

WORKHORSE SENTINEL ADCP



RESUMEN del USER'S GUIDE



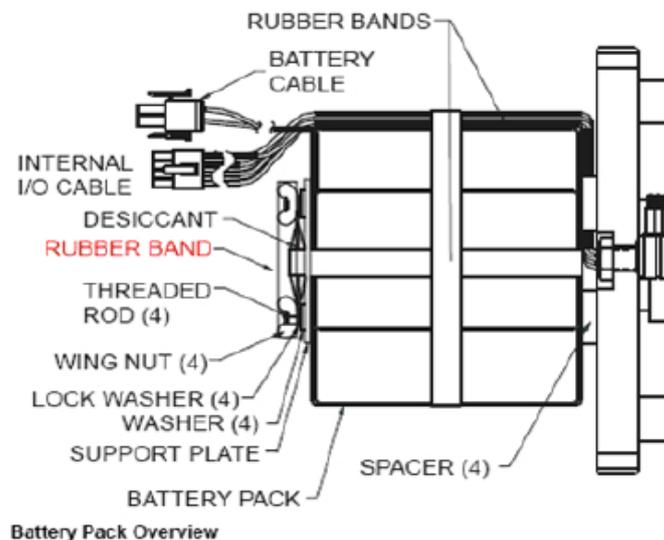
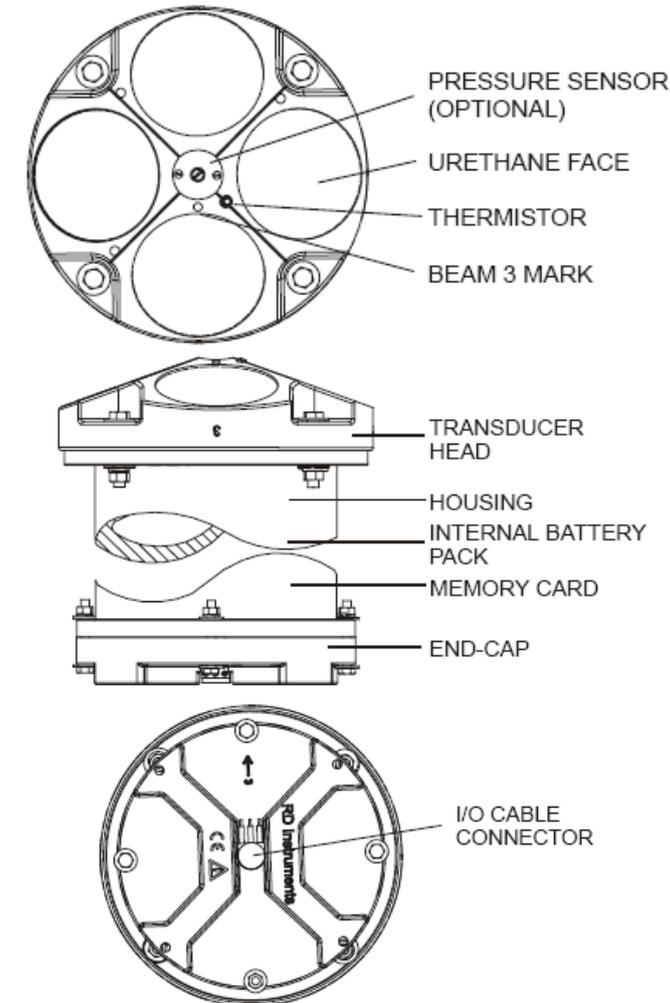
RD Instruments
Acoustic Doppler Solutions

Tabla de Contenido

1.- Características principales:	3
2.- Mantenimiento del WORKHORSE SENTINEL ADCP:	4
2.1.- Precauciones generales durante el manejo:	4
2.2.- Precauciones generales durante el montaje:	4
2.3.- Precauciones previas a su utilización:.....	4
3.- Conexión del WORKHORSE SENTINEL ADCP:	5
4.- Batería y alimentación:.....	6
4.1.- Precauciones generales durante el manejo:	6
5.- Pruebas del ADCP:	7
6.- Calibración de la brújula:	8
6.1.- Preparativos para la calibración:	8
6.2.- Verificación de la brújula:	8
6.3.- Procedimiento de calibración de la brújula:	9
7.- Sensor interno de presión:	11
7.1.- Mantenimiento del sensor de presión:.....	11
8.- Guía de inmersión:.....	12
8.1.- Comprobaciones antes de la inmersión:	12
8.2.- Preparación del ADCP para la inmersión.....	12
8.3.- Uso del asistente de inmersión.....	12
8.3.1.- Planeando la inmersión.....	13
8.3.2.- Ajustando el reloj del ADCP.....	13
8.3.3.- Verificación de la brújula:.....	13
8.3.4.- Tests de pre-inmersión:.....	13
8.3.5.- Envío del archivo de configuración:	13
8.4.- Lanzamiento y recogida del ADCP.	14
8.5.- Recuperación de datos:	14
8.6.- Verificación y muestra de datos:	14

1.- Características principales:

El Workhorse Sentinel ADCP es un perfilador de corrientes, con un perfil máximo de 126 metros, a una frecuencia de 300kHz. Es comúnmente montado en boyas, barcos o sobre la superficie marina. La información que va adquiriendo en tiempo-real se va guardando en la memoria interna de 16MB que posee. La caja estanca que viene de serie, puede sumergirse hasta 200 metros. Los sensores que vienen instalados con este ADCP son los de temperatura, inclinación, cabeceo y rotación.



2.- Mantenimiento del WORKHORSE SENTINEL ADCP:

2.1.- Precauciones generales durante el manejo:

- Nunca situar la cabeza transductora (TRANSDUCER HEAD) sobre una superficie dura o accidentada.
- Cada vez que se desconecta el cable o el dummy del I/O CABLE CONECTOR, elevar la goma que rodea a este conector (RETAINER STRAP) para evitar su rotura.
- A la hora de extraer el cable o el dummy del I/O CABLE CONECTOR, hacerlo hacia atrás y no hacia arriba.
- No dejar la cabeza transductora y especialmente los emisores de uretano al sol (ya que se agrietan) y tampoco el conector I/O CABLE CONECTOR.
- Cuando el ADCP esté sin la batería, no almacenarlo a más de 60°C. Si este las tiene puestas no sobrepasar la temperatura máxima de 21°C.
- No almacenar la batería durante largos periodos de tiempo ya que pueden surgirle fugas.
- NUNCA usar baterías que han sido almacenadas durante más de 12 MESES, sólo dentro del periodo de 1 año.
- Antes de abrir el ADCP, ventilarlo aflojando poco a poco el END-CAP para que salgan los gases de la batería.
- No dañar la goma de estanqueidad, que se encuentra entre el *TRANSDUCER HEAD* y el *HOUSING*, ya que se pone en riesgo la filtración de agua en el ADCP.
- El ADCP dispone de 2 slots para tarjetas de memoria, estando ocupada la PCCARD#1 con una tarjeta de 16MB. La máxima capacidad que admite el ADCP son 2 GB.

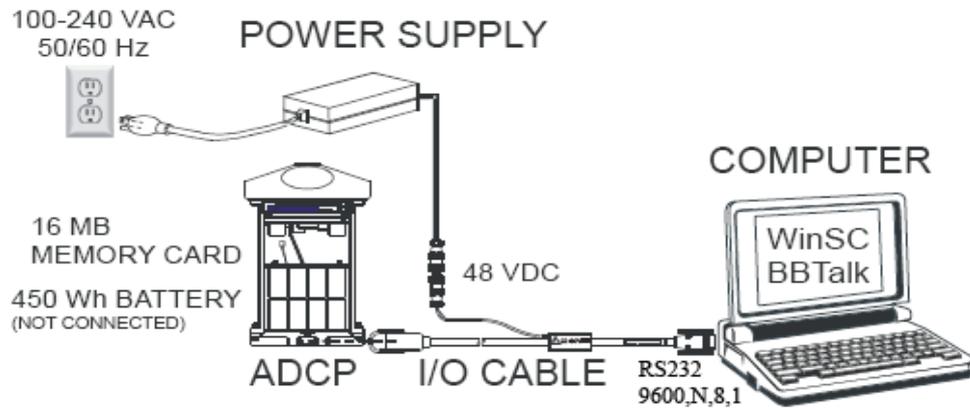
2.2.- Precauciones generales durante el montaje:

- Lubricar con frecuencia el conector I/O Cable con vaselina para la facilitar la conexión del dummy y del cable.
- No conectar o desconectar el I/O cable con la alimentación de red puesta, ya que podrían surgir chispas en dicho proceso con el consecuente desgaste de los pines.
- No mezclar las fuentes de alimentación de los distintos modelos de ADCP de RDI Instruments ya que operan a diferentes tensiones.
- El I/O cable es un cable húmedo y no un cable submarino.

2.3.- Precauciones previas a su utilización:

- Conecte la batería antes de su primera utilización ya que vienen desconectadas de fábrica.
- Alinee la brújula cada vez que la batería o *recorder module* son reemplazados. Tenga en cuenta que los materiales ferro-magnéticos también afectan a la brújula, por lo que evítelos y alinee la brújula cuando el ADCP se vea expuesto a estos materiales.
- El adaptador de corriente no está diseñado para ambientes húmedos. Tenga cuidado cuando opere en cubierta.

3.- Conexión del WORKHORSE SENTINEL ADCP:



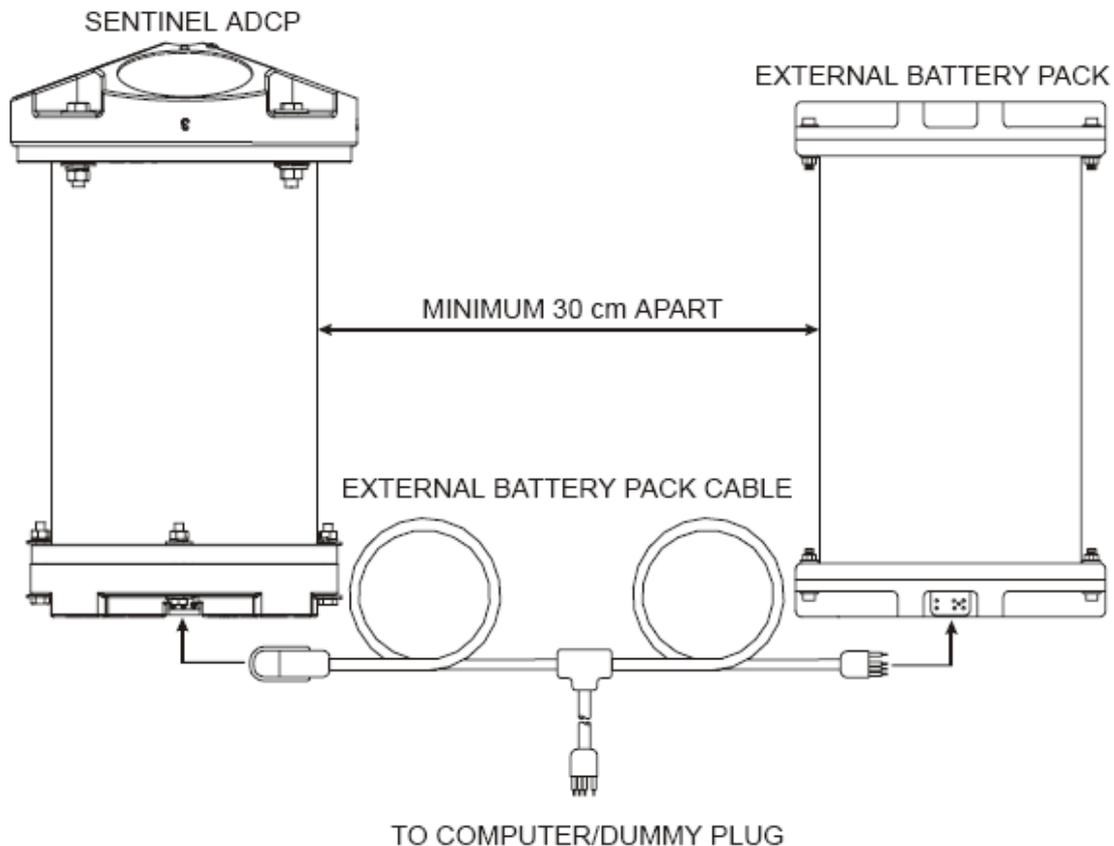
Si el conexionado de la figura no funciona, véase el apartado 5-TROUBLESHOOTING en el *WORKHORSE TECHNICAL MANUAL APR05.pdf* incluido en la documentación en formato digital que se adjuntó con su ADCP.

4.- Batería y alimentación:

- El ADCP requiere desde 20 hasta 50 VDC para funcionar.
- La alimentación del adaptador de red es de 48 VDC.
- La alimentación de una batería nueva es de 42 VDC. (en nuestro caso 44,3V).
- Cuando esté conectado el ADCP a la red y a la batería también, el ADCP sólo consumirá corriente del adaptador de red.
- La mayoría de las baterías tienen una tensión durante su vida útil de 33 VDC. Cuando la tensión cae de 30 VDC sin carga en sus terminales, la batería deberá de ser reemplazada.
- La capacidad del pack de batería alcalino es de unos 450 Watios-hora de energía aprovechable a unos 0°C.
- Almacenar la batería en un lugar fresco y seco (desde 0 hasta 21 °C).
- No almacenar la batería dentro del ADCP durante largos periodos. La batería podría corroerse.
- Usar la batería dentro de su ciclo de durabilidad de 1 año.
- Cuando el ADCP está “despierto” y respondiendo a los comandos, consume aproximadamente 2,2 Watts (una batería proporciona esta energía durante 5 días). Cuando el ADCP está inactivo durante más de 5 minutos, pasa a modo “sleep”, consumiendo menos de 1 mW (una batería puede mantener un ADCP en modo sleep durante años).
- El elástico (*rubber band*) que está sobre las tuercas de mariposa sirve para que éstas no se suelten y caigan sobre la placa de control PIO.

4.1.- Precauciones generales durante el manejo:

El pack de baterías externo tiene 2 baterías de 450 Watios-hora cada una. Para evitar que estas afecten a la brújula, distanciar el pack de baterías al menos a 30cm del ADCP.



5.- Pruebas del ADCP:

Para pasarle un test al ADCP, hacer lo siguiente:

- a) Conecte el ADCP al PC según el esquema mostrado en el apartado 3.
- b) Inicie el programa *WINSC*.
- c) En la pantalla de bienvenida, hacer clic en **Test an ADCP**. Esto ejecutará el test de pre-inmersión del ADCP.

En la siguiente tabla se muestran los tests que hace el *WINSC* y lo que significan los resultados.

Table 6: WorkHorse ADCP Tests

Test	Guidelines	Results
Deploy?	This will show a list of the deployment commands and their current setting.	Verify the command settings.
System?	This will show a list of the system commands and their current setting.	Verify the command settings.
TS?	This will show the current setting of the real time clock.	Verify the clock setting.
PS0	Displays system parameters.	Verify the information is consistent with what you know about the setup of your system.
PA	Extensive pre-deployment test that tests the signal path and all major signal processing subsystems. This test may not pass unless the WorkHorse transducer face is immersed water.	All tests must pass.
PC2	Continuously updates sensor display. Rotate and tilt WorkHorse and watch the readings on the display change.	Satisfy yourself that the readings make sense.
RS	This will show the amount of used and free recorder space in megabytes.	Verify the recorder space is sufficient for the deployment.
PC1	Beam continuity test. Follow instructions to rub each beam in turn to generate a noise signal the WorkHorse uses to verify the transducer beam is connected and operational.	All beams must pass.

6.- Calibración de la brújula:

La principal razón para la calibración de la brújula es cuando se produce la sustitución de la batería. El algoritmo de la calibración de la brújula corrige las distorsiones causadas por la batería para darnos así una medida precisa. Debe de tener muy en cuenta:

- No calibrar la brújula en el barco, ya que el movimiento y los campos magnéticos del casco del barco y del motor harán que la calibración no sea exitosa.
- Si el ADCP va a trabajar de pie, hacer el proceso de calibrado con éste de pie. Si va a trabajar boca a bajo, calibrarlo boca a bajo. De lo contrario la calibración de la brújula será inválida, pudiendo generar errores de 5°.

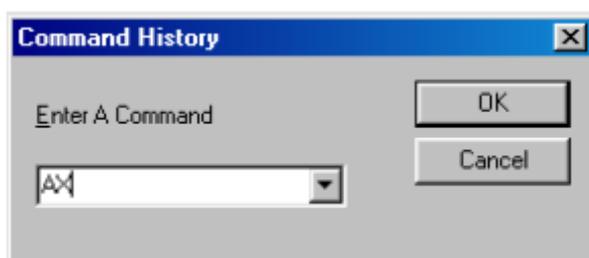
6.1.- Preparativos para la calibración:

- a) Situar el ADCP sobre un cartón y este a su vez sobre una mesa no magnética, preferiblemente madera. Si no se dispone de una mesa de madera, situar el ADCP sobre el suelo tan lejos de objetos metálicos como sea posible. Para rotar el ADCP durante la calibración, use el cartón sobre el cual está apoyado.
- b) Conecte el ADCP al PC según el esquema mostrado en el apartado 3.
- c) Inicie el programa *BBTALK*.

6.2.- Verificación de la brújula:

La verificación de la brújula es un test automatizado que analiza si la brújula está calibrada o no. El procedimiento mide parámetros de la brújula cada 5 grados para una vuelta completa de 360°. Una vez que el ADCP ha recogido datos para todas las direcciones éste muestra los resultados. Realizar este proceso si sólo se ha reemplazado el módulo de memoria o si algún material férreo se ha recolocado dentro o en las proximidades de la cápsula del ADCP.

- a. Preparar el ADCP para la calibración según lo dicho en el apartado anterior, el 6.1
- b. Una vez que tengamos iniciado el *BBTALK*, enviar un *BREAK* para despertar al ADCP.
- c. En el menú de **Transfer**, hacer clic en **Command History**. En el recuadro **Enter a Command**, escribir **AX** y hacer clic en **OK**.



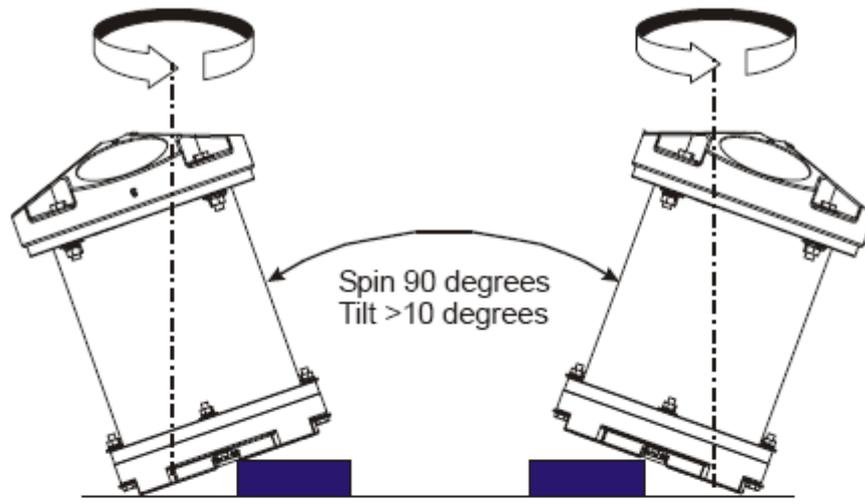
- d. Cuando se le pregunte, gire el ADCP lentamente 360 grados (aproximadamente unos 5 grados por segundo). Preste mucha atención al error total (**Overall Error**).
- e. Si el error total es de menos de 2 grados, la brújula no requiere calibración. Si se desea, se puede calibrar la brújula para reducir más aún el pequeño error que tengamos.

6.3.- Procedimiento de calibración de la brújula:

El procedimiento de calibración es similar a la verificación descrita en el apartado anterior, pero ésta requiere 3 giros de 360° en vez de uno. En los 2 primeros giros el ADCP calcula una nueva matriz de calibración y en el tercero verifica la veracidad de dichas matrices. Por defecto, el ADCP no aceptará la nueva matriz si la calibración no ha sido llevada a cabo adecuadamente, y en este caso, se preguntará al técnico si quiere usar la nueva matriz, la cual no ha sido tan buena como la última buena que tiene en su memoria el ADCP.

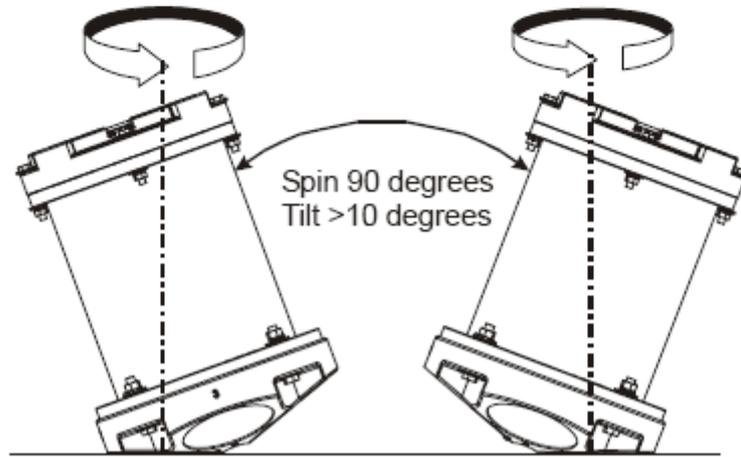
Hay dos tipos de calibración de brújula a elegir; una sólo corrige los efectos causados por grandes desviaciones y otro para desviaciones ligeras y fuertes ocasionadas ambas por los campos magnéticos que rodean al ADCP. Las desviaciones fuertes están relacionadas a campos magnéticos residuales y causan un único error mientras que las desviaciones ligeras están relacionadas a la permeabilidad magnética causada por el campo magnético terrestre el cual ocasiona un doble error. Generalmente, la calibración para desviaciones fuertes (*hard iron calibration*) es la recomendada ya que el efecto de la ligera (*soft iron calibration*) es prácticamente despreciable.

- a. Preparar el ADCP para la calibración según lo dicho en el apartado 6.1
- b. Una vez que tengamos iniciado el *BBTALK*, enviar un *BREAK* para despertar al ADCP.
- c. En el menú de **Transfer**, hacer clic en **Command History**. En el recuadro **Enter a Command**, escribir **AF** y hacer clic en **OK**. Cuando el procedimiento empiece, seleccione el tipo de calibración.
- d. Estando de pie, inclina el ADCP calzándolo con un taco de unos 35mm de altura para que nos dé una inclinación de unos 11 grados. Las instrucciones que salen en pantalla nos indicará si dicha inclinación es correcta, sino, ajustar según sea necesario.
- e. Cuando le sea requerido, rote el ADCP lentamente 360 grados (aproximadamente 5 grados por segundo). La inclinación debe mantenerse constante durante los giros. Tenga en cuenta que para rotar el ADCP, el eje de giro se encuentra en el centro del emisor transductor.
- f. La segunda rotación requiere que el ADCP sea inclinado unos 15 grados en otra dirección distinta a la primera. Las instrucciones que salen en pantalla nos indicará si dicha inclinación es correcta, sino ajustar según sea necesario. Cuando le sea requerido, rote el ADCP lentamente 360 grados (aproximadamente 5 grados por segundo).
- g. La tercera rotación requiere que el ADCP sea inclinado 15 grados en otra dirección distintas a la primera y segunda. Las instrucciones que salen en pantalla nos indicará si dicha inclinación es correcta, sino ajustar según sea necesario.
- h. Si el procedimiento de calibración ha sido exitoso, la nueva calibración se graba a la memoria no volátil del ADCP. Si no ha sido así, el ADCP no cambiará su matriz de calibración.
- i. Si el procedimiento de calibración no ha sido exitoso, puedes devolver el ADCP con la configuración de calibración de fábrica, usando el comando **AR**. También, puedes usar este comando si tienes problemas a la hora de calibrar la brújula.



Place the Dummy Plug or small block under the end-cap to make the tilt less than or equal to 20 degrees.

UPWARD DEPLOYMENT



DOWNWARD DEPLOYMENT

7.- Sensor interno de presión:

Si el sensor interno de presión está instalado en tu ADCP, usa el comando **AZ** para fijar a 0 la presión antes de lanzar el ADCP.

- a. Conecte el ADCP al PC según el esquema mostrado en el apartado 3.
- b. Una vez que tengamos iniciado el *BBTALK*, enviar un *BREAK* para despertar al ADCP (presione la tecla **END**).
- c. Escribe **AZ** y presione la tecla retroceso (Return).
- d. Cierre el *BBTALK*.

7.1.- Mantenimiento del sensor de presión:

Para que el sensor de presión sea capaz de detectar la profundidad en la que se encuentre, el agua debe de poder fluir sobre el tornillo de cobre de dicho sensor. Durante la aplicación de pintura anti-fouling, dicho tornillo se debe de proteger para no pintarlo. Esto quiere decir que el puerto del sensor no estará protegido contra bio-fouling. Esta carencia de protección en el puerto del sensor podría producir bio-fouling y atascarlo, pero normalmente no sucede. Debido a esto, si es logísticamente posible, el puerto del sensor deberá ser inspeccionado y/o limpiado con frecuencia, aunque en las profundidades en las que el ADCP trabaja, esto es prácticamente inviable.

8.- Guía de inmersión:

Siga los siguientes pasos y la tarjeta *WinSC Quick Referente* para preparar el ADCP para una inmersión en modo autónomo del aparato.

8.1.- Comprobaciones antes de la inmersión:

- ✓ Hágale un test al ADCP con el *WinSC*.
- ✓ Cierre bien el encapsulado del ADCP para la inmersión.
 - ✓ Instale nuevas gomas de estanqueidad (*O-RINGS*), úntelas con vaselina.
 - ✓ Ponga 2 nuevos paquetes de secante (*DESICCANT SEALED BAG*).
 - ✓ Conecte la batería.
 - ✓ Verifique que la tarjeta de memoria está insertada.
- ✓ Inspeccione visualmente el ADCP.
 - ✓ Revise el estado de la cabeza transductora (*TRANSDUCER HEAD*).
 - ✓ Revise que toda la tornillería esté apretada.
 - ✓ Que los beams estén limpios y libres de defectos.
- ✓ Verifique que la brújula esté calibrada.
- ✓ Revise el estado del grabador usando *WinSC*.
- ✓ ¿Se necesitan precauciones anti-fouling?
- ✓ Revise si la tarjeta de memoria y la batería son suficientes para el tiempo que el ADCP estará sumergido.
- ✓ Ponga a cero el sensor de presión en el sitio de deployment, con el comando **AZ** (procedimiento opcional).
- ✓ Instale el conector dummy; use vaselina.

8.2.- Preparación del ADCP para la inmersión.

Cosas a recordar mientras prepara el ADCP para inmersión.

- Revise de nuevo el ADCP mediante el Deployment Checklist del apartado anterior para verificar que el ADCP está preparado para la inmersión.
- Hágale un test al ADCP con el *WinSC*.
- Use el adaptador de corriente mientras le hace un test al ADCP para así ahorrar baterías para la inmersión.
- Un paquete de *Dessicant* dura un año a las profundidades y temperaturas especificadas para el Workhorse. Recuerde que el *desiccant* absorbe rápidamente la humedad de la habitación, por lo que nada más sacarlo del embase al vacío, póngalo en el ADCP y ciérrelo. Reemplace este *desiccant* cada vez que abra el ADCP.
- Verifique que la brújula esté calibrada.

8.3.- Uso del asistente de inmersión.

El asistente de inmersión te guía durante 5 pasos para establecer:

- Plan de inmersión.
- Establecimiento del reloj del ADCP.
- Verificación de la brújula.
- Tests de pre-inmersión.

- Envío / verificación de comandos al ADCP.

RDI recomienda que use el asistente cada vez que quiera hacer un deployment. El asistente se ejecutará siempre y cuando se cree un nuevo deployment. Para usarlo, haga lo siguiente:

- Conecte y encienda el ADCP.
- Inicie el *WinSC*.
- Inicie el asistente de inmersión de las siguientes formas:
 - En la pantalla de bienvenida, haga clic en **Configure an ADCP for a New Deployment**. Clic **OK**.
 - Abra el menú **File, New Deployment** (el asistente empezará automáticamente).
 - Si estás trabajando sobre un documento abierto, sobre el menú **Functions**, haga clic en **Deployment Wizard**.

Elija cuidadosamente los nombres para los deployments, ya que de esta forma te será más fácil identificar toda la información y registros asociados a cada plan de inmersión.

8.3.1.- Planeando la inmersión.

Para planear el deployment debe de usar el *PlanADCP*. Este programa puede ejecutarse por separado o embebido en el *WinSC*.

- PlanADCP* te permite hacer varias configuraciones y ver los resultados para el deployment completo. Una vez que decidas una configuración óptima, se crea un *Command File* con los comandos necesarios que luego se usarán para grabarlos en el ADCP.
- Uniform sample times*. Empiece los intervalos en un minuto usando una demora de inicio. Así, en vez de empezar a coger datos a las 15:36:47, lo harás en una cifra redonda como 15:40:00.

8.3.2.- Ajustando el reloj del ADCP.

El segundo paso en el asistente de deployment será ajustar el reloj del ADCP, igualando éste la hora y fecha del ordenador mediante el comando **TS**. Para más información acerca de este comando, vea *Command and Output Date Format Guide*. Asegúrese antes de que el reloj del ordenador esté bien ajustado.

8.3.3.- Verificación de la brújula:

El tercer paso en el asistente de deployment es el de verificación de la brújula usando el comando **AX**. Para más información vea el apartado 6.2.-*Verificación de la brújula*.

8.3.4.- Tests de pre-inmersión:

El cuarto paso en el asistente de deployment verificará el ADCP mediante una serie de tests. Para más información vea el apartado 5.-*Pruebas del ADCP*.

8.3.5.- Envío del archivo de configuración:

El quinto y último paso del asistente, enviará el archivo de configuración generado durante el asistente al ADCP. Haga clic **Next** para enviarlo; cuando el archivo haya sido enviado satisfactoriamente se le mostrará el siguiente mensaje: *"You have successfully deployed the ADCP"*. Haga clic en **OK**. Tenga en cuenta que se cumplen lo siguientes requisitos:

- El Workhorse deberá de estar conectado a las baterías y estar cerrado herméticamente, listo para el deployment.
- Ping beeps. Siempre que el ADCP libere pings, un zumbador interno hará un pitido audible. Este pitido consume muy poco y nos indica si el ADCP está ya tomando muestras. Si en el fichero de configuración se programó un tiempo de inicio, el ADCP empezará a tomar datos a esa hora por lo que no se oirá ese pitido.
- Vea el fichero registro del deployment. Este fichero muestra todos los comandos enviados al ADCP y su respectiva respuesta. Si un comando genera un mensaje de error, corrija el problema y reenvíe el comando.

Importante:

No envíe un *break* o cualquier otro comando, ni ejecute otro programa una vez que el fichero de configuración haya sido enviado al ADCP.

Desconecte el I/O cable antes de apagar el ordenador. Algunos ordenadores envían una señal *break* por el puerto serie cuando son apagados.

8.4.- Lanzamiento y recogida del ADCP.

Cosas a recordar mientras el lanzamiento:

- La extensión de los ficheros de registro son *.SCL y los de datos *000.000.
- El ADCP corrige los datos obtenidos para inclinaciones de hasta 15° pero dichas inclinaciones reducen el intervalo efectivo e incrementan la profundidad de la contaminación superficial de datos, así que evite que el ADCP ladee.
- La elección de poner pintura *anti-fouling* u otro material es de su libre elección. Sin embargo, deberá de tener en cuenta:
 1. Asegúrate de que la pintura pueda ser usada sobre materiales plásticos y principalmente sobre poliuretano.
 2. Aplique una capa delgada, inclusive a los beams.
 3. La aplicación de una capa demasiado delgada sobre los beams, puede afectar negativamente al rendimiento del instrumento.
- Mantén el ADCP alejado de materiales magnéticos durante la inmersión. Compruebe si hay materiales magnéticos alrededor del ADCP con una brújula.

8.5.- Recuperación de datos:

Los datos pueden ser leídos, extrayendo la tarjeta de memoria del ADCP y conectándola al ordenador que tenga un lector PCMCIA, volcando los datos de la tarjeta al disco duro de su equipo. Si no posee una unidad lectora, puede leer los datos mediante el cable serie del ADCP y el software *WinSC*. Este software hace el mismo proceso que el volcado de datos antes comentado, usando un protocolo de protección de errores durante la transferencia, por lo que puede estar seguro de la integridad de los datos. Use el asistente del *WinSC* para la recuperación de datos.

8.6.- Verificación y muestra de datos:

WinSC escanea todos los *ensembles* de los datos recogidos y verifica su integridad y calidad. Su principal propósito es asegurarse de que la transferencia de datos al ordenador se

ha realizado correctamente. Vea los datos con el *WinADCP*, haga una copia de seguridad y asegúrese de que son coherentes antes de borrarlos de la tarjeta de memoria.

A continuación se describen una serie de pautas que merece la pena saber. Para más información ver *Broadband Primer.pdf*:

- Si desea hacer medidas cerca de la superficie, deberá de reducir en la medida de lo posible los ladeos del ADCP.
- En modo autónomo del ADCP, el máximo rango del perfil disminuye según la batería se va a agotando.
- La precisión en la medida de la velocidad horizontal no se ve afectada por la estratificación vertical.

ANOTACIONES