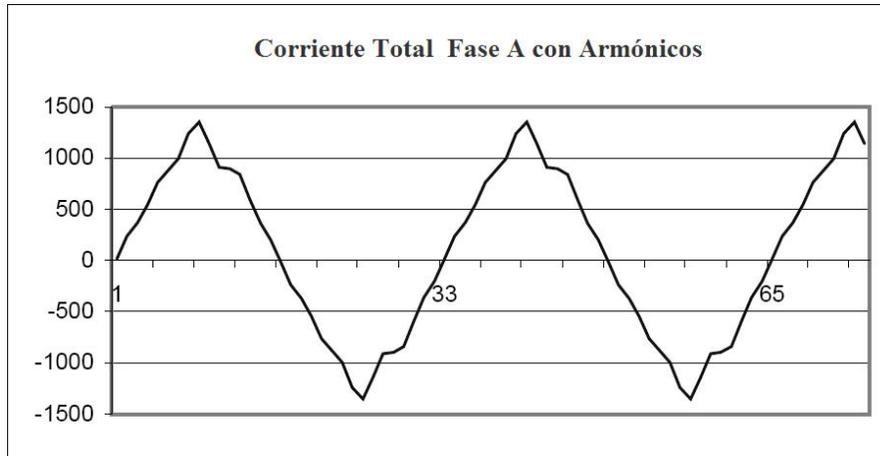


Figura 1.1: Forma de Onda de Corriente Distorsionada

- La distorsión observada en la figura 1.11 puede ser modelada como la suma de varias formas de onda sinusoidales de frecuencias que son múltiplos de la frecuencia fundamental 60 Hertz. Este modelado es realizado matemáticamente descomponiendo la forma de onda distorsionada dentro de una colección de formas de onda de alta frecuencia. Estas formas de onda de alta frecuencia son referidas como armónicas. La figura 1.12 muestra el contenido de frecuencias armónicas que hacen para arriba la porción de la distorsión de la forma de onda en la figura 1.11.

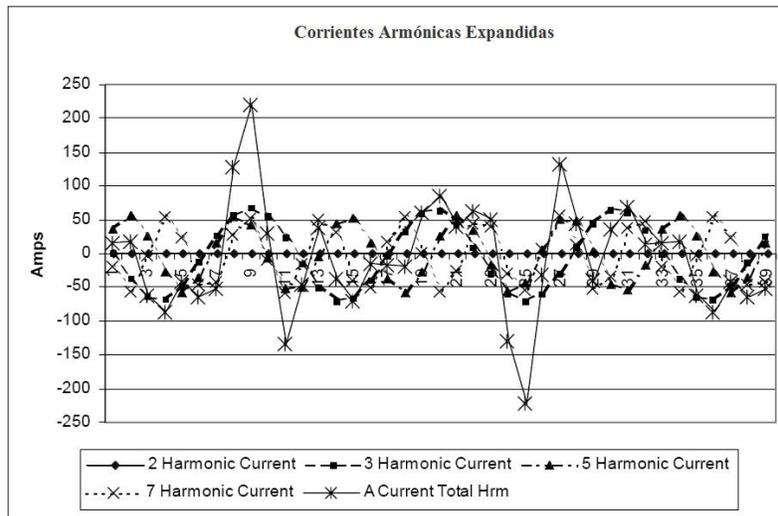


Figura 1.12: Formas de Onda de las Armónicas

Las formas de onda mostradas en la figura 1.12, no son lisas pero proveen una indicación del impacto de la combinación de múltiples frecuencias armónicas juntas.

Cuando están presentes las armónicas es importante recordar que estas cantidades están operando en altas frecuencias. Por lo tanto, ellas no siempre responden en la misma manera como los valores de 60 Hz.

- Las impedancias inductiva y capacitiva están presentes en todos los sistemas de potencia. Estamos acostumbrados al pensamiento de estas impedancias como al desempeño de ella a 60 Hertz. Sin embargo, estas impedancias están sujetas a la variación de la frecuencia.

$$X_L = j\omega L \quad \text{y} \quad X_C = \frac{1}{j\omega C}$$

A 60 Hz, $\omega = 377$; pero a 300 Hz (5ª Armónica) $\omega = 1,885$. Como la frecuencia cambia las impedancias cambian y las características de la impedancia del sistema que son normales a 60 Hz pueden comportarse diferentes en presencia de formas de ondas de alto orden.

Tradicionalmente, los armónicos más comunes han sido las de bajo orden, frecuencias impares, tales como las 3ª, 5ª, 7ª, y la 9ª. Sin embargo recientemente, nuevas cargas lineales están introduciendo cantidades significativas de armónicos de alto orden

- Desde mucho casi todo el monitoreo de corriente y el monitoreo de voltaje se hace usando transformadores de instrumento, los armónicos de alto orden no son a menudo visibles. Los transformadores de instrumento se diseñan para pasar cantidades de 60 Hertz con alta exactitud. Estos dispositivos, cuando están diseñados para la exactitud en baja frecuencia, no pasan altas frecuencias con alta exactitud; en las frecuencias cerca de los 1200 Hertz casi no pasan ninguna información. Así que cuando se utilizan los transformadores de instrumento, ellos filtran con eficacia hacia fuera la distorsión armónica de alta frecuencia que hace imposible verla.
- Sin embargo, cuando los monitores se pueden conectar directamente con el circuito a medir (tal como una conexión directa a las barras de 480 volts) el usuario puede ver a menudo la distorsión armónica de un orden más alto. Una regla importante en cualquier estudio de armónicos es evaluar el tipo de equipo y de conexiones antes de dar una conclusión. El no poder ver la distorsión armónica no es lo mismo como el no estar teniendo distorsión armónica.
- Es común en medidores avanzados realizar una función designada comúnmente referida como la captura de forma de onda. La captura de forma de onda es la capacidad de un medidor de capturar una imagen actual de la forma de onda de voltaje o de corriente para estar viendo y analizar el contenido armónico. Típicamente una captura de forma de onda será de un o dos ciclos de duración y se puede ser vista como la forma de onda actual, como un espectro del contenido armónico, o mostrar una visión de forma tabular el cambio de fase de cada valor armónico. Los datos recogidos con la captura de forma de onda típicamente no son guardado en la memoria. La captura de la forma de onda es un acontecimiento de colección de datos en tiempo real.

La captura de forma de onda no se debe confundir con la grabación de forma de onda que se utiliza para grabar los múltiples ciclos de todas las formas de onda de voltaje y de corriente en respuesta a una condición transitoria.

1.5: Calidad de Energía

- La calidad de la energía puede significar diversas cosas. Los términos “Calidad de Energía” y “Problemas de Calidad de Energía”, ha sido aplicado a todo tipo de condiciones. Una definición simple de “Problema de Calidad de Energía”, es cualquier desviación de voltaje, corriente ó frecuencia que dé lugar a una falla del equipo o a una mala operación de los sistemas del cliente. Las causas de los problemas de la calidad de la energía varían extensamente y pueden tener origen en el equipo del cliente o de un cliente adyacente o con la compañía de suministro eléctrico.

En su primer libro de Calidad de Energía, Barry Kennedy dio información sobre los diferentes tipos de problemas de Calidad de Energía. Algunos de estos están resumidos en la tabla 1.3 abajo.

Causa	Tipo de Disturbio	Fuente
Transitorio de Impulso	Disturbio de Voltaje Transitorio, Sub-ciclo de duración	Rayos, Descargas Electroestáticas, Switcheo de cargas y capacitores
Transitorio Oscilatorio con Decaimiento	Voltaje Transitorio, Sub-ciclo de duración	Switcheo de Línea/Cable Switcheo de cargas Switcheo de capacitores
Sag / Swell	Voltaje RMS, varios ciclos de duración	Fallas remotas en el Sistema
Interrupciones	Voltaje RMS, varios segundos o larga duración	Sistema de Protecciones Operación de Interruptores Fusibles, Mantenimiento
Bajo / Alto Voltaje	Voltaje RMS, Estado estable, varios segundos o larga duración	Arranque de motores Variaciones de la Carga Salida de carga
Parpadeo	Voltaje RMS, Estado estable, condición repetitiva	Cargas intermitentes Arranque de motores Hornos de Arco
Distorsión Armónica	Estado estable del Voltaje o Corriente, larga duración	Cargas No lineales Resonancia del Sistema

- Se asume a menudo que los problemas de la calidad de la energía originados por compañía suministradora. Mientras que eso puede ser verdad los problemas de la calidad pueden originarse con el sistema de la compañía suministradora, muchos problemas se originan con el equipo del cliente. Los problemas causados por el cliente pueden manifestarse dentro del lado del cliente o pueden ser transportados por el sistema de la compañía suministradora a otro cliente adyacente. A menudo, el equipo que es sensible a los problemas de la calidad de la energía puede de hecho también ser la causa del problema.
- Si un problema de calidad de energía es sospechoso, es generalmente sabio consultar a un profesional de calidad de energía para su asistencia en definir la causa y la posible solución del problema.

CAPITULO 2

Información General y Especificaciones del Sub-medidor Shark[®] 100-S

2.1: Información General del Sub-medidor Shark[®] 100-S

El sub-medidor multifunción Shark[®]100-S está diseñado para medir energía eléctrica usada con grado de facturación y comunicar esa información a través de diferentes medios de comunicación. La unidad es compatible con puerto serial RS485, RJ-45 Ethernet ó IEEE 802.11 Wi-Fi conexión Ethernet inalámbrica. Esto permite que la unidad pueda colocarse en cualquier lugar por complejo que sea y comunicarse con el computador central de forma rápida y sencilla. La unidad también tiene un puerto IrDA para una comunicación directa con una PDA.

La unidad está diseñada con capacidades avanzadas de medición, lo que le permite lograr una precisión de alto rendimiento. El medidor Shark[®] 100-S se especifica como un medidor clase 0,2% para aplicaciones de facturación. Para comprobar el funcionamiento de la sub-medición y de calibración, los proveedores de energía utilizan estándares de pruebas en campo para asegurar que las mediciones de la unidad de energía sean correctas. El medidor de Shark[®] 100-S es un medidor de facturación trazable y contiene una salida pulso para las pruebas de verificación de la precisión.



Figura 2.1: Sub-medidor Shark 100-S

Las características del medidor Shark[®] 100-S incluyen:

- Clase 0,2% medidor de facturación certificable y medición de demanda
- Cumple con las clases ANSI C12.20 (0,2%) e IEC 687 (0,2%)
- Medición multifunción incluyendo voltaje, corriente, potencia, frecuencia, energía, etc.
- Medición de calidad de energía (% THD y Límites de alarma)
- Pantalla tipo LED de 3 líneas, de alto brillo
- Tecnología V-Switch[™] - para actualizar en campo el medidor sin retirarlo de servicio
- Barra analógica de % de carga.
- Protocolos de comunicación Modbus ASCII, Modbus RTU, Modbus TCP (sobre Ethernet)
- Fácil de usarse, programación desde la caratula del medidor (funciones básicas)
- Puerto IrDA para lectura remota a través de PDA
- Comunicación Serial RS-485
- Fácil de programar desde su teclado frontal
- Ethernet Inalámbrico Wi-Fi, y Ethernet por cable
- Interface directa con la mayoría de Edificios Administradores de Energía
- DNP 3.0

La unidad utiliza entradas estándar de corriente de 1 ó 5 Amperes (ya sea de TC's de núcleo abierto, ó tipo dona). Se monta en cualquier superficie plana como las paredes y se programa fácilmente en cuestión de minutos. La unidad está diseñada específicamente para una fácil instalación y con capacidad de comunicaciones avanzadas.

2.1.1: Entradas de Voltaje

Entradas de voltaje para medición directa en sistema de baja voltaje, 416 volts de línea a neutro y 721 volts de línea a línea. Esto asegura la adecuada seguridad del medidor cuando se cablea directamente a los sistemas de alta tensión. Una unidad funcionará en voltajes de 69 volts, 120 volts, 230 volts, 277 volts, y sistemas de energía 347 volts.

NOTA: Las tensiones más elevadas requieren el uso de transformadores de potencial (TP).

2.1.2: Modelo y Números Opcionales Adicionales

Modelo	Frecuencia	Clase Corriente	V-Switch™	Formato de Comunicación
Sub-medidor Shark 100-S	- 50Hz Sistema de 50Hz	- 10 5 Amperes Secundarios	- V3 Por Omisión desde fábrica, con Contadores de Energía	- 485 Puerto Serial RS-485
	- 60 Hz Sistema de 60Hz	- 1 1 Ampere Secundarios	- V4 Mismas características que V3, más %THD y Límites.	- WIFI Ethernet Inalámbrico Y Ethernet Basado LAN; También configurable para RS-485.
Ejemplo: Shark 100-S	- 60 Hz	- 10	- V4	- WIFI

2.1.3: Tecnología clave V-Switch™

El medidor Shark® 100-S está equipado con la tecnología clave **V-Switch™**, un firmware virtual basado en que le permite cambiar y activar las características de los medidores a través de la comunicación del software. Este tecnología V-Switch™ le permite a la unidad ser actualizada en una instalación sin sacarlo de servicio.

Actualizaciones de la clave **V-Switch™**:

Clave **V-Switch™ -3 (-V3)**: Volts, Amps, kW, kVAR, FP, kVA, F, kWh, kVAh, kVARh y DNP 3.0

Clave **V-Switch™ -4 (-V4)**: Volts, Amps, kW, kVAR, FP, kVA, F, kWh, kVAh, kVARh, Límites
Monitoreo de %THD en Voltaje y Corriente, Alarmas y DNP 3.0

2.1.4: Valores Medidos

El medidor de Shark[®] 100-S proporciona los siguiente valores medidos, todos en tiempo real instantáneos, y algunos más, como promedio, valores máximos y mínimos.

Valores medidos por el Sub-medidor Shark [®] 100-S				
Valores Medidos	Tiempo Real	Promedio	Máx.	Mín
Voltaje L-N	X		X	X
Voltaje L-L	X		X	X
Corriente de Fase	X	X	X	X
Corriente de Neutro	X			
Watts	X	X	X	X
VAR	X	X	X	X
VA	X	X	X	X
Factor de Potencia	X	X	X	X
+ Watts-Hr	X			
- Watts-Hr	X			
Watts-Tot	X			
+VAR-Hr	X			
-VAR-Hr	X			
VAR-Tot	X			
VA-Hr	X			
Frecuencia	X		X	X
%THD **	X		X	X
Ángulos de Voltaje	X			
Ángulos de Corriente	X			
Barra de % de Carga	X			

** El sub-medidor Shark 100-S mide armónicos hasta la 7^a armónica para Corriente y hasta la 3^a armónica para Voltaje.

2.1.5: Uso de la Demanda Pico

El sub-medidor Shark[®] 100-S proporciona modos de ventana de Demanda configurables por el usuario **Bloque** (Fixed) ó **Rolada** (Rolling). Esta característica le permite establecer un perfil de Demanda personalizada. El modo **Ventana de Demanda de Bloque** la ventana registra la demanda promedio para intervalos de tiempo que usted define (generalmente 5, 15 o 30 minutos). El modo **Ventana de Demanda Rolada** proporciona funciones de Sub-intervalos de Demanda de Bloque. Usted define los Sub-intervalos en los que se calcula un promedio de la demanda. Un ejemplo de la Ventana de Demanda Rolada sería un bloque de 15 minutos utilizando Sub-intervalos de 5 minutos, proporcionando así una nueva lectura de demanda cada 5 minutos, sobre la base de los últimos 15 minutos.

Las características de la Demanda puede ser utilizadas para calcular Watt, VAR, VA y lecturas de FP. El Voltaje ofrece una lectura instantánea Max. y Min, que muestra el mayor aumento y la más baja disminución vista por el medidor. Todos los demás parámetros ofrecen la capacidad de Max y Min promediando sobre un período seleccionable por usuario.

2.2: Especificaciones

Fuente de Alimentación

Rango: Opción D2: Universal, (90 a 400) VCA @ 50/60Hz ó (100 a 370) VCD

Consumo de Energía: 16 VA Máximo

Entradas de Voltaje (Categoría de Medición III)

Rango Máximo Absoluto: Universal – Auto rango to 416V_{CA} L-N, 721V_{CA} L-L

Sistema de Conexión Soportados: Estrella 3 Elementos, Estrella 2.5 Elementos, 2 Elementos Delta, 4 Hilos Delta

Impedancia de las Entradas: 1 Mohm/Fase

Carga (Burden): 0.36 VA/Fase Máx. a 600 Volts; 0.014 VA a 120 Volts

Voltaje (Umbral): 10 VCA

Conexión: Terminal de Tornillo (Diagrama 4.1)

Conductor: Calibre # 16 - 26 AWG

Soporta Falla: Cumple IEEE C37.90.1

Leyendo: Escala completa programable para cualquier relación de De Transformación de TP

Entradas de Corriente:

Clase 10: 5 Amperes Nominal; 11 Amperes Máximo

Clase 2: 1 Ampere Nominal; 2 Amperes Máximo

Carga (Burden): 0.005 VA por Fase Máx. a 11 Amperes

Corriente (Umbral): 0.1% del

Conexiones: Terminal de Tornillo – Tornillos # 6-32 (Diagrama 4.1)

Soporta Falla: 100 A/10 seg., 300 A/3 Seg, 500 A /1 seg.

Leyendo: Escala completa programable para cualquier relación de De Transformación de TC

Corriente Continua Soportada: 20A/10seg; 60A/3seg; 100A/1seg.

Aislamiento:

Todas las Entradas y Salidas están Galvánicamente aisladas a 2500 VCA

Evaluación Ambiental:

Almacenamiento: (-40 a +85)° C

Operación: (-20 a +70)° C

Humedad: a 95% Humedad Relativa con Condensada

Caratula: NEMA 12 (Resistente al Agua)

Método de Medición:

Voltaje, Corriente:	Valores verdaderos RMS
Potencia:	Muestreo sobre 400 muestras por ciclo, en todos los canales Medidos simultáneamente
%THD	% de Distorsión Armónica Total
Conversión A/D:	6 Convertidores Analógico / Digital de 24 bits

Frecuencia de Actualización:

Watts, VAR y VA:	Cada 6 ciclos (por ejemplo, 100 mseg. @ 60Hz)
Todos los demás Parámetros:	Cada 6 ciclos (por ejemplo, 1 seg. @ 60Hz) 1 segundo para medición solo de Corriente, si el voltaje de Referencia no esta disponible

Formato de Comunicación:

1. Puerto RS-485
2. Puerto IrDA en la caratula

Protocolos:	ModBus RTU, ModBus ASCII, ModBus TCP DNP 3.0
Velocidad de Comunicación del Puerto:	Desde 9,600 hasta 57,600 Baudios
Dirección del Puerto:	001 - 247
Formato de Datos:	8 Bit, Sin Paridad

Ethernet Inalámbrico (Opcional):

Inalámbrico 802.11 ó Ethernet 10/100 BaseT	Conexión Inalámbrica (WI-FI) ó RJ-45
Encriptación WEP, 128 bits: Protocolo Modbus TCP	Seguridad Inalámbrica (WI-FI) 128 bits

Parámetros Mecánicos:

Dimensiones:	(H7.9" x W7.6" x D3.2"), (H200.1 x W193.0 x D81.3) mm
Peso:	4 pounds / 1.8 kg

2.3: Cumplimiento

- IEC 687 (0.2% Accuracy)
- ANSI C12.20 (0.2% Accuracy)•
- ANSI (IEEE) C37.90.1 Surge Withstand
- ANSI C62.41 (Burst)•
- IEC 1000-4-2 - ESD
- IEC 1000-4-3 - Radiated Immunity
- IEC 1000-4-4 - Fast Transient
- IEC1000-4-5 - Surge Immunity
- UL - Listed

2.4: Exactitud

(Especificaciones para del rango completo, ver Sección 2.2 de este capítulo)

Para 23°C, 3 Fases balanceadas, Carga en Estrella ó Delta, a 50 ó 60 Hz (según pedido), Unidad 5A nominal (Clase 10):

Precisión del Sub-medidor por Parámetro Medido		
Parámetros Medidos	Exactitud % de Lectura*	Rango de la Pantalla
Voltaje L-N	0.1%	0-9999 V ó kV Autoescalable
Voltaje L-L	0.1%	0-9999 V ó kV Autoescalable
Corriente de Fase	0.1%	0-9999 A ó kA Autoescalable
Corriente de Neutro (Calculada)	2.0% Escala Completa	0-9999 A ó kA Autoescalable
±Watts	0.2%	0-9999 Watts, kWatts, MWatts
±Wh	0.2%	5 a 8 Dígitos Programables
±VARs	0.2%	0-9999 VARs, kVARs, MVARs
±VARs-Hr	0.2%	5 a 8 Dígitos Programables
VA	0.2%	0-9999 VA, kVA, MVA
VA-Hr	0.2%	5 a 8 Dígitos Programables
Factor de Potencia	0.2%	± 0.5 a 1
Frecuencia	± 0.01 Hz	45 a 65 Hz
%THD	2.0% Escala Completa	0 a 100%
Barra Análoga de % de Carga	1 -120%	10 Segmentos Resolución Escalable
Dicha precisión 5 Amperes secundarios conexiones estrella ó delta. Para 1 ampere secundario conexiones 2.5 elementos, añadir 0.1% de escala completa + 1 dígito a la especificación de precisión.		

CAPITULO 3

Instalación Mecánica

3.1: Introducción.

- El sub-medidor Shark[®] 100-S se puede instalar en cualquier pared ó superficie plana. Los diversos modelos utilizan el mismo tipo de instalación. Véase el capítulo 4 para los diagramas de alambrado.
- Monte el sub-medidor en un lugar seco, libre de suciedad y de sustancias corrosivas.

3.2: Instale la base

1. Determine dónde desea instalar el sub-medidor.
2. Luego, con el poder sub-medidor, abra la tapa de la sub-medidor. Utilizar el soporte de la cubierta delantera para mantener la tapa abierta mientras realiza la instalación.

PRECAUCIONES!

- Desmonte la antena antes de abrir la unidad.
- Utilice sólo el soporte de la tapa frontal si usted es capaz de abrir la cubierta frontal en la medida en que pueda encajar el soporte de la tapa frontal de la base. **No coloque** la cubierta frontal de apoyo en el interior del medidor, aunque sea por un corto período de tiempo, al hacerlo, puede dañar los componentes en el ensamblaje de la placa. Desmonte la antena antes de abrir la unidad.

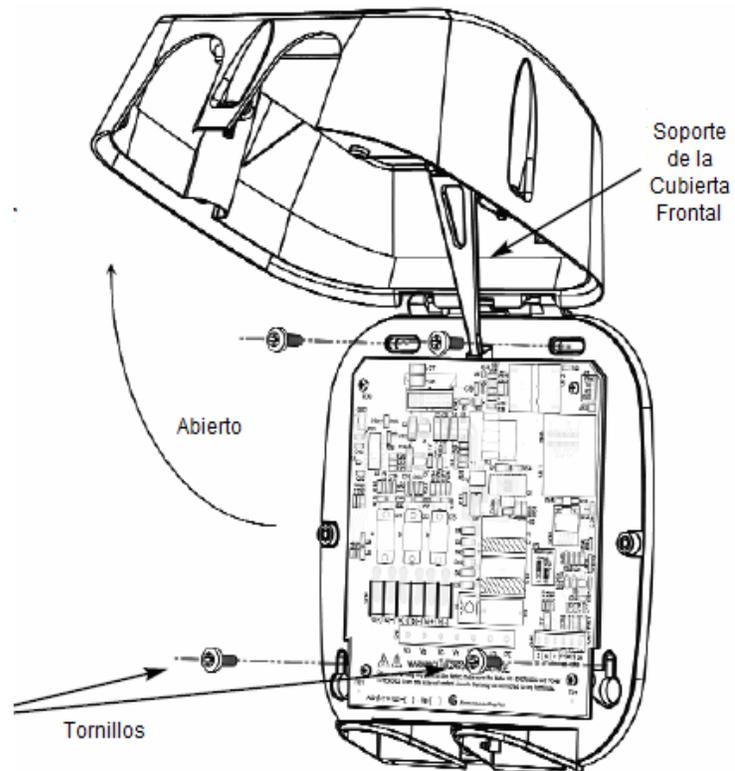


Figura 3.1: Sub-medidor Shark[®] 100-S Abierto

3. Encuentre las 4 ranuras de instalación e introduzca los tornillos a través de cada ranura en la pared o panel. Sujete firmemente. NO apriete demasiado

3.3: Esquemas de Montaje

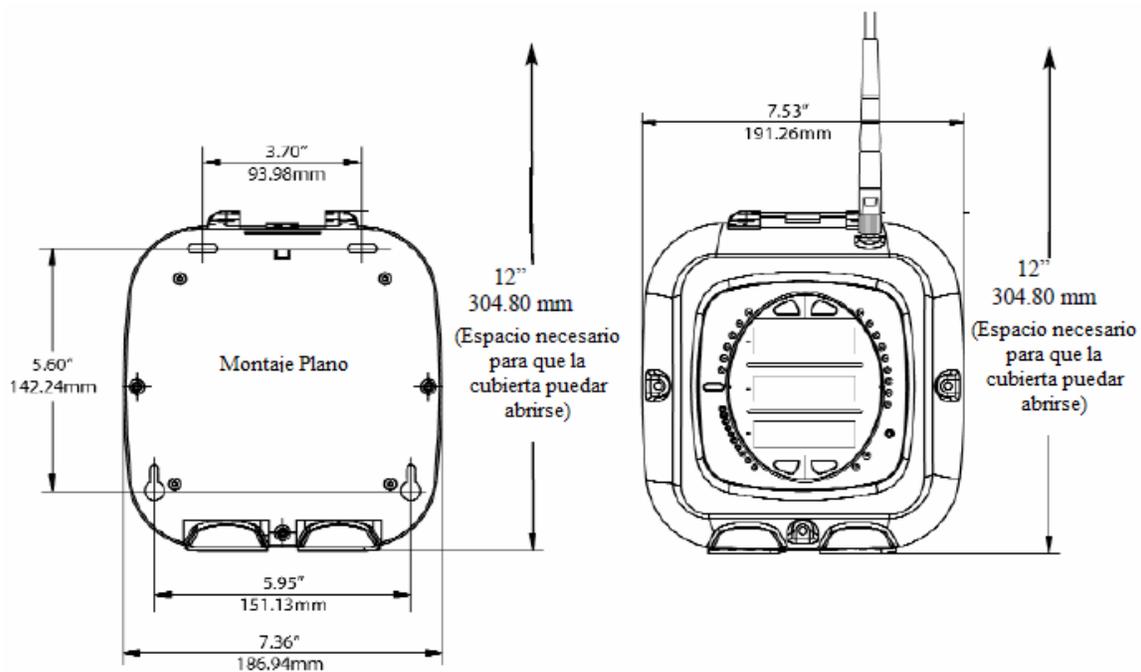


Figura 3.2: Dimensiones de Montaje

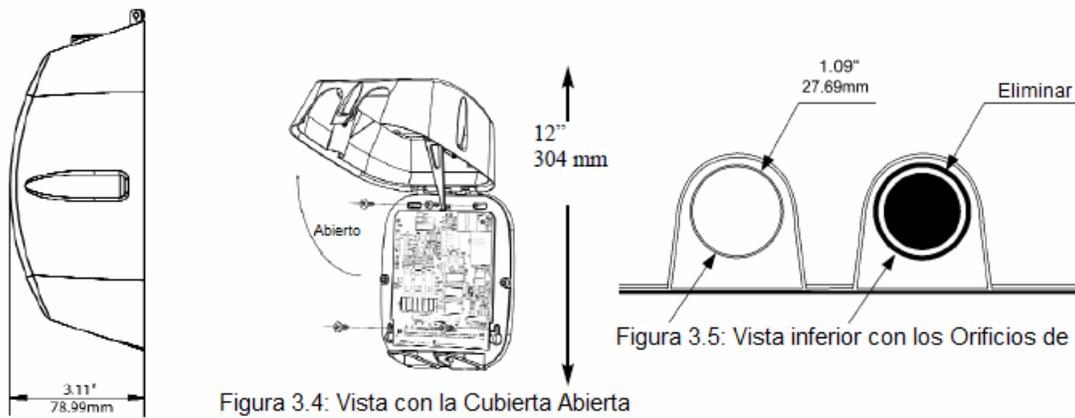


Figura 3.4: Vista con la Cubierta Abierta

Figura 3.5: Vista inferior con los Orificios de

Figura 3.3: Vista Lateral

3.4: Asegure la Cubierta

1. Cierre la tapa, asegurándose de que los cables de potencia y de comunicaciones salgan a través de las aberturas de la base.

PRECAUCION!

Para evitar dañar los componentes en el ensamblaje de la placa, asegúrese de que el soporte de la tapa delantera este en posición vertical antes de cerrar la cubierta frontal.

2. Utilice los 3 tornillos incluidos con sub-medidor, para asegurar la tapa con la base del sub-medidor, en los tres lugares señalados.

No apriete demasiado puede dañar la base.

La unidad puede ser sellada después de que la tapa frontal este cerrada. Para sellar la unidad, pase el hilo de la etiqueta del sello a través orificio central, ubicado entre en medido de los orificios de acceso inferior.

3. En su caso, vuelva a colocar la antena.

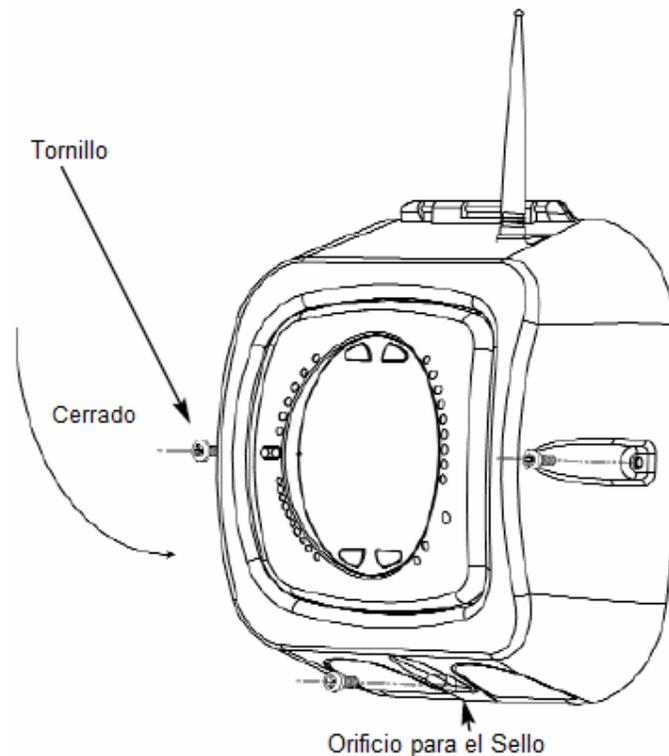


Figura 3.6: Sub-medidor Shark®

- **Herramientas recomendadas para la instalación del sub-medidor Shark® 100-S:**
Desarmador # 2 de cruz (estrella) y Pinzas cortadoras de alambre.

CAPITULO 4

Instalación Eléctrica

4.1: Recomendaciones cuando instale medidores

La instalación del medidor Shark[®] 200 solo debe ser hecha por personal calificado, quien deberá seguir las Normas y procedimientos de seguridad durante todo el proceso. Esas deberán tener una capacitación y experiencia apropiada con equipos de alta tensión. Es recomendable usar ropa apropiada, guantes y lentes de seguridad.



Durante la operación normal del medidor Shark[®] 200, voltajes peligrosos fluyen por muchas partes de la unidad, que incluyen: Terminales y cualquier conexión de TC's (Transformadores de Corriente) y TP's (Transformadores de Potenciales), todos los módulos de salida y sus circuitos. Los circuitos Primarios y Secundarios pueden en ocasiones producir voltajes y corrientes mortales. Evite el contacto con cualquier superficie que transporte corriente.

No use el medidor ni cualquier módulo de salida como una protección primaria ó en una capacidad de límite de energía. El medidor solo puede ser usado como protección secundaria. No use el medidor donde una falla pueda cuasar daño ó muerte. No use el medidor en ninguna aplicación donde pueda haber riesgo de incendio.

Todas las terminales deben ser inaccesibles después de la instalación.

No aplique más del voltaje máximo que pueda soportar el medidor ó dispositivo conectado. Refiérase a la placa de datos del medidor y a la de los módulos, y a las especificaciones antes de aplicar voltajes. No haga pruebas de de HIPOT a ningún modulo, entradas ó terminales de comunicación.

EIG recomienda el uso de tablillas cortocircuitadoras (Shorting Blocks) y fusibles para las entradas de voltaje y la fuente de energía, para prevenir voltajes peligrosos ó daños a TC's, si el medidor necesita ser removido de servicio. **El aterrizamiento de TC's es opcional.**

NOTAS:

SI EL MEDIDOR ES USADO EN UNA MANERA NO ESPECIFICADA POR EL FABRICANTE, LA PROTECCION PROVISTA PUEDE SER PERJUDICADA.

NO SE REQUIERE NINGUN MANTENIMIENTO PREVENTIVO Ó INSPECCION NECESARIA PARA SEGURIDAD. SIN EMBARGO CUALQUIER MANTENIMIENTO Ó REPARACION DEBERIAN REALIZARCE POR LA FABRICA.



DESCONEXION DE DISPOSITIVO: La siguiente parte es considerada para la desconexión del equipo.

UN SWITCH Ó UN INTERRUPTOR SERA INCLUIDO EN EL EQUIPO DEL USUARIO FINAL. INSTALACION Ó EDIFICIO. EL INSTERRUPTOR ESTARA EN LA CERCANIA DEL EQUIPO Y DE FACIL ALCANCE DEL OPERADOR. EL INSTERRUPTOR ESTARA MARCADO COMO EL DISPOSITIVO PARA DESCONECTAR EL EQUIPO.



4.2: Conexiones Eléctricas

Todo el alambrado para los sub-medidores Shark[®] 100-S se realiza a través de la parte delantera de la unidad (levante la tapa la alimentación de la unidad apagado) para que la unidad puede ser de montada en la superficie. Pase los cables de conexión hacia fuera de la unidad a través de sus dos aberturas en la placa de la base.

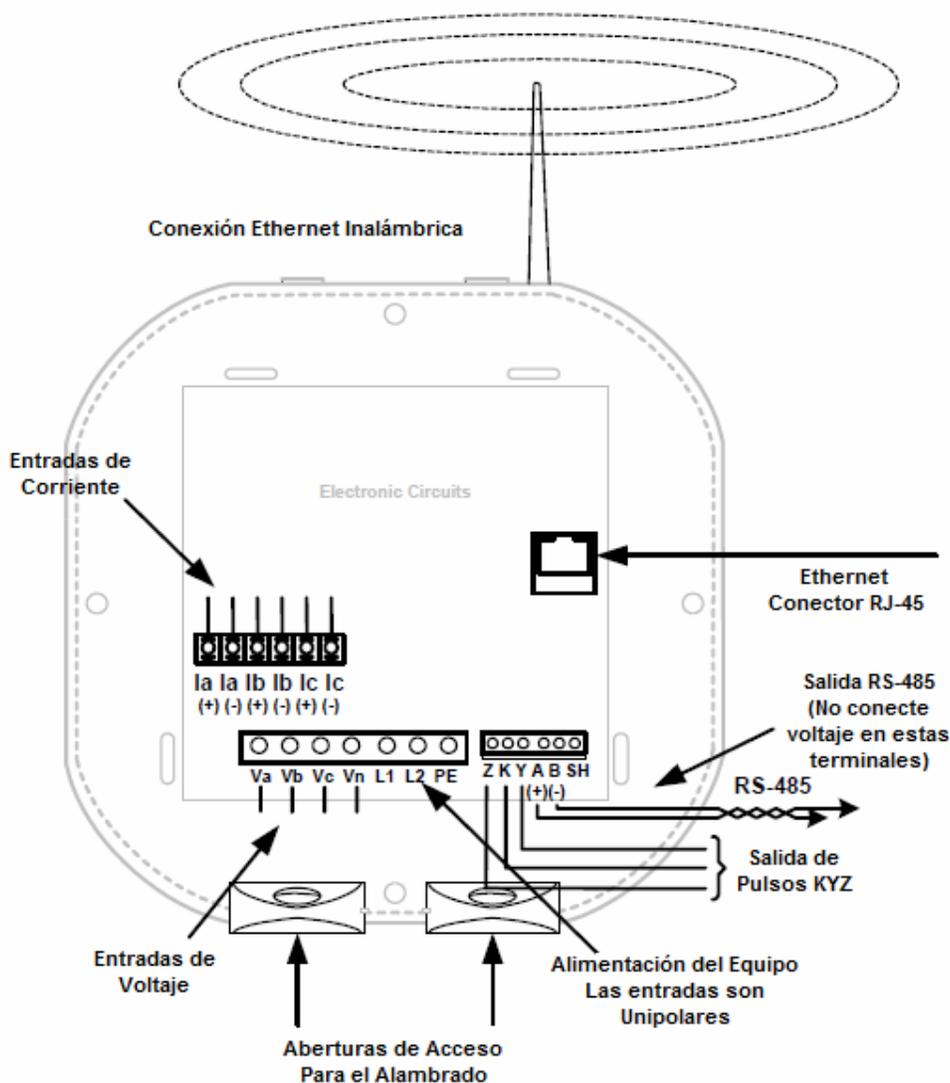


Figura 4.1: Conexiones del Sub-medidor

4.3: Conexión a Tierra

- La Terminal a tierra del sub-medidor (PE) debe conectarse directamente al sistema de tierras de la instalación.

4.4: Fusibles para Entradas de Voltaje

- EIG recomienda el uso de fusibles en cada una de las entradas de voltaje y en las entradas del voltaje de alimentación del medidor, a pesar que en los diagramas del conexión no se indiquen.

Use un fusible de 0.1 Amperes para cada entrada de voltaje

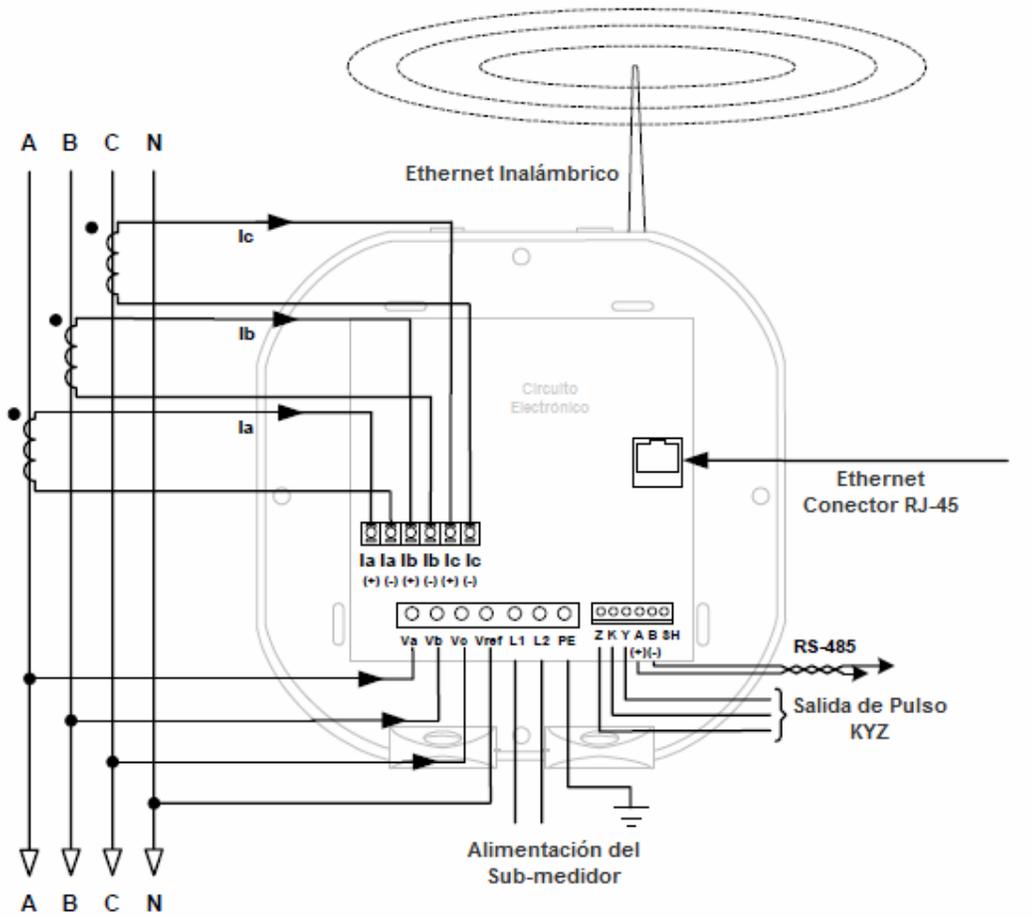
Use un fusible de 3 Amperes para las entradas del voltaje de Alimentación

4.5: Diagramas Eléctricos de Conexión

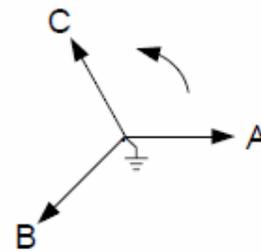
Seleccione el diagrama que mejor se adapte a su aplicación. Asegúrese de mantener la polaridad correcta de los TC cuando este realizando el cableado:

1. Tres Fases, Cuatro Hilos Sistema Estrella/Delta con Voltaje Directo, 3 Elementos.
2. Tres Fases, Cuatro Hilos Sistema Estrella con Voltaje Directo, 2.5 Elementos.
3. Tres Fases, Cuatro Hilos Sistema Estrella con TP's, 3 Elementos.
4. Tres Fases, Cuatro Hilos Sistema Estrella con TP's, 2.5 Elementos.
5. Tres Fases, Tres Hilos Sistema Delta con Voltaje Directo (Sin TP's y 2 TC's)
6. Tres Fases, Tres Hilos Sistema Delta con Voltaje Directo (Sin TP's y 3 TC's)
7. Tres Fases, Tres Hilos Sistema Delta con 2 TP's, 2TC's.
8. Tres Fases, Tres Hilos Sistema Delta con 3 TP's, 3TC's.
9. Solamente Medición Corriente (Tres Fases)
10. Solamente Medición Corriente (Dos Fases)
11. Solamente Medición Corriente (Una Fase)

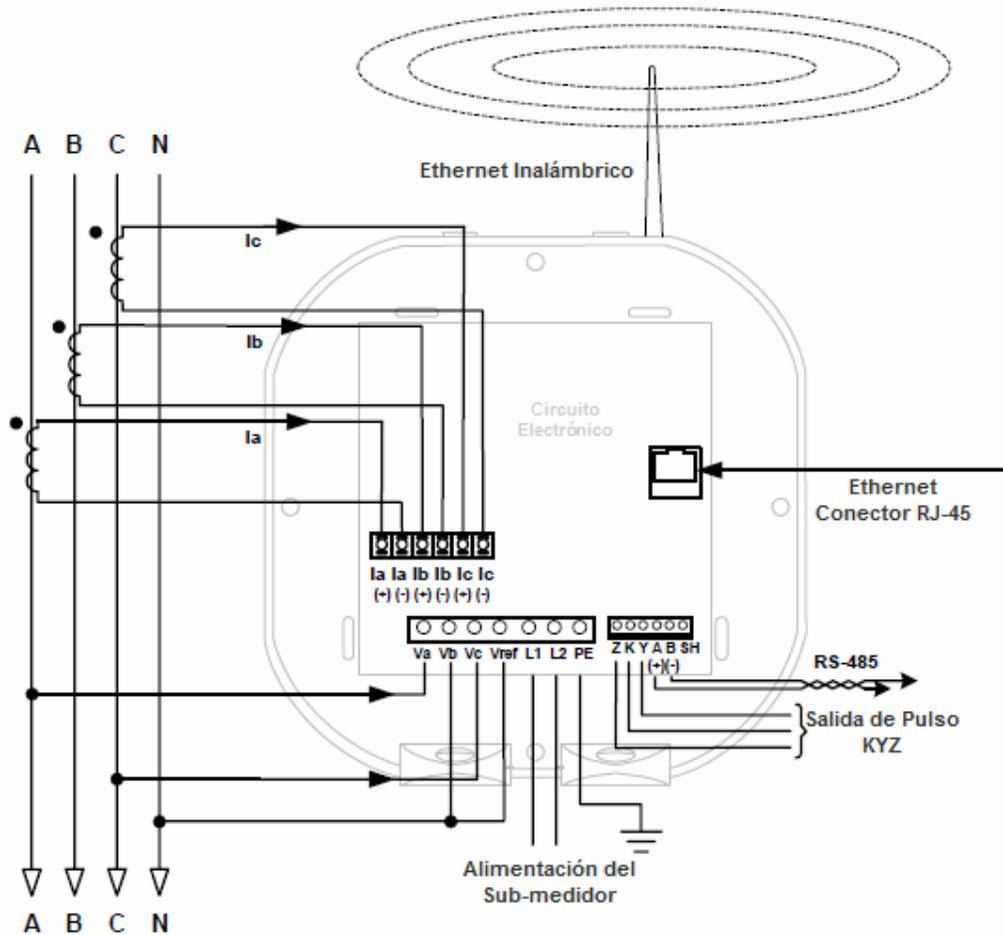
1. Servicio: Estrella/Delta, 4 Hilos sin TP's, 3 TC's



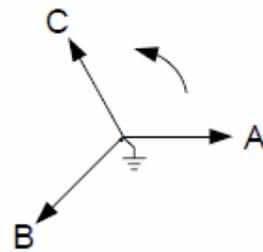
Seleccione: "3 EL WYE" (3 Elementos en Estrella) en la Programación del Medidor



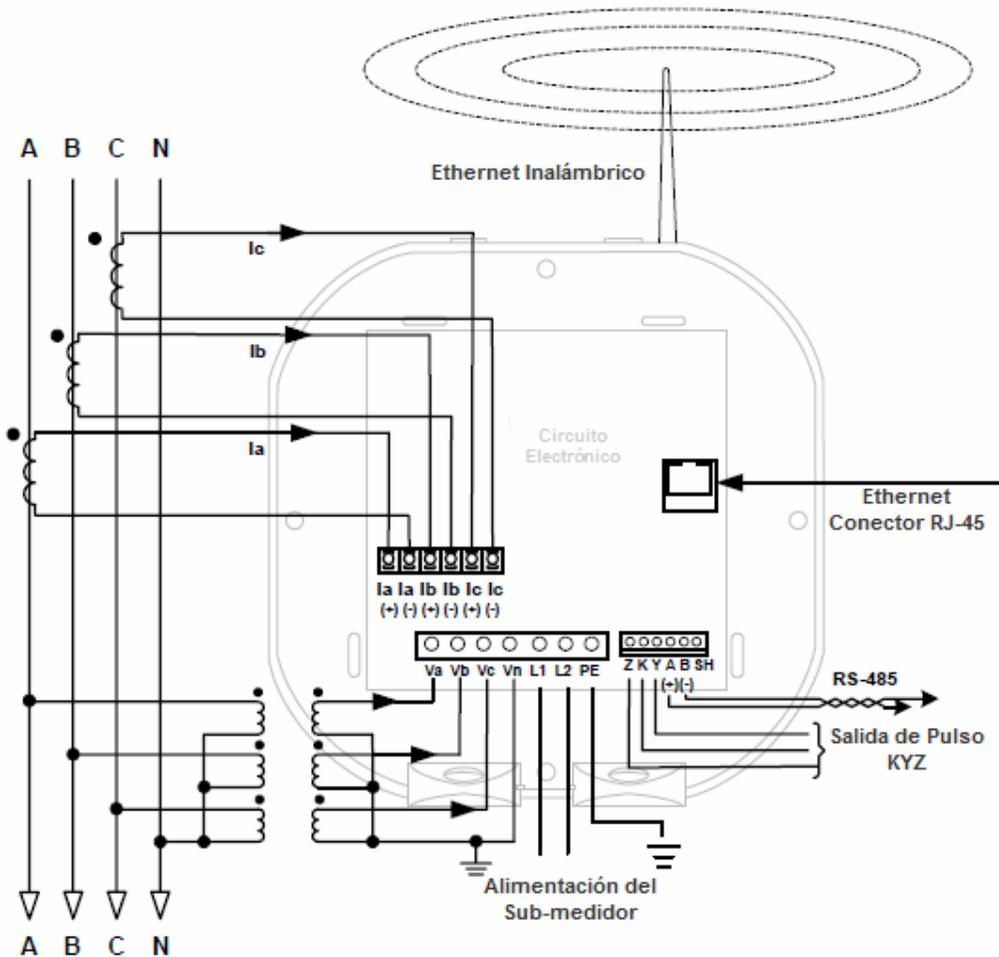
2. Servicio: 2.5 Elementos Estrella, 4 Hilos sin TP's, 3 TC's



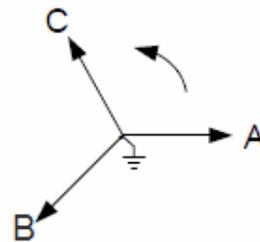
Selección: "2.5 EL - WYE" (2.5 Elementos - Estrella) en la Programación del Medidor



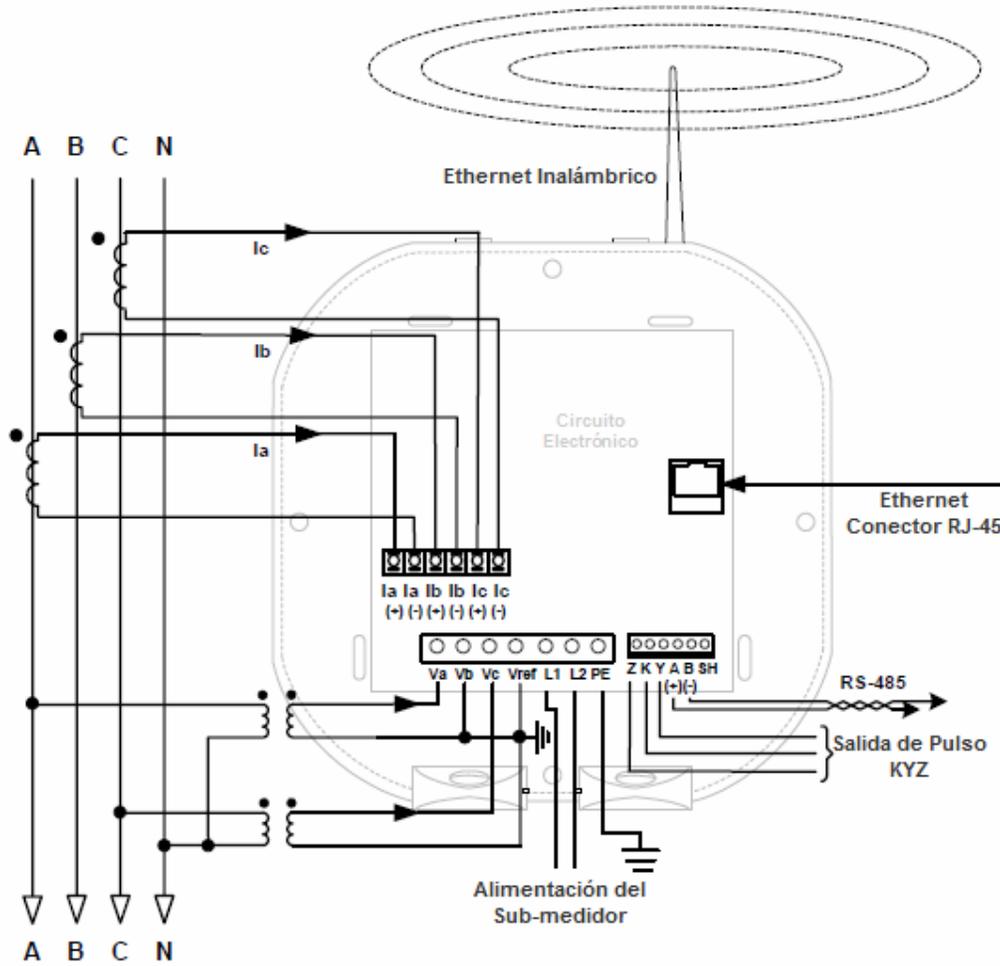
3. Servicio: Estrella, 4 Hilos con 3 TP's, 3 TC's



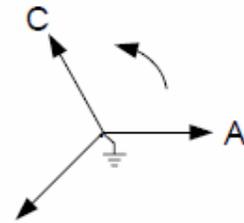
Seleccione: "3 EL - WYE" (3 Elementos - Estrella) en la Programación del Medidor



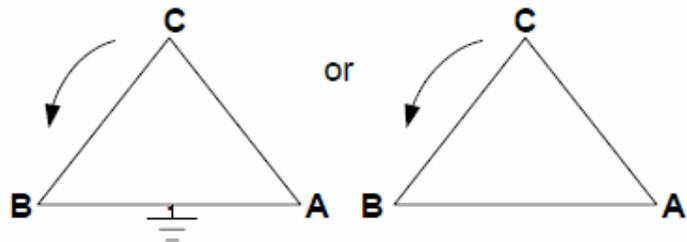
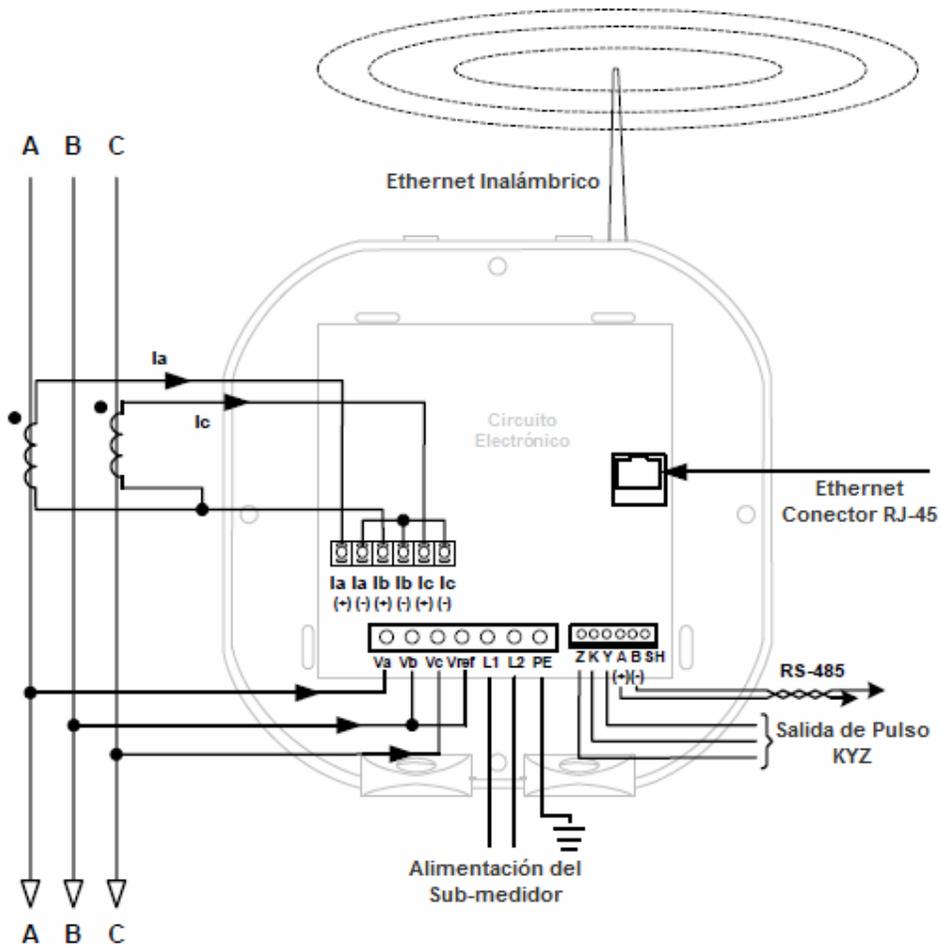
4. Servicio: 2.5 Elementos Estrella, 4 Hilos con 2 TP's, 3 TC's



Seleccione: "2.5 EL - WYE" (2.5 Elementos - Estrella) en la Programación del Medidor

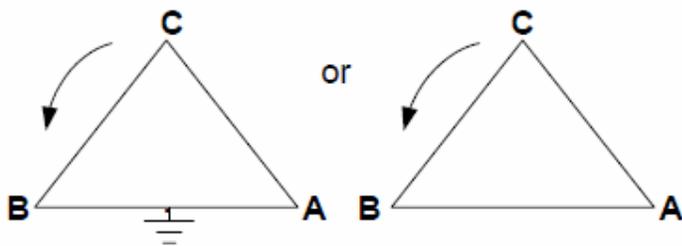
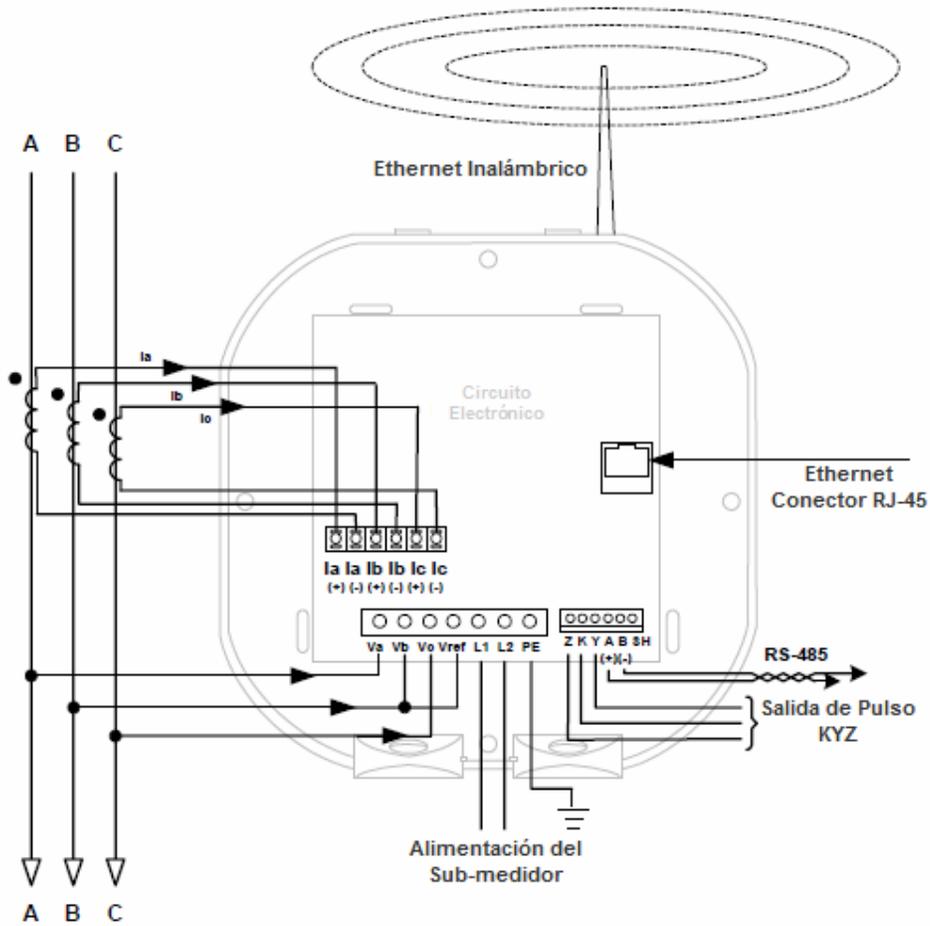


5. Servicio: Delta, 3 Hilos sin TP's, 2 TC's



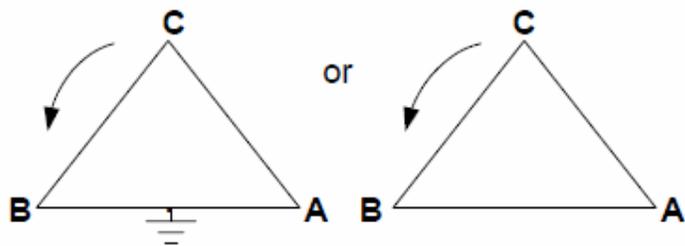
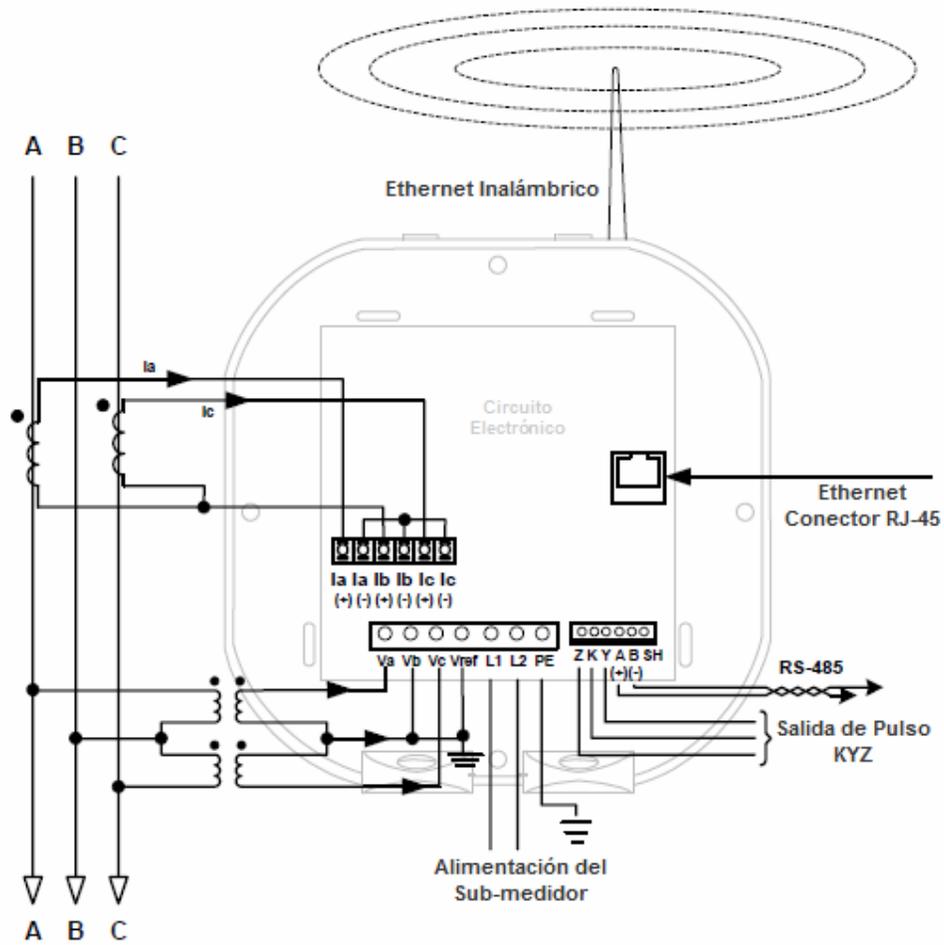
Seleccione: "2 Ct - dELTA" (2 Elementos - Delta) en la Programación del Medidor

6. Servicio: Delta, 3 Hilos sin TP's, 3 TC's



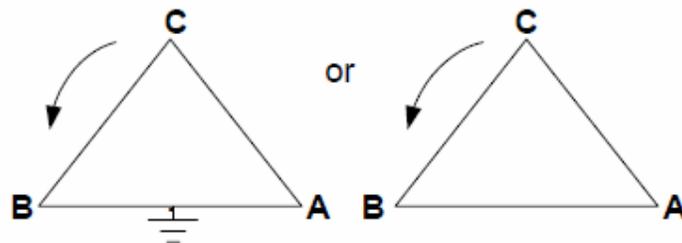
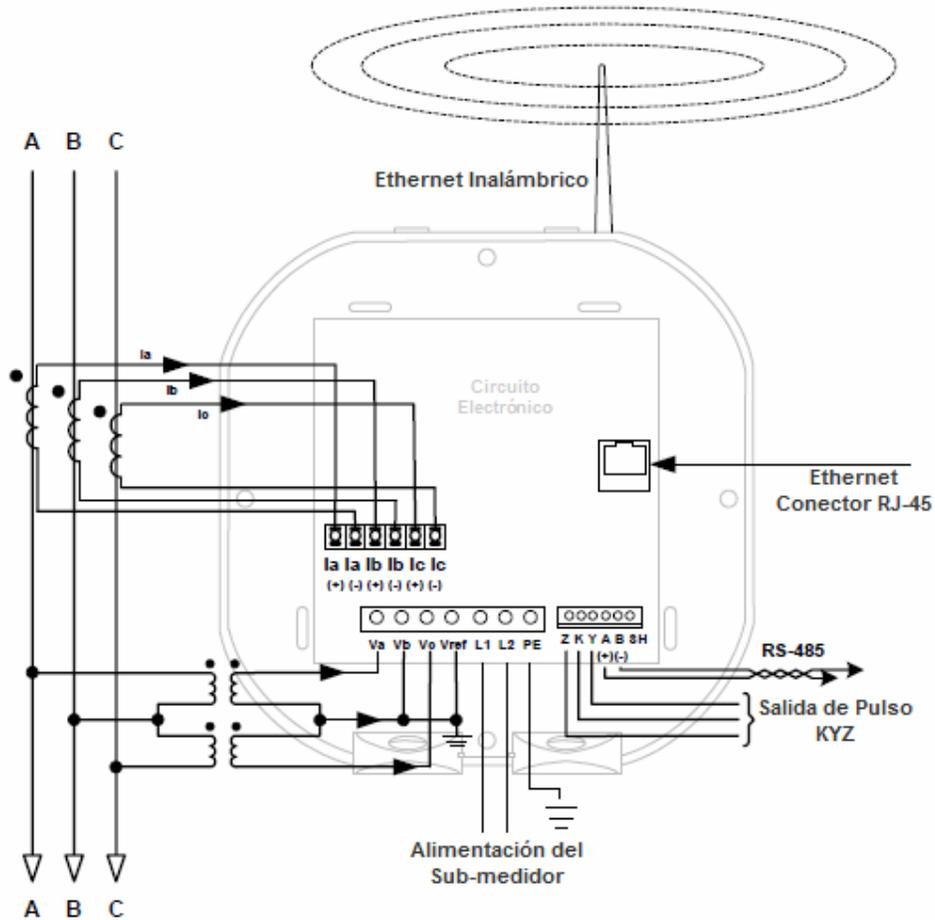
Seleccione: "2 Ct - dELTA" (2 Elementos - Delta) en la Programación del Medidor

7. Servicio: Delta, 3 Hilos con 2 TP's, 2 TC's



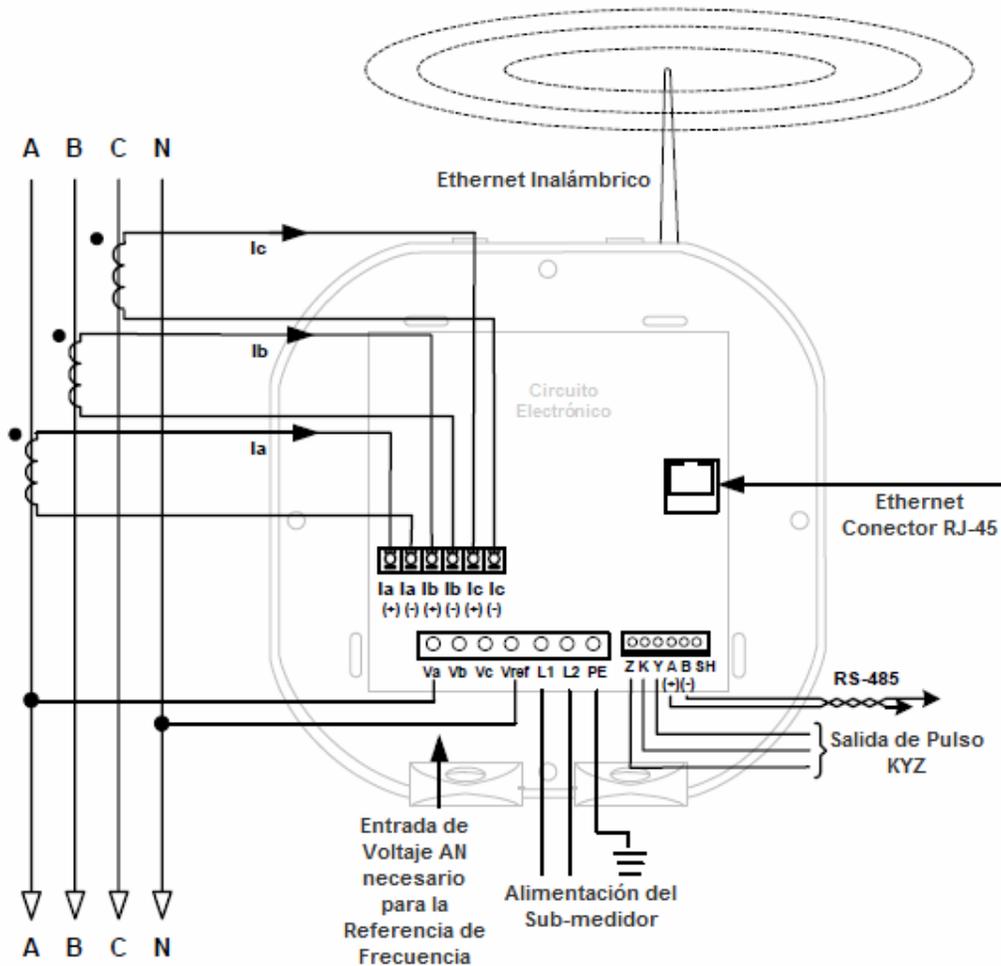
Seleccione: "2 Ct - dELTA" (2 Elementos - Delta) en la Programación del Medidor

8. Servicio: Delta / 3 Hilos, 2 TP's y 3TC's



Selección: "2 Ct - dELTA" (2 Elementos - Delta) en la Programación del Medidor

9. Servicio: Medición Solo Corriente Trifásica



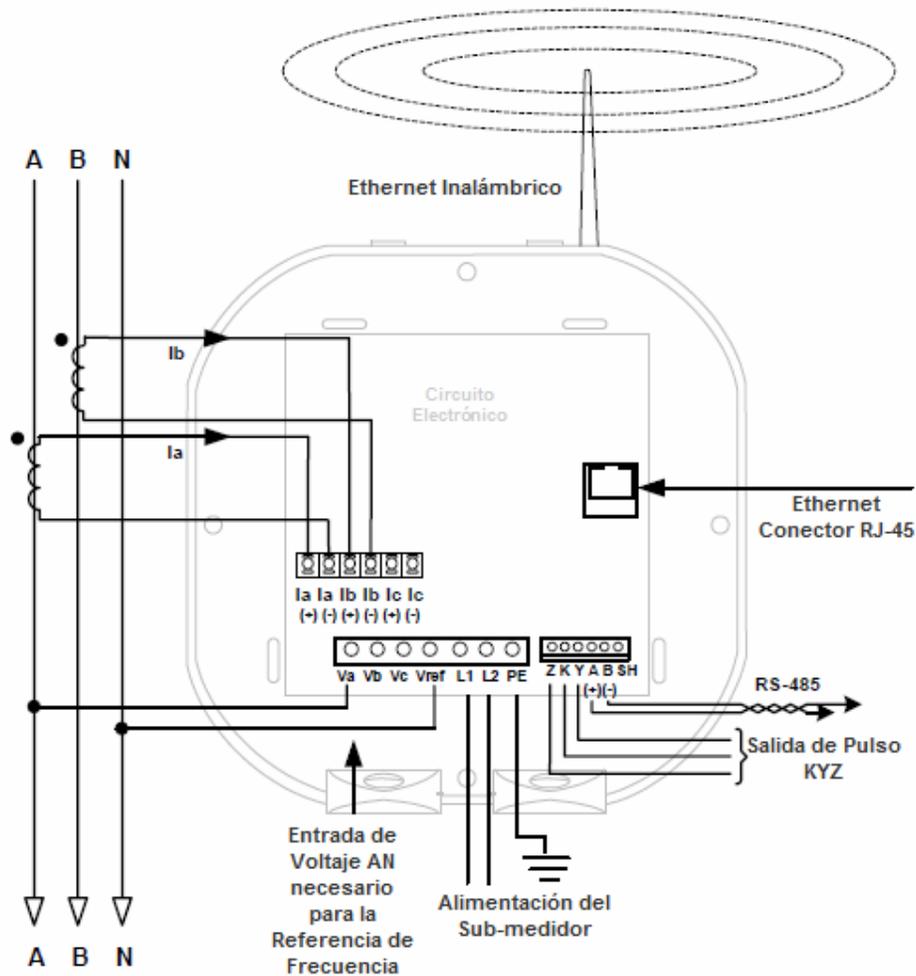
Seleccione: "3 EL - WYE" (3 Elementos - Estrella) en la Programación del Medidor

NOTA:

Incluso si el medidor se utiliza solo para las lecturas de Corriente, la unidad requiere una referencia de voltaje V_{AN} .

Por favor, asegúrese de que el voltaje de entrada este conectado al medidor. El voltaje de alimentación del medidor, puede utilizarse para proporcionar la señal de referencia.

10. Servicio: Medición Solo Corriente Bifásica



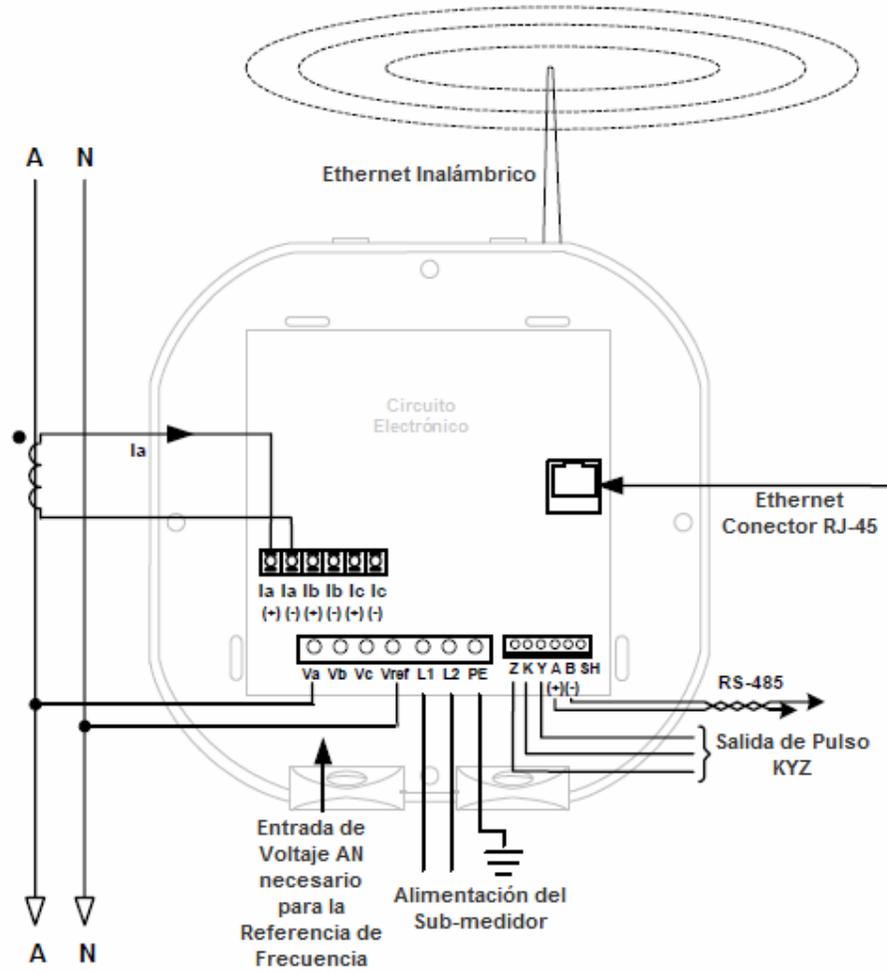
Seleccione: "3 EL - WYE" (3 Elementos - Estrella) en la Programación del Medidor

NOTA:

Incluso si el medidor se utiliza solo para las lecturas de Corriente, la unidad requiere una referencia de voltaje V_{AN} .

Por favor, asegúrese de que el voltaje de entrada este conectado al medidor. El voltaje de alimentación del medidor, puede utilizarse para proporcionar la señal de referencia.

11. Servicio: Medición Solo Corriente Monofásica



Seleccione: "3 EL - WYE" (3 Elementos - Estrella) en la Programación del Medidor

NOTA:

Incluso si el medidor se utiliza solo para las lecturas de Corriente, la unidad requiere una referencia de voltaje V_{AN} .

Por favor, asegúrese de que el voltaje de entrada este conectado al medidor. El voltaje de alimentación del medidor, puede utilizarse para proporcionar la señal de referencia.

CAPITULO 5

Alambrado de Comunicación

5.1: Comunicación con el Sub-medidor Shark[®] 100-S

- El sub-medidor Shark[®] 100-S proporciona dos puertos de comunicación independientes, más una salida de pulso KYZ. (Para información sobre la configuración de Ethernet, consulte el capítulo 6.) El primer puerto, Com 1, es un puerto IrDA, que utiliza Modbus ASCII. El segundo puerto, Com 2, puede seleccionarse como RS-485, Ethernet RJ-45 ó comunicación Ethernet Wi-Fi.

5.1.1: Puerto IrDA (COM 1)

- El puerto de comunicación IrDA del medidor Shark[®] 100-S está en la caratula del medidor. El puerto IrDA permite que el sub-medidor sea programado y configurado utilizando una PDA con Copilot ó Laptop portátil a distancia sin la necesidad de un cables de comunicación, usando el adaptador USB-IrDA [CAB6490] como se muestra en el Apéndice E.
- El software Communicator EXT CoPilot es un paquete de Windows Mobile para una PDA que puede comunicarse con el medidor para configurar y programar el medidor, así como recoger los valores y las lecturas en tiempo real. *Consulte el Manual del Usuario del software Communicator EXT para obtener detalles sobre la programación y el acceso a las lecturas.*

NOTAS:

Los ajustes del puerto COM 1- IrDA.

- | | |
|-----------------------------|---------------|
| ▪ Dirección | 1 |
| ▪ Velocidad de Comunicación | 57.6 KBaudios |
| ▪ Protocolo | ModBus ASCII |



Figura 5.1: Doble vía de Comunicación Simultánea

5.1.1.1: Adaptador USB a IrDA

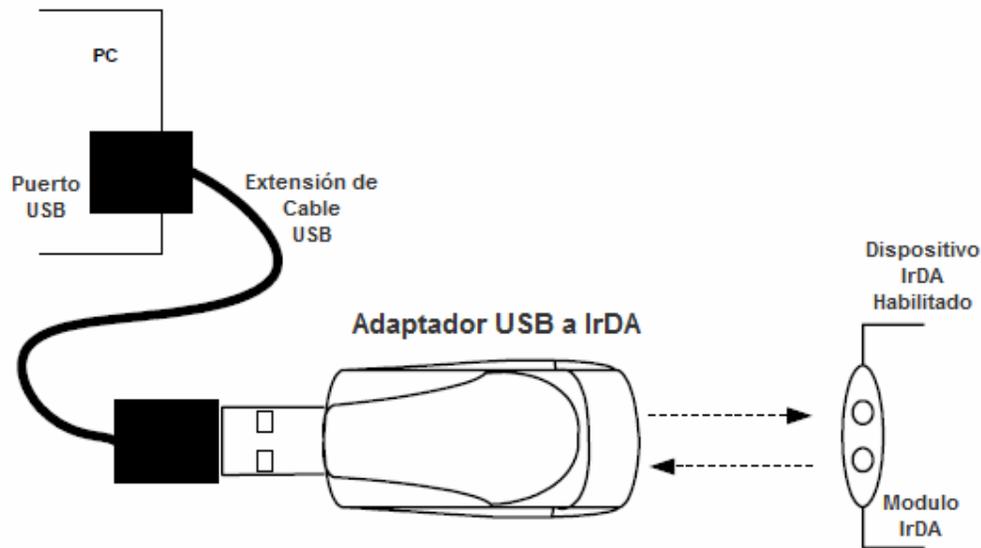
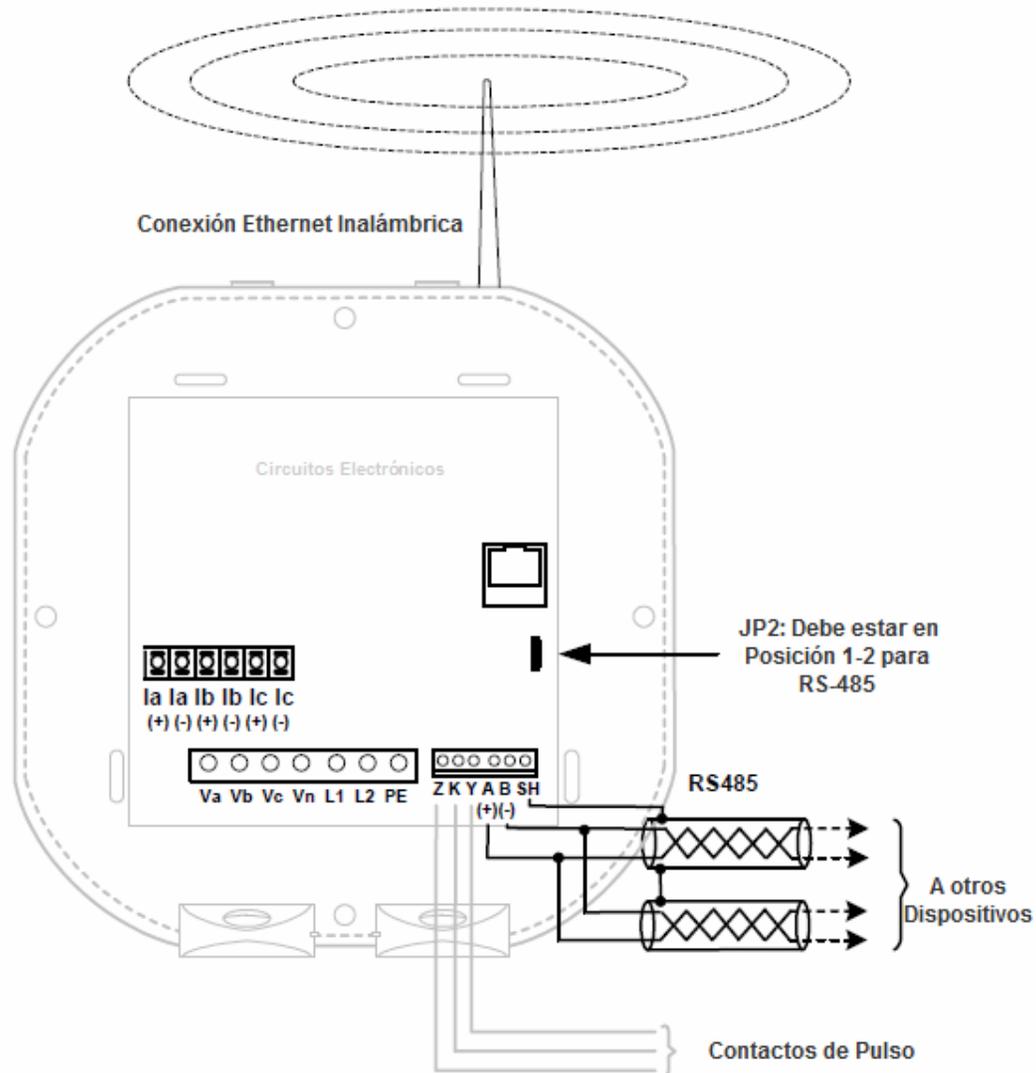


Figura 5.2: Adaptador USB a IrDA

- El adaptador USB a IrDA (CAB6490) permite la comunicación de datos inalámbrica IrDA a través de un puerto USB estándar. El adaptador se alimenta a través del bus USB y no requiere ningún adaptador de alimentación externa. La distancia de transmisión de datos eficaz es de 0 a 0.3 metros (aproximadamente 1 Ft).
- El adaptador USB a IrDA permite la transferencia inalámbrica de datos entre una PC y el Shark[®] 100-S. El adaptador también se puede utilizar con otros dispositivos compatibles con IrDA. El adaptador es totalmente compatible con IrDA 1.1 y USB 1.1.
- Requisitos del sistema: PC IBM 100 MHz o superior (o un sistema compatible), puerto USB, unidad de CD-ROM, Windows[®] 98, ME, 2000 o XP.
- Véase el Apéndice E para obtener instrucciones sobre cómo utilizar el adaptador USB a IrDA.

5.1.2: Comunicación Serial RS-485 (Opcional)

- El puerto estándar que utiliza el sub-medidor Shark[®] 100-S es un puerto serial RS-485 de Arquitectura 2-Hilo, Half Duplex. El conector RS-485 se encuentra en el frente del sub-medidor, bajo la cubierta. Una conexión puede hacerse fácilmente a un dispositivo Maestro o Esclavo a otros dispositivos, como se muestra a continuación.
- Se debe tener cuidado para conectar + con + y - con -



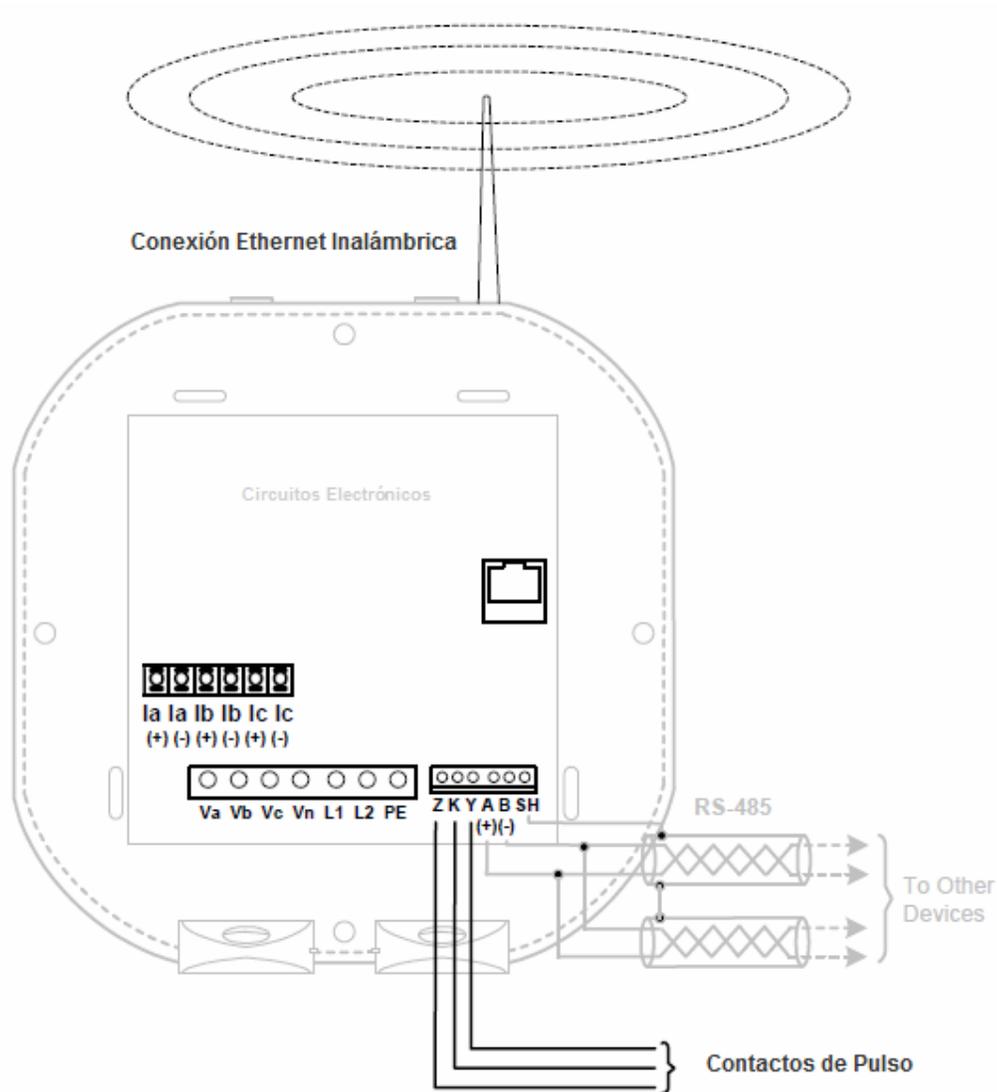
- El Shark[®] 100-S se puede programar con los botones en de la carátula del sub-medidor o mediante el uso del software Communicator EXT.

Los ajustes estándar del Puerto RS-485 son:

Dirección	Desde 001 hasta 247
Velocidad	Desde 9,600 hasta 57,600 Baudios
Protocolos de Comunicación:	Modbus ASCII, Modbus RTU, DNP 3.0

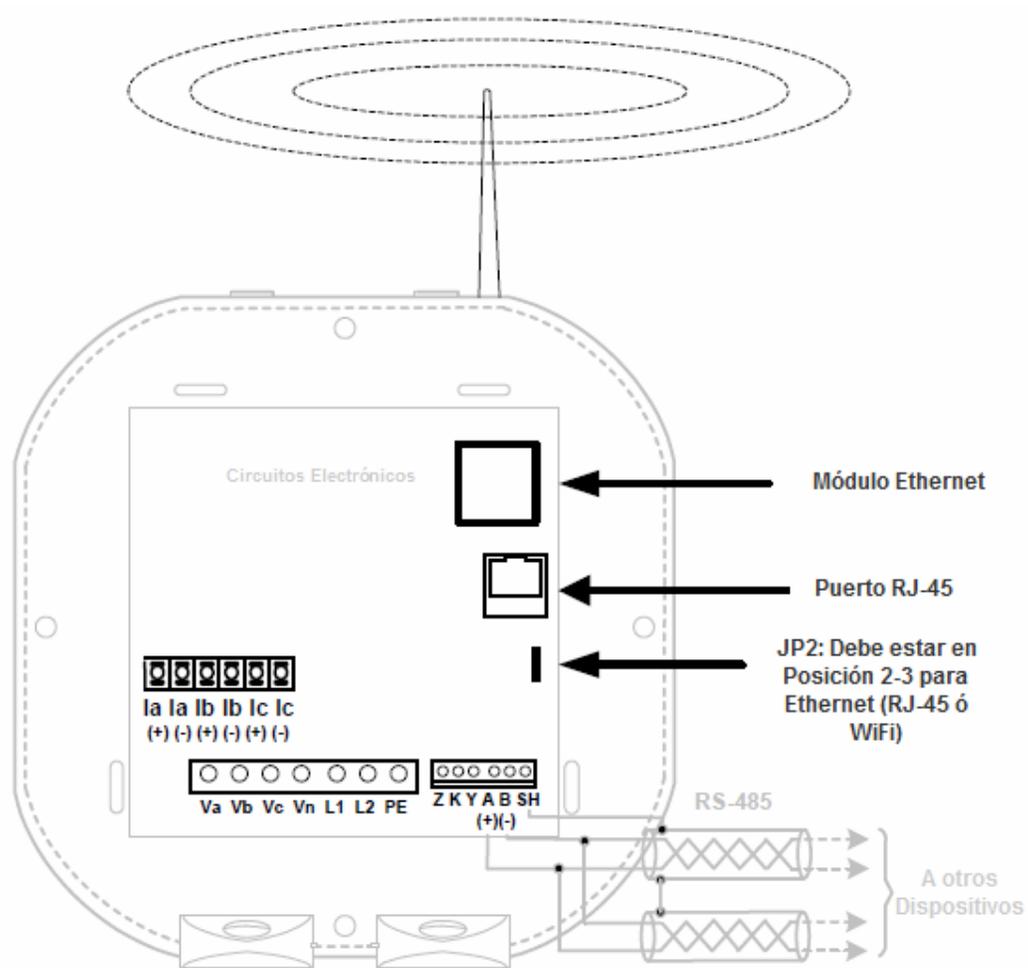
5.1.3: Salida de Pulso KYZ

- La salida de pulsos KYZ proporciona valores de energía pulsante que verificar las lecturas y precisión de los sub-medidores.
- La salida de pulso KYZ se encuentra en el interior del sub-medidor, debajo de la cubierta y justo debajo de la conexión RS-485.
- Vea la sección 2.2 para las especificaciones de salida KYZ.
Vea la sección 7.3.1 para las constantes del pulso.



5.1.4: Comunicación Ethernet

- Con el fin de utilizar la capacidad de Ethernet del sub-medidor Shark[®] 100-S, el módulo Ethernet se debe instalar en su medidor, y el puente JP2 se debe establecer en las posiciones 2-3. Usted puede utilizar Ethernet ya sea por cable o Wi-Fi.
- Para Ethernet por cable, use cable estándar RJ-45 T 10/100Base para conectarse al sub-medidor Shark[®] 100-S. La línea RJ-45 es insertada en el conector del Puerto RJ-45 del sub-medidor.
- Para las conexiones Wi-Fi, asegúrese de tener la antena correctamente conectada al sub-medidor.



Consulte el Capítulo 6 de este manual, para la configuración del Ethernet, y para obtener instrucciones sobre cómo configurar el módulo de red del sub-medidor Shark[®] 100-S.

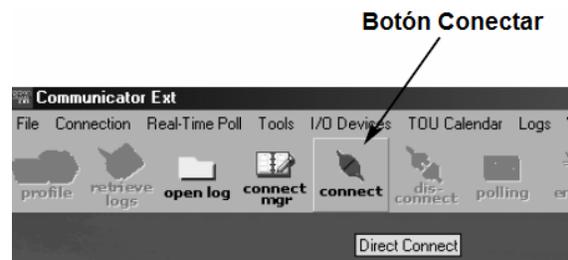
5.2: Información General de Programación y Comunicación

- La programación y la comunicación pueden utilizar la conexión RS-485 como se muestra en la Sección 5.1.2 o la conexión RJ-45/Wi-Fi como se muestra en la sección 5.1.4. Una vez que se establece una conexión, con el software Communicator EXT se puede utilizar para programar el sub-medidor y comunicar a otros dispositivos.
- Conexión del Sub-medidor
Para proporcionar energía al medidor, utilice uno de los diagramas de alambrado en el capítulo 4 ó conecte un cable auxiliar a GND, L (+) y N (-).

Conecte el cable RS-485 a SH, B (-) y A (+) como se muestra en la sección 5.1.2.

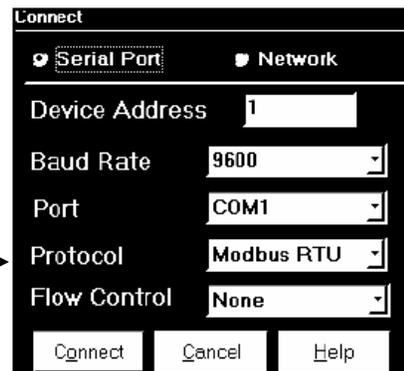
5.2.1: Como Conectarse

1. Abrir el software **Communicator EXT**
2. Pulse el botón **Conectar** sobre la Barra de Iconos

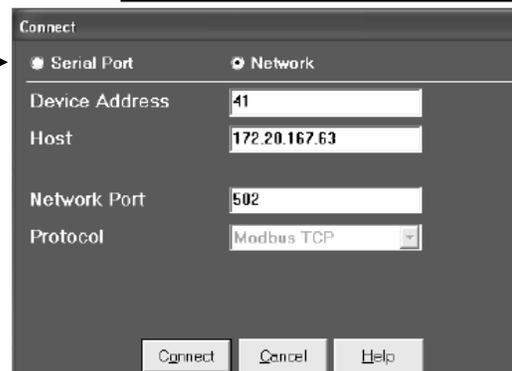


La pantalla de **Conectar** se abre, mostrando la configuración inicial. Asegúrese de que sus valores sean los mismos que los mostrados aquí. **NOTA:** Los ajustes que realice dependerán de si se va a conectar al medidor a través de puerto serial o de red. Utilice las ventanas desplegables para realizar los cambios necesarios.

Puerto Serial →



Conexión de Red →



3. Pulse en el botón **Conectar** en la pantalla. Puede que tenga que Apagar el medidor, enciéndalo nuevamente y luego pulse el botón **Conectar**.

La pantalla de estado del dispositivo aparece, lo que confirma una conexión.

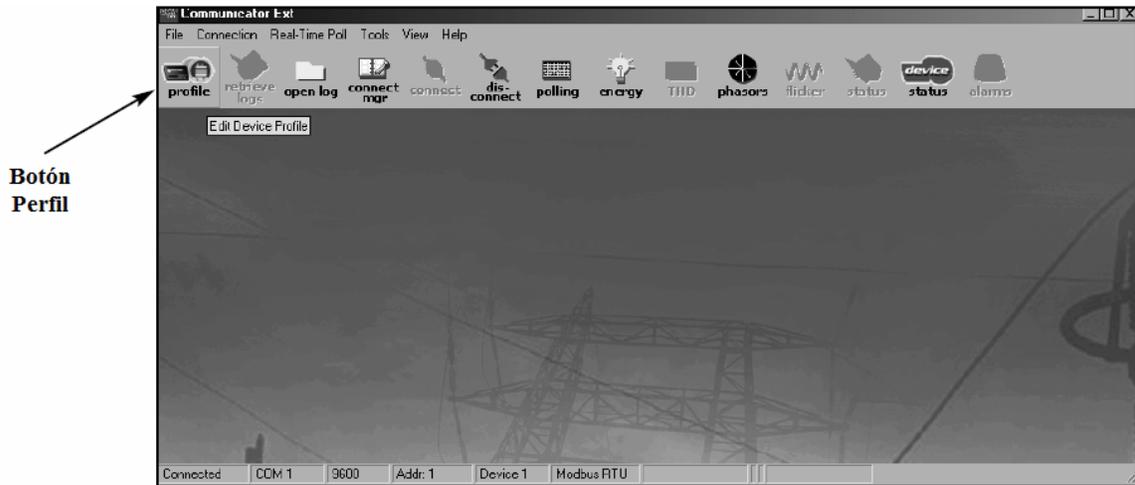
Pulse **OK**.

Electro Industries Device Status - Direct Connect to Com 1

List of Currently Connected Devices					
Device	Device Type	Run-time	Serial Number	V-Switch	Time since Reset
1	Shark 100	0411	11041		4 0 hours 19 min 18 sec

⏪ Pending Device Info 1 **OK** **Help**

La pantalla principal del software **Communicator EXT** reaparece



4. Pulse el botón **Perfil** sobre la barra de herramientas

Usted observará la pantalla Perfil del sub-medidor Shark[®] 100-S.

5.2.2: Configuración del Perfil del Sub-medidor Shark[®] 100-S

Pulse en las pestañas para acceder a la configuración para del perfil del sub-medidor Shark[®] 100-S.

▪ Ajustes de Comunicación

COM1 (IrDA)

Retardo en la Respuesta (0-750 msec)

COM2:

(Para RS-485)

Address: (1 – 247)

Baud Rate: (9600; 19200; 38400;
57600)

Protocol: Modbus ASCII or RTU

Retardo en la Respuesta (0-750 msec)

(Para Ethernet “Red”)

Address: (1 – 247)

Baud Rate: (9600; 19200; 38400;
57600)

Protocol: Modbus TCP

Retardo en la Respuesta (sin retardo)



Use los menús desplegable para cambiar la configuración, si lo desea.

5. Cuando los cambios estén completados, pulse **Actualizar** y envíe el nuevo perfil para el sub-medidor Shark[®] 100-S.
6. Pulse **Cancelar** para salir del Perfil, pulse en otros elementos para cambiar otros ajustes del perfil.

- **Relación de Transformación de TC's y TP's y Sistema de Cableado**

Los campos de la pantalla y las entradas aceptables son las siguientes:

Relación del TC

- Numerador del TC (Primario):
- Denominador del TC (Secundario):
- Multiplicador del TC (Escala):
- Escala completa de Corriente:

Calculo basado en las selecciones

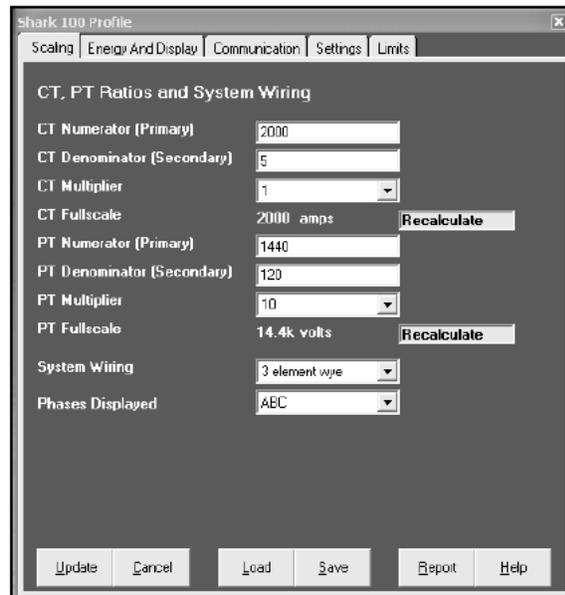
Relación del TP

- Numerador del TP (Primario):
- Denominador del TP (Secundario):
- Multiplicador del TP (Escala):
- Escala completa de Voltaje:

Calculo basado en las selecciones

Cableado del Sistema

Número de Fases: Una, Dos ó Tres



NOTA: ESCALA COMPLETA DE VOLTAJE = Numerador TP x Multiplicador TP

Ejemplo de Ajustes:

Para un TP de 14400/120, deberá ser ingresado como:

TC Numerador (Primario) **14400**

TC Denominador (Secundario) **120**

Multiplicador **10**

Este ejemplo será desplegado **14.4kV**

Ejemplo de Ajustes de TC:

200/5 Amperes: Ajuste el valor de Ct-n para 200, Multiplicador del TC de 1

800/5 Amperes: Ajuste el valor de Ct-n para 800, Multiplicador del TC de 1

2,000/5 Amperes: Ajuste el valor de Ct-n para 2,000, Multiplicador del TC de 1

10,000/5 Amperes: Ajuste el valor de Ct-n para 1000, Multiplicador del TC de 10

Ejemplo de Ajustes de TP:

277/277 Volts: El valor de Pt-n es 277, El valor de Pt-d es 277 Multiplicador del TP de 1

14,400/120 Volts: El valor de Pt-n es 1440, El valor de Pt-d es 120 Multiplicador del TP de 10

138,000/69 Volts: El valor de Pt-n es 1380, El valor de Pt-d es 69 Multiplicador del TP de 100

345,000/115 Volts: El valor de Pt-n es 3450, El valor de Pt-d es 115 Multiplicador del TP de 100

345,000/69 Volts: El valor de Pt-n es 345, El valor de Pt-d es 69 Multiplicador del TP de 1000

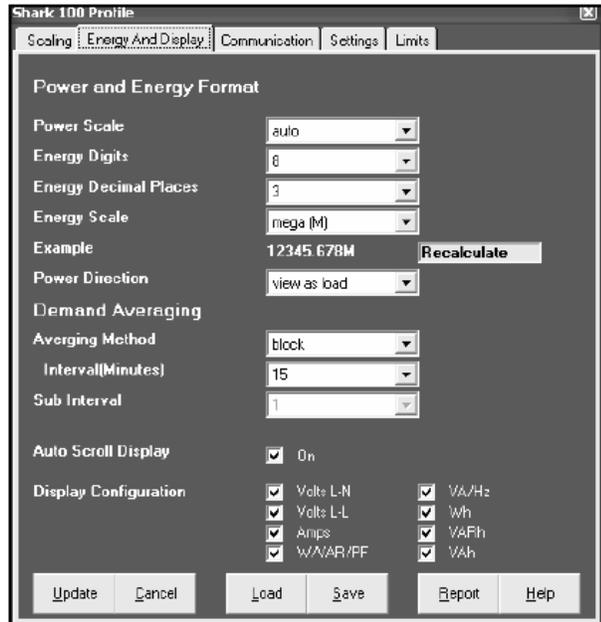
Nota: los Ajustes son los mismos para configuraciones Estrella ó Delta.

▪ **Energía, Potencia Desplegada, y Formato de Energía**

Escala de energía:
Dígitos de la Energía:
Energía Lugares para decimales:
(Ejemplo basado en las selecciones)
Dirección de la Potencia: Vista como
Carga ó Generador

Promedio de Demanda:
Método de Promedio: **Bloque** o
Rolada
Intervalo
Sub-intervalo:

Desplegado Automático: Pulse para
Activar



Configuración de la Pantalla

Seleccione los recuadros de los valores, que desea se muestren en la pantalla
NOTA: Usted debe tener cuando menos UNA casilla seleccionada.

NOTA: Si se ingresan valores incorrectos en esta pantalla aparecerá el siguiente mensaje:

ADVERTENCIA: Ajustes de Corriente, TC's, TP's y Energía, causarían los valores no válidos para acumuladores de energía. Cambie los ajustes introducidos hasta que el mensaje desaparezca.

- **Ajustes de Contraseña**

El sub-medidor se embarca con contraseña deshabilitada y no hay Contraseña por Omisión:

Habilite Contraseña para Restablecer
 Habilite Contraseña para Configuración
 Cambie la Contraseña

Cambie el V-Switch del Sub-medidor
 (Contacte a Electro Industries para actualizar la Información)

Cambie la Denominación del Dispositivo: Ingrese una nueva designación para el sub-medidor en este campo.



- **Límites (Solo para V-Switch 4)**

Ajuste hasta para 8 límites:
 Dirección: Dirección Modbus (Basado 1)
 Etiqueta: Su designación
 Punto de Ajuste Alto: % de Escala Completa
 Ejemplo:
 100% de 120 V Escala completa= 120V
 90% de 120V Escala completa= 108V

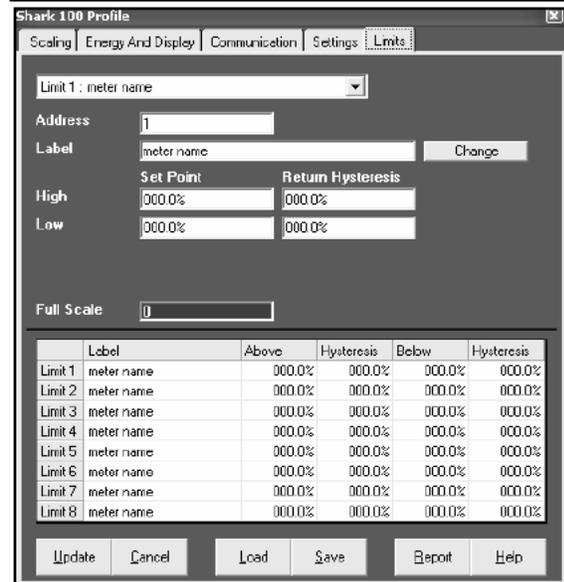
Volver Histéresis: Punto de volver atrás en el límite

Ejemplos:

Ajuste Punto Alto = 110%
 (Fuera de Límite en 132V)
 Volver Histéresis = 105%
 (Esta fuera hasta 126V)

Ajuste Punto Bajo = % de Escala Completa

Volver Histéresis: Punto de volver atrás en el límite



Los ajustes aparecen en el cuadro en la parte inferior de la pantalla

NOTA: Si la histéresis de retorno es > Set Point Alto, el límite es deshabilitado.

Pulse **Actualizar** para enviar un nuevo Perfil.

NOTA: Si la actualización falla, el software le preguntará si desea intentar de nuevo Actualizar.

Pulse en **Cancelar** para salir del perfil.

Use Communicator EXT para comunicarse con el dispositivo y realizar las tareas requeridas.

NOTA: Consulte el Manual del usuario del software Communicator EXT para más detalles y más instrucciones.

CAPITULO 6

Configuración de Red (Ethernet)

6.1: Introducción

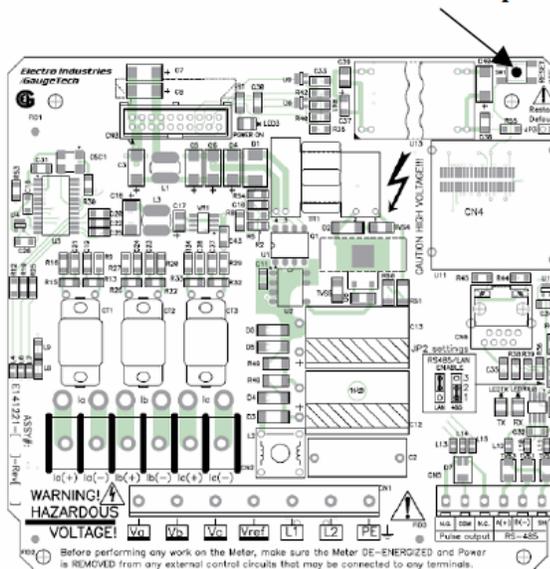
El sub-medidor Shark[®] 100-S, tiene una opción para conexión Wi-Fi (Wireless - Inalámbrica) o una conexión Ethernet RJ-45. Esta opción permite al sub-medidor que se cree para su uso una red LAN (Local Area Network), utilizando estándares de estaciones base Wi-Fi. La configuración de estas conexiones se realiza fácilmente a través de su PC usando conexiones Telnet. A continuación, puede acceder al sub-medidor para realizar funciones del medidor directamente a través de cualquier ordenador de la LAN: el sub-medidor Shark[®]100-S, no necesita ser conectado directamente (con cable) con estos equipos para que pueda ser visitado.

En este capítulo se describen los procedimientos que se utilizan para programar el sub-medidor Shark[®] 100-S para funcionar a través de su configuración de Ethernet.

¡IMPORTANTE!

- Estas instrucciones son para los sub-medidores Shark[®] 100-S, que tiene un botón de Reset, situado en el tablero principal. Usted puede decir fácilmente si su medidor tiene un botón de Restablecer (Reset): Abra la cubierta delantera del sub-medidor Shark[®] 100-S. El botón Restablecer está situado en la parte superior derecha de la placa principal. Consulte la siguiente figura:
- Algunas versiones anteriores del sub-medidor Shark[®] 100-S no están equipados con un botón de Restablecer. Las instrucciones para la configuración de Ethernet son ligeramente diferentes para estos medidores. Si su medidor no tienen un botón de Restablecer, por favor llame al departamento de Soporte Técnico de EIG (516-334-0870) para obtener instrucciones de configuración para la conexión Ethernet de su medidor.

Botón de Restablecer sobre la Placa Principal



6.2: Comprendiendo los Elementos de la Carátula del Sub-medidor

Los valores que se muestran en el punto 6.2.1 es la configuración por omisión para su sub-medidor Shark[®] 100-S: son los ajustes programados en el sub-medidor cuando embarca. Es posible que necesite modificar algunas de estas opciones al programar la configuración de Ethernet.

NOTAS:

- Cambie la configuración de 1 y 6 solamente. La configuración 2, 3 y 4 deben ser los mismos como se muestran en el punto 6.2.1. Si no es así, reestablezca a los valores indicados en el punto 6.2.1.
- Si el ajuste 3 no es **CP0 ..! Default (In)**, el procedimiento del módulo de red de inicialización de hardware (Sección 6.3.4) no funcionará.

6.2.1: Programar Modbus / TCP ó RTU

1) Network/IP Settings:

Network Mode.....Wired Only
IP Address 10.0.0.1
Default Gateway --- not set ---
Netmask255.255.255.0

2) Serial & Mode Settings:

Protocol Modbus/RTU,Slave(s) attached
Serial Interface 57600,8,N,1,RS232,CH1

3) Modem/Configurable Pin Settings:

CP0..! Defaults (In) CP1..! GPIO (In) CP2..! GPIO (In)
CP3..! GPIO (In) CP4..! GPIO (In) CP5..! GPIO (In)
CP6..! GPIO (In) CP7..! GPIO (In) CP8..! GPIO (In)
CP9..! GPIO (In) CP10.! GPIO (In)
RTS Output Fixed High/Active

4) Advanced Modbus Protocol settings:

Slave Addr/Unit Id Source .. Modbus/TCP header
Modbus Serial Broadcasts ... Disabled (Id=0 auto-mapped to 1)
MB/TCP Exception Codes Yes (return 00AH and 00BH)
Char, Message Timeout 00050msec, 05000msec

6) WLAN Settings:

WLAN Disabled, network:LTRX_IBSS
Topology..... AdHoc, Country: US, Channel: 11
Security..... none
TX Data rate..... 11 Mbps auto fallback
Power management..... not supported in ad hoc mode

Ajustes por Omisión, Guardar, sin Guardar, Comandos ó Parámetros Seleccionados Ajuste de (1...6) para cambiar:

6.3: Configure el módulo de Red

Estos procedimientos detallan la manera de programar el módulo de red del sub-medidor Shark[®] 100S, en el módulo de red

Sólo una persona a la vez puede estar conectada en el puerto de red. Esto elimina la posibilidad de que varias personas estén tratando de configurar la interfaz Ethernet de forma simultánea.

6.3.1: Requerimientos de Configuración

Es posible que desee consultar a su administrador de red antes de realizar estos procedimientos. Algunas funciones pueden limitarse al administrador de red.

Si sólo tiene un adaptador Ethernet (tarjeta de red), la pantalla desplegará sólo esa configuración. Usted deberá usar este adaptador Ethernet para acceder a los de módulo de red de los sub-medidores Shark[®] 100-S. Puede que tenga que configurar el adaptador Ethernet con el fin de utilizarlo con el módulo de red de los sub-medidores Shark[®] 100-S, utilizando las instrucciones de la Sección 6.4.2.

Si tiene varios adaptadores de Ethernet (tarjetas de red) instaladas en su computadora, usted debe elegir, configurar y utilizar el más adecuado para acceder al módulo de Ethernet.

El adaptador Ethernet debe ser programado para conexión punto a punto con el fin de conectarlo al módulo de Ethernet del sub-medidor Shark[®] 100-S, de la siguiente manera:

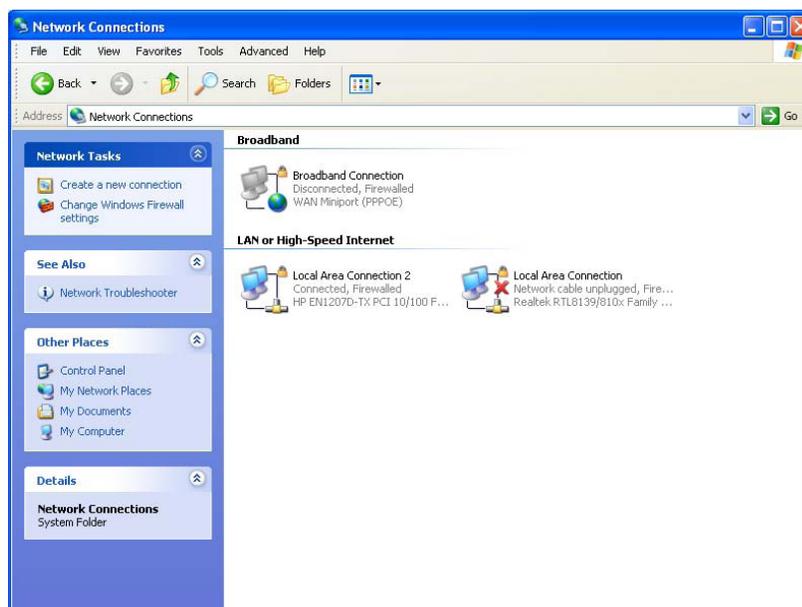
IP Address debería ser 10.0.0.2

Subnet Mask debería ser 255.255.255.0

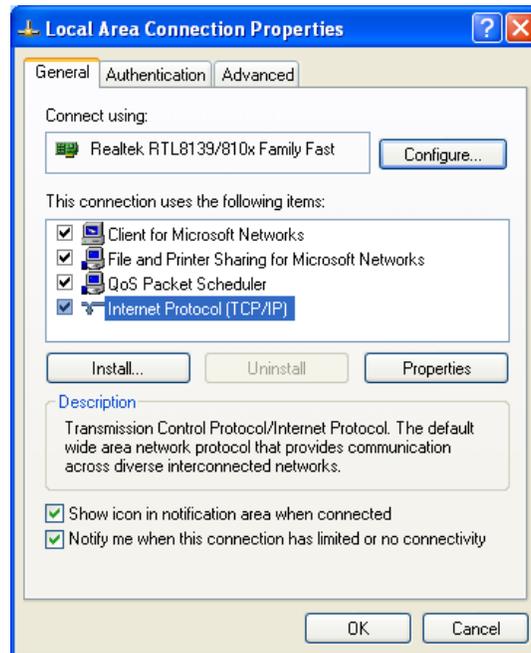
Estos ajustes se pueden hacer en el Adaptador de Ethernet. Siga el procedimiento en el punto 6.3.2.

6.3.2: Configurando el Adaptador de Ethernet

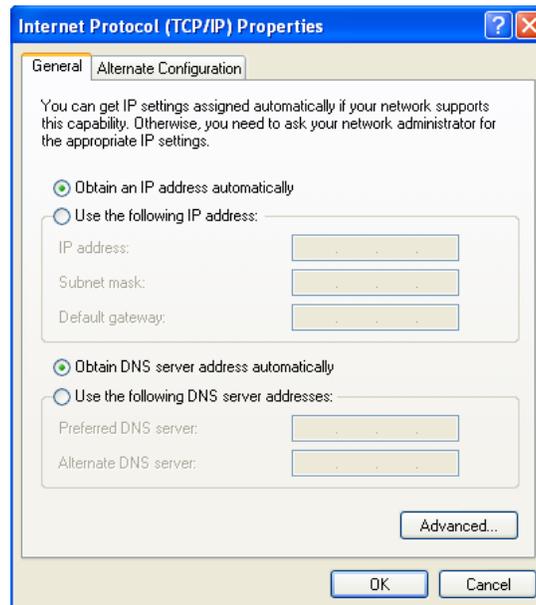
1. En el menú Inicio, seleccione Configuración > Conexiones de Red. Verá la pantalla que se muestra a continuación.



2. Pulse botón derecho sobre la Conexión de Red de Area Local que va a utilizar para conectar con el sub-medidor Shark[®] 100-S, y seleccione Propiedades desde el menú desplegable. Verá la pantalla que se muestra a continuación.



3. Seleccione **Protocolo Internet [TCP/IP]** en el centro de la pantalla y pulse en el botón Propiedades. Verá la pantalla que se muestra a continuación.



4. Pulse en la opción Use la Siguiete **IP Address**. La pantalla cambiará para permitir que ingrese la **IP Address** y la **Subnet Mask**.
 - a. Ingrese **10.0.0.2** en el campo IP Address.
 - b. Ingrese **255.255.255.0** en el campo Mask.
5. Pulse el botón OK
6. Ahora puede cerrar las ventanas **Propiedades de Conexión de Area Local y Conexión de Red**.

6.3.3: Parámetros de Configuración Detallados

Ciertos parámetros deben ser configurados antes de que la interfaz Ethernet pueda funcionar en una red. La interfaz de Ethernet puede ser local o remotamente configurado mediante los siguientes procedimientos:

Utilice una conexión Telnet para configurar la unidad sobre la red. La configuración de la interfaz de Ethernet se guarda en la memoria y se mantiene aún sin energía eléctrica. La configuración se puede cambiar en cualquier momento. La Interfaz Ethernet realiza un restablecimiento después de que la configuración se ha cambiado y se guarda. Como se mencionó anteriormente, para configurar la interfaz Ethernet a través de la red, hay que establecer una conexión Telnet al puerto 9999. Siga este procedimiento:

1. En el menú Inicio de Windows, Pulse en Ejecutar escriba “cmd”.
2. Pulse el botón Aceptar para que aparezca la ventana de comandos de Windows del sistema
3. En la ventana del símbolo del sistema, escriba:
“Telnet 10.0.0.1 9999” y pulse la tecla Enter.

```
Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\Administrator>telnet 10.0.0.1 9999
```

NOTA: Asegúrese de incluir un espacio entre la Dirección IP y 9999.

Los Siguietes Parámetros aparecen, Por ejemplo:

```
Serial Number 5415404 MAC Address 00:20:4A:54:3C:2C
Software Version V01.2 (000719)
Press Enter to go into Setup Mode
```

4. Presione Enter otra vez, rápidamente
Después de entrar en el modo de configuración (confirme con la tecla Enter), puede configurar los parámetros para el software que está utilizando mediante la introducción de uno de los números en el menú Cambiar configuración, o puede confirmar los valores por defecto pulsando Enter. Asegúrese de guardar las configuraciones de nuevo cuando haya terminado. La interfaz de Ethernet a continuación, llevará a cabo un reajuste de energía.
5. La configuración predeterminada de fábrica se mostrará de nuevo (consulte la Sección 6.2.1).

6.3.4: Detalles de la Configuración.

En esta sección se ilustra como cada sección de configuración aparece en la Pantalla, si Pulsa Y (Sí) para cambiar uno ó más de los valores.

- Detalles de configuración de la IP de Red IP (**Dispositivo conjunto con dirección IP Estática.**)

```
Network Mode: 0=Wired only, 1=Wireless Only <0> ? 1
IP Address <010> 192.<000> 168.<000> .<000> .<001>
Set Gateway IP Address <N> ? Y
Gateway IP Address: <192> .<168> .<000> .<001>
Set Netmask <N for default> <Y> ? Y
<255> .<255> .<255> .<000>
Change telnet config password <N> ? N
```

- Ajustes Serie y Modo (2) (**Asegúrese de que estas configuraciones sean iguales a las indicadas en el punto 6.2.1.**)

```
Attached Device (1=Slave 2=Master) (1) ? 1
Serial Protocol (1=Modbus/RTU 2=Modbus/ASCII) (1) ? 1
Use serial connector (1=CH1 2=CH2) (1) ? 1
Interface Type (1=RS232 2=RS422/RS485+4-wire 3=RS485+2-wire) (1) ? 1
Enter serial parameters (57600, 8, N, 1) 57600, 8, N, 1
```

- Ajustes Módem /Configuración Pin (3) (**Asegúrese de que estas configuraciones sean iguales a las indicadas en el punto 6.2.1.**)

¡PRECAUCIÓN! Debe configurar este ajuste correctamente para poder ser capaz de utilizar el módulo de red de hardware procedimiento de inicialización (Sección 6.3.4).

Pulse 3. Aparece lo siguiente en la pantalla:

```
CP0 Function (hit space to toggle) GPIO (In)
```

Presione la barra espaciadora hasta que se vea en la pantalla:

```
CP0 Function (hit space to toggle) Defaults(In)
```

Pulse Enter. Aparece lo siguiente en la pantalla:

```
Invert (active low) (Y)?
```

Pulse Y.

No haga caso de otros valores (pulse Enter por el resto del Ajuste 3).

- Ajustes avanzados del protocolo Modbus (4) **(Asegúrese de que estos valores coinciden con los indicados en el punto 6.2.1.)**

Slave address (0 for auto, or 1...255 fixed otherwise) (0) ? 0
 Allow Modbus Broadcasts (1=Yes 2=No) (2)? 2
 Use MB/TCP 00BH/00AH Exception Responses (1=No 2=Yes) (2) ? 2
 Disable Modbus/TCP pipeline (1=No 2=Yes) (1)? 1
 Character Timeout (0 for auto, or 10-6950 msec) (50) 50
 Message Timeout (200-65000 msec) (5000) 5000
 Serial TX delay after RX (0-1275 msec) (0) 0
 Swap 4x/0H to get 3x/1x (N)? N
 Local slave address for GPIO (0 to disable, or 1...255) (0)? 0

- **Detalle de Ajustes WLAN (6)**
(Los valores mostrados son recomendados por EIG para el uso con el sub-medidor Shark® 100-S)

Topology: 0=Infrastructure, 1=Ad-Hoc <1>? 0
 Network name <SSID> <LTRX_IBSS>? EIG_SHARKS
 Security suite: 0=none, 1=WEP, 2=WPA, 3=WPA2/802.11i <0>? 0
 TX Data rate: 0=fixed, 1=auto fallback <1>? 1
 TX Data rate: 0=1, 1=2, 2=5.5, 3=11, 4=18, 5=24, 6=36, 7=54 Mbps <3>? 7
 Enable power management <N>? Y

NOTAS IMPORTANTES:

- Los ajustes para el punto de acceso inalámbrico debe ser idéntico a la configuración de la LWAN arriba. Para la programación, consulte el Manual del Usuario para el Punto de acceso inalámbrico en uso.
- Consulte Sección 6.3.4.1 para obtener información sobre el uso de una clave de cifrado.
- Al salir de la Pantalla

PRECAUCIÓN! NO PRESIONE "D."

Pulse 'S' para guardar los ajustes que ha introducido.

6.3.4.1: Clave de Cifrado

EIG recomienda que use el cifrado de 128 bits cuando ajuste su configuración de Ethernet. En la configuración de WLAN (6), Sistema de Seguridad WEP (1), Autenticación Compartida (1), WEP128 (1) y el Cambio de Claves (Y).

Cuando se introduce el cambio de claves (Y), se le requiere para entrar en una clave de cifrado. Puede introducir manualmente 26 caracteres hexadecimales (necesaria para la encriptación de 128-bit) o puede utilizar una clave WEP proveedor de línea (por ejemplo: www.powerdog.com/wepkey.cgi). Proveedores de clave WEP deben tener en cuenta en su página web que su algoritmo de cifrado está en la parte Wired Equivalent Privacy de IEEE 802.11b/g.

- Pasos Proveedor de claves WEP

1. Ingrese 26 caracteres alfanuméricos como su **Contraseña**.
Recuerde su Contraseña.

2. Pulse el botón Generar Claves

Su WEP hexadecimal
Las claves aparecen

PASSPHRASE TO HEXADECIMAL WEP KEYS

Enter the passphrase below.

1009egbck001036ab

Generate keys

PASSPHRASE TO HEXADECIMAL WEP KEYS

The passphrase 1009egbck001036ab produces the following keys:

64-BIT (40-BIT KEYS)

1. AA43FB768D
2. 637D8DB9CE
3. AFDE50AF61
4. 0c35E73E25

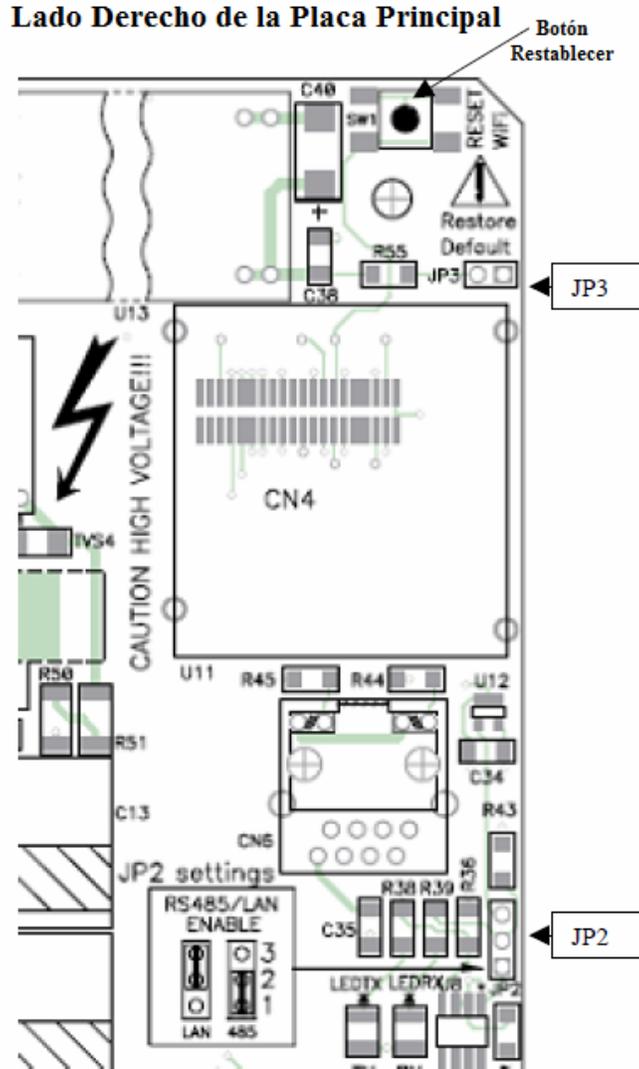
128-BIT (104-BIT) KEY

041D7773D8B2C1D97BE9531DC

3. Introduzca la clave de 128-bits en la sección Cambiar clave de la configuración de WLAN (6).
Continuar introduciendo ajustes.
4. Pulse 'S' para guardar la configuración

6.4: Módulo de Red Inicialización de Hardware

Si no sabe cuál es su actual configuración del módulo de red, o si los valores se pierden, puede utilizar este método para inicializar el hardware con los ajustes conocidos a continuación, puede trabajar con ellos.



1. Coloque un puente de cortocircuito en JP3 y pulse el botón Restablecer en la placa principal.
NOTA: JP3 está situado en el lado derecho, en la esquina superior de la placa principal. El puente de cortocircuito puede ser “prestado” de JP2, ubicado en el centro, a mano derecha. Véase la figura que se muestra arriba.
2. Después de presionar el botón Restablecer, reubique de regreso el puente a JP2.
3. Asegúrese de que sus valores sean los mismos que en el punto 6.2.1. Siga los pasos de la sección 6.3 para configurar el módulo de red.

CAPITULO 7

Usando el Sub-medidor Shark® 100-S

7.1: Introducción

El sub-medidor Shark® 100-S puede ser configurado y una variedad de funciones pueden lograrse simplemente mediante el uso de los elementos y los botones en la carátula. En este capítulo se revisará el panel frontal de navegación. Los mapas completos de navegación se pueden encontrar en el Apéndice A de este manual.

7.1.A: Elementos de la Carátula del Sub-medidor

- **Indicador de Tipo de Lectura:**
Indica el tipo de lectura
- **Puerto de Comunicación IrDA**
Puerto COM 1 (Comunicación Inalámbrica)
- **Barra Análoga de % de Carga**
Despliegue Grafico de Amperes como % de la Carga
- **Designador de Parámetros:**
Indica la lectura desplegada
- **Pulso de Prueba Watt-Hora:**
Salida de Pulso de Energía para prueba de Exactitud
- **Factor de Escalamiento:**
Multiplicador Kilo ó Mega de lecturas mostradas.



Figura 7.1 Carátula del Shark 100-S con Elementos

7.1.B: Botones de la Carátula del Sub-medidor

Usando los botones de **Menú**, **Entrada**, **Abajo**, **Derecha**, que le permiten desempeñar las siguientes funciones:

- Ver Información del Medidor
- Ingresar los Modos de Pantalla
- Configurar parámetros (Puede ser Clave de Protección)
- Re-establecer el Medidor
- LED's de Chequeo y Desempeño
- Cambio Parámetros
- Despliegado de Valores
- Ver límites de Estado.

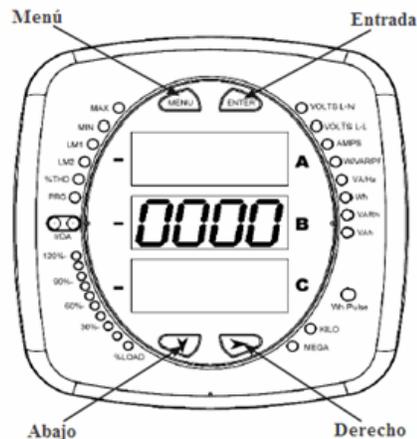


Figura 7.2 Carátula del Shark 100-S con Botones

- **Botón Entrar** (Enter) Presione y suelte para entrar en uno de los cuatro modos de visualización.
 - Modo de Operación** (Predeterminada)
 - Modo de Restablecimiento** (Entrar una vez; luego Abajo (Down))
 - Modo de Ajustes** (Entrar dos veces; luego Abajo (Down)) y
 - Modo de Configuración** (Entrar tres veces; luego Abajo (Down))

- **Botón Menú** Pulse y suelte para navegar en Menú configuración y regresar a Menú principal.

- **Botón Derecho** Modo Operación - Max, Min, %THD, Del kW, Net kW, Total kW
 Modo Restablecer - SI (Yes), No (No)
 Modo Ajustes – Dentro (On), Fuera (Off), Ajustes
 Modo Configuración – Dígitos Contraseña, Valores Disponibles, Dígitos

- **Botón Abajo** Desplácese hacia abajo a través de modos Menú

- **Use los botones de Modos de Operación:**
 - Modo Operación (Por Omisión): Viendo Valores de Parámetros
 - Modo Restablecimiento: Restablezca, Almacene Valores Máx. y Min.
 - Modo Ajustes: Viendo los Parámetros de Ajustes del Sub-medidor y cambie el Ajuste de Despliegue
 - Modo Configuración: Cambie la Configuración del Sub-medidor (Puede estar Protegido con Contraseña)

NOTA: Lo anterior es una breve descripción del uso de los botones. Para la programación, consulte el Capítulo 8. Para ver los mapas completos de navegación, consulte el Apéndice A de este manual.

7.2: Barra Análoga del % de Carga

La Barra gráfica de LED de 10 segmentos en la parte inferior izquierda del panel frontal del sub-medidor Shark[®] 100-S ofrece una representación gráfica de los amperes. Los segmentos de luz son de acuerdo a la carga, como se muestra en la Tabla de % Carga del segmento a continuación. Cuando la carga es más de 120% de carga completa, todos los segmentos destellan (1.5 segundos) y se apagan (0.5 segundos).

Tabla del Segmento del % de la Carga

Segmentos	Carga >= % Plena Carga
Ninguno	Sin Carga
1	1%
1-2	15%
1-3	30%
1-4	45%
1-5	60%
1-6	72%
1-7	84%
1-8	96%
1-9	108%
1-10	120%
Todos Destellan	>120%

7.3: Pruebas de Precisión de Watts-Hora (Verificación)

Para obtener el certificado para la medición de facturación, los proveedores de energía y empresas de servicios públicos deben verificar que el medidor de energía de facturación funcione de acuerdo a la precisión indicada. Para confirmar el desempeño la calibración del medidor, los proveedores de energía utilizan estándares de campo de prueba para asegurar que las mediciones de la unidad de energía sean correctas. Dado que el medidor Shark[®] 200 es un medidor de trazable de facturación, contiene un pulso utilidad de prueba al grado que se puede utilizar como la compuerta de un nivel de precisión. Esta es una característica esencial requerida en todos los medidores con grado de facturación.

Refiérase a la Figura 7.3 abajo, para un ejemplo de cómo funciona este proceso.

Consulte la Tabla del punto 7.3.1 para la Wh/Constantes de pulso para las pruebas de precisión.

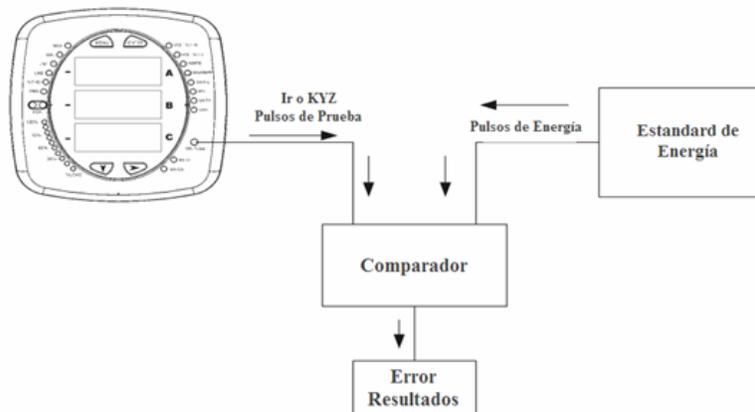


Figura 7.3: Usando los Pulsos de Prueba Watt-Hora

7.3.1: Constantes de Pulso KYZ

Constantes Infrarrojo y Pulsos KYZ para Pruebas de Precisión		
Nivel de Voltaje de Entrada	Modelos CLASE 10	Modelos CLASE 2
Debajo de 150V	0.2505759630	0.0501151926
Arriba de 150V	1.0023038521	0.2004607704

7.4: Actualización del Sub-medidor usando la Tecnología V-Switch™

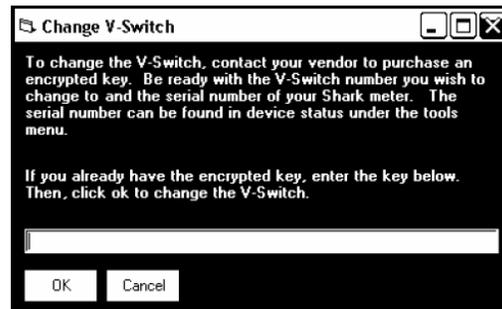
- El sub-medidor Shark® 100-S está equipado con la tecnología V-Switch™. La tecnología V-Switch™ es un cambio virtual basado en firmware que permite habilitar características del sub-medidor a través de la comunicación. Esto permite que la unidad se pueda actualizar después de la instalación a un modelo más avanzado sin retirar la unidad de servicio.
- Claves V-Switch disponibles

V-Switch 3 (-V3): Volts, Amps, kW, kVAR, FP, kVA, F, kWh, kVAh, kVARh y DNP 3.0

V-Switch 4 (-V4): Volts, Amps, kW, kVAR, FP, kVA, F, kWh, kVAh, kVARh, %THD
Monitoreo de %THD, Límites Excedidos, Alarmas y DNP.3.0

- Para cambiar la clave del V-Switch™ realice los siguientes pasos:

- Instale el Software Communicator Ext en su computadora
- Encienda su medidor y comunique el sub-medidor con su computadora (ver Capítulo 5)
- Inicie su sesión con el sub-medidor
- Pulse sobre el Icono Perfil (Profile). Una pantalla de Ajustes aparece.
- La primera pantalla, es la pantalla de Ajustes
- Pulse CAMBIAR V-SWITCH
- Una pequeña pantalla aparece solicitando un código (mostrado aquí)
- Ingresé el código que EIG le proporcione
- Pulse OK
- Restablezca el sub-medidor; el V-Switch del sub-medidor ha sido cambiado



NOTA: Para más detalles sobre la configuración del software, consulte el *Manual del Usuario Communicator Ext 3.0*.

- ¿Como puedo obtener una Clave V-Switch™?

Las claves V-Switch se basan en el número de serie del sub-medidor ordenado. Para obtener una clave más alta V-Switch™, usted necesita proporcionar EIG la siguiente información:

1. Número o números de serie de los sub-medidores para los que desea una actualización
2. Deseado clave de actualización V-Switch™.
3. Tarjeta de crédito o número de pedido.

Póngase en contacto con el personal de ventas de EIG con la información anterior en sales@electroind.com o llame al (516) 334-0870 EIG (USA) y se le enviará el código de actualización.

CAPITULO 8

Configuración del Sub-medidor Shark[®] 100-S con el Panel Frontal

8.1: Generalidades

El panel frontal del sub-medidor Shark[®] 100-S, se puede utilizar para configurarlo.

El panel frontal tiene tres modos:

Modo **Operación** (por Omisión),

Modo **Restablecimiento**

Modo **Configuración**.

Los botones MENÚ, ENTRAR, ABAJO y DERECHO permiten navegar a través de los modos y al mismo tiempo navegar a través de todas las pantallas en cada modo.

En este capítulo, se muestra un ajuste típico. Otros ajustes son posibles. El Mapa completo de navegación para los modos de visualización se encuentra en el Apéndice A de este manual.

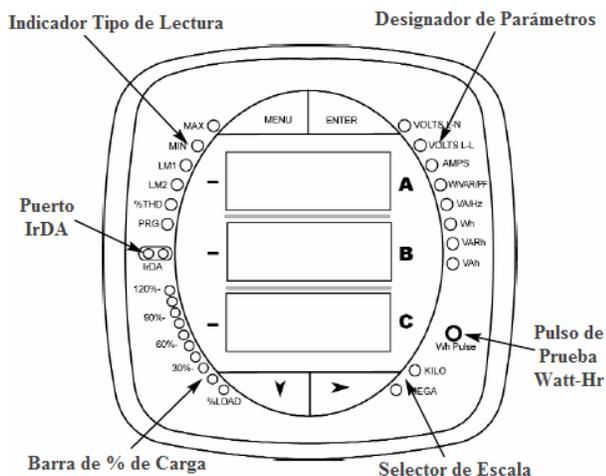


Figura 8.1: Etiquetas del Sub-medidor Shark[®] 100-S

El sub-medidor también se puede configurar con el software (véase el Communicator EXT 3.0 Manual).

8.2: Arrancado

Una vez encendido, el sub-medidor mostrará una secuencia de pantallas. La secuencia incluye las siguientes pantallas

- Pantalla Prueba de Lámpara donde todos los LED están encendidos
- Pantalla Prueba de Lámpara donde todos los dígitos están encendidos
- Pantalla de Firmware mostrando el número con el que se construye
- Pantalla de Error (Si un error existe)

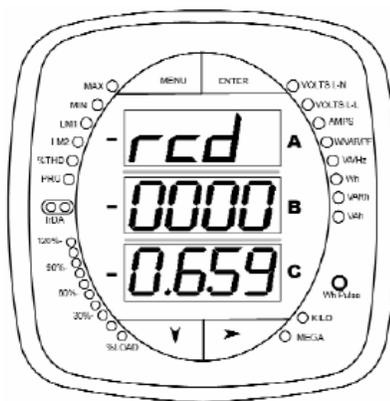


Figura 8.2: Detalle de la Lectura Wh

El sub-medidor Shark[®] 100-S automáticamente Auto-Despliega los designadores de parámetros en la parte derecha del panel frontal. Los valores se muestran para cada parámetro. El LED de Kilo o Mega muestra la escala para las lecturas Wh, VARh y VAh. Un ejemplo de una lectura Wh se muestra aquí.

8.3: Configuración.

8.3.1: Menú Principal

- Presione el botón **Menú**. La pantalla Menú principal aparece.

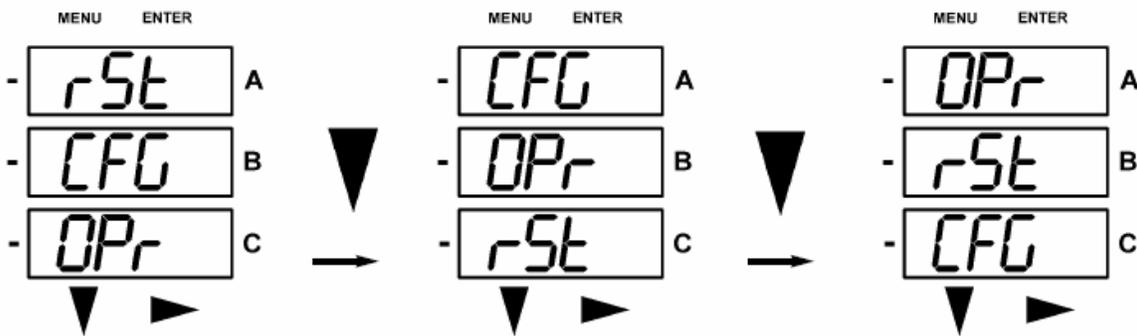
El modo **Restablecer**: (rSt) aparece (parpadeando) en la Ventana A.

Si pulsa **ABAJO**, El MENU rolará y para **Modo Configuración (CFG)** aparece (parpadeando) en la Ventana A.

Si pulsa **ABAJO** otra vez para **Modo Operación (OPr)** aparece (parpadeando) en la Ventana A.

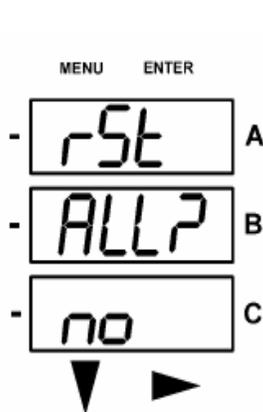
Si pulsa **ABAJO** otra vez, El MENU rolará y regresará a **Modo Restablecer (rSt)**.

Si pulsa **ENTER** desde el menú principal, el sub-medidor ingresará en el Modo que este en la Ventana A y estará parpadeando. Vea el Apéndice A para el Mapa de Navegación.



8.3.2: Modo Restablecer (Reset).

- Si usted presiona **ENTRAR** en el menú principal, el sub-medidor entra en el modo que está en la ventana A y estará parpadeando. Modo Restablecer es el primer modo que aparece en el menú principal. Pulse **ENTRAR** mientras (rSt) este en la ventana A y aparecerá en la ventana ¿RESTABLERCER TODO?. Restablecer Todo restaura todos los valores máximos y mínimos. Véase el Apéndice A para el Mapa de Navegación.



Si se presiona **ENTRAR** de nuevo, el menú principal sigue desplegando. El botón de **ABAJO** no cambia la pantalla.

Si pulsa el botón **DERECHO**, ¿RESTABLERCER TODO? SI, aparece en la pantalla.

Para restablecer **TODO**, debe introducir una contraseña de 4 dígitos, si se ha habilitado la contraseña en el software.



Presione **ENTRAR**; la siguiente pantalla de Contraseña aparece.

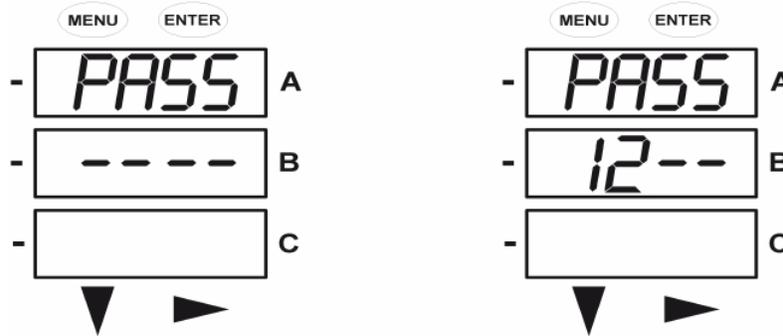
8.3.2.1: Ingresando una Contraseña. (Solo si fue Activada en el Software)

▪ Ingresando una Contraseña

Si la contraseña está activada en el software (véase la sección 5.22 del Manual del Usuario del software Communicator EXT habilitar/cambiar contraseña), aparece una pantalla solicitando la contraseña. **PASS** aparece en la ventana de A y una línea entre cortada en la ventana B. El dígito izquierdo esta parpadeando. Utilice el botón **ABAJO** para desplazarse del 0 al 9 para el dígito intermitente. Cuando aparezca el número correcto para ese dígito, utilice el botón **DERECHO** para pasar al siguiente dígito.

Ejemplo: Sobre la Pantalla de Contraseña

- La pantalla de la izquierda, abajo, muestra 4 la línea entre cortadas.
- La pantalla derecha muestra el primero y segundo dígito de la contraseña que han sido seleccionados.



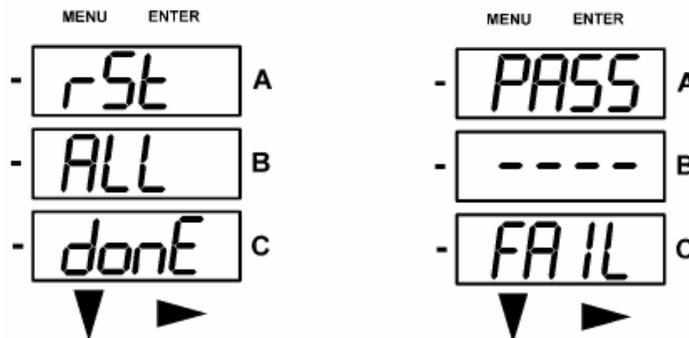
▪ Paso ó Fallo

Cuando los 4 dígitos de la contraseña han sido seleccionados, presione el botón **ENTRAR**.

Si la contraseña ha sido ingresada correctamente, “rSt ALL donE” aparece y la pantalla regresa Auto-Despliegue de Parámetros.

(En otros Modos, la pantalla regresa a la pantalla que ha sido cambiada. El dígito izquierdo del ajuste estará parpadeando y el LED Programa (PRG) estará parpadeando sobre el lado izquierdo de la carátula del sub-medidor)

Si una contraseña ha sido ingresada incorrectamente, “PASS ----FAIL” aparece y la pantalla regresará a ¿RESTABL C ER TODO?, SI.



8.3.3: Usando Modo Configuración

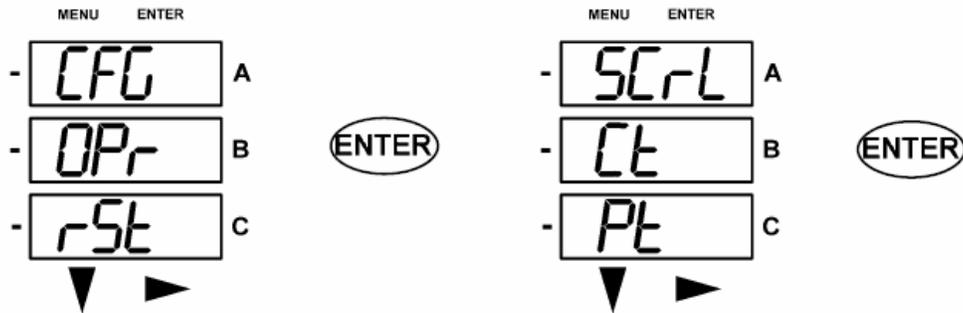
El siguiente Modo sobre el Menú Principal es **Modo Configuración**. Para el Mapa de navegación ver Apéndice A

Para llegar a **Modo Configuración** presione el botón **MENU** cuando el medidor este en parámetros auto-despliegue, entonces presione el botón **ABAJO** hasta que la opción Modo Configuración (CFG).

Pulse **ENTRAR** y los **Parámetros de Configuración** se despliegan, iniciando en la pantalla “Scroll, Ct, Pt”.

Pulse el botón **ABAJO** para desplegar todos los parámetros: Scroll, Ct, Pt, Conexión (Cnct) y Puerto.

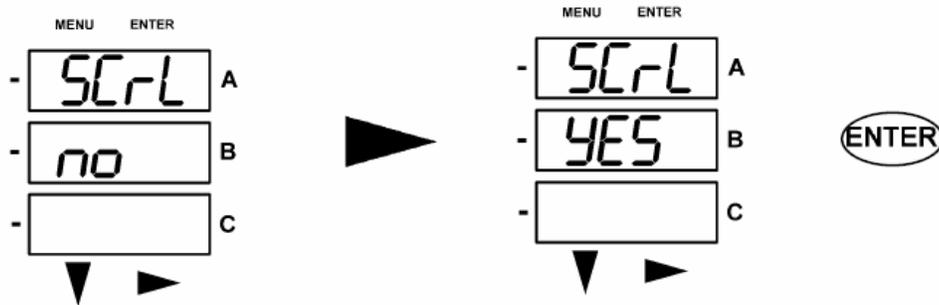
El parámetro “Activo” esta en la ventana A y estará parpadeando.



8.3.3.1: Configurando la Característica Despliegue

Pulse **ENTRAR** y aparecerá la pantalla **Scroll no**

Pulse botón **DERECHO** y cambie a **Scroll YES**



Cuando en modo **Auto-Desplazamiento**, el medidor realiza un despliegue en la pantalla, mostrando cada parámetro durante 7 segundos, con una pausa de 1 segundo entre los parámetros. El sub-medidor puede ser configurado mediante software para mostrar sólo las pantallas seleccionadas. Si ese es el caso, sólo se desplegará la pantalla seleccionada. Además, el sub-medidor sólo desplegará las pantallas habilitadas por el V-Switch que está instalado.

Pulse **ENTRAR** (YES ó No) y la pantalla desplegará los Parámetros del TC.

8.3.3.2: Programando Configuración de Pantallas

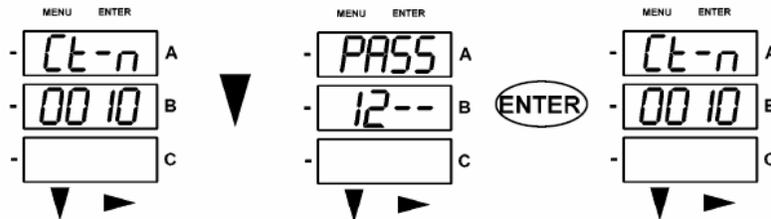
- Para programar las pantallas en modo de configuración, otro que Despliegue:

1. Pulse el botón ABAJO ó DERECHO (Ejemplo de Pantalla Ct-n abajo)
2. La pantalla de la contraseña aparece, si está habilitada (ver sección 5.22). Utilice los botones ABAJO y DERECHO para introducir la contraseña. Vea la sección 8.3.2.1 para todos los pasos de le contraseña.

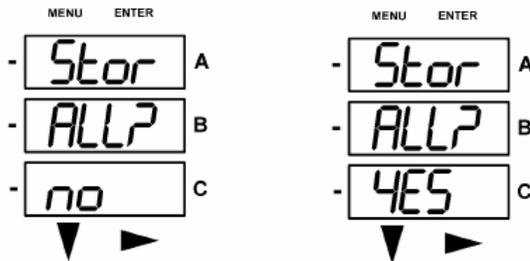
Una vez que la contraseña correcta es ingresada, presione ENTRAR. La pantalla de CT-n vuelve a aparecer.

El LED de programa (PRG) parpadea en el lado izquierdo de la carátula del sub-medidor.

El primer dígito del ajuste también esta parpadeando.



3. Use el botón ABAJO para cambiar el dígito
Use el botón DERECHO para moverse al siguiente dígito



4. Cuando el nuevo ajuste es ingresado, pulse dos veces MENU

La pantalla Almacenar todo aparece ALL STORE?



5. Use el botón DERECHO para desplegar SI ó NO (YES ó NO)

6. En Almacena todo ALL STORE, presione ENTRAR para cambiar los ajustes.

Aparece Almacenar Todo esta hecho (ALL STORE Done).

Entonces, el medidor se Restablece.

8.3.3.3: Configurando el Ajuste del TC

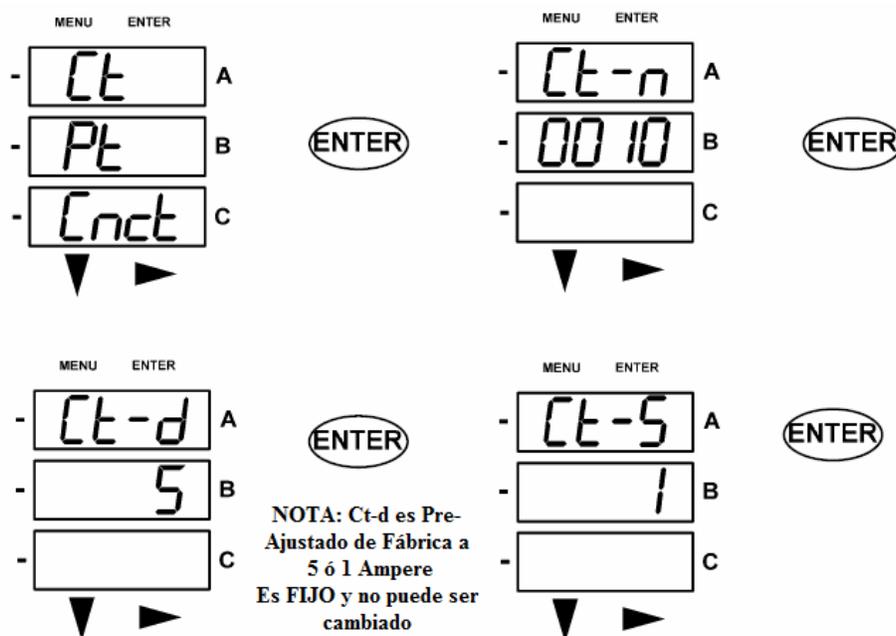
Pulse el botón **ABAJO** para desplegar todos los parámetros en modo configuración: **Scroll**, **CT**, **PT**, **conexión (Cnct)** y el **Puerto**. El parámetros Activo esta en la ventana A y esta parpadeando.

Pulse **ENTRAR** cuando el parámetro **CT** esta activo y la pantalla **Ct-n** (numerador) aparece. Pulse **ENTRAR** y la pantalla cambia a **Ct-d** (Denominador).

La pantalla Ct-d es Pre-ajustada en fábrica a un valor de 5 ó 1 Ampere y no puede ser cambiada.

ENTRAR otra vez y la pantalla a **Ct-s** (Escala) aparece. El ajuste de la escala puede ser “1”, “10”, ó “100”.

Usted puede programar todos estos ajustes (con excepción de Ct-d).



Ejemplos de ajustes del CT:

- 200/5 Amperes: Establezca el valor de Ct-n en 200 y el valor de Ct-S en 1.
- 800/5 Amperes: Establezca el valor de Ct-n en 800 y el valor de Ct-S en 1.
- 2,000/5 Amperes: Establezca el valor de Ct-n en 2000 y el valor de Ct-S en 1.
- 10,000/5 Amperes: Establezca el valor de Ct-n en 1000 y el valor de Ct-S en 10.

NOTAS:

- El valor de amperes es un producto del valor de Ct-n y el valor de Ct-S.
- Ct-n y Ct S-están dictados por la corriente primaria, Ct-d es la corriente secundaria.
- Pulse **ENTRAR** y las pantallas se despliegan a través de los otros parámetros de CFG. Pulse **ABAJO** y **DERECHO** y la pantalla de la contraseña aparece (véase la sección 8.3.2.1). Pulse **MENÚ** y usted volverá al **MENÚ Principal**.

NOTAS: Ct-n y Ct-s, están dictaminados por la corriente primaria.
Ct-d es la corriente secundaria.

8.3.3.4: Configurando el Ajuste del PT

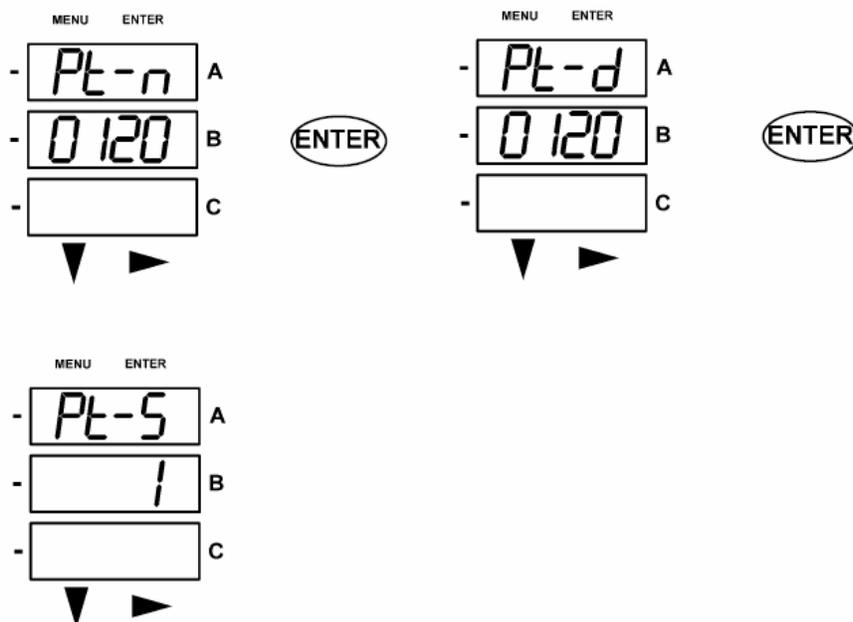
Pulse el botón **ABAJO** para desplegar todos los parámetros en modo configuración: **Scroll**, **CT**, **PT**, **conexión (Cnct)** y el **Puerto**. El parámetros Activo esta en la ventana A y esta parpadeando.

Pulse **ENTRAR** cuando el parámetro **PT** este activo y la pantalla **Pt-n** (numerador) aparece.

Pulse **ENTRAR** y la pantalla cambia a **Pt-d** (Denominador).

ENTRAR otra vez y la pantalla a **Pt-s** (Escala) aparece. El ajuste de la escala **Pt-s** puede ser “1”, “10”, ó “100”.

Usted puede programar todos estos ajustes.



Ejemplos de ajustes del PT:

- | | |
|--------------------|---|
| 277/277 Volts: | El valor de Pt-n es 277, el valor de Pt-d es 277, el valor de Pt-S es 1. |
| 14,400/120 Volts: | El valor de Pt-n es 1440, el valor de Pt-d es 120, el valor de Pt-S es 10. |
| 138,000/69 Volts: | El valor de Pt-n es 1380, el valor de Pt-d es 69, el valor de Pt-S es 100. |
| 345,000/115 Volts: | El valor de Pt-n es 3450, el valor de Pt-d es 115, el valor de Pt-S es 100. |
| 345,000/69 Volts: | El valor de Pt-n es 345, el valor de Pt-d es 69, el valor de Pt-S es 1000. |

- Pulse **ENTRAR** y las pantallas se despliegan a través de los otros parámetros de CFG. Pulse **ABAJO** y **DERECHO** y la pantalla de la contraseña aparece (véase la sección 8.3.2.1).
Pulse **MENÚ** y usted volverá al **MENÚ Principal**.

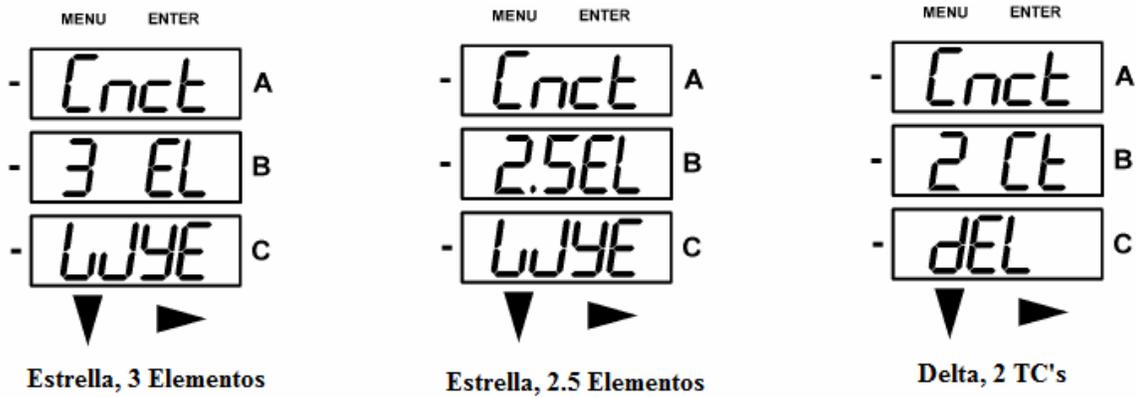
NOTAS: Pt-n y Pt-s, están dictaminados por el voltaje primario.
Pt-d es el voltaje secundario.

8.3.3.5: Configurando Ajustes de Conexión

Pulse el botón **ABAJO** para desplegar todos los parámetros en modo configuración: **Scroll**, **CT**, **PT**, **conexión (Cnct)** y el **Puerto**. El parámetros Activo esta en la ventana A y esta parpadeando.

Pulse **ENTRAR** cuando el parámetro **Cnct** este activo y la pantalla **Conexión** aparece para su sub-medidor. Para cambiar este ajuste, use el botón **DERECHO** para desplazarse a través de sus tres ajustes. Seleccione el ajuste que sea el correcto para su sub-medidor.

- Las conexiones posibles de configurar son:
 - Estrella, 3 Elementos
 - Estrella, 2.5 Elementos
 - Delta, 2 TC's



- Pulse **ENTRAR** y las pantallas se despliegan a través de los otros parámetros de CFG. Pulse **ABAJO** y **DERECHO** y la pantalla de la contraseña aparece (véase la sección 8.3.2.1).
Pulse **MENÚ** y usted volverá al **MENÚ Principal**.

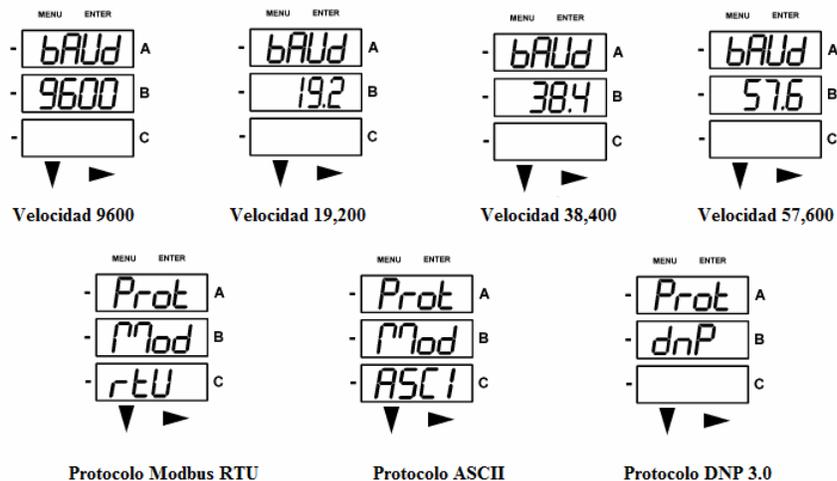
8.3.3.6: Configurando Ajustes de Puerto de Comunicación

Pulse el botón **ABAJO** para desplegar todos los parámetros en modo configuración: **Scroll**, **CT**, **PT**, **conexión (Cnct)** y el **Puerto**. El parámetros Activo esta en la ventana A y esta parpadeando.

Pulse **ENTRAR** cuando el parámetro **PUERTO** este activo y la pantalla **POrt** aparece.

- Los ajustes de configuración posible del puerto son:
 - Dirección (**Adr**) (un número de tres dígitos),
 - Velocidad de comunicación (**bAUD**) 9600; 19200; 38400, o 57600 Baudios
 - Protocolo (**Prot**) DNP 3.0 (**dnP**)
 - Modbus (**Mod**) RTU (**rtU**)
 - Modbus (**Mod**) ASCII (**ASCI**)
- La primera pantalla del **Puerto** es dirección **Address (Adr)**
La dirección actual aparece sobre la pantalla
Para cambiar la dirección siga los pasos de programación de la sección 8.3.3.2
- La pantalla velocidad **Baud Rate (Baud)** aparece a continuación.
La velocidad actual aparece sobre la pantalla
Para cambiar la velocidad siga los pasos de programación de la sección 8.3.3.2. Posibles pantallas aparecen abajo.
- La pantalla Protocolo (**Prot**) aparece a continuación.
La velocidad actual aparece sobre la pantalla
Para cambiar el Protocolo siga los pasos de programación de la sección 8.3.3.2. Posibles pantallas aparecen abajo.

NOTA: El puente JP2 debe estar en las posiciones 1-2 para comunicación serial RS-485 ó en las posiciones 2-3 para comunicación vía Ethernet. Para instrucciones relacionadas con la comunicación, consulte el Capítulo 5 del presente de este manual, secciones 5.1.2, 5.1.4, y 5.2.2.



- Pulse **ENTRAR** y las pantallas se despliegan a través de los otros parámetros de CFG. Pulse **ABAJO** y **DERECHO** y la pantalla de la contraseña aparece (véase la sección 8.3.2.1).
Pulse **MENÚ** y usted volverá al **MENÚ Principal**.

8.3.4: Usando en Modo Operación

- Modo de Operación es el modo por omisión del sub-medidor Shark[®] 100-S, es decir, la pantalla del panel frontal estándar. Después encenderlo el sub-medidor automáticamente despliega las pantallas de parámetros, si el despliegue está habilitado. Cada parámetro se muestra durante 7 segundos, con una pausa de 1 segundo entre los parámetros. El despliegue es suspendido durante 3 minutos después de pulsar cualquier botón.
- Pulse el botón **ABAJO** para desplegar todos los parámetros en el **Modo Operación**. El parámetro "Activo", tiene el indicador luminoso junto al mismo, a la derecha de la carátula del sub-medidor.
Pulse el botón **DERECHO** para ver las lecturas adicionales para ese parámetro. La siguiente tabla muestra las lecturas posibles de Modo Operación esta abajo. *Ver el Apéndice A (Hoja 2) para el Mapa de Navegación en Modo Operación.*

LECTURAS DE PARAMETROS MODO OPERACION						
Designador de Parámetros Disponibles por la Clave V-Switch	Lecturas Posibles					Solo V4
VOLTS L-N V3-4	VOLTS_LN	VOLTS_LN_MAX	VOLTS_LN_MIN			VOLTS_LN_THD
VOLTS L-L V3-4	VOLTS_LL	VOLTS_LL_MAX	VOLTS_LL_MIN			
AMPS V3-4	AMPS	AMPS_NEUTRAL	AMPS_MAX	AMPS_MIN		AMPS_THD
W/VAR/PF V3-4	W_VAR_PF	W_VAR_PF_MAX_POS	W_VAR_PF_MIN_POS	W_VAR_PF_MAX_NEG	W_VAR_PF_MIN_NEG	
VA/Hz V3-4	VA_FREQ	VA_FREQ_MAX	VA_FREQ_MIN			
Wh V3-4	KWH_REC	KWH_DEL	KWH_NET	KWH_TOT		
VARh V3-4	KVARH_POS	KVARH_NEG	KVARH_NET	KVARH_TOT		
VAh V3-4	KVAH					

NOTA: La Lectura o Grupos de lecturas se omiten si no es aplicable al tipo de sub-medidor ó conexión, o si es deshabilitado de forma explícita en los ajustes programables.

NOTA: AMPS_NEUTRAL (Corriente del Neutro) aparece solamente en la conexión Estrella.

APENDICE “A”

Mapas de Navegación del Sub-medidor Shark[®] 100-S

A.1: Introducción

- El sub-medidor Shark[®] 100-S pueden ser configurados y una variedad de funciones desempeñadas usando los botones en la carátula del sub-medidor.
 - Un panorama de los elementos y botones en la carátula del sub-medidor se pueden encontrar en el Capítulo 7.
 - El medidor también puede ser programado también usando el software (Ver el *Manual del Usuario Communicator EXT*).

A.2: Mapas de Navegación (Hojas 1 a la 4)

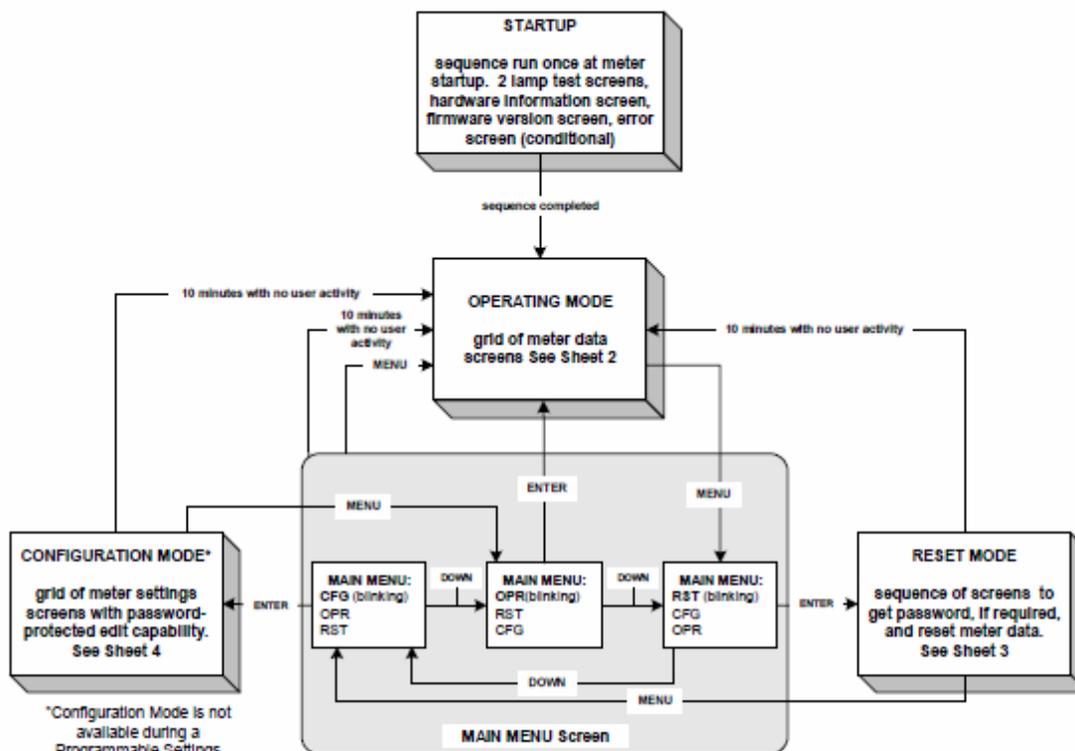
- Los mapas de navegación del sub-medidor Shark[®] 100-S inician en la página siguiente.

Los mapas ilustran cómo pasar de una pantalla a otra de un modo de visualización a otro usando los botones en la carátula del medidor.

NOTA: Todos los modos de visualización regresarán a Modo Operación después de 10 minutos sin actividad del usuario.

- Títulos de los Mapas del sub-medidor Shark[®] 100-S
 - Pantallas Menú Principal (Hoja 1)
 - Pantallas Modo de Operación (Hoja 2)
 - Pantallas Modo Restablecimiento (Hoja 3)
 - Pantallas Modo Configuración (Hoja 4)

Pantallas Menú Principal (Hoja 1)



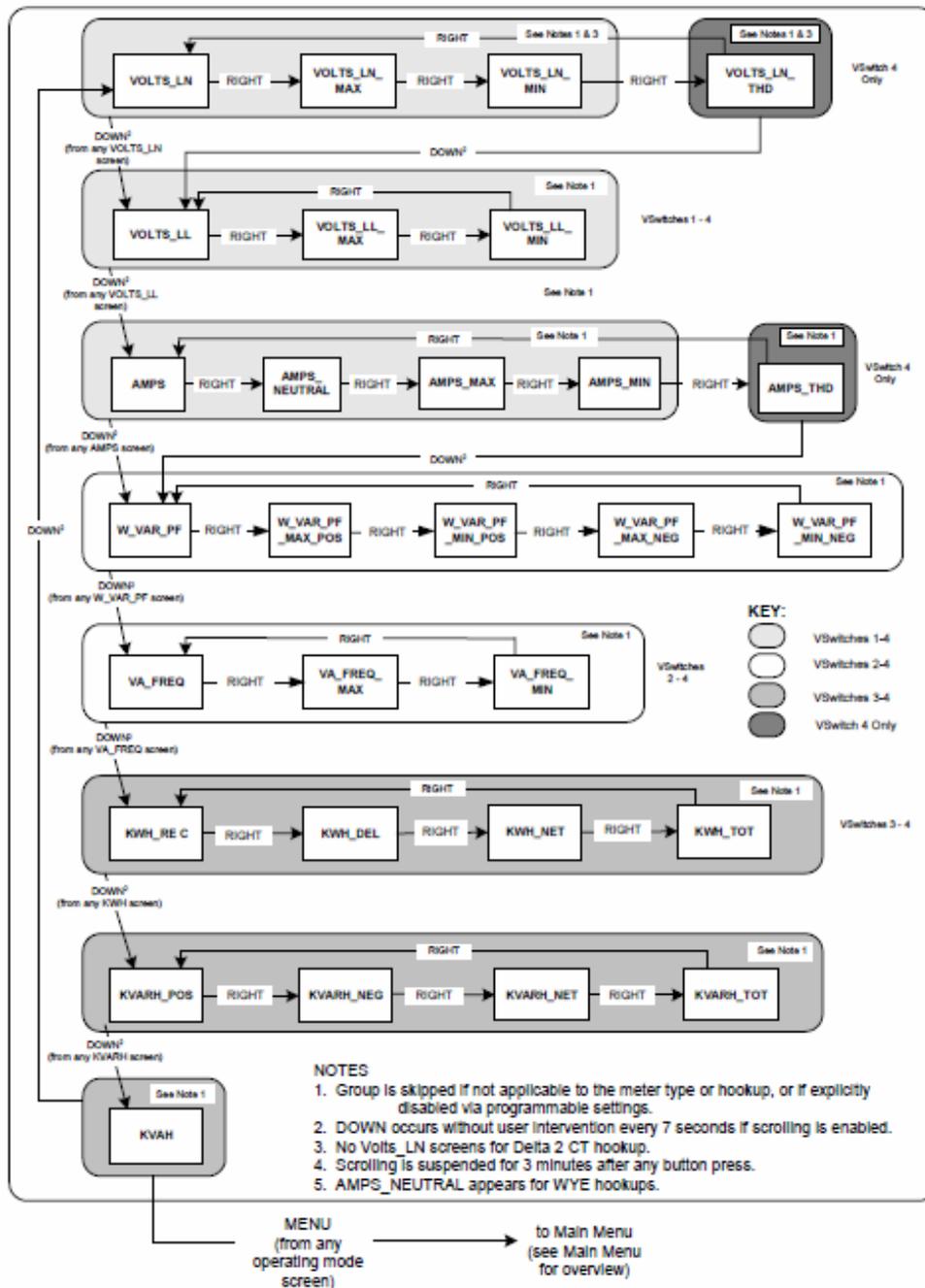
*Configuration Mode is not available during a Programmable Settings update via a COM Port.

MAIN MENU screen scrolls through 3 choices, showing all 3 at once. The top choice is always the "active" one, which is indicated by the blinking legend.

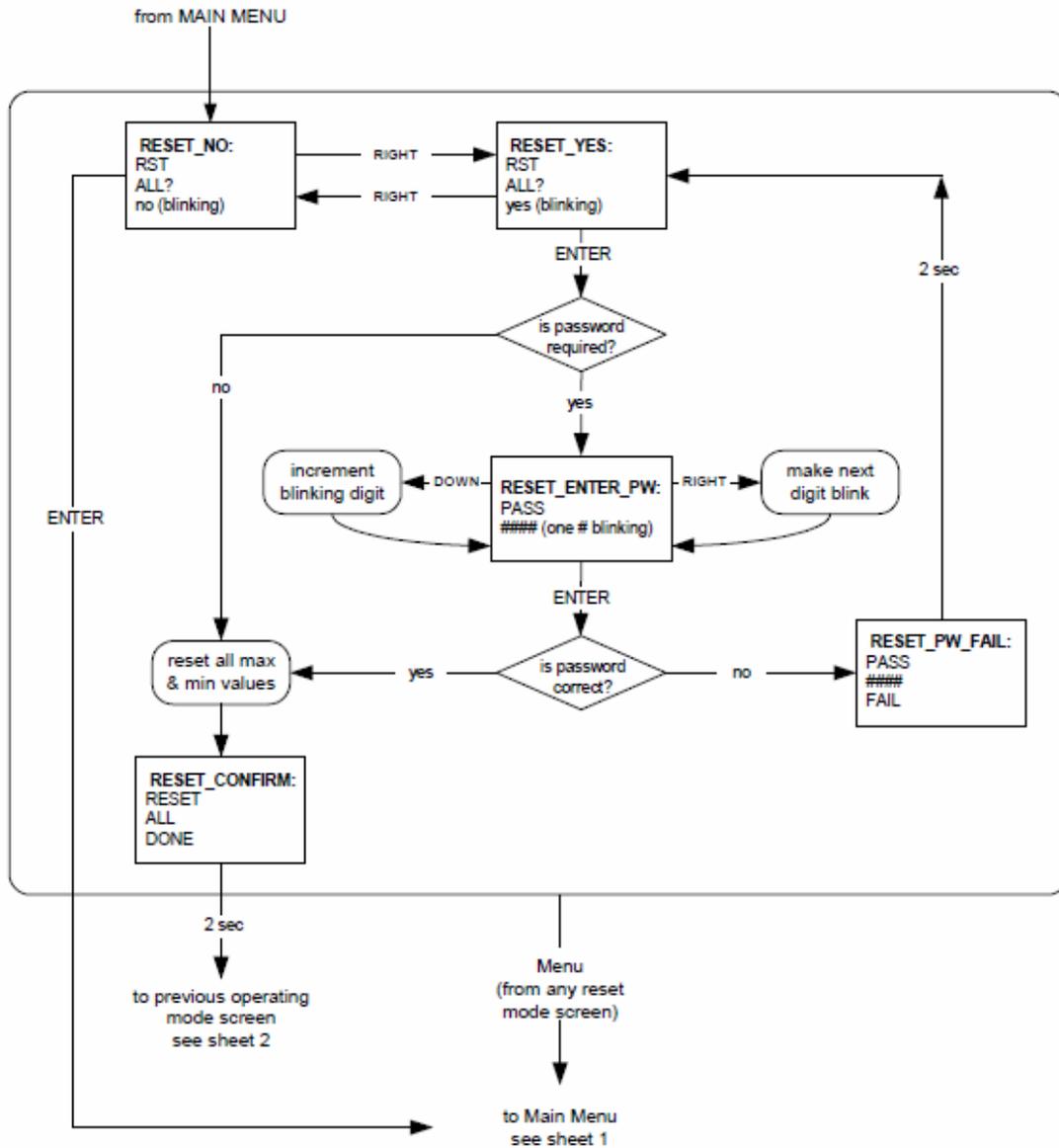
BUTTONS	
MENU	Returns to previous menu from any screen in any mode.
ENTER	Indicates acceptance of the current screen and advances to the next one.
DOWN, RIGHT	Navigation and Edit buttons
Navigation:	No digits or legends are blinking. On a menu, DOWN advances to the next menu selection, RIGHT does nothing. In a grid of screens, DOWN advances to the next row, RIGHT advances to the next column. Rows, columns and menus all navigate circularly.
Editing:	A digit or legend is blinking to indicate that it is eligible for change. When a digit is blinking, DOWN increases the digit value, RIGHT moves to the next digit. When a legend is blinking, either button advances to the next choice legend.



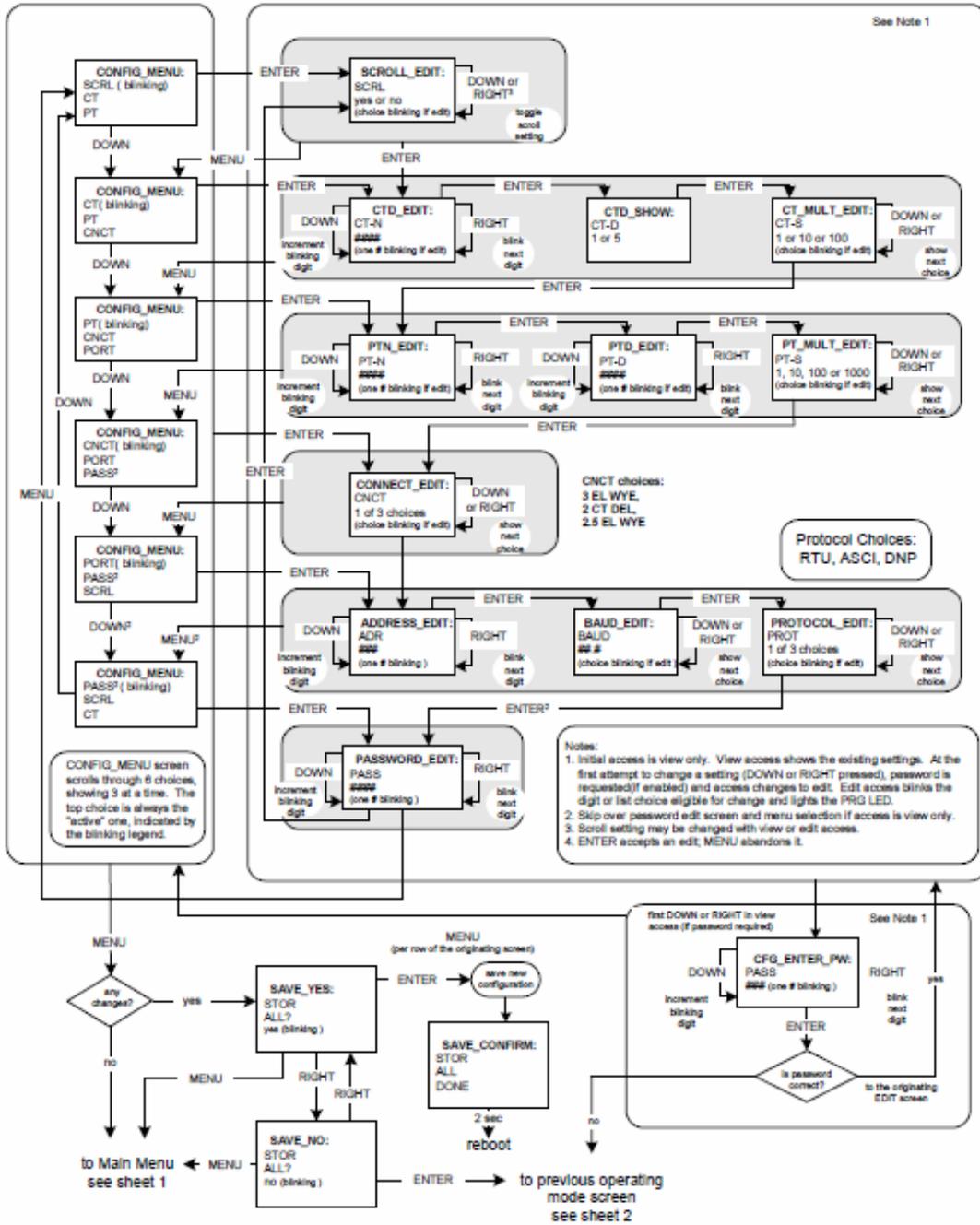
Pantallas Modo Operación (Hoja 2)



Pantallas Modo Restablecimiento (Hoja 3)



Pantallas Modo Configuración (Hoja 4)



APENDICE “B”

Mapa ModBus del Sub-medidor Shark[®] 100-S

B.1: Introducción

El mapa de Modbus para el medidor Shark[®] 100-S proporciona detalles e información acerca de las posibles lecturas del medidor y su programación. El medidor Shark[®] 100-S puede ser programado con los botones en la caratula del medidor (capítulo 8), o mediante el uso de software. Para una visión general de programación, consulte la sección 5.2 de este manual. Para más detalles, consulte el *Manual del usuario de Communicator EXT*.

B.2: Secciones de Mapa de Registro ModBus

El Mapa de registro ModBus del medidor Shark[®] 100-S incluye las siguientes secciones:

Sección de Datos Fijos, registros del 1 al 47, los detalles de información fija del medidor, descrita en la sección 8.2.

Sección datos del Medidor, Registros del 1000 al 5003, detalles de las lecturas del medidor, incluyendo lecturas Primaria, Bloque de Energía, Demanda de Bloque, Bloque Angulo de Fase, Bloque de Estado, Bloque THD, Mínimos y Máximos en Regular y Bloques de Estampado de Tiempo, Bloques Opción de Tarjeta y Acumuladores . Modo de funcionamiento Lecturas se describen en la Sección 6.2.6.

Sección Comandos, Registros del 20000 al 26011, detalles del Medidor, Bloque de Restablecimiento, Bloque de programación, Otro bloque de comandos y Cifrado en bloque.

Sección de Ajustes programables, Registros del 30000 al 30067, todos los detalles de los ajustes se pueden programar para configurar su medidor. Sección Lecturas Secundaria.

Sección Lecturas Secundaria, Registros del 40001 al 40100, detalles del medidor, Lecturas secundarias.

B.3: Formato de Datos

- ASCII:** Caracteres ASCII empaquetados 2 por registrarse en alto, bajo orden y Sin ningún carácter de terminación.
Ejemplo: "Shark 100" sería 4 registros que contienen 0x5378, 0x6172, 0x6B31, 0x3030.
- SINT16/UINT16:** 16-bits con signo / sin signo entero.
- SINT32/UINT32:** 32-bits con signo / sin signo entero, que abarca 2 registros. El registro más bajo su dirección es el medio de alto orden
- FLOAT:** 32-bit IEEE número punto flotante que abarca 2 registros. El registro más bajo su dirección es la media de orden. (es decir, contiene el Exponente)
Superior (es decir, contiene el exponente).

B.4: Valores Punto Flotante.

Valores Punto flotante se representan en el siguiente formato:

Register	0																1															
Byte	0								1								0								1							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
Meaning	s e e e e e e e e																m m m m m m m m m m m m m m m m m m															
	sign																mantissa															

The formula to interpret a Floating Point Value is: $-1^{sign} \times 2^{exponent-127} \times 1.mantissa = 0x0C4E11DB9$

$$-1^{sign} \times 2^{137-127} \times 1.11000010001110110111001$$

$$-1 \times 2^{10} \times 1.75871956$$

$$-1800.929$$

Register	0x0C4E1																0x01DB9																															
Byte	0x0C4				0x0E1				0x01D				0x0B9																																			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0																
Meaning	s e e e e e e e e																m m m m m m m m m m m m m m m m m m																															
	sign																exponent																mantissa															
	1																0x089 = 137																0b011000010001110110111001															

Explicación de la Formula:

C4E11DB9 (hex) 11000100 11100001 00011101 10111001 (binario)

El signo de la mantisa (y por tanto el número) es 1, lo que representa un valor negativo.

El exponente es 10001001 (binario) o 137 decimal.

El exponente es un valor superior a 127. Así que, el valor del exponente es 10.

La Mantisa es 11000010001110110111001 binario.

Con el 1 principal implicado, la mantisa es (1) 0.611 DB9 (hex.)

La representación del Punto Flotante es por lo tanto -1.75871956 veces 2 a la 10.

Equivalente Decimal: -1800.929

NOTAS:

Exponente = El número total antes del punto decimal.

Mantisa = La fracción positiva después del punto decimal.

B.5: MAPA MODBUS (MM-1 hasta MM-9)

- El mapa de registro Modbus del sub-medidor Shark 100-S inicia en la página siguiente.

Modbus Address		Description ¹	Format	Range ⁶	Units or Resolution	Comments	# Reg
Hex	Decimal						
Fixed Data Section							
Identification Block							read-only
0000 - 0007	1 - 8	Meter Name	ASCII	16 char	none		8
0008 - 000F	9 - 16	Meter Serial Number	ASCII	16 char	none		8
0010 - 0010	17 - 17	Meter Type	UINT16	bit-mapped	-----t -----vvv	t = transducer model (1=yes, 0=no), vvv = V-switch(1 to 4)	1
0011 - 0012	18 - 19	Firmware Version	ASCII	4 char	none		2
0013 - 0013	20 - 20	Map Version	UINT16	0 to 65535	none		1
0014 - 0014	21 - 21	Meter Configuration	UINT16	bit-mapped	----- --fffff	fffff = calibration frequency (50 or 60)	1
0015 - 0015	22 - 22	ASIC Version	UINT16	0-65535	none		1
0016 - 0026	23 - 39	Reserved					17
0027 - 002E	40 - 47	Reserved					8
						Block Size:	47
Meter Data Section²							
Primary Readings Block, 6 cycles (IEEE Floating Point)							read-only
0383 - 0384	900 - 901	Watts, 3-Ph total	FLOAT	-9999 M to +9999 M	watts		2
0385 - 0386	902 - 903	VARs, 3-Ph total	FLOAT	-9999 M to +9999 M	VARs		2
0387 - 0388	904 - 905	VAs, 3-Ph total	FLOAT	-9999 M to +9999 M	VAs		2
						Block Size:	6
Primary Readings Block, 60 cycles (IEEE Floating Point)							read-only
03E7 - 03E8	1000 - 1001	Volts A-N	FLOAT	0 to 9999 M	volts		2
03E9 - 03EA	1002 - 1003	Volts B-N	FLOAT	0 to 9999 M	volts		2
03EB - 03EC	1004 - 1005	Volts C-N	FLOAT	0 to 9999 M	volts		2
03ED - 03EE	1006 - 1007	Volts A-B	FLOAT	0 to 9999 M	volts		2
03EF - 03F0	1008 - 1009	Volts B-C	FLOAT	0 to 9999 M	volts		2
03F1 - 03F2	1010 - 1011	Volts C-A	FLOAT	0 to 9999 M	volts		2
03F3 - 03F4	1012 - 1013	Amps A	FLOAT	0 to 9999 M	amps		2
03F5 - 03F6	1014 - 1015	Amps B	FLOAT	0 to 9999 M	amps		2
03F7 - 03F8	1016 - 1017	Amps C	FLOAT	0 to 9999 M	amps		2
03F9 - 03FA	1018 - 1019	Watts, 3-Ph total	FLOAT	-9999 M to +9999 M	watts		2
03FB - 03FC	1020 - 1021	VARs, 3-Ph total	FLOAT	-9999 M to +9999 M	VARs		2
03FD - 03FE	1022 - 1023	VAs, 3-Ph total	FLOAT	-9999 M to +9999 M	VAs		2
03FF - 0400	1024 - 1025	Power Factor, 3-Ph total	FLOAT	-1.00 to +1.00	none		2
0401 - 0402	1026 - 1027	Frequency	FLOAT	0 to 65.00	Hz		2
0403 - 0404	1028 - 1029	Neutral Current	FLOAT	0 to 9999 M	amps		2
						Block Size:	30
Primary Energy Block							read-only

Modbus Address		Description ¹	Format	Range ⁶	Units or Resolution	Comments	# Reg
Hex	Decimal						
044B - 044C	1100 - 1101	W-hours, Received	SINT32	0 to 99999999 or 0 to -99999999	Wh per energy format	* Wh received & delivered always have opposite signs	2
044D - 044E	1102 - 1103	W-hours, Delivered	SINT32	0 to 99999999 or 0 to -99999999	Wh per energy format	* Wh received is positive for "view as load", delivered is positive for "view as generator"	2
044F - 0450	1104 - 1105	W-hours, Net	SINT32	-99999999 to 99999999	Wh per energy format	* 5 to 8 digits	2
0451 - 0452	1106 - 1107	W-hours, Total	SINT32	0 to 99999999	Wh per energy format		2
0453 - 0454	1108 - 1109	VAR-hours, Positive	SINT32	0 to 99999999	VARh per energy format	* decimal point implied, per energy format	2
0455 - 0456	1110 - 1111	VAR-hours, Negative	SINT32	0 to -99999999	VARh per energy format	* resolution of digit before decimal point = units, kilo, or mega, per energy format	2
0457 - 0458	1112 - 1113	VAR-hours, Net	SINT32	-99999999 to 99999999	VARh per energy format		2
0459 - 045A	1114 - 1115	VAR-hours, Total	SINT32	0 to 99999999	VARh per energy format	* see note 10	2
045B - 045C	1116 - 1117	VA-hours, Total	SINT32	0 to 99999999	VAh per energy format		2
Block Size:							18
Primary Demand Block (IEEE Floating Point)							read-only
07CF - 07D0	2000 - 2001	Amps A, Average	FLOAT	0 to 9999 M	amps		2
07D1 - 07D2	2002 - 2003	Amps B, Average	FLOAT	0 to 9999 M	amps		2
07D3 - 07D4	2004 - 2005	Amps C, Average	FLOAT	0 to 9999 M	amps		2
07D5 - 07D6	2006 - 2007	Positive Watts, 3-Ph, Average	FLOAT	-9999 M to +9999 M	watts		2
07D7 - 07D8	2008 - 2009	Positive VARs, 3-Ph, Average	FLOAT	-9999 M to +9999 M	VARs		2
07D9 - 07DA	2010 - 2011	Negative Watts, 3-Ph, Average	FLOAT	-9999 M to +9999 M	watts		2
07DB - 07DC	2012 - 2013	Negative VARs, 3-Ph, Average	FLOAT	-9999 M to +9999 M	VARs		2
07DD - 07DE	2014 - 2015	VAs, 3-Ph, Average	FLOAT	-9999 M to +9999 M	VAs		2
07DF - 07E0	2016 - 2017	Positive PF, 3-Ph, Average	FLOAT	-1.00 to +1.00	none		2
07E1 - 07E2	2018 - 2019	Negative PF, 3-PF, Average	FLOAT	-1.00 to +1.00	none		2
Block Size:							20
Primary Minimum Block (IEEE Floating Point)							read-only
0BB7 - 0BB8	3000 - 3001	Volts A-N, Minimum	FLOAT	0 to 9999 M	volts		2
0BB9 - 0BBA	3002 - 3003	Volts B-N, Minimum	FLOAT	0 to 9999 M	volts		2
0BBB - 0BBC	3004 - 3005	Volts C-N, Minimum	FLOAT	0 to 9999 M	volts		2
0BBD - 0BBE	3006 - 3007	Volts A-B, Minimum	FLOAT	0 to 9999 M	volts		2
0BBF - 0BC0	3008 - 3009	Volts B-C, Minimum	FLOAT	0 to 9999 M	volts		2
0BC1 - 0BC2	3010 - 3011	Volts C-A, Minimum	FLOAT	0 to 9999 M	volts		2
0BC3 - 0BC4	3012 - 3013	Amps A, Minimum Avg Demand	FLOAT	0 to 9999 M	amps		2
0BC5 - 0BC6	3014 - 3015	Amps B, Minimum Avg Demand	FLOAT	0 to 9999 M	amps		2
0BC7 - 0BC8	3016 - 3017	Amps C, Minimum Avg Demand	FLOAT	0 to 9999 M	amps		2
0BC9 - 0BCA	3018 - 3019	Positive Watts, 3-Ph, Minimum Avg Demand	FLOAT	0 to +9999 M	watts		2
0BCB - 0BCC	3020 - 3021	Positive VARs, 3-Ph, Minimum Avg Demand	FLOAT	0 to +9999 M	VARs		2
0BCD - 0BCE	3022 - 3023	Negative Watts, 3-Ph, Minimum Avg Demand	FLOAT	0 to +9999 M	watts		2
0BCF - 0BD0	3024 - 3025	Negative VARs, 3-Ph, Minimum Avg Demand	FLOAT	0 to +9999 M	VARs		2
0BD1 - 0BD2	3026 - 3027	VAs, 3-Ph, Minimum Avg Demand	FLOAT	-9999 M to +9999 M	VAs		2
0BD3 - 0BD4	3028 - 3029	Positive Power Factor, 3-Ph, Minimum Avg Demand	FLOAT	-1.00 to +1.00	none		2

Modbus Address		Description ¹	Format	Range ⁶	Units or Resolution	Comments	# Reg
Hex	Decimal						
0BD5 - 0BD6	3030 - 3031	Negative Power Factor, 3-Ph, Minimum Avg Demand	FLOAT	-1.00 to +1.00	none		2
0BD7 - 0BD8	3032 - 3033	Frequency, Minimum	FLOAT	0 to 65.00	Hz		2
						Block Size:	34
Primary Maximum Block (IEEE Floating Point)						read-only	
0C1B - 0C1C	3100 - 3101	Volts A-N, Maximum	FLOAT	0 to 9999 M	volts		2
0C1D - 0C1E	3102 - 3103	Volts B-N, Maximum	FLOAT	0 to 9999 M	volts		2
0C1F - 0C20	3104 - 3105	Volts C-N, Maximum	FLOAT	0 to 9999 M	volts		2
0C21 - 0C22	3106 - 3107	Volts A-B, Maximum	FLOAT	0 to 9999 M	volts		2
0C23 - 0C24	3108 - 3109	Volts B-C, Maximum	FLOAT	0 to 9999 M	volts		2
0C25 - 0C26	3110 - 3111	Volts C-A, Maximum	FLOAT	0 to 9999 M	volts		2
0C27 - 0C28	3112 - 3113	Amps A, Maximum Avg Demand	FLOAT	0 to 9999 M	amps		2
0C29 - 0C2A	3114 - 3115	Amps B, Maximum Avg Demand	FLOAT	0 to 9999 M	amps		2
0C2B - 0C2C	3116 - 3117	Amps C, Maximum Avg Demand	FLOAT	0 to 9999 M	amps		2
0C2D - 0C2E	3118 - 3119	Positive Watts, 3-Ph, Maximum Avg Demand	FLOAT	0 to +9999 M	watts		2
0C2F - 0C30	3120 - 3121	Positive VARs, 3-Ph, Maximum Avg Demand	FLOAT	0 to +9999 M	VARs		2
0C31 - 0C32	3122 - 3123	Negative Watts, 3-Ph, Maximum Avg Demand	FLOAT	0 to +9999 M	watts		2
0C33 - 0C34	3124 - 3125	Negative VARs, 3-Ph, Maximum Avg Demand	FLOAT	0 to +9999 M	VARs		2
0C35 - 0C36	3126 - 3127	VAs, 3-Ph, Maximum Avg Demand	FLOAT	-9999 M to +9999 M	VAs		2
0C37 - 0C38	3128 - 3129	Positive Power Factor, 3-Ph, Maximum Avg Demand	FLOAT	-1.00 to +1.00	none		2
0C39 - 0C3A	3130 - 3131	Negative Power Factor, 3-Ph, Maximum Avg Demand	FLOAT	-1.00 to +1.00	none		2
0C3B - 0C3C	3132 - 3133	Frequency, Maximum	FLOAT	0 to 65.00	Hz		2
						Block Size:	34
THD Block ^{7, 13}						read-only	
0F9F - 0F9F	4000 - 4000	Volts A-N, %THD	UINT16	0 to 9999, or 65535	0.1%		1
0FA0 - 0FA0	4001 - 4001	Volts B-N, %THD	UINT16	0 to 9999, or 65535	0.1%		1
0FA1 - 0FA1	4002 - 4002	Volts C-N, %THD	UINT16	0 to 9999, or 65535	0.1%		1
0FA2 - 0FA2	4003 - 4003	Amps A, %THD	UINT16	0 to 9999, or 65535	0.1%		1
0FA3 - 0FA3	4004 - 4004	Amps B, %THD	UINT16	0 to 9999, or 65535	0.1%		1
0FA4 - 0FA4	4005 - 4005	Amps C, %THD	UINT16	0 to 9999, or 65535	0.1%		1
0FA5 - 0FA5	4006 - 4006	Phase A Current 0th harmonic magnitude	UINT16	0 to 65535	none		1
0FA6 - 0FA6	4007 - 4007	Phase A Current 1st harmonic magnitude	UINT16	0 to 65535	none		1
0FA7 - 0FA7	4008 - 4008	Phase A Current 2nd harmonic magnitude	UINT16	0 to 65535	none		1
0FA8 - 0FA8	4009 - 4009	Phase A Current 3rd harmonic magnitude	UINT16	0 to 65535	none		1
0FA9 - 0FA9	4010 - 4010	Phase A Current 4th harmonic magnitude	UINT16	0 to 65535	none		1
0FAA - 0FAA	4011 - 4011	Phase A Current 5th harmonic magnitude	UINT16	0 to 65535	none		1
0FAB - 0FAB	4012 - 4012	Phase A Current 6th harmonic magnitude	UINT16	0 to 65535	none		1
0FAC - 0FAC	4013 - 4013	Phase A Current 7th harmonic magnitude	UINT16	0 to 65535	none		1
0FAD - 0FAD	4014 - 4014	Phase A Voltage 0th harmonic magnitude	UINT16	0 to 65535	none		1
0FAE - 0FAE	4015 - 4015	Phase A Voltage 1st harmonic magnitude	UINT16	0 to 65535	none		1

Modbus Address		Description ¹	Format	Range ⁶	Units or Resolution	Comments	# Reg
Hex	Decimal						
0FAF - 0FAF	4016 - 4016	Phase A Voltage 2nd harmonic magnitude	UINT16	0 to 65535	none		1
0FB0 - 0FB0	4017 - 4017	Phase A Voltage 3rd harmonic magnitude	UINT16	0 to 65535	none		1
0FB1 - 0FB8	4018 - 4025	Phase B Current harmonic magnitude:			same as Phase A Current 0th to 7th harmonic magnitudes		8
0FB9 - 0FBC	4026 - 4029	Phase B Voltage harmonic magnitude			same as Phase A Voltage 0th to 3rd harmonic magnitudes		4
0FBD - 0FC4	4030 - 4037	Phase C Current harmonic magnitude:			same as Phase A Current 0th to 7th harmonic magnitudes		8
0FC5 - 0FC8	4038 - 4041	Phase C Voltage harmonic magnitude			same as Phase A Voltage 0th to 3rd harmonic magnitudes		4
						Block Size:	42
Phase Angle Block⁴							read-only
1003 - 1003	4100 - 4100	Phase A Current	SINT16	-1800 to +1800	0.1 degree		1
1004 - 1004	4101 - 4101	Phase B Current	SINT16	-1800 to +1800	0.1 degree		1
1005 - 1005	4102 - 4102	Phase C Current	SINT16	-1800 to +1800	0.1 degree		1
1006 - 1006	4103 - 4103	Angle, Volts A-B	SINT16	-1800 to +1800	0.1 degree		1
1007 - 1007	4104 - 4104	Angle, Volts B-C	SINT16	-1800 to +1800	0.1 degree		1
1008 - 1008	4105 - 4105	Angle, Volts C-A	SINT16	-1800 to +1800	0.1 degree		1
						Block Size:	6
Status Block							read-only
1387 - 1387	5000 - 5000	Meter Status	UINT16	bit-mapped	--expnch ssssssss	expnch = EEPROM block OK flags (e=energy, x=max, n=min, p=programmable settings, c=calibration, h=header), ssssssss = state (1=Run, 2=Limp, 10=Prog Set Update via buttons, 11=Prog Set Update via IrDA, 12=Prog Set Update via COM2)	1
1388 - 1388	5001 - 5001	Limits Status ⁷	UINT16	bit-mapped	87654321 87654321	high byte is setpt 1, 0=in, 1=out low byte is setpt 2, 0=in, 1=out	1
1389 - 138A	5002 - 5003	Time Since Reset	UINT32	0 to 4294967294	4 msec	wraps around after max coun	2
						Block Size:	4
Commands Section⁴							
Resets Block⁹							write-only
4E1F - 4E1F	20000 - 20000	Reset Max/Min Blocks	UINT16	password ⁵			1
4E20 - 4E20	20001 - 20001	Reset Energy Accumulators	UINT16	password ⁵			1
						Block Size:	2
Meter Programming Block							read/conditional write
55EF - 55EF	22000 - 22000	Initiate Programmable Settings Update	UINT16	password ⁵		meter enters PS update mode	1
55F0 - 55F0	22001 - 22001	Terminate Programmable Settings Update ³	UINT16	any value		meter leaves PS update mode via reset	1

Modbus Address		Description ¹	Format	Range ⁶	Units or Resolution	Comments	# Reg
Hex	Decimal						
55F1 - 55F1	22002 - 22002	Calculate Programmable Settings Checksum ³	UINT16			meter calculates checksum on RAM copy of PS block	1
55F2 - 55F2	22003 - 22003	Programmable Settings Checksum ³	UINT16			read/write checksum register; PS block saved in EEPROM on write ⁸	1
55F3 - 55F3	22004 - 22004	Write New Password ³	UINT16	0000 to 9999		write-only register; always reads zero	1
59D7 - 59D7	23000 - 23000	Initiate Meter Firmware Reprogramming	UINT16	password ⁵			1
							Block Size: 6
Other Commands Block							read/write
61A7 - 61A7	25000 - 25000	Force Meter Restart	UINT16	password ⁵		causes a watchdog reset, always reads 0	1
							Block Size: 1
Encryption Block							read/write
658F - 659A	26000 - 26011	Perform a Secure Operation	UINT16			encrypted command to read password or change meter type	12
							Block Size: 12
Programmable Settings Section (See note 15)							
Basic Setups Block							write only in PS update mode
752F - 752F	30000 - 30000	CT multiplier & denominator	UINT16	bit-mapped	ddddddd mmmmmmm	high byte is denominator (1 or 5, read-only), low byte is multiplier (1, 10, or 100)	1
7530 - 7530	30001 - 30001	CT numerator	UINT16	1 to 9999	none		1
7531 - 7531	30002 - 30002	PT numerator	UINT16	1 to 9999	none		1
7532 - 7532	30003 - 30003	PT denominator	UINT16	1 to 9999	none		1
7533 - 7533	30004 - 30004	PT multiplier & hookup	UINT16	bit-mapped	mmmmmmmm MMMMhhhh	MMMMmmmmmmmm is PT multiplier (1, 10, 100, 1000), hhhh is hookup enumeration (0 = 3 element wye[9S], 1 = delta 2 CTs[5S], 3 = 2.5 element wye[6S])	1
7534 - 7534	30005 - 30005	Averaging Method	UINT16	bit-mapped	--iiiiii b----sss	iiiiii = interval (5,15,30,60) b = 0-block or 1-rolling sss = # subintervals (1,2,3,4)	1

Modbus Address		Description ¹	Format	Range ⁶	Units or Resolution	Comments	# Reg
Hex	Decimal						
7535 - 7535	30006 - 30006	Power & Energy Format	UINT16	bit-mapped	pppp--nn -eee-ddd	pppp = power scale (0-unit, 3-kilo, 6-mega, 8-auto) nn = number of energy digits (5-8 --> 0-3) eee = energy scale (0-unit, 3-kilo, 6-mega) ddd = energy digits after decimal point (0-6) See note 10.	1
7536 - 7536	30007 - 30007	Operating Mode Screen Enables	UINT16	bit-mapped	00000000 eeeeeeee	eeeeeeee = op mode screen rows on(1) or off(0), rows top to bottom are bits low order to high order	1
7537 - 753D	30008 - 30014	Reserved					7
753E - 753E	30015 - 30015	User Settings Flags	UINT16	bit-mapped	---g--nn srp--wf-	g = enable alternate full scale bargraph current (1=on, 0=off) nn = number of phases for voltage & current screens (3=ABC, 2=AB, 1=A, 0=ABC) s = scroll (1=on, 0=off) r = password for reset in use (1=on, 0=off) p = password for configuration in use (1=on, 0=off) w = pwr dir (0-view as load, 1-view as generator) f = flip power factor sign (1=yes, 0=no)	1
753F - 753F	30016 - 30016	Full Scale Current (for load % bargraph)	UINT16	0 to 9999	none	If non-zero and user settings bit g is set, this value replaces CT numerator in the full scale current calculation.	1
7540 - 7547	30017 - 30024	Meter Designation	ASCII	16 char	none		8
7548 - 7548	30025 - 30025	COM1 setup	UINT16	bit-mapped	----dddd -0100110	dddd = reply delay (* 50 msec) ppp = protocol (1-Modbus RTU, 2-Modbus ASCII, 3-DNP)	1
7549 - 7549	30026 - 30026	COM2 setup	UINT16	bit-mapped	----dddd -ppp-bbb	bbb = baud rate (1-9600, 2-19200, 4-38400, 6-57600) See note 16.	1
754A - 754A	30027 - 30027	COM2 address	UINT16	1 to 247	none		1
754B - 754B	30028 - 30028	Limit #1 Identifier	UINT16	0 to 65535		use Modbus address as the identifier (See notes 7, 11, 12)	1

Modbus Address		Description ¹	Format	Range ⁶	Units or Resolution	Comments	# Reg
Hex	Decimal						
754C - 754C	30029 - 30029	Limit #1 Out High Setpoint	SINT16	-200.0 to +200.0	0.1% of full scale	Setpoint for the "above" limit (LM1), see notes 11-12.	1
754D - 754D	30030 - 30030	Limit #1 In High Threshold	SINT16	-200.0 to +200.0	0.1% of full scale	Threshold at which "above" limit clears; normally less than or equal to the "above" setpoint; see notes 11-12.	1
754E - 754E	30031 - 30031	Limit #1 Out Low Setpoint	SINT16	-200.0 to +200.0	0.1% of full scale	Setpoint for the "below" limit (LM2), see notes 11-12.	1
754F - 754F	30032 - 30032	Limit #1 In Low Threshold	SINT16	-200.0 to +200.0	0.1% of full scale	Threshold at which "below" limit clears; normally greater than or equal to the "below" setpoint; see notes 11-12.	1
7550 - 7554	30033 - 30037	Limit #2	SINT16	same as Limit #1	same as Limit #1	same as Limit #1	5
7555 - 7559	30038 - 30042	Limit #3	SINT16				5
755A - 755E	30043 - 30047	Limit #4	SINT16				5
755F - 7563	30048 - 30052	Limit #5	SINT16				5
7564 - 7568	30053 - 30057	Limit #6	SINT16				5
7569 - 756D	30058 - 30062	Limit #7	SINT16				5
756E - 7572	30063 - 30067	Limit #8	SINT16				5
Block Size:							68
12-Bit Readings Section							
12-Bit Block						read-only except as noted	
9C40 - 9C40	40001 - 40001	System Sanity Indicator	UINT16	0 or 1	none	0 indicates proper meter operatio	1
9C41 - 9C41	40002 - 40002	Volts A-N	UINT16	2047 to 4095	volts	2047= 0, 4095= +150	1
9C42 - 9C42	40003 - 40003	Volts B-N	UINT16	2047 to 4095	volts	volts = 150 * (register - 2047) / 2047	1
9C43 - 9C43	40004 - 40004	Volts C-N	UINT16	2047 to 4095	volts		1
9C44 - 9C44	40005 - 40005	Amps A	UINT16	0 to 4095	amps	0= -10, 2047= 0, 4095= +10	1
9C45 - 9C45	40006 - 40006	Amps B	UINT16	0 to 4095	amps	amps = 10 * (register - 2047) / 2047	1
9C46 - 9C46	40007 - 40007	Amps C	UINT16	0 to 4095	amps		1
9C47 - 9C47	40008 - 40008	Watts, 3-Ph total	UINT16	0 to 4095	watts	0= -3000, 2047= 0, 4095= +3000	1
9C48 - 9C48	40009 - 40009	VARs, 3-Ph total	UINT16	0 to 4095	VARs	watts, VARs, VAs = 3000 * (register - 2047) / 2047	1
9C49 - 9C49	40010 - 40010	VAs, 3-Ph total	UINT16	2047 to 4095	VAs		1
9C4A - 9C4A	40011 - 40011	Power Factor, 3-Ph total	UINT16	1047 to 3047	none	1047= -1, 2047= 0, 3047= +1 pf = (register - 2047) / 1000	1
9C4B - 9C4B	40012 - 40012	Frequency	UINT16	0 to 2730	Hz	0= 45 or less, 2047= 60, 2730= 65 or more freq = 45 + ((register / 4095) * 30)	1
9C4C - 9C4C	40013 - 40013	Volts A-B	UINT16	2047 to 4095	volts	2047= 0, 4095= +300	1
9C4D - 9C4D	40014 - 40014	Volts B-C	UINT16	2047 to 4095	volts	volts = 300 * (register - 2047) / 2047	1

Modbus Address		Description ¹	Format	Range ⁶	Units or Resolution	Comments	# Reg
Hex	Decimal						
9C4E - 9C4E	40015 - 40015	Volts C-A	UINT16	2047 to 4095	volts	volts = 500 * (register - 2047) / 2047	1
9C4F - 9C4F	40016 - 40016	CT numerator	UINT16	1 to 9999	none	CT = numerator * multiplier / denominator	1
9C50 - 9C50	40017 - 40017	CT multiplier	UINT16	1, 10, 100	none		1
9C51 - 9C51	40018 - 40018	CT denominator	UINT16	1 or 5	none		1
9C52 - 9C52	40019 - 40019	PT numerator	UINT16	1 to 9999	none	PT = numerator * multiplier / denominator	1
9C53 - 9C53	40020 - 40020	PT multiplier	UINT16	1, 10, 100	none		1
9C54 - 9C54	40021 - 40021	PT denominator	UINT16	1 to 9999	none		1
9C55 - 9C56	40022 - 40023	W-hours, Positive	UINT32	0 to 99999999	Wh per energy format	* 5 to 8 digits	2
9C57 - 9C58	40024 - 40025	W-hours, Negative	UINT32	0 to 99999999	Wh per energy format	* decimal point implied, per energy format	2
9C59 - 9C5A	40026 - 40027	VAR-hours, Positive	UINT32	0 to 99999999	VARh per energy format	* resolution of digit before decimal point = units, kilo, or mega, per energy format	2
9C5B - 9C5C	40028 - 40029	VAR-hours, Negative	UINT32	0 to 99999999	VARh per energy format		2
9C5D - 9C5E	40030 - 40031	VA-hours	UINT32	0 to 99999999	VAh per energy format	* see note 10	2
9C5F - 9C5F	40032 - 40032	Neutral Current	UINT16	0 to 4095	amps	see Amps A/B/C above	1
9C60 - 9CA2	40033 - 40099	Reserved	N/A	N/A	none		67
9CA3 - 9CA3	40100 - 40100	Reset Energy Accumulators	UINT16	password ⁵		write-only register; always reads as 0	1
Block Size:							100

End of Map

Data Formats

- ASCII ASCII characters packed 2 per register in high, low order and without any termination characters. For example, "Shark100" would be 4 registers containing 0x5378, 0x6172, 0x6B31, 0x3030.
- SINT16 / UINT16 16-bit signed / unsigned integer.
- SINT32 / UINT32 32-bit signed / unsigned integer spanning 2 registers. The lower-addressed register is the high order half.
- FLOAT 32-bit IEEE floating point number spanning 2 registers. The lower-addressed register is the high order half (i.e., contains the exponent).

Notes

- 1 All registers not explicitly listed in the table read as 0. Writes to these registers will be accepted but won't actually change the register (since it doesn't exist).
- 2 Meter Data Section items read as 0 until first readings are available or if the meter is not in operating mode. Writes to these registers will be accepted but won't actually change the register.
- 3 Register valid only in programmable settings update mode. In other modes these registers read as 0 and return an illegal data address exception if a write is attempted.
- 4 Meter command registers always read as 0. They may be written only when the meter is in a suitable mode. The registers return an illegal data address exception if a write is attempted in an incorrect mode.
- 5 If the password is incorrect, a valid response is returned but the command is not executed. Use 5555 for the password if passwords are disabled in the programmable settings.
- 6 M denotes a 1,000,000 multiplier.
- 7 Not applicable to Shark 100, V-Switch 1, 2, or 3
- 8 Writing this register causes data to be saved permanently in EEPROM. If there is an error while saving, a slave device failure exception is returned and programmable settings mode automatically terminates via reset.
- 9 Reset commands make no sense if the meter state is LIMP. An illegal function exception will be returned.

Modbus Address		Description ¹	Format	Range ⁶	Units or Resolution	Comments	# Reg
Hex	Decimal						
10		Energy registers should be reset after a format change.					
11		Entities to be monitored against limits are identified by Modbus address. Entities occupying multiple Modbus registers, such as floating point values, are identified by the lower register address. If any of the 8 limits is unused, set its identifier to zero. If the indicated Modbus register is not used or is a non-sensical entity for limits, it will behave as an unused limit.					
12		<p>There are 2 setpoints per limit, one above and one below the expected range of values. LM1 is the "too high" limit, LM2 is "too low". The entity goes "out of limit" on LM1 when its value is greater than the setpoint. It remains "out of limit" until the value drops below the in threshold. LM2 works similarly, in the opposite direction. If limits in only one direction are of interest, set the in threshold on the "wrong" side of the setpoint. Limits are specified as % of full scale, where full scale is automatically set appropriately for the entity being monitored:</p> <p style="padding-left: 40px;">current FS = CT numerator * CT multiplier voltage FS = PT numerator * PT multiplie power FS = CT numerator * CT multiplier * PT numerator * PT multiplier * 3 [* SQRT(3) for delta hooku frequency FS = 60 (or 50) power factor FS = 1.0 percentage FS = 100.0 angle FS = 180.0</p>					
13		THD not available shows 65535 (=0xFFFF) in all THD and harmonic magnitude registers for the channel when V-switch=4. THD may be unavailable due to low V or I amplitude, or delta hookup (V only).					
14		All 3 voltage angles are measured for Wye and Delta hookups. For 2.5 Element, Vac is measured and Vab & Vbc are calculated. If a voltage phase is missing, the two voltage angles in which it participates are set to zero. A and C phase current angles are measured for all hookups. B phase current angle is measured for Wye and is zero for other hookups. If a voltage phase is missing, its current angle is zero.					
15		If any register in the programmable settings section is set to a value other than the acceptable value then the meter will stay in LIMP mode. Please read the comments section or the range for each register in programmable settings section for acceptable values.					
16		If V-Switch is 1 or 2 and protocol (ppp) is set to 3 (DNP) then meter will use the MODBUS RTU protocol as DNP is supported by V-Switch 3 or above.					

APENDICE “C”

Mapeo DNP para el Sub-medidor Shark[®] 100-S

C.1: Introducción

- El mapa de DNP para el sub-medidor Shark[®] 100-S, muestra la relación cliente-servidor en el uso de DNP Protocolo

C.2: Capa Física

- El Mapa de punto DNP del sub-medidor Shark[®] 100-S comienza en la tercera página de este capítulo.

Estados de Salidas Binarias, Salidas de Relé de Control, Contadores Binarios (Primaria) y las **Entradas Analógicas** se describen en la página 1.

La indicación interior se describe en la página 2.

Object	Point	Var	Description	Format	Range	Multiplier	Units	Comments
Binary Output States								Read via Class 0 only
10	0	2	Reset Energy Counters	BYTE	Always 1	N/A	none	
10	1	2	Change to Modbus RTU Protocol	BYTE	Always 1	N/A	none	
Control Relay Outputs								
12	0	1	Reset Energy Counters	N/A	N/A	N/A	none	Responds to Function 5 (Direct Operate), Qualifier Code 17x or 28x, Control Code 3, Count 0, On 0 msec, Off 1 msec ONLY.
12	1	1	Change to Modbus RTU Protocol	N/A	N/A	N/A	none	Responds to Function 6 (Direct Operate - No Ack), Qualifier Code 17x, Control Code 3, Count 0, On 0 msec, Off 1 msec ONLY.
Binary Counters (Primary)								Read via Class 0 only
20	0	4	W-hours, Positive	UINT32	0 to 99999999	multiplier = $10^{(n-d)}$, where n and d are derived from the energy format. n = 0, 3, or 6 per energy format scale and d = number of decimal places.	W hr	example: energy format = 7.2K and W-hours counter = 1234567 n=3 (K scale), d=2 (2 digits after decimal point), multiplier = $10^{(3-2)} = 10^1 = 10$, so energy is 1234567 * 10 Whrs, or 12345.67 KWhrs
20	1	4	W-hours, Negative	UINT32	0 to 99999999		W hr	
20	2	4	VAR-hours, Positive	UINT32	0 to 99999999		VAR hr	
20	3	4	VAR-hours, Negative	UINT32	0 to 99999999		VAR hr	
20	4	4	VA-hours, Total	UINT32	0 to 99999999		VA hr	
Analog Inputs (Secondary)								Read via Class 0 only
30	0	5	Meter Health	SINT16	0 or 1	N/A	none	0 = OK
30	1	5	Volts A-N	SINT16	0 to 32767	(150 / 32768)	V	Values above 150V secondary read 32767.
30	2	5	Volts B-N	SINT16	0 to 32767	(150 / 32768)	V	
30	3	5	Volts C-N	SINT16	0 to 32767	(150 / 32768)	V	
30	4	5	Volts A-B	SINT16	0 to 32767	(300 / 32768)	V	Values above 300V secondary read 32767.
30	5	5	Volts B-C	SINT16	0 to 32767	(300 / 32768)	V	
30	6	5	Volts C-A	SINT16	0 to 32767	(300 / 32768)	V	
30	7	5	Amps A	SINT16	0 to 32767	(10 / 32768)	A	Values above 10A secondary read 32767.
30	8	5	Amps B	SINT16	0 to 32767	(10 / 32768)	A	
30	9	5	Amps C	SINT16	0 to 32767	(10 / 32768)	A	

Object	Point	Var	Description	Format	Range	Multiplier	Units	Comments
30	10	5	Watts, 3-Ph total	SINT16	-32768 to +32767	(4500 / 32768)	W	
30	11	5	VARs, 3-Ph total	SINT16	-32768 to +32767	(4500 / 32768)	VAR	
30	12	5	VAs, 3-Ph total	SINT16	0 to +32767	(4500 / 32768)	VA	
30	13	5	Power Factor, 3-Ph total	SINT16	-1000 to +1000	0.001	none	
30	14	5	Frequency	SINT16	0 to 9999	0.01	Hz	
30	15	5	Positive Watts, 3-Ph, Maximum Avg Demand	SINT16	-32768 to +32767	(4500 / 32768)	W	
30	16	5	Positive VARs, 3-Ph, Maximum Avg Demand	SINT16	-32768 to +32767	(4500 / 32768)	VAR	
30	17	5	Negative Watts, 3-Ph, Maximum Avg Demand	SINT16	-32768 to +32767	(4500 / 32768)	W	
30	18	5	Negative VARs, 3-Ph, Maximum Avg Demand	SINT16	-32768 to +32767	(4500 / 32768)	VAR	
30	19	5	VAs, 3-Ph, Maximum Avg Demand	SINT16	-32768 to +32767	(4500 / 32768)	VA	
30	20	5	Angle, Phase A Current	SINT16	-1800 to +1800	0.1	degree	
30	21	5	Angle, Phase B Current	SINT16	-1800 to +1800	0.1	degree	
30	22	5	Angle, Phase C Current	SINT16	-1800 to +1800	0.1	degree	
30	23	5	Angle, Volts A-B	SINT16	-1800 to +1800	0.1	degree	
30	24	5	Angle, Volts B-C	SINT16	-1800 to +1800	0.1	degree	
30	25	5	Angle, Volts C-A	SINT16	-1800 to +1800	0.1	degree	
30	26	5	CT numerator	SINT16	1 to 9999	N/A	none	CT ratio = (numerator * multiplier) / denominator
30	27	5	CT multiplier	SINT16	1, 10, or 100	N/A	none	
30	28	5	CT denominator	SINT16	1 or 5	N/A	none	
30	29	5	PT numerator	SINT16	1 to 9999	N/A	none	PT ratio = (numerator * multiplier) / denominator
30	30	5	PT multiplier	SINT16	1, 10, or 100	N/A	none	
30	31	5	PT denominator	SINT16	1 to 9999	N/A	none	
30	32	5	Neutral Current	SINT16	0 to 32767	(10 / 32768)	A	For 1A model, multiplier is (2 / 32768) and values above 2A secondary read 32767.
Internal Indication								
80	0	1	Device Restart Bit	N/A	N/A	N/A	none	Clear via Function 2 (Write), Qualifier Code 0.

APENDICE “D”

Asignaciones del Protocolo DNP 3.0 para el Sub-medidor Shark[®] 100-S

D.1: Implementación de DNP 3.0

- **La CAPA FISICA**

El sub-medidor Shark[®] 100-S es capaz de utilizar RS485 como la capa física. Esto se logra mediante la conexión de una PC con el Shark[®] 100-S a través de la conexión RS-485 en la superficie del sub-medidor.

- **El RS-485**

RS-485 proporciona capacidades multi-enlace de comunicación en red. Los múltiples sub-medidores pueden ser puestos en el mismo bus, lo que permite un dispositivo maestro para comunicarse con cualquiera de los otros dispositivos. La configuración adecuada de la red y la terminación debe ser evaluada para cada instalación para asegurar un rendimiento óptimo.

- **Los Parámetros de Comunicación**

Los sub-medidores Shark[®] 100-S, para comunicarse en DNP 3,0 usan los siguientes ajustes de comunicación:

- 8 Data Bits
- No Parity
- 1 Stop Bit

- **Velocidades**

Los sub-medidores Shark[®] 100-S, se pueden programar para utilizar varias velocidades normales de transmisión, incluyendo:

- 9,600
- 19,200
- 38,400
- 57,600

D.2: La Capa de Enlace de Datos

- La capa de enlace de datos tal como se aplica a los sub-medidores Shark[®] está sujeta a las siguientes consideraciones:

- **Control de Campo**

- **Byte de Control**

- El byte de control contiene varios bits y un código de función. Las notas específicas seguir.

- Comunicación dirigida al sub-medidor debería ser Mensajes Primarios del Maestro (DIR = 1, PRM = 1).

- La Respuesta será Mensajes Primarios del no-Maestro (DIR = 0, PRM = 1).

- Reconocimiento será Mensajes Secundarios del no-Maestro (DIR = 0, PRM = 0).

- **Códigos de Función**

Los sub-medidores Shark[®] 100-S, soportan todos los códigos de función para DNP 3,0. Las notas específicas seguir.

Restablecer los Datos de Enlace

Antes estar confirmada la comunicación con un dispositivo maestro, la capa de enlace de datos se debe restablecer. Esto es necesario después de que un sub-medidor colectivo que se haya reiniciado, ya sea mediante la aplicación de energía al sub-medidor o reprogramación del sub-medidor. El sub-medidor debe recibir un comando RESET antes de confirmar. El sub-medidor debe recibir un comando RESET antes puede tener lugar la comunicación confirmada. Sin confirmar la comunicación siempre es posible y no requiere un RESET.

Datos del Usuario (Función 3)

Después de recibir una solicitud de datos del usuario, el sub-medidor generará una CONFIRMACIÓN de enlace de datos, lo que indica la recepción de dicha solicitud, antes de que la solicitud real sea procesada. Si una respuesta es necesaria, también se enviará como DATOS DEL USUARIO NO CONFIRMADOS.

Dirección

DNP 3,0 permite direcciones 0-65534 (0x0000 - 0xFFFFE) para la identificación de dispositivos individuales, con la dirección 65535 (0xFFFF) definida como una dirección de todas las estaciones. Las direcciones de los sub-medidores Shark[®] 100-S, se pueden programar desde 0 hasta 247 (0x0000 - 0x00F7) y reconocer la dirección 65535 (0xFFFF) como la dirección de todas las estaciones.

D.3: La Capa de Transporte

La capa de transporte tal como se aplica en los medidores Shark[®] está sujeta a las siguientes consideraciones:

Encabezado de Transporte

Varios mensajes de marco no se permiten en los sub-medidores Shark[®] 100-S. Cada encabezado de transporte debe indicar que, siendo el primer fotograma (FIR = 1), así como el marco final (FIN = 1).

D.4: La Capa de Aplicación

La capa de aplicación contiene un encabezado (o Solicitud de encabezado de respuesta, dependiendo de la dirección) y datos. Las notas específicas a seguir:

- **Encabezados de Aplicación**

Los Encabezados de Aplicación contienen Aplicación de Control de Campo y el código de función.

- **Solicitud de control del campo**

Varios mensajes de fragmentos no están permitidos para los sub-medidores Shark[®] 100-S. Cada solicitud de encabezado debe indicar que, siendo el primer fragmento (FIR = 1), así como el fragmento final (FIN = 1). La confirmación de nivel de aplicación no se utiliza para los sub-medidores Shark[®] 100-S.

▪ **Códigos de Función**

Los siguientes códigos de función están implementados en los sub-medidores Shark[®] 100-S.

Leer (Función 1) “READ”

- Los Objetos que soportan la función LEER:
 - Salidas Binarias (Objeto 10)
 - Contadores (20)
 - Entradas Análogas (30)
 - Clase (60)

Estos objetos pueden ser leídos o bien solicitando una variación específica disponible como se indica en este documento, o solicitando la variación 0. Solicitud de LECTURA de variación 0 de un objeto se cumplirá con la modificación listada en este documento.

Los Objetos que soportan la función ESCRIBIR:

Escribir (Función 2) “WRITE”

- Indicaciones Internas (Objeto 80)

Operar Directo (Función 5) “Direct Operate”

Los Objetos que soportan la función OPERAR DIRECTO:

- Bloque de Salida de Relevador de Control (Objeto 12)

Operar Directo – No Reconocida (Función 6) “Direct Operate - Unknowledgement”

Los Objetos que soportan la función OPERAR DIRECTO – NO RECONOCIDA:

- Cambiar a Protocolo MODBUS RTU

Respuesta (Función 129)

Aplicación de Respuesta de los Sub-medidores Shark[®] 100-S, use la función respuesta.

▪ **Datos de Aplicación**

Datos que contienen información sobre el Objeto y Variación, así como el Calificador y Distribución.

D.4.1: Objeto y Variación

Los siguientes Objetos y Variaciones son compatibles con los sub-medidores Shark[®] 100-S:

Estados de la Salidas Binarias (Objeto 10, Variación 2) †

- Bloque de Salida de Relevador de Control (Objeto 12, Variación 1)
- Contador Binario 32-Bit sin Bandera (Objeto 20, Variación 5) †
- Entradas Analógicas 16-Bit sin Bandera (Objeto 30, Variación 4) †
- Datos Clase 0 (Objeto 60, Variación 2)
- Indicaciones Internas (Objeto 80, Variación 1)

† Las solicitudes de LECTURA para variación 0 serán honrados con las Variaciones de Arriba.

D.4.1.1: Estado de la Salidas Binaria (Obj. 10, Var. 2)

Estados de Salidas Binaria soporta las siguientes funciones:

Leer (Función 1) “Read”

Una solicitud de LECTURA de variación 0 será respondida con Variación 2.

Los Estados de Salidas Binarias se utilizan para comunicar los siguientes datos medidos por los sub-medidores Shark[®]:

- **Estado de Restablecimiento de Energía**

Cambie a Estado de Protocolo MODBUS RTU.

Estado de Restablecimiento de la Energía.

Los sub-medidores Shark[®] 100-S, acumulan la energía generada o consumida en el tiempo como lecturas por hora, que mide VA-Hr; W-Hr, VAR-Hr positivos y negativos. Estas lecturas pueden Reiniciarse con un Bloque de Salida de Control de Relevador objeto (Obj. 12). Este punto de Salida de Estado Binaria informa de si las lecturas de energía están en el proceso de de ser restablecidas, o si se están acumulando. Normalmente, las lecturas se están acumulando y el estado de este punto se lee como "0". Si las lecturas están en el proceso de ser restablecidas, el estado de este punto se lee como "1".

Cambiar a Estado de Protocolo ModBus RTU (Obj. 12, Var. 1)

Los sub-medidores Shark[®] 100-S, son capaces de cambiar de Protocolo DNP a Protocolo Modbus RTU. Esto permite al usuario actualizar el Perfil del Dispositivo del sub-medidor. Esto no cambia la configuración del Protocolo. Un restablecimiento del sub-medidor le trae de vuelta a DNP. Estado de la lectura “1” equivale ha Abierto, ó desenergizado. Una lectura de “0” es igual a Cerrado, o energizado.

D.4.1.2: Bloques de Salida de Control de Relevador (Obj. 10, Var.1)

Bloques de Salida de Control de Relevador soportan las funciones siguientes:

Operación Directa (Función 5)

Operación Directa – No Reconocida (Función 6)

Bloques de Salida de Control de Relevador son usados para los propósitos siguientes:

- **Restablecimiento de Energía**

Cambie a Protocolo Modbus RTU

Restablecimiento de Energía (Punto 0)

Los sub-medidores Shark[®] 100-S, acumulan la energía generada o consumida en el tiempo como lecturas por hora, que mide VA-Hr; W-Hr, VAR-Hr positivos y negativos. Estas lecturas pueden ser restablecidas usando el punto 0.

Use OPERACIÓN DIRECTA (Función 5) función que sólo funciona con los ajustes de pulsando ENCENDIDO (ON) (código = 1 del Código de Campo de Control) si (cuenta = 0x01) para ENCENDIDO (ON) 1 milisegundo y APAGADO (OFF) 0 milisegundos.

- **Cambiar a Protocolo Modbus RTU**

Los sub-medidores Shark[®] 100-S, son capaces de cambiar de Protocolo DNP a Protocolo Modbus RTU. Esto permite al usuario actualizar el Perfil del Dispositivo del sub-medidor. Esto no cambia la configuración del Protocolo. Un restablecimiento del sub-medidor le trae de vuelta a DNP. Use OPERACIÓN DIRECTA – NO RECONOCIDA (Función 6) función que sólo funciona con los ajustes de pulsando ENCENDIDO (ON) (código = 1 del Código de Campo de Control) si (cuenta = 0x01) para ENCENDIDO (ON) 1 milisegundo y APAGADO (OFF) 0 milisegundos.

D.4.1.3: Contador Binario de 32 Bits Sin Bandera (Obj. 20, Var. 5)

Los contadores soportan las siguientes funciones:

LEER (Función 1)

Una solicitud de LEER para Variación 0, deberá ser respondida con Variación 5.

Los contadores son usados para comunicar los siguientes datos medidos por los sub-medidores Shark[®] 100-S:

Lecturas por Hora

- **Lecturas por Hora (Puntos 0 – 4)**

Punto	Lecturas	Unidad
0	+Watts Hora	Wh
1	- Watts Hora	Wh
2	+VARs Hora	VARh
3	- VARs Hora	VARh
4	VA Hora	VAh

** Estas lecturas se pueden borrar mediante el Bloque de Salida de Control de Relevador

D.4.1.4: Entradas Analógicas de 16 Bits Sin Bandera (Obj. 30, Var. 4)

Las Entradas Analógicas soportan las funciones siguientes:

LEER (Función 1)

Una solicitud de LEER para Variación 0, deberá ser respondida con Variación 4.

Las Entradas Analógicas se utilizan para comunicar los siguientes datos medidos por los sub-medidores Shark[®] 100-S:

- Verificar Salud
 - Voltaje de Fase a Neutro
 - Voltaje de Fase a Fase
 - Corriente de Fase
 - Potencia Total
 - Vas Totales – Trifásicos
 - Factor de Potencia Total – Trifásico
 - Frecuencia
 - Demanda Promedio Máxima +Watts – Trifásica
 - Demanda Promedio Máxima +VARs – Trifásica
 - Demanda Promedio Máxima -Watts – Trifásica
 - Demanda Promedio Máxima +VARs – Trifásica
 - Demanda Promedio Máxima VAs – Trifásica
 - Angulo, Potencia de Fase
 - Angulo, Voltaje de Fase a Fase
 - Numerador del TC, Multiplicador, Denominador
 - Numerador del TP, Multiplicador, Denominador
- **Checar Saludo (Punto 0)**
El punto Checar Salud se utiliza para indicar los problemas detectados por el medidor Shark[®] 100-S. Un valor de cero (0x0000) le indica que el sub-medidor no detecta un problema. Valores distintos de cero indican una anomalía detectada.
- **Voltaje de Fase a Neutro (Puntos 1 – 3)**

Punto	Lecturas
1	Voltaje de Fase A-N
2	Voltaje de Fase B-N
3	Voltaje de Fase C-N

Estos puntos están formateados como 2 fracciones complementadas. Representan una fracción de una entrada de 150 V secundarios. Entradas de más de 150 V secundarios serán cubiertas en 150 V secundarios.

- **Voltaje de Fase a Fase (Puntos 4 – 6)**

Punto	Lecturas
4	Voltaje de Fase a Fase A-B
5	Voltaje de Fase a Fase B-C
6	Voltaje de Fase a Fase C-A

Estos puntos están formateados como 2 fracciones complementadas. Representan una fracción de una entrada de 300 V secundarios. Entradas de más de 300 V secundarios serán cubiertas en 300 V secundarios.

- **Corriente de Fase (Puntos 7 – 9)**

Punto	Lecturas
7	Corriente de Fase A
8	Corriente de Fase B
9	Corriente de Fase C

Estos puntos están formateados como 2 fracciones complementadas. Representan una fracción de una entrada de 10 Amperes secundarios. Entradas de más de 10 Amperes secundarios serán cubiertas en 10 Amperes secundarios.

- **Potencia Total (Puntos 10 – 11)**

Punto	Lecturas
10	Watts Totales
11	VARs Totales

Estos puntos están formateados como 2 fracciones complementadas. Representan una fracción de una entrada de 4500 Watts secundarios en operación normal, ó 3000 Watts en operación Delta Abierta. Entradas Arriba/Abajo de ± 4500 ó ± 3000 Watts secundarios serán cubiertas en ± 4500 ó ± 3000 Watts secundarios respectivamente.

- **Potencia Total (Punto 12)**

Punto	Lecturas
10	VA Totales

Este punto esta formateado como 2 fracciones complementadas. Representan una fracción de una entrada de 4500 Watts secundarios en operación normal, ó 3000 Watts en operación Delta Abierta. Entradas Arriba/Abajo de ± 4500 ó ± 3000 Watts secundarios serán cubiertas en ± 4500 ó ± 3000 Watts secundarios respectivamente.

- **Factor de Potencia (Punto 13)**

Punto	Lecturas
13	Factor de Potencia Total

Este punto esta formateado como 2 fracciones complementadas. Estas representan Factores de Potencia desde -1.000 (0x0FC18) a +1.000 (0x3E8). Cuando en Operación Delta Abierta, el Factor de Potencia (Punto 13) es siempre cero.

- **Frecuencia (Punto 14)**

Punto	Lecturas
14	Frecuencia

Este punto esta formateado como 2 fracciones complementadas. Estas representa la Frecuencia como medida en el Voltaje en la Fase A en unidades de cHz (centiHertz, 1/100 Hz). Entradas Abajo de 45.00 Hz son cubiertas en 0 (0x0000), Factores de Potencia desde -1.000 (0x0FC18) a +1.000 (0x3E8). Cuando en Operación Delta Abierta, el Factor de Potencia (Punto 13) es siempre cero, mientras que las entradas por Arriba de 75.00 Hz son cubiertas en 999 (0x270F).

- **Demandas Máximas de Potencias Totales (Puntos 15 – 19)**

Punto	Lecturas
15	Demanda Máxima Positiva Watts Totales
16	Demanda Máxima Positiva VARs Totales
17	Demanda Máxima Negativa Watts Totales
18	Demanda Máxima Negativa VARs Totales
19	Demanda Máxima Promedio VAs

Este punto esta formateado como 2 fracciones complementadas. Representan una fracción de una entrada de 4500 Watts secundarios en operación normal, ó 3000 Watts en operación Delta Abierta. Entradas Arriba/Abajo de ± 4500 ó ± 3000 Watts secundarios serán cubiertas en ± 4500 ó ± 3000 Watts secundarios respectivamente.

▪ **Angulo de Fase (Puntos 20 – 25)**

Punto	Lecturas
20	Angulo de la Corriente Fase A
21	Angulo de la Corriente Fase B
22	Angulo de la Corriente Fase C
23	Angulo del Voltaje A-B
24	Angulo del Voltaje B-C
25	Angulo del Voltaje C-A

Estos puntos están formateados como 2 Enteros complementados. Ellos representan ángulos desde -180.00 (0x0F8F8) hasta +180.00 (0x00708).

▪ **Relaciones de Transformación TC's y TP's (Puntos 26 – 31)**

Punto	Lecturas
26	Valor del Numerador del TC
27	Valor del Multiplicador del TC
28	Valor del Denominador de TC
29	Valor del Numerador del TP
30	Valor del Multiplicador del TP
31	Valor del Denominador de TP

Estos puntos están formateados como 2 Enteros complementados. Pueden ser usados para convertir de unidades en términos secundarios de un TC ó TP en unidades en términos primarios de un TC ó TP. La proporción del Numerador dividido entre el Denominador es la relación de Primarios a Secundarios (Relación de Transformación).

Los sub-medidores Shark[®] 100-S normalmente utilizan escalas completas relacionadas con la corriente primaria a 5 Amperes y voltaje primario a 120 Volts. No obstante, estas escalas completas pueden oscilar entre (mA) mili Amperes a (kA) kilo Amperes, ó (mV) mili Volts, a (kV) kilo Volts. Los siguientes son ajustes de ejemplo:

Ejemplos de ajustes del CT:

200 Amperes:	Establezca el valor de Ct-n en 200 y el valor de Ct-S en 1.
800 Amperes:	Establezca el valor de Ct-n en 800 y el valor de Ct-S en 1.
2,000 Amperes:	Establezca el valor de Ct-n en 2000 y el valor de Ct-S en 1.
10,000 Amperes:	Establezca el valor de Ct-n en 1000 y el valor de Ct-S en 10.

Ejemplos de ajustes del PT:

120 Volts (Lecturas 14,400 Volts)	El valor de Pt-n es 14,400, el valor de Pt-d es 120, el valor de Pt-S es 10.
69 Volts (Lecturas 138,000 Volts)	El valor de Pt-n es 1,380, el valor de Pt-d es 69, el valor de Pt-S es 100.
115 Volts (Lecturas 347,000 Volts)	El valor de Pt-n es 3,470, el valor de Pt-d es 115, el valor de Pt-S es 100.
69 Volts (Lecturas 347,000 Volts)	El valor de Pt-n es 345, el valor de Pt-d es 69, el valor de Pt-S es 1000.

D.4.1.5: Datos Clase 0 (Obj. 60, Var. 1)

Los Datos Clase 0 soportan las funciones siguientes:

Leer (Función 1)

La solicitud de Datos Clase 0 de un sub-medidor Shark[®] 100-S devolverá tres encabezados de Objeto.

Específicamente, se volverá en una Entrada Analógica de 16 bits Sin Bandera (objeto 30, variación 5), puntos 0-31, seguidos por los Contadores de 32-Bit Sin Bandera (objeto 20, variación 4), puntos 0-4, seguido por la Salida de Estado Binaria (objeto 10, variación 2), puntos 0-1.

(NO existe el objeto 1.)

Una solicitud para Objeto 60, Variación 0 será tratada como una solicitud de Datos Clase 0.

D.4.1.6: Indicaciones Internas (Obj. 80, Var. 1)

Las Indicaciones Internas soportan las funciones siguientes:

Escribir (Función 2)

Las Indicaciones Internas pueden ser indexadas por Calificador código 0.

- **Reiniciar Dispositivo (Punto 0)**

Este bit se establece cuando el sub-medidor se ha reiniciado. El sondeo del dispositivo puede limpiarse este bit por escritura.

(Función 2) a Objeto 80, Punto 0.

APENDICE “E”

Usando el Adaptador USB a IrDA (CAB6490)

E.1: Introducción

El puerto Com 1 del medidor Shark[®] 100-S es el puerto IrDA, situado en la caratula del medidor. Una forma de comunicarse con el puerto IrDA es con el adaptador USB a IrDA de EIG (CAB6490), que le permite tener acceso a los datos del medidor Shark[®] 100-S desde una PC. Este apéndice contiene las instrucciones para instalar el adaptador USB a IrDA.

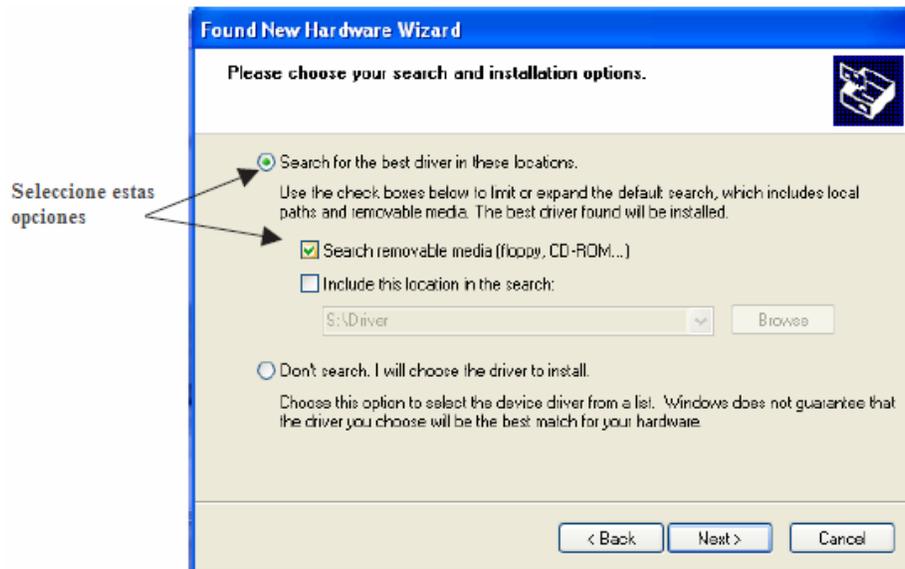
E.2: Procedimiento de Instalación

El **Adaptador USB a IrDA** viene con un cable USB y un CD de instalación. Siga este procedimiento para instalar el adaptador en su PC.

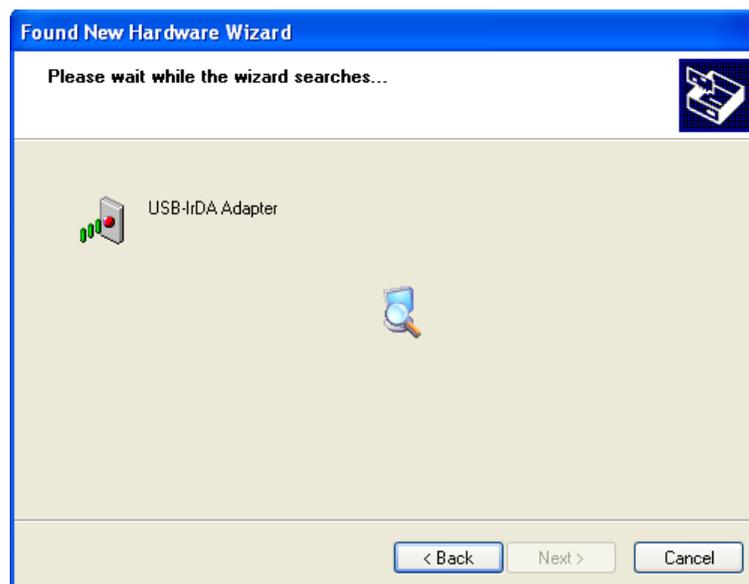
1. **Conecte el Cable USB al Adaptador** de USB a IrDA, y el conector USB al puerto USB de su PC.
2. Inserte el **CD de Instalación** en la unidad de su PC CD-ROM.
3. Verá la pantalla que se muestra a continuación. El **Asistente para Hardware Nuevo** encontrado le permite instalar el software para el adaptador. Haga clic en el botón junto a **Instalar desde una lista o ubicación específica**.



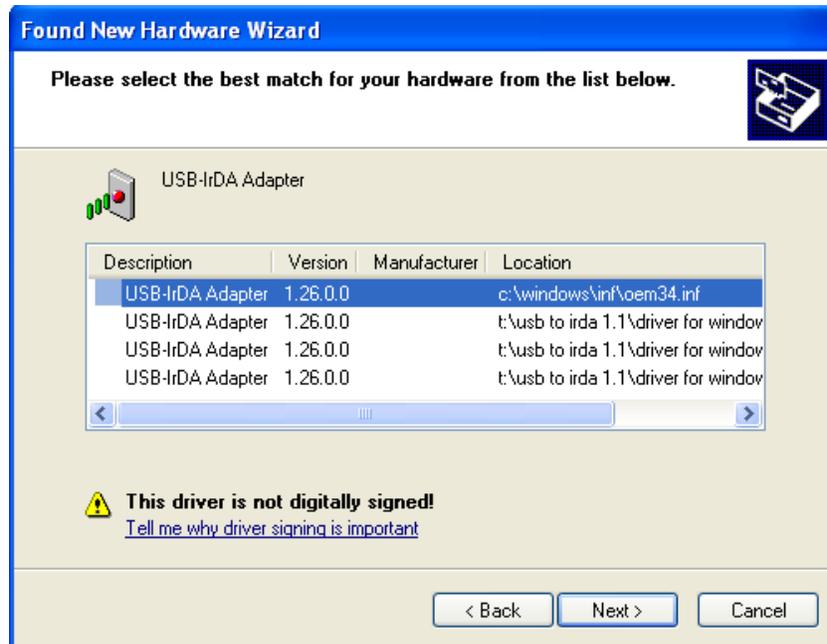
4. Pulse **Siguiente**, Usted vera la pantalla que me muestra en la página siguiente.



5. Asegúrese de seleccionar las **Primeras** opciones tanto del **Botón** como la selección del **Recuadro** como se muestra en la imagen de arriba. Estas selecciones le permitirán hacer una copia del controlador desde el disco de instalación a su PC.
6. Pulse **Siguiente**, usted verá la siguiente pantalla como se muestra abajo.



7. Cuando el **Controlador** para el **Adaptador** es encontrado, usted verá la pantalla que se muestra en la siguiente página.



8. Usted no necesita preocuparse por el mensaje en la parte inferior de la pantalla. Pulse en **Siguiente** para continuar con la instalación.
9. Usted verá las dos ventanas de abajo. Pulse en **Continuar**



10. Usted verá la pantalla mostrada en la página siguiente, mientras que el Controlador del Adaptador se instala en su PC.



11. Cuando la instalación del software es completada, usted vera la pantalla que se muestra abajo.



12. Pulse en Final para cerrar el Asistente para Hardware Nuevo.

¡IMPORTANTE! No se debe retirar el disco de instalación hasta que todo el procedimiento haya sido completado.

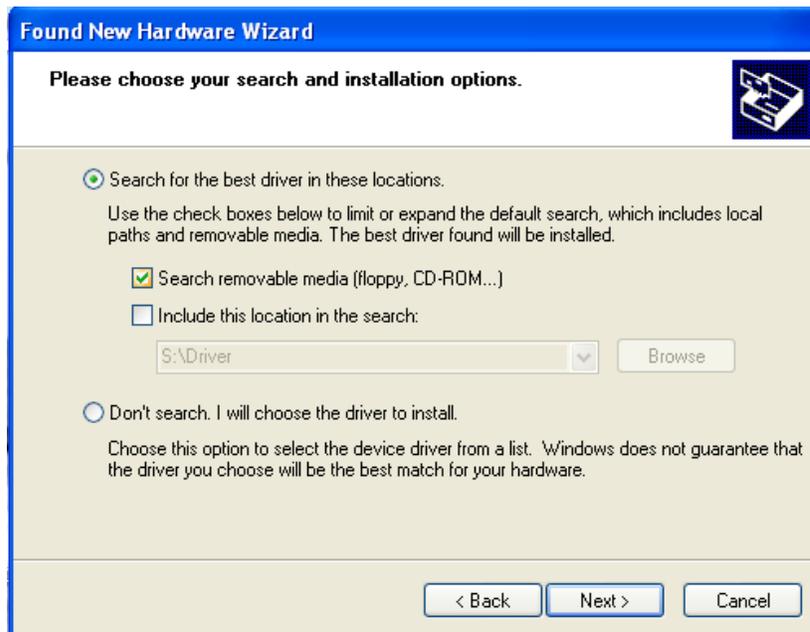
13. Coloque el Adaptador de USB a IrDA para que apunte directamente a la IrDA en la parte frontal del medidor Shark[®] 100-S. Debe estar lo más cerca posible del medidor, ha no más de 15 Pulgadas/38cm lejos de el.

14. El Asistente para Hardware Nuevo.

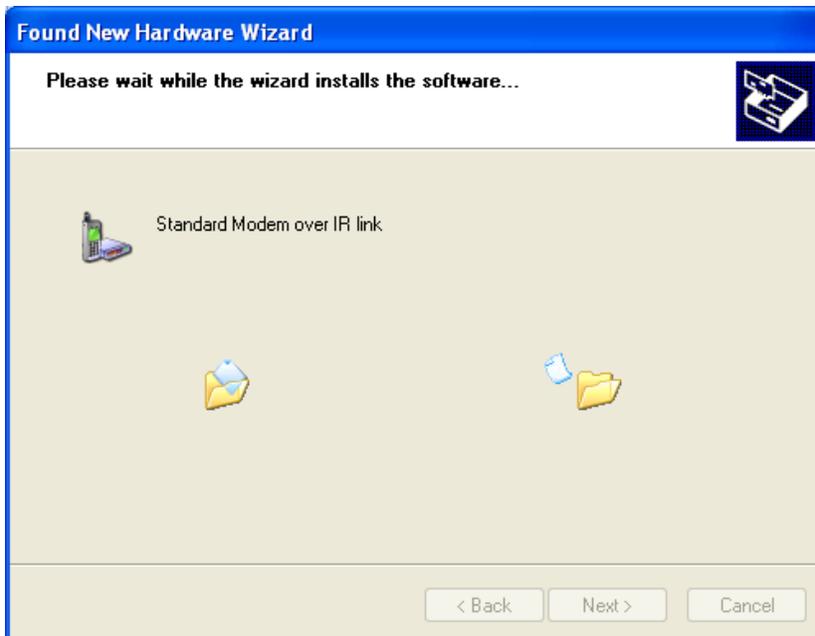
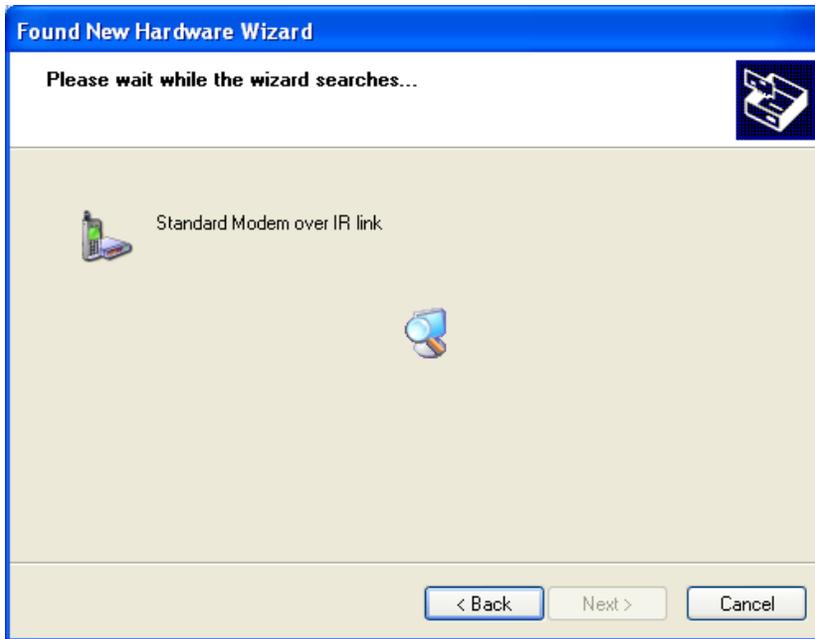


Esta vez, pulse en el botón situado junto para Instalar automáticamente el software.

15. Pulse Siguiente, usted vera la pantalla que muestra abajo.



16. Asegúrese de seleccionar las **Primeras** opciones tanto del **Botón** como la selección del **Recuadro** como se muestra en la imagen de arriba. Pulse Siguiente, usted vera las dos pantallas que se muestran en la página siguiente.



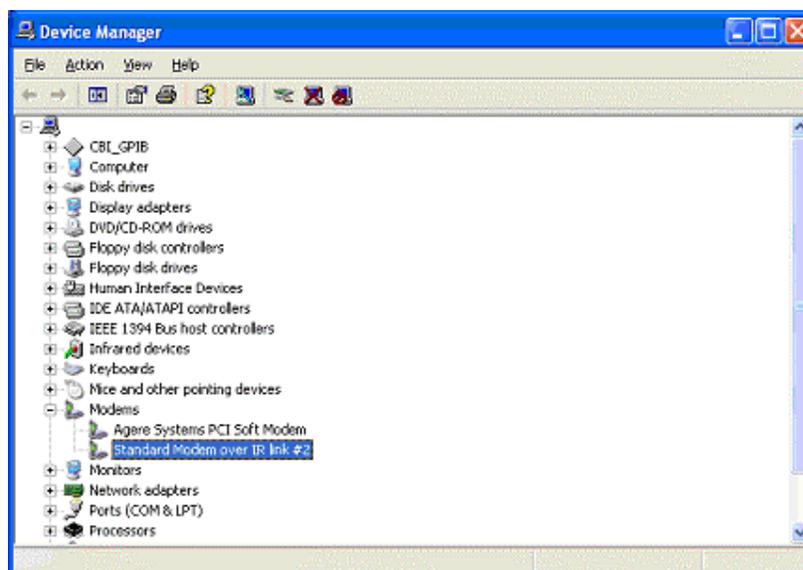
17. Cuando la instalación del software es completada, usted vera la pantalla que se muestra abajo



Pulse Final para cerrar el **Asistente para Hardware Nuevo**.

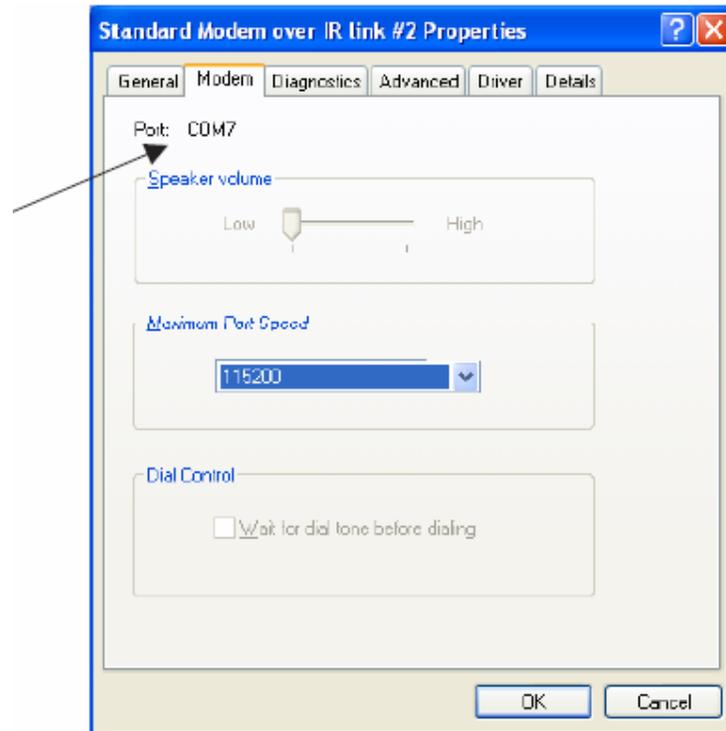
18. Para comprobar que el adaptador se ha instalado correctamente, Pulse en Inicio> Ajustes> Panel de control> Sistema> Hardware> Administrador de dispositivos. El adaptador USB a IrDA deberían aparecer en los Dispositivos de infrarrojos y módem (Pulse en el signo + para mostrar todos los módems configurados). Véase el ejemplo de pantalla a continuación.

NOTA: Si el adaptador no aparece en los módems, aleje el medidor por un minuto y luego acérquelo apuntando a la IrDA, otra vez.



19. Pulse dos veces en el Módem estándar a través de un vínculo IR (este es el adaptador de USB a IrDA). Verá la pantalla de propiedades para el adaptador.

20. Haga clic en la ficha M3dodem. El puerto COM que est3a utilizando el adaptador se muestra en la pantalla.



21. Utilice el Puerto COM para conectar el medidor a su PC, utilizando el software **Communicator EXT**. Consulte el Cap3tulo 5 del Manual del usuario del *Communicator EXT 3.0* para obtener instrucciones de conexi3n detallada.