

Receptor GPS Z-Xtreme™

GUÍA DEL SISTEMA PARA MEDICIÓN RTK

Thales Navigation
471 El Camino Real
Santa Clara, CA USA 95050-4300

Números Telefónicos

- Central
 - Teléfono : 408-615-5100
 - Fax : 408-615-5200
- Ventas
 - EEUU : 800-922-2401
 - Internacional: 408-615-3970
 - Fax : 408-615-5200
- Europa
 - Teléfono : 44-0118-931-9600
 - Fax : 44-0118-931-9601
- Sudamérica
 - Teléfono : 56-2-234-5643
 - Fax : 56-2-234-5647
- Soporte
 - EEUU : 800-229-2400
 - Internacional: 408-615-3980
 - Fax : 408-615-5200
- Internet
 - support@ashtech.com
 - <http://www.ashtech.com>
 - <http://www.thalesnavigation.com>



Derecho del Autor

Copyright © 2000 Thales Navigation. Todos los derechos reservados.

Ninguna parte de esta publicación o de los programas descritos en ella, puede ser reproducido, traducido, almacenado en un sistema de recuperación, ni transmitido bajo ninguna manera o por ningún medio electrónico, de fotocopiado mecánico, grabación u otro, sin previo permiso escrito de Thales Navigation. Sus derechos con respecto a esta publicación y los programas computacionales, están sujetos a las restricciones y límites impuestos por las leyes de derecho del autor de los Estados Unidos de América y/o la jurisdicción en la cual usted está ubicado.

Impreso en los Estados Unidos de América.

Número de Parte: 630844-02 Revisión A

Febrero, 2002

Marcas

Z-Xtreme™, Instant-RTK™, Z-Tracking™, y el logo de Ashtech son marcas registradas de Thales Navigation. Ashtech® es marca registrada de Thales Navigation. Todos los otros productos y marcas, son marcas registradas de sus respectivos dueños.

Declaración FCC

Este equipo ha sido probado para cumplir con los límites para un servicio digital Clase A, conforme a las Reglas FCC. Estos límites están diseñados para proporcionar protección razonable contra interferencias dañinas, cuando el equipo es operado en un ambiente comercial. Este equipo genera, utiliza y puede irradiar energía de radio frecuencia y, si no está instalado y no es usado de acuerdo a las instrucciones del manual, puede causar interferencia dañina a las comunicaciones radiales. La operación de este equipo en un área residencial puede causar interferencia dañina y en tal caso, se requerirá que el usuario corrija la interferencia bajo su propio costo.

CONTRATO DE LICENCIA DEL SOFTWARE

IMPORTANTE: AL ABRIR LA CAJA SELLADA DEL DISCO QUE CONTIENE EL SOFTWARE, USTED ESTA ACEPTANDO LOS TERMINOS Y CONDICIONES DEL CONTRATO DE LICENCIA (“ACUERDO”). ESTE CONTRATO CONSTITUYE EL COMPLETO ACUERDO ENTRE USTED (“CONCESIONARIO”) Y THALES NAVIGATION (“OTORGADOR DE LA LICENCIA”). LEA EL CONTRATO CUIDADOSAMENTE. SI NO ESTA DE ACUERDO CON LOS TERMINOS, DEVUELVA SELLADA LA CAJA DEL DISCO Y LOS ITEMS QUE LA ACOMPAÑAN AL LUGAR DONDE LOS OBTUVO, PARA CONSEGUIR UN REEMBOLSO TOTAL.

LICENCIA. EL OTORGADOR DE LA LICENCIA le otorga una licencia personal limitada, no exclusiva, intransferible (“Licencia”) para (i) instalar y operar la copia del programa computacional contenida en este set (“Programa”), en una máquina de formato aceptable, sólo en un computador (una unidad de procesamiento central y un monitor y teclado asociados) y (ii) hacer una copia del archivo del programa para utilizarlo con el mismo computador. El OTORGADOR DE LA LICENCIA y sus proveedores retienen todos los derechos del programa, no expresamente otorgados en su contrato.

PROPIEDAD DE PROGRAMAS Y COPIAS. Esta licencia no es una venta del Programa original o de alguna copia. El OTORGADOR DE LA LICENCIA y sus proveedores tienen la propiedad del programa y de todos los derechos de autor y de otros derechos de propiedad en ese sentido, y todas las copias subsecuentes del Programa, hechas por usted, sin considerar la forma en la cual ellas existen. El Programa y los manuales (“Documentación”) que lo acompañan son de propiedad registrada de paternidad intelectual y contienen información secreta y confidencial valiosa de propiedad del OTORGADOR DE LA LICENCIA y sus proveedores. Usted acepta realizar esfuerzos razonables para proteger los intereses del OTORGADOR DE LA LICENCIA y a sus proveedores en el Programa y Documentación y mantenerlos en estricta confidencialidad.

RESTRICCIONES DEL USUARIO. el Programa es provisto para utilizarse en sus operaciones de negocios comerciales internos y debe permanecer siempre bajo un sólo computador adquirido por usted. Puede transferir físicamente el programa desde un computador a otro, de manera que el Programa sea operado en un sólo computador a la vez. Usted no puede operar el Programa en una operación de tiempo compartido o en un departamento de servicios, o arrendarlo, o venderlo por leasing, subarrendarlo, venderlo, asignarlo, darlo en garantía, transferirlo, transmitirlo electrónicamente, o bien, disponer del Programa o de la Documentación, en una base temporal o permanente sin el previo consentimiento escrito del OTORGADOR DE LA LICENCIA. Usted acepta no traducir, modificar, adaptar, desasociar, descompilar o revertir la ingeniería del Programa, ni crear obras que deriven de cualquier parte del Programa o de la Documentación.

TERMINO. La licencia es efectiva hasta que se finaliza. La Licencia terminará sin aviso del OTORGADOR DE LA LICENCIA si usted no cumple con cualquier punto de este Contrato. Al finalizar, usted debe dejar de utilizar el Programa y la Documentación y devolverlos junto con cualquier copia al OTORGADOR DE LA LICENCIA.

GENERAL. Este contrato será regido e interpretado de acuerdo a las Leyes del Estado de California de los Estados Unidos, sin considerar el conflicto de las leyes y provisiones del mismo y sin considerar la Convención de Naciones en Contratos para la Venta Internacional de Bienes.

A menos que se modifique en escritura y se firme por ambas partes, esta garantía se entiende como completa y de acuerdo exclusivo entre las partes, reemplazando todos los acuerdos anteriores, orales o escritos, y todas las otras comunicaciones entre las partes, con relación a la garantía del Producto. Ningún empleado de Thales Navigation o ninguna otra parte está autorizada a hacer ninguna garantía adicional a la presentada en este documento. Esta garantía adjudica los riesgos de la falla del producto entre Thales Navigation y el comprador. Esta garantía es reconocida por ambas partes y se refleja en el precio de los bienes. El comprador reconoce que ha leído la garantía, la entiende y está comprometido con sus términos.

Esta garantía limitada es regida por las leyes del Estado de California, sin referencia a su conflicto de provisiones de ley de la Convención de Naciones Unidas o Contratos para la Venta Internacional de Bienes.

Para extender las provisiones anteriores que difieren de los términos del contrato de venta entre el comprador y Thales Navigation, el contrato de venta tomará precedente. El contrato de venta

contiene calificaciones de procedimiento y otros términos contractuales relacionados con las provisiones anteriores.

DENEGACION DE GARANTIAS Y LIMITES DE OBLIGACION

EL OTORGADOR DE LA LICENCIA Y SUS PROVEEDORES NO HACEN GARANTIAS NI REPRESENTACIONES, EXPRESAS O IMPLICADAS, RELACIONADAS CON EL PROGRAMA, MEDIOS, DOCUMENTACION, RESULTADOS O PRECISION DE DATOS Y, A TRAVES DE ESTE DOCUMENTO, DENEGAN EXPRESAMENTE CUALQUIER GARANTIA DE NEGOCIABILIDAD Y ADAPTABILIDAD PARA UN PROPOSITO EN PARTICULAR. EL OTORGADOR DE LA LICENCIA Y SUS PROVEEDORES NO GARANTIZAN QUE EL PROGRAMA CUMPLIRA CON SUS REQUERIMIENTOS O QUE SU OPERACION SERA ININTERRUMPIDA O LIBRE DE ERROR.

EL OTORGADOR DE LA LICENCIA, sus proveedores o cualquier involucrado en la creación o entrega del Programa o Documentación, no tendrán obligación para con usted o para con terceros por daños especiales, incidentales, indirectos o consecuenciales (incluyendo, pero no limitado a, pérdida de ganancias o ahorros, tiempo fuera de servicio, daños o reemplazo de equipos o de propiedad, o recuperación o reemplazo de programas o datos) que se originan por reclamos basados en la garantía, contrato, procedimientos fraudulentos (incluyendo negligencia), obligación estricta, o incluso, si el OTORGADOR DE LA LICENCIA y sus proveedores han sido informados de la posibilidad de tal reclamo o daño. La obligación del OTORGADOR DE LA LICENCIA y sus proveedores por daños directos, no excederán el monto real pagado por la licencia del programa.

Algunos estados no permiten la exclusión o limitación de garantías implicadas u obligaciones por daños incidentales o consecuenciales, de manera que los límites o exclusiones anteriormente mencionados no se pueden aplicar a usted.

DENEGACIÓN DE MANUAL

ESTE MANUAL ES PROPORCIONADO "TAL COMO ESTA"; THALES NAVIGATION NO DA GARANTIA A NINGUNA PERSONA O ENTIDAD CON RESPECTO A LA MATERIA O USO DE INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTO O CUALQUIER DERIVACION DE EL, O DE CUALQUIER SERVICIO O LICENCIA. THALES NAVIGATION DENEGA TODAS LAS GARANTIAS IMPLICADAS, INCLUYENDO, SIN LIMITE, GARANTIAS DE NEGOCIABILIDAD Y AJUSTE PARA UN PROPOSITO EN PARTICULAR. ADEMAS, THALES NAVIGATION NO GARANTIZA NI HACE REPRESENTACIONES RELACIONADAS AL USO, O DE RESULTADOS DEL USO, O DE ESTE MANUAL EN TERMINOS DE CORRECCION, PRECISION, CREDIBILIDAD. ESTA PUBLICACION Y CARACTERISTICAS DESCRITAS AQUI ESTAN SUJETAS A CAMBIOS SIN PREVIO AVISO.

DERECHOS RESTRINGIDOS DEL GOBIERNO DE LOS ESTADOS UNIDOS

El Programa y la Documentación son proporcionados con DERECHOS RESTRINGIDOS. El uso, duplicación o divulgación del Gobierno, está sujeta a restricciones según se especifica en la subdivisión (c)(1)(ii) de los Derechos en las cláusulas de Software Computacionales y Datos Técnicos. en DFARS 252.227-7013 o en la subdivisión 9(c)(1) y (2) de Software Computacional Comercial - Derechos reservados 48 CFR 52.227.19, como aplicable.

En caso de cualquier consulta concerniente al Contrato de Licencia o de las Garantías Limitadas y el Límite de Obligación, por favor contacte a Thales Navigation enviando una carta a la siguiente dirección: 471 El Camino Real, Santa Clara, CA 95050-4300

CONTENIDOS

Capítulo 1 Introducción a la Medición en Tiempo Real Cinemático (RTK)	1
Sistema de Posicionamiento Global (GPS)	2
Medición en Tiempo Real Cinemático (RTK).....	3
Aplicaciones.....	4
Limitaciones.....	5
ZX SuperStation de Ashtech.....	6
Capítulo 2 Componentes del Sistema	7
Hardware	7
Receptor GPS.....	7
Antena Geodetic IV.....	9
Antena Choke Ring.....	9
Radio.....	10
UHF/VHF	10
Amplio Espectro.....	12
Antena de la Radio	13
Computador Manual	14
TDS Ranger	15
Husky MP2500.....	16
Sistema de Alimentación	16
Software.....	17
Software de Aplicación en Terreno.....	17
GPS FieldMate (Mine Surveyor II/Seismark II).....	17
Survey Pro con GPS.....	18
Software de Soporte para Oficina	18
Transfer/Mconvert del Colector.....	18
Survey Link	18
Software de Post-Proceso	19
Ashtech Solutions	19
Ashtech Office Suite	19
Capítulo 3 Conectividad del Hardware	21
Sistema Base.....	21
Receptor GPS - Antena GPS.....	21
Radio - Antena de Radio.....	23
Receptor GPS - Radio	25
Computador Manual - Receptor GPS	26
Receptor GPS - Sistema de Alimentación del Receptor.....	28
Radio - Sistema de Alimentación de la Radio.....	30

Receptor Z-Xtreme Completamente Conectado.....	31
Radio Base Completamente Conectada.....	33
Computador Manual Completamente Conectado.....	33
Sistema Rover con Mochila	34
Receptor GPS - Antena GPS.....	34
Radio - Antena de Radio.....	35
Receptor GPS - Radio	37
Computador Manual - Receptor GPS	39
Receptor GPS - Sistema de Alimentación del Receptor.....	40
Receptor Rover Z-Xtreme Completamente Conectado	41
Radio Rover Totalmente Conectada.....	42
Computador Manual Totalmente Conectado	43
Sistema Rover Montado en Jalón.....	44
Receptor GPS - Antena	44
Computador Manual - Receptor GPS	46
Receptor GPS Rover Completamente Conectado y Montado en Jalón	47
Computador Manual Completamente Conectado.....	47
Capítulo 4 Preparación para RTK	49
Instalación del Sistema Base.....	49
Seleccione la Estación Apropiaada para el Sistema Base	51
Antena GPS Sobre Punto Base	52
Montaje de la Antena de Radio Base	53
Medición y Registro de la Altura del Instrumento de la Antena GPS.....	53
Conexión de los componentes del sistema	54
Encendido del Sistema Base	55
Configuración de Receptor GPS Base para Funcionar Como Base RTK.....	55
Ingreso de Identificación del Punto Base, Coordenadas y Altura en el Receptor Base	56
Verificación de Función.....	57
Instalación del Sistema Rover	59
Montaje de la Antena del Receptor.....	60
Medición y Registro de Altura del Instrumento de la Antena GPS.....	60
Montaje de la Antena de Radio.....	60
Montaje del Computador Manual.....	62
Montaje del Receptor GPS (Sólo montaje en Jalón)	63
Conexión de Componentes del Sistema.....	64
Encendido del Sistema Rover.....	64

Configuración del Receptor GPS Rover para Hacerlo	
Funcionar como Rover RTK	65
Verificar Función	66
Ejecutando una Medición RTK	69
Inicialización del Rover RTK	69
Separación Base – Rover (Rango de Operación RTK)	70
Comunicación	70
Inicialización	71
Precisión	71
Capítulo 6 Solución de Problemas	73
Solución de Problemas del Sistema Base	74
El receptor GPS no enlaza satélites	74
Paso 1. ¿Enciende el receptor GPS?	74
Paso 2. ¿La antena está conectada al receptor?	75
Paso 3. Un componente en el sistema que está	
funcionando inapropiadamente	76
El sistema base no transmite los datos	76
Paso 1. ¿La radio base está encendida?	76
Paso 2. ¿La radio base está conectada al receptor GPS?	78
Paso 3. ¿El receptor GPS base está configurado como base RTK?	78
Paso 4. ¿El receptor GPS está configurado para enviar	
datos de la base RTK por el puerto de salida B?	78
Paso 5. ¿Las coordenadas del sistema base están	
ingresadas correctamente en el receptor GPS base?	79
Paso 6. ¿El receptor GPS está rastreando satélites?	79
Paso 7. Es posible que un componente esté funcionando	
mal en su sistema.	80
Solución de Problemas en el Sistema Rover	80
El receptor GPS no rastrea satélites	81
La radio no está recibiendo los datos transmitidos por la base	81
Paso 1. ¿Está encendida la radio rover?	81
Paso 2. ¿La antena de la radio rover está conectada a la radio rover?	82
Paso 3. ¿El sistema base está transmitiendo datos?	83
Paso 4. ¿La antena de la radio base está conectada a la radio base?	83
Paso 5. ¿La radio rover está configurada a la misma	
frecuencia de la base?	83
Paso 6. ¿La línea visual entre la base y la antena de la	
radio rover está obstruida?	84

Paso 7. ¿Está dentro de las especificaciones de su sistema de radio?	84
Paso 8. ¿Tiene interferencias?	85
Paso 9. Usted puede tener un componente en su sistema que no esté funcionando apropiadamente.	86
El sistema rover no está calculando una posición	86
Paso 1. ¿La radio está recibiendo los datos transmitidos por la base?.....	87
Paso 2. ¿La radio está conectada al receptor GPS?.....	87
Paso 3. ¿La radio está conectada al puerto RS232 a través del cual el receptor GPS está esperando los datos de la base?	87
Paso 4. ¿El receptor GPS está rastreando satélites?	88
Paso 5. ¿Los sistemas base y rover están rastreando al menos 4 satélites comunes?.....	88
Paso 6. Su receptor rover no está funcionando bien.....	89
El sistema rover está calculando una posición con ambigüedades altas.....	89
Paso 1. ¿El receptor GPS está configurado para funcionar como rover RTK?	89
Paso 2. ¿Los sistemas rover y base están rastreando al menos 5 satélites en común?.....	90
Paso 3. ¿Los valores DOP (HDOP, VDOP) actuales son demasiado altos para cumplir con los requerimientos de precisión?.....	91
Paso 4. ¿Los requerimientos de precisión son demasiados estrictos para RTK?	91
Paso 5. Su receptor rover puede estar funcionando inapropiadamente.....	92
INDICE	93

Lista de Figuras

Figura 1.1	Configuración RTK para Medición GPS	3
Figura 2.1	Receptor GPS Z-Xtreme de Asthech	8
Figura 2.2	Antena GPS Geodetic IV-Sin Plano a Tierra-Con Plano a Tierra	9
Figura 2.3	Antena Choke Ring para Ambientes de Multipaso Severo	10
Figura 2.4	Radio Base Pacific Crest UHF/VHF	11
Figura 2.5	Receptor Rover Pacific Crest UHF/VHF	12
Figura 2.6	Radio de Amplio Espectro de Ashtech	13
Figura 2.7	Antenas de Radio de Amplio Espectro y UHF	14
Figura 2.8	Computadores Manuales: TDS (izquierda), Husky MP2500 (derecha)	15
Figura 2.9	Fuentes de Alimentación: Interna (izquierda) y Externa (derecha)	16
Figura 3.1.	Cable para Antena GPS con conectores TNC	22
Figura 3.2.	Cable para Antena GPS Conectado a Receptor Z-Xtreme y Antena Geodetic IV	22
Figura 3.3.	Cable para Antena de Rado Base Pacific Crest	23
Figura 3.4.	Cable de Antena de Radio Conectado a Radio Pacific Crest y a Antena de Radio Base	24
Figura 3.5.	Cable de Alimentación/Comunicación - Radio Pacific Crest	25
Figura 3.6.	Cable de Comunicación de Radio, Conectado a la Radio Pacific Crest Base y al Receptor Z-Xtreme	26
Figura 3.7.	Cable de Comunicación del Computador	27
Figura 3.8.	Cable de Comunicación del Computador Conectando al Z-Xtreme con la controladora Ranger	28
Figura 3.9.	Cable de Alimentación para Z-Xtreme y Bolso para Energía Externa	29
Figura 3.10.	Cable de Alimentación del Receptor Conectando el Z-Xtreme y la Batería Externa	29
Figura 3.11.	Cable de Alimentación/Comunicación de Radio Pacific Crest	30
Figura 3.12.	Cable de Comunicación/Alimentación que Conecta Radio Pacific Crest a Batería Externa	31
Figura 3.13.	Receptor Base Z-Xtreme con Todas los Cables de Conexión	32
Figura 3.14.	Radio Pacific Crest con todas sus Conexiones	33
Figura 3.15.	Computador Manual con Todas sus Conexiones	34
Figura 3.16.	Cable de Antena de Radio Rover Pacific Crest	35
Figura 3.17.	Antena Rover Conectada a la Radio Interna	36
Figura 3.18.	Radio Rover PDL Pacific Crest con Antena	37
Figura 3.19.	Cable de Alimentación/Comunicación de la Radio Rover Pacific Crest	38
Figura 3.20.	Cable de Comunicación que Conecta el receptor Z-Xtreme y la Radio Rover PDL	39
Figura 3.21.	Cable de Comunicación del Computador	40

Figura 3.22. Conexiones de Cables de ZXtreme con Radio Externa	41
Figura 3.23. Conexiones de Cables para el Receptor Rover Z-Xtreme con Radio Interna .	42
Figura 3.24. Radio Rover Pacific Crest con Todas las Conexiones de Cables	43
Figura 3.25. Computador Manual con Todas sus Conexiones	44
Figura 3.26. Cable de Antena de Radio Rover Pacific Crest	45
Figura 3.27. Cable de Antena de Radio Rover Conectado a la Radio Interna y a la Antena de Radio.	45
Figura 3.28. Cable de Comunicación del Computador	46
Figura 3.29. Receptor GPS Rover Totalmente Conectado y montado en el Jalón	47
Figura 3.30. Computador Manual Totalmente Conectado	48
Figura 4.1. Estuche de Transporte de la Base	50
Figura 4.2. Estuche de Transporte de la Base Abierto	51
Figura 4.3. Antenas Base Montadas en Trípode Convencional y en Trípode GPS	52
Figura 4.4. Antena de Radio Base Montada	53
Figura 4.5. Midiendo la Altura de la Antena GPS Base	54
Figura 4.6. Sistema Base Listo para Medir	58
Figura 4.7. Estuche de Transporte del Rover	59
Figura 4.8. Antena GPS Geodetic IV en Jalón Rover	60
Figura 4.9. Antena de Radio Rover y Radio Pacific Crest PDL en la Mochila	61
Figura 4.10. Antena de Radio Montada en un Jalón y en la Parte Trasera del Receptor ...	61
Figura 4.11. Antena de Radio con Antena Corta Montada en el Jalón y en la Parte trasera del Receptor	62
Figura 4.12. TDS Ranger Montada en el Jalón Rover	63
Figura 4.13. Receptor Montado en un Jalón	64
Figura 4.14. Sistema Rover con Mochila Listo Para Medir	66
Figura 4.15. Sistema Rover con Configuración de Jalón Listo para Medir	67

Introducción a la Medición en Tiempo Real Cinemático (RTK)

En los comienzos de la medición GPS, la duración de la toma de datos en un punto podía tomar horas, y se puede decir que “pocos” sería el adjetivo apropiado para describir el número de puntos establecidos en un día y la finalización de un proyecto grande podía tomar semanas. Los resultados de días de trabajo, no se sabía hasta algunos días después, cuando los datos eran finalmente procesados en la oficina. El equipo requerido para realizar esta mágica labor llenaba la parte trasera de una Chevy Blazer y el valor por cada uno era de aproximadamente \$150,000. Y, a propósito, se necesitaban dos sets de equipos.

Imagine el escepticismo si a un usuario de ese sistema se le decía que algún día, la duración de la toma de datos se mediría en segundos, centenares describirían el número de puntos establecidos en un día y los grandes proyectos podrían ser terminados en horas. Los resultados se conocerían inmediatamente, en tiempo real. El equipo requerido para realizar esta tarea verdaderamente mágica sería transportado por una persona todo el día y el valor de todo el sistema sería menor a \$40,000 (incluyendo los dos sets de equipos).

Lo que usted acaba de leer, es la diferencia entre la medición GPS a comienzos de los años 80 y la medición GPS de hoy. Las primeras mediciones GPS eran estáticas en su naturaleza. Un usuario se ponía en un punto por un período extendido de tiempo, 1-3 horas o más. Si el tiempo lo permitía, este usuario se movería a otro punto después de completar la colección. Luego los datos eran enviados a la oficina para su post-proceso. Sólo después que los datos eran procesados, habían resultados para obtener la medición. Desde entonces, la medición GPS ha llegado a ser más dinámica en su naturaleza. El equipo ahora es más pequeño, lo suficiente para transportarlo. Con la incorporación de un enlace radial entre los sets de equipos GPS, los datos pueden ser procesados en tiempo real, a medida que son reunidos. Las nuevas técnicas en el procesamiento de los datos, han dado como resultado la capacidad de establecer posiciones precisas en segundos. Estos avances permiten que un usuario moverse alrededor del terreno del proyecto en forma rápida, estableciendo la posición de los objetos de interés y viendo inmediatamente los frutos de su labor. Esto es la medición RTK.

Sistema de Posicionamiento Global (GPS)

Veamos rápidamente aquello que hace posible todo esto, el Sistema de Posicionamiento Global (GPS). GPS está compuesto por tres componentes elementales: satélites, control basado en el terreno y estaciones de monitoreo.

El propósito principal de las estaciones de control y monitoreo es monitorear y mantener los satélites. Como usuario, estas estaciones son invisibles para usted. No necesita saber nada más acerca de ellas, excepto que existen para asegurar que los satélites que los satélites estén funcionando apropiadamente.

Los satélites constituyen el segundo componente elemental del sistema GPS. Una completa constelación se define como 24 satélites, aunque al momento de emitir este escrito, hay 27 satélites en operación. Cada satélite está ubicado a aproximadamente 20,000 km sobre la superficie de la tierra y tiene un período orbital de poco menos de 12 horas. En su composición, cada GPS, entre otras cosas, tiene un radio receptor transmisor. El receptor transmisor recibe información e instrucciones desde la estación de control y transmite información acerca de su identidad, ubicación, hora, etc. Cada satélite es capaz de transmitir en dos frecuencias separadas, L1 a 1575.42 MHz y L2 a 1227.60 MHz. A diferencias de las estaciones de control y monitoreo, el usuario necesita tener conocimiento respecto a la ubicación, geometría y número de satélites disponibles durante los períodos de toma de datos. Estos factores importantes dictarán la credibilidad y precisión de una medición GPS.

Los receptores GPS funcionan tal como su nombre implica, reciben y guardan transmisiones de los satélites GPS. Esta es su principal función, y para algunos receptores, esto es su única función. Además de la recepción y el almacenamiento de transmisiones satelitales, algunos receptores realizan funciones adicionales tales como calcular y mostrar la posición del receptor en varios datum y sistemas de grillas, extraer datos crudos y calcular posiciones a través de los puertos seriales, mostrar la información disponible de los satélites, etc. Los receptores más sofisticados son capaces de recibir información de los datos crudos desde un segundo receptor GPS que reúne datos en forma simultánea y combina estos datos con los suyos para calcular una posición muy precisa de su ubicación en tiempo real. Así es como funciona un receptor RTK.

Medición en Tiempo Real Cinemático (RTK)

La modalidad RTK de la medición GPS requiere el uso de al menos dos sistemas de receptores GPS funcionando simultáneamente, según se muestra. En efecto, esto es cierto para cualquier modalidad de uso GPS, donde se requiere una precisión de posición mejor que 100 metros. En un sistema GPS RTK de dos receptores, un sub-sistema receptor está diseñado como base y el otro está diseñado como rover (móvil). El sistema del receptor base está normalmente localizado en una posición conocida, por ejemplo, latitud conocida, longitud conocida, altura o este, norte. Una vez operacional, el sistema base reúne datos crudos desde los satélites disponibles. Estos datos crudos son agrupados y enviados por el puerto serial a un radio transmisor que está a la espera. El transmisor emite el grupo de datos crudos a quien los quiera escuchar. Esta es la función básica de un receptor base en un sistema RTK.



Figura 1.1 Configuración RTK para Medición GPS

El rover RTK es el fin comercial del sistema. El sistema rover permite ser transportado por una persona, usualmente situado en una mochila. El usuario interactúa con el sistema a través de un colector de datos/computador manual. Una vez operacional, la radio del sistema rover recibe las transmisiones que contienen los datos crudos del receptor GPS. La radio pasa los datos crudos de la base recibidos al receptor rover, por medio del puerto serial. Simultáneamente, el receptor GPS rover reúne sus propios datos crudos en su posición actual. Los datos crudos del receptor GPS base y los datos crudos del receptor GPS rover son procesados por el receptor rover, y el vector de nivel centimétrico (ángulo horizontal, ángulo vertical y distancia)

se calcula entre los receptores base y rover. Finalmente, el receptor rover calcula la posición de rover utilizando una posición base conocida y el vector calculado. Esta es la función básica del receptor rover de un sistema RTK.

Con la base y el rover funcionando como se describe anteriormente, un usuario que lleve el sistema rover, puede moverse alrededor del terreno y posicionar rápida y fielmente puntos de interés. Las posiciones son calculadas inmediatamente, dando confianza al usuario respecto a que todo está funcionando apropiadamente. Y desde que el sistema base no discrimina a quién transmite los datos crudos, no existe límite para el número de sistemas rover que puedan operar, fuera de una estación base.

Aplicaciones

Las dos tareas principales de la medición para las cuales se utilizan los sistemas RTK, son la función de ubicación y stakeout.

La utilización del GPS RTK para ubicación fue brevemente discutida anteriormente. Con los sistemas base y rover operacionales, un usuario, que transporte el sistema rover, se mueve a través del área del proyecto, posicionando puntos de interés. Se puede posicionar características de cualquier tipo, la línea central de un camino, perímetro de un estanque, postes de alumbrado, esquinas de edificios, etc. Las características pueden incluir monumentos limítrofes existentes o nuevos monumentos que necesiten ser ubicados por primera vez. Esta capacidad hace que el GPS RTK sea una gran herramienta para aplicaciones de mapeo, tales como mediciones topográficas y planimétricas y mediciones para construcción. Los sistemas RTK también son eficientes para hacer mapas de almacenamientos y pozos de gravillas, para calcular volúmenes.

Stakeout es un trabajo que sólo puede ser llevado a cabo con un sistema GPS que opere en la modalidad RTK. Stakeout involucra stakeout de un punto o serie de puntos que definen la ubicación de un punto característico. Dadas las coordenadas de un punto, el usuario debe ser capaz de encontrar la ubicación exacta en el terreno, que corresponde a esas coordenadas. Convencionalmente, esto lo hace el operador de la estación total, dirigiendo a la persona que lleva el jalón para corregir la ubicación a través de la observación de la ubicación actual de las personas con los jalones y dirigiendo el movimiento hacia la dirección correcta. Con RTK, el operador del rover puede determinar su ubicación actual al observar la pantalla del computador manual. Las coordenadas del punto de interés también son conocidas por el computador manual. Con el sistema RTK que conoce su ubicación actual y la ubicación del punto a ser staked, el sistema puede dirigir al usuario a la ubicación correcta. Esta capacidad hace que RTK sea una herramienta efectiva para el stakeout. Cualquier objeto puede ser staked out con GPS RTK, incluyendo caminos, tuberías,

DTM's, grillas, etc.

En la mayoría de los casos, un sistema RTK será vastamente más productivo en estos tipos de mediciones, que una estación total convencional, con el beneficio adicional, que el sistema RTK puede ser operado por una sola persona.

Limitaciones

GPS RTK tiene límites que afectan esta capacidad de realizar algunas de los trabajos de medición discutidos anteriormente. El estar en conocimiento de estos límites, le asegurará resultados exitosos en sus mediciones RTK.

El límite principal no está limitado a RTK, pero es un límite del sistema GPS en general. Como discutimos anteriormente, GPS depende de la recepción de las señales de radio transmitidas por satélites a aproximadamente 21,000 km de la tierra. Al ser señales de alta frecuencia y baja potencia relativamente, no son muy efectivas al penetrar a través de objetos que pueden obstruir la línea visual entre los satélites y el receptor GPS. Virtualmente, cualquier objeto que esté en la vía entre el receptor GPS y los satélites, será perjudicial en la operación del sistema. Algunos objetos, tales como edificios, bloquearán completamente las señales. Por lo tanto, el GPS no se puede utilizar en recintos cerrados. Por la misma razón, los GPS no pueden ser utilizados en túneles o bajo el agua. Otros objetos obstruirán parcialmente o reflejarán/refractarán la señal, tal como los árboles. La recepción de las señales GPS es muy difícil en un área de mucha forestación. En algunos casos, se puede observar una señal suficiente para calcular una posición aproximada. Pero en cada caso virtualmente, la señal no es lo suficientemente limpia para producir posiciones a nivel centimétrico. Por lo tanto, RTK no es efectivo en el bosque.

Esto no significa que GPS RTK sólo se puede utilizar en áreas con una amplia visibilidad del cielo. RTK se puede utilizar efectiva y precisamente en áreas parcialmente obstruidas. El truco es ser capaz de observar, a cualquier hora, suficientes satélites para calcular precisa y confiadamente una posición. En cualquier momento y ubicación dados, se pueden ver 7-10 satélites GPS para uso en mediciones RTK. El sistema RTK no requiere de muchos satélites para funcionar. Se pueden determinar posiciones precisas y confiables con 5 satélites apropiadamente distribuidos a través del cielo. Por lo tanto, se puede medir una ubicación obstruida, si se puede observar al menos 5 satélites. Esto hace que el uso de RTK sea posible a lo largo de una fila de árboles o contra la fachada de un edificio, pero sólo si esa ubicación deja abierto una parte suficiente del cielo que permita que el sistema observe al menos 5 satélites.

ZX SuperStation de Ashtech

La solución de Ashtech para mediciones RTK es ZX SuperStation. ZX SuperStation incluye todos los componentes necesarios para realizar mediciones GPS post-procesadas y en tiempo real. ZX SuperStation está potenciado por el receptor GPS de doble frecuencia Z-Xtreme de Ashtech. Al ser un receptor de doble frecuencia (utiliza señales satelitales en las frecuencias L1 y L2), el Z-Xtreme hace que su sistema GPS sea versátil. Al realizar mediciones post-procesadas, tales como establecimiento de control y densificación, el Z-Xtreme permitirá una gran separación entre los receptores base y rover mientras mantiene el más alto nivel de precisión. Para las mediciones RTK, los tiempos de inicialización del sistema son cortos y la solución es confiable, dando como resultado una alta productividad.

Componentes del Sistema

Un sistema RTK está compuesto por un número de componentes que, a primera vista, pueden parecer un poco abrumador. Por el contrario, la instalación de un sistema RTK no es una tarea complicada. La clave está en comprender el propósito de cada componente del sistema y cómo se relacionan entre sí. Comprendiendo esto, conectar los componentes del hardware y utilizar los componentes del software se convierte en algo lógico y adelantado.

Hardware

Un sistema RTK incluye un número de componentes de hardware, cada uno con una función específica. ZX SuperStation ofrece opciones para muchos de los componentes, cada uno con ventajas específicas. Elegir el componente correcto dependerá de los requerimientos y ambiente en el cual se vaya a usar el sistema. En esta sección, se presenta cada uno de los componentes principales del ZX SuperStation. Si existen opciones para un componente específico, se discutirán.

Receptor GPS

El receptor GPS, la Figura 2.1, procesa y guarda las señales satelitales. Un sistema RTK requiere de al menos dos receptores GPS, una base y un rover.



Figura 2.1 Receptor GPS Z-Xtreme de Asthech

ZX SuperStation está construido en torno al receptor GPS de doble frecuencia Z-Xtreme. El Z-Xtreme tiene una batería integral, una tarjeta de memoria PC desmontable y una radio interna opcional. Es capaz de funcionar como base o rover en mediciones RTK y post-procesadas. La pantalla integrada y el panel de control tienen la capacidad de realizar algunos trabajos de medición sin un computador manual. Ambientalmente, el receptor cumple con las especificaciones MIL-STD-810E para lluvia con viento y polvo.

Para que el receptor GPS reciba las señales, debe utilizar una antena. La antena del receptor GPS es el punto de colección real de las señales satelitales. También es el punto por el cual se calcula la posición del sistema rover. Por lo tanto, para determinar la ubicación de un punto, la antena del receptor GPS debe estar situada sobre este punto. La posición horizontal del punto se determina por la ubicación del centro de la antena. La posición vertical del punto se determina por la ubicación del centro de la antena, menos la altura conocida de la antena sobre el punto. Cada receptor GPS del sistema tiene una antena GPS. ZX SuperStation ofrece una elección entre las antenas del receptor para el sistema base: la antena Geodetic IV y la antena Choke Ring. Las condiciones de obstrucción en la posición de la base dictarán qué antena es la apropiada.

Antena Geodetic IV

La antena Geodetic IV, Figura 2.2, es la antena estándar que se utilizan los sistemas base y rove. Es pequeña, liviana y cumple con las necesidades de la mayoría de los usuarios. Esta es la única antena disponible para el uso del sistema rover. La otra antena es demasiado grande y pesada para un uso práctico con el rover.

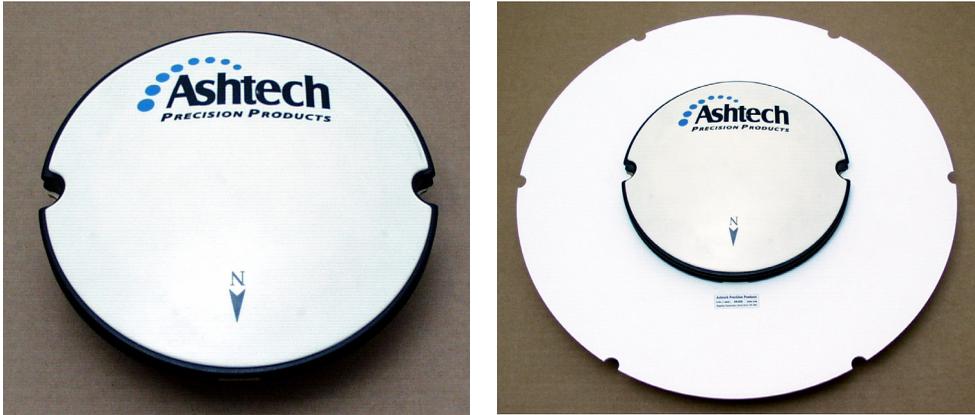


Figura 2.2 Antena GPS Geodetic IV-Sin Plano a Tierra-Con Plano a Tierra

La antena Geodetic IV está disponible con un plano a tierra adjunto, el cual es efectivo en reducir ruido creado por las señales satelitales que rebotan con las obstrucciones cercanas. El nombre técnico para este ruido es multipaso. El plano a tierra adjunto reduce los efectos de multipaso en los datos reunidos. Para ser más efectivo al reducir los efectos de multipaso, el plano a tierra aumenta significativamente el tamaño y peso de la antena. Por esta razón, el plano a tierra sólo se recomienda para uso en la estación base. Si el sistema base va a ser ubicado en un área donde hay obstrucciones como edificios de metal que pueden causar multipaso, el plano a tierra es una buena opción.

Antena Choke Ring

La antena Choke Ring, Figura 2.3, es lo último en antena para el rechazo del efecto multipaso. Si el sistema base es ubicado en un ambiente de multipaso duro, la antena Choke Ring es recomendable. Un ejemplo de ambiente multipaso duro sería la parte superior de un edificio, que alberga compresores de metal y unidades de aire acondicionado. Estas estructuras reflejarán las señales satelitales que pueden ser tomadas por la antena. La antena Choke Ring está diseñada para funcionar en el

ambiente con multipaso más duro



Figura 2.3 Antena Choke Ring para Ambientes de Multipaso Severo

Radio

La radio es el mecanismo a través del cual los receptores base y rover se comunican con el sistema. Por lo tanto, una radio es un componente de ambos sistemas, base y rover. Como se explicó anteriormente, el receptor GPS base debe transmitir sus datos crudos al receptor GPS rover para que el rover calcule el vector entre los sistemas base y rover. El sistema base transmite los datos y el sistema rover recibe los datos utilizando radios. La radio base normalmente es la más grande de las dos, ya que debe tener capacidades de transmisión. También consume mucha más energía. El receptor rover necesita sólo recibir la transmisión. Este requiere mucha menos capacidad y consumo de energía. En algunos sistemas RTK, la radio rover es tan pequeña, que está empotrada dentro del receptor GPS rover. Hay dos tipos diferentes de radios disponibles con el ZX SuperStation, una trabajando en un rango de frecuencia de UHF/VHF y otra en rango de frecuencia de amplio espectro. Los requerimientos de distancia entre los sistemas base y rover dictarán qué sistema de radio se debe elegir.

UHF/VHF

Si el intento es mejorar las mediciones RTK con distancias entre la base y el rover en un exceso de 2 km, entonces se recomienda una radio que funcione en un rango de frecuencia de UHF o VHF, por ejemplo, el modelo de Radio Pacific Crest que aparece

en la Figura 2.4.



Figura 2.4 Radio Base Pacific Crest UHF/VHF

La ventaja de una radio UHF o VHF, es que al operar en estos rangos, pueden transmitir datos legalmente, utilizando transmisores de alta potencia. Aunque las radios UHF y VHF son afectadas por obstrucciones en su línea visual entre los sistemas base y rover, la potencia de transmisión incrementada de estas radios permite repeler más obstrucciones que otras radios que funcionan en frecuencias más altas, por ejemplo, las de amplio espectro. Debido a los niveles de potencia en los cuales estas radios funcionan y a la frecuencia que utilizan, se debe obtener una licencia de FCC para operarlas.

La radio del sistema rover está disponible como componente stand-alone o está empotrada en el receptor Z-Xtreme. La ventaja de la opción empotrada, es la simplicidad de no tener otro componente con cables. Esta opción sólo está disponible en el rover. Debido a que el sistema base debe transmitir datos, la radio de la base se combina con un amplificador de potencia de 35-watts. Este requiere que la radio sea

externa. La Figura 2.5 muestra un receptor rover normal.



Figura 2.5 Receptor Rover Pacific Crest UHF/VHF

Las radios UHF y VHF ofrecidas con ZX SuperStation son fabricadas por Pacific Crest Corporation.

Amplio Espectro

Las mediciones RTK realizadas en terreno de proyectos pequeños que no exceden los 2 km entre los sistemas base y rover, pueden utilizar radios de amplio espectro. Una ventaja de estas radios es la operación sin necesidad de una licencia. No se necesita ninguna licencia de FCC para operarlas, debido a que las radios de amplio espectro están limitadas a 1 watt de potencia de salida. Además, las áreas con un alto tráfico radial en frecuencias UHF o VHF pueden hacer difícil la realización de mediciones RTK si las radios que se utilizan están cerca de la misma frecuencia. Puesto que las radios de amplio espectro funcionan en una frecuencia mucho más

alta y utilizan un esquema de saltos de frecuencia, no son afectadas por el tráfico. La Figura 2.6 muestra una radio de amplio espectro fabricada por Ashtech.



Figura 2.6 Radio de Amplio Espectro de Ashtech

Las radios de amplio espectro se han conocido por funcionar en rangos mucho mayores a los 2 km, pero para hacerlo, se requiere una línea visible clara entre los sistemas base y rover. Cualquier obstrucción reducirá ampliamente el rango.

Las radios de amplio espectro utilizadas en el sistema base y en el sistema rover son idénticas e intercambiables. La solución del amplio espectro para ZX SuperStation es fabricada por Ashtech y se llama SSRadio. La SSRadio del rover tiene la opción de empotrarla en el mismo receptor rover. La SSRadio de la base debe ser externa al receptor base.

Antena de la Radio

Las radios base y rover no pueden funcionar sin antenas. El punto de transmisión y recepción de la señal radial es la antena. La antena de la radio base normalmente es más grande que la antena de la radio del rover, ya que su labor es transmitir la

señal. La Figura 2.7 muestra dos antenas- larga y corta



Figura 2.7 Antenas de Radio de Amplio Espectro y UHF

ZX SuperStation no ofrece opción en antenas de radio para los sistemas base y rover. Sólo la elección del tipo de radio implicará qué antenas se deben incluir en el sistema.

No hay opciones en antenas para radios UHF/VHF. Sólo hay un set disponible de antenas de radio UHF/VHF. Las antenas de radio UHF/VHF para los sistemas base y rover son idénticas e intercambiables.

Computador Manual

Un computador manual, Figura 2.8, sirve como interface del usuario para el sistema rover.



Figura 2.8 Computadores Manuales: TDS (izquierda), Husky MP2500 (derecha)

Muchos usuarios reconocerán este componente como un colector de datos comúnmente usados con estaciones totales convencionales. En efecto, el computador manual utilizado con un sistema RTK es muy similar en función a los que se utilizan con las estaciones totales. En muchos casos, el mismo software del colector de datos (por ejemplo, TDS) se utiliza para interactuar con un sistema RTK y una estación total. Se necesita sólo un computador manual para un sistema RTK.

ZX SuperStation ofrece una opción de dos computadores manuales. La elección del software de Aplicación en Terreno dictará la elección de computadores manuales, una vez que el computador esté en basado en DOS y el otro en Windows CE.

ZX SuperStation incluye un computador manual.

TDS Ranger

TDS Ranger es un computador manual de diseño resistente desarrollado especialmente para aplicaciones de medición. Está diseñado para soportar ambientes difíciles encontrados normalmente durante el uso normal en terreno. TDS Ranger opera bajo el sistema operativo Windows CE. Es fabricado por At Work Computers, una compañía subsidiaria de Tripod Data Systems.

Husky MP2500

La Husky MP2500 es un computador resistente, especial para trabajo en terreno, con una carcasa resistente a los impactos. Está diseñada para soportar ambientes difíciles, encontrados durante el uso normal en terreno. El modelo MP2500 opera bajo el sistema operativo DOS. Es fabricada por WPI Husky Computers.

Sistema de Alimentación

Los sistemas base y rover necesitan una fuente de energía para operar. En el rover, el receptor GPS y la radio utilizan la misma fuente. Para el sistema base, el receptor GPS base y la radio pueden utilizar la misma fuente o fuentes separadas. En cualquier caso, los requerimientos de energía en el sistema base pueden ser mucho más altos que en el sistema rover, dependiendo de la radio que se esté utilizando. Si la transmisión de la radio base debe alcanzar un sistema rover que está a más de 5 km de distancia, la energía de transmisión de la radio base debe ser alta, consumiendo más energía. La figura 2.9 muestra una batería interna y la misma batería configurada como fuente de alimentación externa.



Figura 2.9 Fuentes de Alimentación: Interna (izquierda) y Externa (derecha)

Existe un número de opciones disponibles para alimentar al ZX SuperStation. Cada una de ellas se describe a continuación:

Alimentación Interna

Cada receptor Z-Xtreme en ZX SuperStation incluye 1 batería interna para la alimentación. Cada batería hará operar al receptor por 11 horas .

Alimentación Externa

Para períodos extendidos de operación, se puede conectar una fuente de alimentación externa al receptor Z-Xtreme por un conector de energía ubicado en la parte

trasera del receptor. La batería utilizada para alimentación externa es idéntica a la batería interna. Para utilizarla como una batería externa, la batería interna se ubica en una bolsa especial. La bolsa incluye un cable para conectar la batería al receptor. Con las baterías interna y externa instaladas, se puede esperar que el receptor opere por aproximadamente 22 horas.

La radio del sistema rover es alimentada por el receptor GPS a través del cable de comunicación que conecta los dos componentes. Por lo tanto, no hay sistema de alimentación separado para la radio en el sistema rover.

La radio del sistema base es alimentado por el receptor GPS o por cualquier fuente de alimentación externa, dependiendo del tipo de radio que se utilice. La radio de amplio espectro es alimentada por el receptor GPS, a través del cable de comunicación que conecta los dos componentes. La radio UHF/VHF no se puede alimentar de esta forma, debido a la cantidad de energía requerida para mantener la radio. Por lo tanto, se necesita una fuente de alimentación externa. Debido a que la radio UHF/VHF de 35 watt atrae mucha energía, se recomienda utilizar la batería del vehículo como fuente de alimentación. ZX SuperStation no incluye dicha batería en su configuración estándar; existe una disponible como opción

Software

Como en el hardware, un sistema RTK incluye un número de componentes del software utilizados en la oficina y en terreno. La ZX SuperStation ofrece opciones para algunos de los componentes del software. Cada componente se discute a continuación.

Software de Aplicación en Terreno

El software de aplicación reside en el colector de datos/computador manual utilizado en el sistema rover. Como con una estación total convencional, este software es la interfase del usuario hacia los sistemas base y rover, facilitando la preparación y la ejecución de la medición. Este software puede estar diseñado específicamente para trabajar sólo con el sistema RTK o puede ser utilizado tanto con equipos GPS como con equipos de medición convencional.

ZX SuperStation proporciona dos opciones de software de aplicación en terreno: **FieldMate** y **Survey Pro**.

GPS FieldMate (Mine Surveyor II/Seismark II)

FieldMate fue diseñado por Ashtech, específicamente para utilizarlo con sistemas RTK de Ashtech. FieldMate ofrece todos los requerimientos básicos para realizar

mediciones RTK. El software guía al usuario a través de todos los pasos necesarios en los trabajos de ubicación y stakeout. La interfase es totalmente anticipada y fácil de dominar. Si GPS FieldMate es la opción para software de aplicación en terreno, la opción en computadores manuales se limita a la Husky MP2500, puesto que Field-Mate es un programa basado en DOS.

Survey Pro con GPS

Survey Pro con GPS ofrece funcionalidad avanzada que no se encuentra en Field-Mate, cuya característica más prominente, es la capacidad de utilizar el mismo software de aplicación con el sistema RTK y con las estaciones totales convencionales. Si la capacidad de hacer estándar las necesidades de un sistema colector de datos para su medición satelital y su medición convencional, es una característica deseable, entonces Survey Pro con GPS es la opción de software de aplicación en terreno; la opción en computadores manuales se limita a TDS Ranger, ya que since Survey Pro es un programa basado en Windows CE. Survey Pro con GPS fue desarrollado por Tripod Data Systems (TDS).

Software de Soporte para Oficina

El Software de soporte para oficina forma el eslabón entre el terreno y la oficina. Este software permite mover los datos de medición reunidos en terreno, a los computadores de la oficina. También permite mover información de diseño (stakeout) desde la oficina al terreno. Estas son funciones básicas del software de soporte para oficina. Además, este software puede realizar otras funciones, tales como guardar resultados de la medición en diferentes formatos para utilizarlos con otro software, transformando resultados en otros sistemas de datums o grillas y permitiendo revisar los datos.

La opción de un software de aplicación en terreno determinará que software de soporte para oficina se incluirá en el sistema ZX SuperStation.

Transfer/Mconvert del Colector

Transfer y Mconvert son dos utilidades para el computador de oficina que acompañan al software de aplicación en terreno FieldMate. Transfer conecta el computador de la oficina al computador manual, permitiendo la transferencia de datos entre los dos. Mconvert convierte los datos reunidos en terreno, guardados como binarios, en archivos ASCII para utilizarlos en otros softwares. Mconvert también convierte los archivos ASCII que contienen información de stakeout en archivos del formato utilizado en FieldMate.

Survey Link

Survey Link es una utilidad para el computador de oficina que acompaña al software

de aplicación en terreno Survey Pro con GPS. Su labor básica es la misma que tiene eTransfer y Mconvert, con la capacidad agregada de almacenar los datos de terreno en un número de formatos ASCII utilizados por muchos softwares diseñados para ingeniería civil y medición.

Software de Post-Proceso

Para ciertos tipos de medición, el GPS en modalidad de post-proceso es más adecuada que RTK. Por esta razón y debido a que los receptores GPS para RTK también pueden utilizarse en la modalidad de post-proceso, se incluye el software de post-proceso con el sistema RTK. Al utilizar el GPS en modalidad de post-proceso, los datos se reúnen primero en terreno y luego se post-procesan en la oficina para calcular las posiciones de los puntos ocupados. El software de post-proceso realiza este trabajo. Además, el software de post-proceso incluye herramientas para examinar la disponibilidad satelital en un momento dado, para bajar los datos de los receptores GPS y para crear formatos de exportación y reportar los resultados de la medición.

ZX SuperStation ofrece una opción entre dos softwares de post-proceso: Ashtech Solutions y Ashtech Office Suite.

Ashtech Solutions

Ashtech Solutions incluye toda la funcionalidad requerida para el post-proceso de datos reunidos utilizando la ZX SuperStation. Al utilizar Solutions, el usuario puede examinar la disponibilidad satelital antes de operar en terreno (utilidades de Planificación de la Misión), transferir datos entre los receptores GPS y el computador de la oficina, procesar datos crudos para producir vectores entre las vistas medidas, ajustar vectores para producir posiciones precisas y confiables, exportar y crear reportes de los resultados de la medición. Todo esto se lleva a través de un software muy fácil de usar.

Ashtech Office Suite

Ashtech Office Suite incluye las características de Ashtech Solutions y algunas características agregadas. Ashtech Office Suite ofrece la capacidad de bajar y procesar los datos reunidos, desde receptores fabricados por otras compañías. También incluye la capacidad de procesar datos utilizando órbitas precisas. Si se necesitan las dos capacidades, Ashtech Office Suite es la opción adecuada en software de post-proceso.

Esto concluye la presentación los componentes del hardware y software del sistema ZX SuperStation. A continuación, examinaremos la relación entre los componentes del hardware.

Conectividad del Hardware

Después de leer la sección anterior, usted debe tener una idea de la función de cada componente del hardware de un sistema RTK y cómo se relacionan entre sí. Para que los diferentes componentes funcionen como un sistema, se debe comunicar. Esto requiere que los componentes estén conectados para su comunicación y alimentación. Aquí examinaremos la conectividad de los componentes del hardware del sistema RTK. Debido a que los componentes del sistema base y el sistema rover tienen diferentes necesidades de conectividad, los presentaremos por separado. Además, el sistema rover está disponible en dos configuraciones, configuración para mochila y una configuración opcional para jalón. Cada una de estas configuraciones se presentarán por separado a continuación.

Sistema Base

Más abajo presentamos una lista de conexiones necesarias para hacer funcionar el sistema RTK base.

Receptor GPS - Antena GPS

El receptor GPS requiere una antena para observar los datos transmitidos por los satélites. Por lo tanto, la antena GPS debe estar conectada al receptor GPS. Esta conexión se hace a través de un cable coaxial de 3 a 30 metros (Figura 3.1).



Figura 3.1. Cable para Antena GPS con conectores TNC

Este cable tiene dos propósitos: suplir de energía a la antena GPS desde el receptor y enviar las señales satelitales observadas por la antena al receptor.

El cable para la antena GPS conecta el receptor Z-Xtreme vía conector TNC ubicado en el panel trasero del receptor, según aparece en la figura 3.2. El conector apropiado está identificado como **GPS**.



Figura 3.2. Cable para Antena GPS Conectado a Receptor Z-Xtreme y Antena Geodetic IV

El otro extremo del cable conecta la antena GPS vía conector TNC o N, dependiendo de la antena que se utilice. Hay un conector TNC en la antena Choke Ring.

La conexión de la antena GPS al receptor puede tomar lugar en cualquier momento, antes o después que se enciende el receptor. Asegúrese que la conexión del receptor y de la antena está firme y no esté mal atornillado

Radio - Antena de Radio

La radio base requiere el uso de una antena para transmitir los datos crudos del receptor GPS. Por lo tanto, la antena de radio debe estar conectada a la radio. Esta conexión también se realiza con un cable coaxial aunque con un tipo de cable diferente al del cable para la antena GPS. Los conectores de los dos cables serán diferentes, permitiendo una fácil diferenciación entre ellos.

El cable de la antena de radio conecta la radio vía conector TNC o BNC, dependiendo del tipo de radio que se utilice. Si la radio base es una radio Pacific Crest UHF/VHF, el conector es BNC como se ve en la Figura 3.3.



Figura 3.3. Cable para Antena de Rado Base Pacific Crest

Si la base está utilizando una radio SSRadio de Asthech, el conector será TNC con polaridad inversa. Con un conector TNC de polaridad estándar, el pin dentro del conector se encuentra en el cable. Con un conector TNC de polaridad inversa, el pin está en el receptáculo de la radio. La diferencia asegura que el cable para la antena de radio no se utilice para la antena GPS y vice versa.

El conector de la antena para la radio Pacific Crest está en el panel trasero, identificado como 'Antenna'. La SSRadio de Ashtech tiene su conector ubicado en el panel frontal, identificado como 'Ant'.

El otro extremo del cable se conecta a un conector incrustado en una abrazadera diseñada para facilitar el montaje de una antena base en un trípode para antena. La antena de radio se monta en la misma abrazadera, formando la conexión a la radio,

según se ve en la Figura 3.4.



Figura 3.4. Cable de Antena de Radio Conectado a Radio Pacific Crest y a Antena de Radio Base

PRECAUCION

Es importante que la antena de radio se conecte a la radio antes de aplicar energía a la radio. El no hacerlo, puede dañar la radio.

Receptor GPS - Radio

Los datos crudos reunidos por el receptor GPS deben ser transferidos por la radio a cualquier sistema rover que desee escuchar. Para llevar a cabo esto, el receptor GPS debe suministrar los datos crudos a la radio. Esto requiere que el receptor GPS y la radio estén conectados. Esta conexión se hace a través de un cable RS232 cable, Figura 3.5.



Figura 3.5. Cable de Alimentación/Comunicación - Radio Pacific Crest

En el panel trasero del Z-Xtreme hay tres puertos seriales en los cuales se puede conectar el cable de la radio. Estos tres puertos están agrupados e identificados como 'SERIAL PORTS'. Aunque cualquiera de los tres puertos aceptará la conexión a la radio, se recomienda que la radio se conecte en el puerto identificado como 'B'.

La conexión de comunicación/alimentación de la radio será por el conector serial estándar de 9-pin, un conector Fischer de 7- pin o un conector Lemo de 5-pin, dependiendo de qué radio se esté utilizando. La radio Pacific Crest UHF/VHF utiliza un conector Lemo con la conexión al panel frontal de la radio. Este es el único conector ubicado en el panel frontal de la radio y sirve como conector de alimentación y conector RS232. El cable tiene forma de Y, permitiendo la conexión entre radio↔receptor y radio↔fuente de alimentación. La SSRadio de Ashtech utiliza un conector Fischer de 7-pin Fischer localizado en el panel frontal de la radio y se identifica como 'Serial Ports' (Figura 3.6).



Figura 3.6. Cable de Comunicación de Radio, Conectado a la Radio Pacific Crest Base y al Receptor Z-Xtreme

Se recomienda que la radio se conecte con el receptor antes de encender el receptor. Esto asegurará un encendido limpio de la radio, con las radios de amplio espectro, el receptor suministra energía a la radio a través de esta conexión.

Computador Manual - Receptor GPS

Aunque la base del sistema no tiene un computador manual dedicado, el sistema rover puede necesitar conectarse a la base para configurar el receptor GPS Base. Esto se hace conectando el computador manual al receptor GPS, utilizando un cable RS232 (Figura 3.7).



Figura 3.7. Cable de Comunicación del Computador

El cable incluido con cada receptor Z-Xtreme para bajar datos al PC también se utiliza para la comunicación entre el receptor Z-Xtreme y el computador manual. Ya que recibirá dos cables con su sistema (uno con cada receptor), se recomienda que guarde uno de ellos con su receptor base para el uso en terreno y el otro con su PC en la oficina para bajar los datos.

El cable de comunicación del computador se conecta al Z-Xtreme por uno de los tres puertos seriales ubicados en el panel trasero del receptor. Estos tres puertos están agrupados e identificados como 'SERIAL PORTS'. Aunque cualquiera de los tres aceptará la conexión con el colector, se recomienda conectarlo al puerto identificado como 'A' (Figura 3.8).



Figura 3.8. Cable de Comunicación del Computador Conectando al Z-Xtreme con la controladora Ranger

La conexión del cable de comunicación del computador al colector, se realiza por el conector serial estándar de 9-pin.

El colector se puede conectar al receptor en cualquier momento durante la instalación del equipo y el proceso de colección de datos.

Receptor GPS - Sistema de Alimentación del Receptor

Se puede proporcionar energía a l receptor GPS base de dos formas.

El receptor Z-Xtreme tiene una batería integrada en el receptor para obtener energía. Esta conexión no necesita un cable. La batería simplemente es insertada en el receptor base. Si una estación base es va a funcionar sin ser atendida por un período de tiempo mayor al que puede cubrir una batería interna, se puede utilizar la batería externa. La fuente de alimentación externa se conecta al Z-Xtreme por un cable de alimentación dedicado, Figura 3.9.



Figura 3.9. Cable de Alimentación para Z-Xtreme y Bolso para Energía Externa

El cable de alimentación se conecta al receptor con un conector Fischer de 3-pin localizado en el panel frontal del receptor. El conector correcto está identificado como 'Power'. El otro extremo del cable de alimentación externa está integrado en el bolso que sostiene la batería (Figura 3.10).



Figura 3.10. Cable de Alimentación del Receptor Conectando el Z-Xtreme y la Batería Externa

Obviamente es necesario conectar la batería del receptor antes de encender el receptor. La fuente de alimentación externa se puede conectar en cualquier momento sin importar la batería interna.

Radio - Sistema de Alimentación de la Radio

La radio UHF/VHF es el único tipo de radio que requiere una fuente de alimentación externa. La energía es suministrada vía conector Lemo de 5-pin que funciona como puerto de energía y RS232. Este es el único puerto en el panel frontal de la radio. El cable que suministra energía a la radio, también sirve como cable RS232, el cual se conecta al receptor GPS. Por lo tanto, el cable tiene forma de Y se conecta la radio y los dos extremos restantes se conectan a la fuente de poder y al receptor (Figura 3.11).

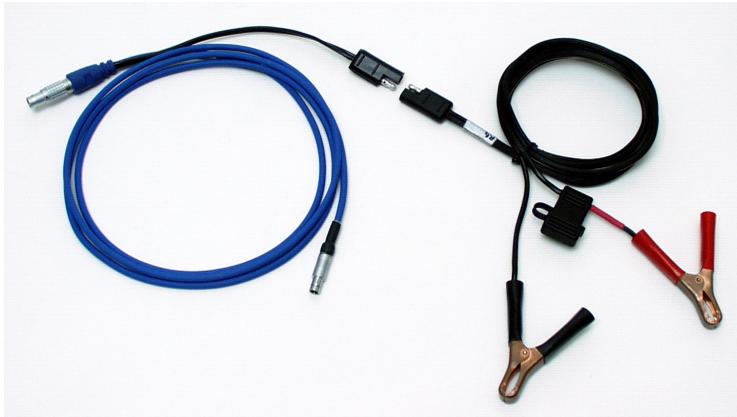


Figura 3.11. Cable de Alimentación/Comunicación de Radio Pacific Crest

El extremo del cable que va hacia la batería está adaptado con un clip que permite la

flexibilidad para conectar cualquier tipo de fuente de poder (Figura 3.12).

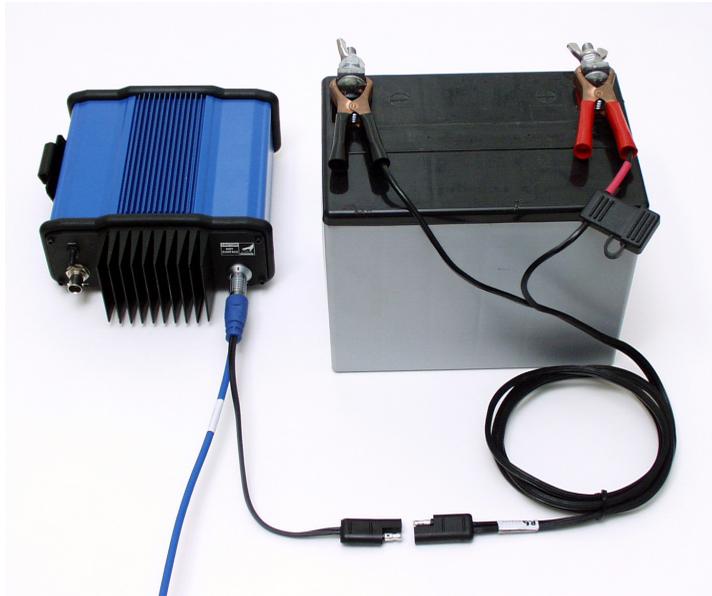


Figura 3.12. Cable de Comunicación/Alimentación que Conecta Radio Pacific Crest a Batería Externa

Conecte la fuente de alimentación externa a la radio antes de encender cualquier componente del sistema.

Ahora que hemos revisado la conectividad de cada componente del Sistema base en forma independiente, examinemos cada componente principal completamente conectado, comenzado con el receptor Z-Xtreme receiver.

Receptor Z-Xtreme Completamente Conectado

Un receptor Base Z-Xtreme Base tendrá hasta 4 cables de conexión, según se aprecia en la Figura 3.13.



Figura 3.13. Receptor Base Z-Xtreme con Todas los Cables de Conexión

Estas conexiones son:

1. Cable de alimentación del receptor se conecta al puerto identificado como “PWR”. Este cable conecta la fuente de alimentación externa al receptor Z-Xtreme. Esta es una conexión opcional no es necesaria para la operación del Z-Xtreme, está fija a una batería interna.
2. Cable de comunicación conectado al puerto identificado como “Serial Ports – A”. Este cable conecta el colector al receptor Z-Xtreme. En la mayoría de los casos, el colector necesitará conectarse al receptor base para la configuración. Una vez configurado, el colector se puede desconectar durante la operación.
3. Cable de comunicación/alimentación de la radio conectado al puerto identificado como “Serial Ports – B”. Este cable conecta al receptor Z-Xtreme con la radio. Esta es una conexión obligatoria que permanecerá a través de toda la operación.
4. Cable de antena GPS conectado al puerto identificado como “GPS”. Este cable conecta el receptor Z-Xtreme a la antena GPS. Esta es una conexión obligatoria que permanecerá a través de la operación.

Radio Base Completamente Conectada

Una radio totalmente conectada tendrá dos conexiones de cable, sin importar qué tipo de radio se use. En todos los casos, ambas conexiones son obligatorias, tal como se ve en la Figura 3.14.



Figura 3.14. Radio Pacific Crest con todas sus Conexiones

1. Cable de comunicación/alimentación de la radio conectado al puerto RS232 / energía.

Este puerto se identifica como **DATA/PWR** en la radio Pacific Crest y como “Serial” en la SSRadio de Asthech. Este cable conecta la radio al receptor Z-Xtreme y en el caso de la radio Pacific Crest, también conecta la radio a una fuente de energía externa.

2. Cable de antena de radio conectado al puerto de la antena.

En la radio Pacific Crest, este puerto se identifica como ANTENNA y en la SSRadio, como “ANT”. Este cable conecta la radio a la antena de radio.

Computador Manual Completamente Conectado

Un computador manual completamente conectado sólo tendrá un cable de conexión, sin importar qué modelo de colector se haya seleccionado, según se observa en la Figura 3.15.



Figura 3.15. Computador Manual con Todas sus Conexiones

El cable de comunicación del computador se conecta al puerto serial. En la TDS Ranger, el puerto RS232 se ubica a la izquierda, cuando se visualiza como en la figura 3.15. En la Husky, el puerto está a la derecha cuando se visualiza como en la figura 3.15. Este cable se conecta el receptor Z-Xtreme al computador manual. Esta conexión sólo se debe hacer cuando el computador está en uso para configurar al receptor.

Sistema Rover con Mochila

El sistema rover con mochila pone el receptor GPS, la radio y el suministro de energía externa en un bolso. La antena GPS y un computador manual se montan en un jalón. Más adelante encontrará una lista de conexiones necesarias para hacer funcionar el sistema RTK rover con Mochila.

Receptor GPS - Antena GPS

Como con el sistema base, el receptor GPS rover requiere una antena para recibir señales satelitales. El mismo tipo de cable se utiliza en el sistema base. En

algunos casos, los cables difieren sólo en longitud. Esto hace que los cables sean intercambiables si es necesario.

Los detalles de la conexión receptor GPS – antena GPS son los mismos para los sistemas base y rover. Por favor refiérase a la discusión de la conexión receptor GPS - Antena GPS en Sistema Base, para obtener mayores detalles.

Radio - Antena de Radio

La radio del rover necesita una antena para recibir las transmisiones desde la radio base. Esto se logra conectando la antena de radio a la radio a través de un cable coaxial, según se observa en la Figura 3.17. El cable de la antena de radio para el rover, está especialmente diseñado para funcionar en el rover, por lo tanto, no es intercambiable con el cable de antena para radio base.



Figura 3.16. Cable de Antena de Radio Rover Pacific Crest

El cable de antena de radio conecta la radio por medio de un conector tipo TNC o BNC, dependiendo de qué radio esté utilizando. Si la radio remota es Pacific Crest UHF/VHF, interna o externa respecto al receptor GPS rover, el conector será BNC. Si está utilizando una radio SSRadio de Ashtech, interna o externa, el conector será TNC con polaridad inversa.



Figura 3.17. Antena Rover Conectada a la Radio Interna

El cable de antena conecta a la antena por medio de un adaptador específicamente diseñado para utilizar con la mochila del rover. Este adaptador sirve como conector de antena y como montante para la antena en el armazón de la mochila.

Nota: Si la radio del rover que se está utilizando es una Pacific Crest PDL, no se necesita ningún cable de antena de radio. Más bien, la antena de radio conecta directamente a la radio como se ve en la figura 3.18.



Figura 3.18. Radio Rover PDL Pacific Crest con Antena

Se recomienda que la antena de radio esté conectada a la radio antes de encender la radio, aunque el no hacerlo no causa ningún daño al equipo.

Receptor GPS - Radio

El receptor GPS rover debe estar conectado a la radio rover para obtener los datos crudos del sistema base. La Figura 3.19 muestra el cable utilizado para este propósito. Dependiendo del tipo de radio utilizado, este cable puede ser idéntico al cable utilizado para conectar el receptor GPS base a la radio base. Además de suministrar los datos crudos recibidos del receptor desde el receptor base al receptor rover, este cable también suministra energía a la radio del rover desde el receptor.



Figura 3.19. Cable de Alimentación/Comunicación de la Radio Rover Pacific Crest

Nota: Si el receptor remoto está equipado con una radio interna, no se necesita ninguna conexión del usuario.

En el panel trasero del Z-Xtreme hay tres puertos seriales en los cuales se conecta el cable de la radio. Estos tres puertos están agrupados e identificados como 'SERIAL PORTS'. Aunque cualquiera de los tres puertos aceptará la conexión a la radio, se recomienda conectar la radio al puerto identificado como 'B'.

El cable de comunicación / energía de la radio se conecta a la radio por medio de un conector Fischer de 7-pin o con un conector Lemo de 5-pin, dependiendo de qué radio se esté utilizando. La radio Pacific Crest UHF/VHF utiliza un conector Lemo con la conexión al panel frontal de la radio, según se observa en la Figura 3.20. Este es el único conector que va al panel frontal de la radio y sirve como conector de energía y como conector RS232. La radio SSRadio de Ashtech utiliza un conector Fischer de 7-pin que se encuentra en el panel frontal de la radio y se identifica como 'Serial'.



Figura 3.20. Cable de Comunicación que Conecta el receptor Z-Xtreme y la Radio Rover PDL

Se recomienda que la radio se conecte al receptor antes de encender el receptor. Esto asegurará un encendido limpio de la radio, ya que con las radio de amplio espectro, el receptor suministra energía a la radio a través de esta conexión.

Computador Manual - Receptor GPS

El computador manual debe comunicarse con el receptor GPS rover para que el computador controle algunas operaciones en el receptor y para que el receptor envíe posiciones calculadas al computador. Esto se lleva a cabo utilizando un cable de comunicación para computador RS232, según se indica en la Figura 3.21. El cable de comunicación del computador del rover es enroscado, para conveniencia en la operación del rover. El cable funciona de la misma forma que el cable de comunicación del computador en el sistema base, así es que se pueden intercambiar si lo desea.



Figura 3.21. Cable de Comunicación del Computador

Los detalles de la conexión computador manual - receptor GPS son idénticos para los sistemas base y rover. Por favor, refiérase a la discusión acerca de la conexión del computador manual - receptor GPS en Sistema Base, para obtener más detalles.

Receptor GPS - Sistema de Alimentación del Receptor

Bajo las condiciones más operacionales, el sistema rover estará alimentado por la batería interna hacia el Z-Xtreme. Existe una fuente de alimentación externa opcional disponible para el uso del sistema rover, si se requiere que una operación extensa se realice sin interrupción. La fuente de alimentación externa se conecta al receptor GPS por un cable de alimentación externo.

La fuente de alimentación externa y el cable son idénticos a los que deben usar los sistemas base y rover. Para mayores detalles, por favor refiérase a la sección Receptor GPS - Sistema de Alimentación del Receptor en "Sistema Base", detallado anteriormente.

Ahora que hemos revisado la conectividad de cada componente del sistema rover con mochila en forma individual, examinemos cada componente principal totalmente conectado, comenzando por el receptor Z-Xtreme.

Receptor Rover Z-Xtreme Completamente Conectado

Un receptor rover Z-Xtreme totalmente conectado con una radio externa, tendrán cuatro conexiones de cables, según se ve en la Figura 3.22.



Figura 3.22. Conexiones de Cables de ZXtreme con Radio Externa

Estas conexiones son:

1. Cable de alimentación del receptor conectado al puerto identificado como “PWR”. Este cable conecta una fuente de energía externa al receptor Z-Xtreme. Esta es una opción opcional no necesaria para la operación si el receptor Z-Xtreme está ajustado con una batería interna.
2. Cable de comunicación del computador conectado al puerto identificado como “Serial Ports – A”. Este cable conecta el computador manual al receptor Z-Xtreme. Esta es una conexión obligatoria que permanecerá a través de toda la operación.
3. Cable de comunicación / alimentación conectado al puerto identificado como “Serial Ports – B”. Este cable conecta el receptor Z-Xtreme a la radio. Si está utilizando una radio externa, esta conexión es obligatoria y permanecerá durante toda la operación. Si utiliza una radio interna, la conexión no es necesaria.
4. Cable de antena GPS conectado al puerto serial identificado como “GPS”. Este cable conecta el receptor Z-Xtreme a la antena GPS. Esta es una conexión obligatoria que permanecerá durante toda la operación.

Si el sistema rover incluye una radio interna en el receptor GPS, las conexiones hacia el receptor serán levemente diferentes, según se observa en la siguiente Figura 3.23.



Figura 3.23. Conexiones de Cables para el Receptor Rover Z-Xtreme con Radio Interna

Con la radio interna, el cable de Comunicación/Alimentación de la Radio ya no está. En su lugar, se agrega un cable de antena de radio, identificado como RADIO.

Radio Rover Totalmente Conectada

Una radio totalmente conectada, Figura 3.24, tendrá dos conexiones de cables, sin importar qué tipo de radio se utilice. En todos los casos, ambas conexiones son obligatorias.



Figura 3.24. Radio Rover Pacific Crest con Todas las Conexiones de Cables

1. Cable de comunicación/alimentación de la radio, conectado en el puerto RS232 / alimentación. Este puerto no está identificado como en la radio Pacific Crest y como “Serial” en la SSRadio. Este cable conecta la radio al receptor Z-Xtreme y en el caso de la radio Pacific Crest, también conecta la radio a una fuente de alimentación externa.
2. Cable de antena de radio conectado al puerto de la antena. En la SSRadio, este puerto está identificado como “ANT”. Este cable conecta la radio a la antena de radio. En la Radio PDL de Pacific Crest, la antena se monta directamente en la radio.

Computador Manual Totalmente Conectado

Un controlador manual completamente conectado sólo tendrá una conexión de cables, sin importar qué modelo de controlador se seleccione (Figura 3.25).



Figura 3.25. Computador Manual con Todas sus Conexiones

El cable de comunicación del computador se conecta al puerto serial. En la TDS Ranger, el puerto RS232 está a la izquierda, cuando se visualiza como en la Figura 3.25. En la Husky, el puerto está a la derecha cuando se visualiza como en la Figura 3.25. Este cable conecta el receptor Z-Xtreme al computador manual.

Sistema Rover Montado en Jalón

El sistema de montaje en jalón pone el receptor GPS en el jalón móvil junto con los otros componentes. Todos los componentes se montan en el jalón, eliminando la necesidad de una mochila. (Figura 3.25). A continuación presentamos una lista de todas las conexiones requeridas para hacer funcionar el sistema RTK rover don jalón.

Receptor GPS - Antena

Como con el sistema base y rover con mochila, el receptor GPS rover con jalón requiere una antena para recibir las señales satelitales. El mismo tipo de cable se utiliza en el sistema base. La única diferencia estará en la longitud del cable. Esto hace que los cables sean intercambiables si es necesario.

Los detalles de la conexión receptor GPS – antena GPS son idénticos para los sistemas base y rover. Por favor, refiérase a la discusión de la conexión receptor GPS – antena GPS en “Sistema Base” para ver más detalles.

La radio rover necesita una antena para recibir transmisiones desde la radio base.

Para la configuración del jalón, la radio debe ser interna (Figura 3.26). Usted tiene la opción de conectar la antena de radio directamente al puerto de antena de radio ubicado en la parte trasera del receptor GPS (no requiere cable), o montando la antena de radio en el jalón y conectándolo al puerto de antena de radio en el receptor GPS vía cable coaxial. Los cables de la antena de radio para la base y rover no son intercambiables.



Figura 3.26. Cable de Antena de Radio Rover Pacific Crest

El cable de antena de radio conecta la radio interna vía conector tipo TNC o BNC, dependiendo de qué tipo de radio se utilice. Si la radio remota es Pacific Crest UHF/VHF, el conector será BNC. Si la radio remota está utilizando una radio SSRadio, el conector será TNC con polaridad invertida.



Figura 3.27. Cable de Antena de Radio Rover Conectado a la Radio Interna y a la Antena de Radio.

El cable de antena conecta la antena por medio de un adaptador específicamente para el uso del sistema rover. Este adaptador sirve como conector a la antena y como montante para la antena en el jalón.

Se recomienda que la antena de radio se conecte a la radio antes de aplicar la alimentación a la radio, aunque el hecho de no hacerlo no causará ningún daño al equipo.

Computador Manual - Receptor GPS

El computador manual debe comunicarse con el receptor GPS rover para que el computador controle ciertas operaciones en el receptor y para que el receptor envíe posiciones calculadas al computador. Esto se lleva a cabo utilizando un cable de comunicación para computador RS232 (Figura 3.28). El cable de comunicación para el computador rover es enroscado, para una operación más fácil del rover. Este cable funciona de la misma manera que el cable de comunicación del computador en el sistema base, de manera que son intercambiables si es necesario.



Figura 3.28. Cable de Comunicación del Computador

Los detalles de la conexión computador manual – receptor GPS son idénticos para los sistemas base y rover. Por favor, refiérase a la discusión acerca de la conexión computador manual – receptor GPS en “Sistema Base” para obtener más detalles.

Ahora que hemos revisado la conectividad de cada componente del sistema rover con jalón en forma individual, examinemos cada componente principal conectado, comenzando por el receptor Z-Xtreme.

Receptor GPS Rover Completamente Conectado y Montado en Jalón

Un rover montado en un jalón tendrá tres conexiones de cables según se ve en la Figura 3.29.



Figura 3.29. Receptor GPS Rover Totalmente Conectado y montado en el Jalón

1. Cable de comunicación conectado al puerto identificado como “Serial Ports – A”. Este cable conecta el computador del manual al receptor Z-Xtreme. Esta es una conexión obligatoria que permanecerá a través de la operación.
2. Cable de antena de radio conectado en el puerto identificado como “Radio”. Este cable conecta la radio interna del receptor Z-Xtreme receiver a la antena de radio. Esta es una conexión obligatoria que permanecerá durante toda la operación.
3. Cable de antena GPS conectado al puerto identificado como “GPS”. Este cable conecta el receptor Z-Xtreme a la antena GPS. Esta es una conexión obligatoria que permanecerá durante toda la operación.

Computador Manual Completamente Conectado

Un computador completamente conectado, sólo tendrá una conexión de cables, sin importar qué computador se seleccione.



Figura 3.30. Computador Manual Totalmente Conectado

El cable de comunicación del computador está conectado al puerto serial. En la TDS Ranger, el puerto RS232 está a la izquierda, cuando se visualiza como en la figura 3.30. En la Husky, el puerto está a la derecha cuando se visualiza como en la figura 3.30. Este cable conecta el receptor Z-Xtreme al computador manual. Se debe hacer esta conexión sólo cuando se está utilizando el computador manual para configurar el receptor.

Esto concluye nuestra revisión de la conectividad de los componentes del hardware para la ZX SuperStation. Ahora estamos listos para examinar los procedimientos de instalación para realizar una medición RTK.

4

Preparación para RTK

Los dos capítulos anteriores preparan el campo de trabajo para comprender el propósito de cada componente del sistema ZX SuperStation y la relación entre los componentes. Esta comprensión de funcionalidad y conectividad de los componentes del sistema RTK se verificarán durante la preparación y ejecución de la medición RTK. Pongamos este nuevo fundamento para un buen uso.

En este capítulo, iremos por los pasos necesarios para instalar los sistemas base y rover para realizar una medición RTK.

Instalación del Sistema Base

Antes de discutir la instalación del sistema base, examinemos cómo está embalado el sistema base.

Todos los componentes del sistema base RTK de Z-Xtreme RTK se fija en un estuche de transporte, Figura 4.1, con la excepción de dos ítems. Estos ítems son el tripode y la fuente de alimentación de la radio (si utiliza una radio UHF/VHF de 35 watts). Al abrir el estuche de transporte de la base, encontrará dos bolsos que protegen los componentes.



Figura 4.1. Estuche de Transporte de la Base

El bolso más grande se denomina bolso del Kit. Contiene el receptor Z-Xtreme, la antena GPS, la fuente de alimentación externa y algunos cables, según se ve en la Figura 4.2. Hay espacio adicional en el bolso del Kit para items misceláneos tales como una base tribach o un adaptador tribach. El bolso más pequeño se denomina bolso de Accesorios. Contiene la radio base, la antena de radio, cables específicos de radio y posiblemente el aparato de medición de altura (esto podría ubicarse en cualquier bolso). El bolso del Kit incluye tirantes para utilizarlo como mochila. Esto es útil cuando se requiere realizar una caminata para acceder a la estación base.



Figura 4.2. Estuche de Transporte de la Base Abierto

Antes de salir a terreno, se recomienda que el sistema base sea examinado para asegurar que todos los componentes necesarios están realmente en el estuche de transporte.

Ahora que hemos confirmado que los componentes del sistema base fueron contados, saquemos el sistema a terreno. A continuación están los pasos necesarios para instalar correctamente el sistema base RTK:

Seleccione la Estación Apropiaada para el Sistema Base

La selección de una estación apropiada para ubicar el sistema base es crucial para una medición RTK exitosa. Hay dos consideraciones importantes al seleccionar una estación:

1. La estación debe estar sin obstrucciones de cualquier línea visual entre la antena GPS del sistema base y los satélites. Esto implica que no haya obstrucciones sobre 15° desde el horizonte. Aunque se pueden tolerar algunas obstrucciones en la estación base, es mejor tener una ubicación clara para dar al sistema RTK la mayor cantidad de satélites posibles para trabajar.

1. La estación debe estar en un punto alto con relación al terreno que le rodea. Esto es para lograr el más amplio rango posible para las transmisiones de la radio base. Las obstrucciones de la línea visual entre los sistemas base y rover reducirán la distancia trabajable entre los dos sistemas.

Si un punto de control no cumple con las dos consideraciones anteriores, lo mejor es seleccionar un punto de control diferente o transferir la posición de este punto a una estación más apropiada con medios convencionales, a través del uso de la modalidad estática post-procesada de la medición satelital (asumiendo que la estación no está demasiado obstruida).

Antena GPS Sobre Punto Base

En la mayoría de los casos, la antena del receptor se posicionará sobre un punto con coordenadas conocidas. En algunos casos, las coordenadas de la antena GPS base se asumirán (calculadas por el receptor base a una precisión de 20 metros aproximadamente). En cualquier caso, habrá un monumento físico sobre el cual debe estar exactamente posicionada la antena GPS. Los dos soportes comunes para la antena del receptor son un trípode convencional y un trípode para GPS de altura fija (Figura 4.3). Cualquiera es suficiente para el trabajo, pero se recomienda el trípode de altura fija, ya que elimina la posibilidad de determinar incorrectamente la altura del instrumento de la antena.



Figura 4.3. Antenas Base Montadas en Trípode Convencional y en Trípode GPS

Montaje de la Antena de Radio Base

La antena de radio se puede montar en cualquier ubicación de la estación base. La única consideración es la longitud del cable. Recuerde que la antena de radio se debe conectar a la radio que está conectada al receptor GPS. La antena GPS también se debe conectar al receptor GPS. La longitud de cables dictará las posibles ubicaciones de la antena de radio. Se proporciona una abrazadera para el montaje de la antena de radio en el trípode de la antena GPS, según se observa en la Figura 4.4. Alternativamente, la antena de radio se puede montar por sí misma. Algunos usuarios montan la antena de radio en un jalón largo para dar un mayor rango entre los sistemas base y rover.



Figura 4.4. Antena de Radio Base Montada

Medición y Registro de la Altura del Instrumento de la Antena GPS

Recuerde que las mediciones de los datos satelitales se realizan al centro (horizontal y verticalmente de la antena GPS. Aún la ubicación del monumento del punto base no está al centro de la antena, sino debajo de ella, en el suelo. La altura permite que la posición calculada del centro de la antena se transfiera al punto en terreno. Es determinante medir exactamente la altura de la antena sobre el monumento. En el sistema se incluye una herramienta para medir la altura (Figura 4.5).



Figura 4.5. Midiendo la Altura de la Antena GPS Base

Las diferentes antenas GPS tendrán diferentes puntos de medición de altura. Para la antena Geodetic IV, el punto de medición de la altura es la parte superior del plano a tierra.

Conexión de los componentes del sistema

Con los componentes del sistema base que quedan en el estuche de la base, conecte todos los componentes como se detalla más abajo. Algunas de estas conexiones ya estarán hechas. Revise las conexiones para asegurar que los conectores estén puestos correctamente. Refiérase al capítulo anterior para observar cómo

establecer estas conexiones.

- Antena GPS ↔ Receptor GPS
- Antena de Radio ↔ Radio
- Radio ↔ Receptor GPS
- Alimentación de Radio ↔ Radio
- Alimentación de receptor GPS ↔ Receptor GPS
- Computador manual r ↔ Receptor GPS

Encendido del Sistema Base

Encienda el sistema presionando el botón de encendido del receptor. Encienda el computador manual con el botón de encendido ubicado en su teclado. Revise que todos los componentes estén encendidos. El receptor GPS y la radio tienen un LED para indicar que la alimentación se haya aplicado y que el componente está encendido.

Configuración de Receptor GPS Base para Funcionar Como Base RTK

Esta labor normalmente se realiza utilizando el computador manual, ejecutando el software de aplicación para terreno. El Z-Xtreme se puede configurar a través de una pantalla integrada y un panel de control. Configure el receptor base para funcionar como RTK base realizando los siguientes pasos:

1. Configure el receptor en modalidad RTK Base mode
2. Informe al receptor a qué puerto está conectada la radio. Este es el puerto de salida, a través del cual el receptor base enviará los datos crudos a la radio. Si usted siguió los procedimientos de conexión descritos anteriormente, la radio estará conectada al puerto serial B del receptor.
3. Establezca la frecuencia en la cual la radio base transmitirá los datos. En la mayoría de los casos, esto no cambiará, pero es recomendable revisar la frecuencia actual. Esto se lleva a cabo utilizando el computador manual. Si utiliza la radio de amplio espectro, no necesitará seleccionar una frecuencia.
4. Informe al receptor si desea reunir datos crudos para post-proceso.

En la mayoría de los casos, estos son los únicos parámetros que se necesita configurar. Hay otros parámetros más avanzados que se pueden cambiar, pero normalmente los valores por defecto son suficientes. A continuación se detalla una lista de

estos parámetros más avanzados:

- Frecuencia de transmisiones de datos crudos - Establece cuán frecuentemente la radio base transmitirá los datos crudos. El valor por defecto es 1 segundo.
- Formato de datos crudos - Establece el formato en el cual la base está transmitiendo los datos crudos. Las opciones son los formatos RTCM y PBEN (de propiedad de Ashtech). El valor por defecto es PBEN.

Si está utilizando el software de aplicación para configurar el sistema base, refiérase a la documentación del software de aplicación que se está utilizando, para obtener los pasos específicos. Si está utilizando el panel frontal del Z-Xtreme, refiérase al manual del receptor para obtener mayores detalles.

Ingreso de Identificación del Punto Base, Coordenadas y Altura en el Receptor Base

Recuerde que el cálculo de la posición del rover está relacionado con la posición base. Debido a que el rover realiza un cálculo de posición, debe conocer las coordenadas del punto base. Ambas coordenadas, verticales y horizontales, son necesarias. Al ingresar estas coordenadas al receptor base, ellas se transmitirán al rover junto con los datos satelitales crudos del receptor base. La altura de la antena base se utiliza para determinar la ubicación exacta de la antena base, desde las coordenadas de posición base. La identificación del punto ayudará al rover a identificar desde qué receptor base está recibiendo los datos. La altura y la identificación del punto también se transmiten al sistema rover.

Si usted planea configurar el sistema base en un punto desconocido, utilizando las coordenadas aproximadas determinadas por el receptor base como coordenadas base, hay algunas desventajas para esta práctica que usted debe conocer. Para cada 15 metros de error entre las coordenadas base estimadas y las coordenadas base WGS84 reales, 1 ppm de error se introducirá al vector calculado entre el sistema base y el rover. Por ejemplo, asuma que las coordenadas asignadas al punto base están a 30 metros fuera de la posición real. Esta desviación de 30 metros de lo real producirá 2 ppm (0.002m por 1 kilómetro o 0.01pies por milla) de error en el vector entre la base y el rover. Si el rover está a 5 kilómetros (3 millas) de la base, esto producirá 0.010m (0.030pies) de error en el vector. En la mayoría de los casos, el receptor base estimará una posición mejor que 30 metros (probablemente más cercana a los 10-20 metros), sin embargo es posible que haya un error de 50 metros. Si usted piensa utilizar una posición estimada para la base, mantenga una longitud de vector corta entre la base y el rover y asegúrese que el error añadido no es importante para la medición que está realizando.

Nota: Ingresar incorrectamente una posición base conocida producirá

el mismo problema detallado anteriormente. Es muy importante que las coordenadas base sean revisadas para asegurar que son las correctas.

Verificación de Función

Realice las siguientes observaciones para determinar si el sistema base está funcionando apropiadamente:

- Determine si el receptor base está observando satélites. Esto se puede realizar utilizando el software de aplicación en terreno en el computador manual o a través de la pantalla del receptor.
- Determine si la radio base está transmitiendo datos. Esto se puede realizar viendo el LED de transmisión en la radio base. Este LED debe parpadear una vez cuando la radio transmita un grupo de datos. La frecuencia de transmisión por defecto es de 1 segundo. Por lo tanto, el LED de transmisión debe parpadear una vez por segundo indicando una transmisión apropiada de los datos crudos de la base.

El sistema base ahora está funcionando como base RTK. Ninguna interacción con la base se necesita durante lo que queda de la medición. La Figura 4.6 muestra el sistema base totalmente configurado y listo para medir.



Figura 4.6. Sistema Base Listo para Medir

Bajo la mayoría de las condiciones de operación, el receptor Z-Xtreme y la radio base pueden permanecer en sus respectivos bolsos durante la operación. La tapa del estuche de transporte también se puede cerrar parcialmente para protegerlos de la lluvia. Tenga mucho cuidado con apretar los cables que salen de la base. En ambientes calurosos, puede ser necesario operar la radio base fuera del estuche. La radio es muy resistente a la lluvia, por lo tanto, no se preocupe al dejarla fuera.

Instalación del Sistema Rover

Como con el sistema base, el sistema rover reside en un estuche de transporte, a excepción de uno de los componentes, el jalón rover. Dentro de este estuche usted encontrará los mismos dos bolsos con los componentes del sistema, según se ve en la Figura 4.7.



Figura 4.7. Estuche de Transporte del Rover

Para el sistema rover, el bolso par el Kit transporta el receptor Z-Xtreme, la radio rover (si no se utiliza la radio interna), la antena GPS, el computador manual, la antena de radio y algunos cables. El bolso para los accesorios transporta items misceláneos, tales como la abrazadera para el jalón y el dispositivo de medición de altura.

El bolso para el Kit incluye tirantes para utilizarlo como mochila para el rover. Si prefiere tener el sistema rover en un jalón (todos los componentes en el jalón, sin necesidad de una mochila), puede comprar un kit opcional con este propósito.

Como con el sistema base, se recomienda revisar el sistema rover antes de ir a terreno, para asegurar que estén todos los componentes.

Una vez en terreno, ejecute los siguientes pasos para instalar su sistema rover RTK.

Montaje de la Antena del Receptor

La antena GPS rover se monta en un jalón que se puede nivelar con precisión donde desea ubicarlo. (Figura 4.8). El sistema rover incluye un jalón de altura fija para este fin.



Figura 4.8. Antena GPS Geodetic IV en Jalón Rover

Medición y Registro de Altura del Instrumento de la Antena GPS

Recuerde que las mediciones de datos satelitales se hacen en el centro (horizontal u verticalmente) de la antena. La altura permite que la posición calculada del centro de la antena sea transferida al suelo. Es determinante que la altura de la antena sobre el suelo se mida con precisión. Se puede medir físicamente o se puede calcular la altura basado en una longitud fija conocida del jalón, más el grosor de la antena desde la base al punto de medición de datos. En el sistema rover se incluye un dispositivo de medición de altura.

Montaje de la Antena de Radio

En la configuración de la mochila, la antena de radio se monta en un jalón en la parte exterior de la mochila rover. Los accesorios necesarios para facilitar el montaje están incluidos en el sistema rover. Si se utiliza la radio Pacific Crest PDL, toda la radio, junto con la antena, se monta en el jalón de la mochila. (Figura 4.9)



Figura 4.9. Antena de Radio Rover y Radio Pacific Crest PDL en la Mochila

En la configuración de montaje en el jalón, la antena de radio semonta en una abrazadera que sostiene la antena en el jalón, directamente debajo de la antena GPS (Figura 4.10).



Figura 4.10. Antena de Radio Montada en un Jalón y en la Parte Trasera del Receptor

Una opción para la configuración del montaje en el jalón es para usar la antena corta y conectarla directamente al conector de la antena de radio en la parte trasera del receptor GPS (Figura 4.11).



Figura 4.11. Antena de Radio con Antena Corta Montada en el Jalón y en la Parte trasera del Receptor

La ventaja de esta configuración es la eliminación del cable y la abrazadera para la antena de radio. La desventaja es el efecto contrario en el rango radial. Esta configuración es buena para estaciones de proyectos pequeños.

Montaje del Computador Manual

El computador manual se monta en el jalón, junto con la antena GPS. En el sistema rover, se incluye una abrazadera montante especial según se aprecia en la Figura 4.12.



Figura 4.12. TDS Ranger Montada en el Jalón Rover

Montaje del Receptor GPS (Sólo montaje en Jalón)

Para la configuración del jalón, el receptor GPS debe estar montado en el jalón. Se incluye una abrazadera montante especial para este efecto embujo (Figura 4.13).



Figura 4.13. Receptor Montado en un Jalón

Conexión de Componentes del Sistema

Conecte todos los componentes que se detallan a continuación. Algunas de estas conexiones pueden estar hechas, especialmente si se está utilizando el sistema rover con mochila. Asegúrese de que los conectores están puestos correctamente.

- Antena GPS ↔ Receptor GPS
- Computador Manual ↔ Receptor GPS
- Antena de Radio ↔ Radio (conector de antena de radio en la parte trasera del receptor GPS si la radio es interna)
- Radio ↔ Receptor GPS (no se necesita si la radio está incorporada al receptor GPS)
- Alimentación para el Receptor GPS ↔ Receptor GPS (opcional si la batería se utiliza para el receptor GPS)

Encendido del Sistema Rover

Encienda el receptor GPS presionando el botón de encendido. Encienda el computador manual utilizando el botón de encendido del teclado. Revise que todos los componentes estén encendidos. El receptor GPS y la radio tienen indicadores LED

para indicar que se ha aplicado la energía y el equipo está encendido.

Configuración del Receptor GPS Rover para Hacerlo Funcionar como Rover RTK

Esto se puede realizar activando el software de aplicación en terreno, en el computador manual. Configure el receptor rover para que funcione como rover, según las especificaciones de los siguientes pasos:

4. Ponga el receptor en la modalidad rover RTK
4. Informe al receptor a qué puerto RS232 está conectada la radio. Este es el puerto por el cual el receptor rover espera ver los datos crudos desde la base. Si usted sigue los procedimientos de conexión anteriormente mencionados, la radio se conectará al puerto serial B del receptor.
4. Establezca la frecuencia en la que la radio rover escuchará las transmisiones de la base. En la mayoría de los casos, esto no cambiará, pero se recomienda que la frecuencia actual se revise, utilizando el computador manual. Si utiliza la radio de amplio espectro, no necesitará seleccionar una frecuencia.
4. Informe al receptor si desea reunir los datos crudos para post-proceso.

En la mayoría de los casos, éstos son los únicos parámetros que necesita establecer. Hay otros parámetros más avanzados que se pueden modificar, pero normalmente los valores por defecto para estos parámetros son suficientes. A continuación se detalla una lista de algunos de estos parámetros más avanzados:

- Formato de datos crudos - Establece el formato en el cual la base transmite los datos crudos. Las opciones son RTCM y PBEN (propiedad de Ashtech). El valor por defecto es PBEN.
- Nivel de confianza de la inicialización RTK - Establece el nivel de confianza para la inicialización RTK. Las opciones son de un 99% y de 99.9%. El valor por defecto es 99%.

Refiérase a la documentación para el software de aplicación en terreno que se está utilizando para obtener los pasos específicos de cómo configurar el sistema rover con este software.

Verificar Función

Realice las siguientes observaciones para determinar si el sistema rover está funcionando correctamente:

- Determinar si el receptor está observando satélites. Esto se puede realizar utilizando el software de aplicación en terreno en el computador manual o a través de la pantalla del receptor.
- Determinar si la radio del rover está recibiendo datos desde la base. Esto se puede realizar viendo el LED de transmisión de la radio rover, el cual debe encenderse una vez cuando la radio recibe el grupo de datos. La frecuencia de transmisión de la base por defecto es de 1 segundo. Por lo tanto, el LED de transmisión debe encenderse una vez por segundo, indicando que la recepción de los datos crudos de la base es la apropiada.

Ahora el sistema rover está funcionando como rover RTK. El sistema RTK está listo para realizar una medición. La Figura 4.14 muestra que el sistema rover con mochila totalmente configurado y listo para medir.



Figura 4.14. Sistema Rover con Mochila Listo Para Medir

Con la configuración del rover con mochila, el receptor GPS, la radio rover (si no se utiliza la radio rover) y la fuente de alimentación externa opcional permanecen en la

mochila. La Figura 4.15 muestra la configuración del jalón. Con esa configuración, todos los componentes del sistema rover se montan en el jalón, eliminando la necesidad de utilizar la mochila.



Figura 4.15. Sistema Rover con Configuración de Jalón Listo para Medir

Ejecutando una Medición RTK

Ahora su ZX SuperStation está lista para ejecutar una medición RTK. Con el sistema rover en su mano, usted puede moverse en el terreno, localizando características o puntos de staking out. Los pasos detallados para realizar estos trabajos dependen mucho del software de aplicación en terreno que se esté utilizando. Por esta razón, los pasos detallados necesarios para ejecutar trabajos de medición no se discutirán aquí. Eso queda para la documentación que acompaña a su software de aplicación en terreno. Más bien, presentaremos algunos procedimientos básicos de terreno que son universales en el tema de la medición RTK.

Inicialización del Rover RTK

Antes de realizar cualquier ubicación o stakeout con el sistema rover, debe pasar por el siguiente proceso de inicialización. Este proceso, se ha denominado de diferentes maneras: Inicialización RTK, Resolución de Ambigüedad, Inicialización On-The-Fly (OTF), Enteros Fijos, etc. Todos estos términos se refieren al mismo proceso.

Antes de la inicialización, el sistema rover calculará posiciones a un nivel de precisión degradado. La precisión antes de la inicialización podría ser de 0.15 metros (0.5 pies) a un par de metros. El proceso de inicialización es necesario para reajustar el sistema rover. Una vez inicializado, el sistema rover funcionará en el nivel de precisión especificado hasta que se pierde la inicialización. Su software de aplicación en terreno que funciona en el computador manual le informará el estado actual de la inicialización y el nivel de precisión del sistema rover en el que está funcionando actualmente.

El proceso de inicialización es automático. No se necesita ninguna interacción del usuario para instruir al rover para realizar la inicialización. Cuando el sistema rover detecta que no se ha inicializado, automáticamente realizará el proceso de inicialización. El tiempo necesario para que el sistema rover realice el proceso de inicialización depende mucho de las condiciones en el terreno de la medición durante el proceso de inicialización. Si el terreno de medición no tiene obstrucciones para la visibilidad satelital y el sistema está observando al menos 5 satélites, en la mayoría de los casos la inicialización será instantánea, i.e. menos de 5 segundos. El sistema rover debe estar observando al menos 5 satélites para inicializar. Si el terreno está obstruido, causando que el sistema rover vea menos de 5 satélites, el sistema no ini-

cializará. El sistema rover necesitará ser cambiado a una ubicación más apropiada para la inicialización.

Una vez que se inicializa el sistema rover, permanecerá inicializado mientras el receptor siga enlazado a al menos 4 satélites. Si alguna vez, después de la inicialización, el rover no mantiene el enlace con al menos 4 satélites, la inicialización se perderá. En este momento, el sistema rover automáticamente ejecutará el proceso de inicialización nuevamente.

La única oportunidad en que el usuario debe preocuparse por la inicialización es cuando está listo para guardar la posición de un punto de interés o va a stake out un punto. El usuario debe asegurarse que el sistema rover se inicialice en ese momento. Si el sistema rover no está inicializado, la precisión será pobre. Nuevamente, el software de aplicación en terreno mostrará información al usuario de la inicialización y de la precisión del sistema en un momento dado.

Separación Base – Rover (Rango de Operación RTK)

A medida que el sistema rover se aleja más del sistema base durante una medición RTK, ciertos aspectos del sistema se ven afectados. Es importante estar en conocimiento del efecto en el rendimiento del sistema ya que la separación entre la base y el rover aumenta.

Comunicación

El sistema rover RTK debe permanecer en constante comunicación con el sistema base para determinar posiciones exactas. Como el sistema rover se aproxima al rango del sistema de radio utilizado, la comunicación comenzará a tener ciertas “manchas”. Cuando se alcanza o se excede el rango del sistema de radio, el sistema rover ya no podrá producir posiciones, ya que no está recibiendo los datos necesarios desde el sistema base. El software de aplicación en terreno le proporcionará la información del estado del enlace de la comunicación. El usuario es capaz de monitorear este estado para revisar el enlace mientras el usuario se aleja de la base.

La separación aceptable entre la base y el rover depende del sistema de radio utilizado y de las condiciones del terreno. Los árboles, cerros y edificios acortan el rango del sistema de radio. Un sistema de radio UHF/VHF puede permitir rangos de hasta 15 km (9 millas) bajo muy buenas condiciones. Una radio de amplio espectro normalmente está limitada a un rango de no más de 3 km (2 millas) bajo las mejores condiciones.

Inicialización

El tiempo necesario para que el sistema rover realice el proceso de inicialización depende de la distancia desde el sistema rover al sistema base. Mientras más cerca esté el rover a la base, más rápido será el proceso. Cuando el rover está a 3 km (2 millas) de la base, la duración del proceso podría tomar 60 seconds, o más cuando el rover está a 10 km (6 millas) de la base.

Precisión

La precisión en la cual el sistema rover puede posicionar es The accuracy at which the rover system can position is desfavorablemente afectada a medida que aumenta la separación entre la base y el rover. La precisión del sistema rover degrada en un rango aproximado de 1-2 ppm de la separación entre la base y el rover. Esto aumenta en 0.001 m a 0.002 m por kilómetro (0.005 pies a 0.010 pies por milla) del error posicional. Por ello, en una separación de 10 kilómetros (6 millas), la precisión del sistema rover será de 0.01 m a 0.02 m (0.03 pies a 0.06 pies) peor, en en consideración a una separación entre la base y el rover, menor a 1 kilómetro (0.6 millas).

Solución de Problemas

Usted siguió todos los pasos para preparar una medición RTK con una ZX SuperStation y el sistema no está funcionando. ¿Por qué? Bien, el problema normalmente se debe a una de dos cosas, uno de los componentes del sistema no está funcionando bien, o el sistema no fue instalado correctamente. La instalación incorrecta puede originarse por un error de memoria por parte del operador o de un componente del sistema. Como el operador, algunos componentes del sistema deben ejecutar un grupo de pasos para configurar apropiadamente el sistema. En ocasiones, el componente puede confundirse y no ejecutar los pasos correctos. En cualquier caso, el problema normalmente es solucionado identificando el componente del sistema que está causando el problema o comenzando nuevamente el proceso de instalación .

En esta sección, el propósito es dar al operador la guía para determinar la causa de un problema en el sistema. Los efectos comúnmente encontrados aparecen detallados a continuación. Las causas probables del efecto se presentan junto con la solución. A excepción de una falla de componente, las soluciones presentadas en este capítulo deben resolver cualquier problema encontrado en la preparación del sistema ZX SuperStation para realizar una medición.

Si los pasos detallados en este capítulo no funcionan, hay una buena posibilidad que un componente de su sistema haya fallado. En tal caso, contacte a su distribuidor local de Ashtech o a Soporte Técnico de Ashtech para obtener ayuda. Explique los pasos que ha seguido para intentar solucionar el problema. Si no, ellos se pondrán de acuerdo con usted para enviar de regreso a Ashtech el componente defectuoso para su reparación o reemplazo.

Se le pedirá en todo este capítulo, que utilice el panel frontal del receptor GPS o el software de aplicación en terreno en su computador manual, para ver la información de estado o para establecer ciertos parámetros. Los detalles de cómo utilizar la pantalla o el software de aplicación en terreno para realizar estos pasos no se detallarán en esta sección. Refiérase a la documentación del receptor o del software de aplicación en terreno para obtener esos detalles.

Solución de Problemas del Sistema Base

El sistema base del ZX SuperStation tiene dos funciones básicas, rastrear satélites para reunir datos satelitales crudos y transmitir estos datos a un sistema rover dentro del rango de su radio. La incapacidad de realizar cualquiera de estas funciones hace que el sistema base sea inútil. Por lo tanto, la vía para solucionar problemas en el sistema base comenzará con estos dos ítems.

El receptor GPS no enlaza satélites

Una función de la pantalla del panel frontal del the Z-Xtreme (FX) informa al usuario el número de satélites que se están rasterando y utilizando por el usuario. Esta información también está disponible durante la ejecución del software de aplicación en terreno en el computador manual. Refiérase al receptor o al software de aplicación para obtener detalles de cómo acceder a esta información. Utilizando esta característica, usted encuentra que este receptor no está rastreando satélites. Siga el siguiente detalle para determinar la causa de este problema.

Paso 1. ¿Enciende el receptor GPS?

Para determinar si el receptor encendió, examine el LED del panel frontal del receptor. Si el LED está encendido (rojo o verde), el receptor está encendido.

El receptor no enciende

1. Encienda el receptor.

Mantenga presionado el switch de encendido ubicado al lado izquierdo del panel frontal del Z-Xtreme. El botón debe estar presionado por algunos segundos ya que hay un retraso en el encendido. Usted verá que el LED se enciende y la pantalla comienza a mostrar texto.

Vaya al paso 2 si el problema aún no se resuelve.

2. Revise la fuente de alimentación.

El Z-Xtreme acepta fuentes de alimentación internas y externas.

- a. Si utiliza una fuente de alimentación interna, saque la batería y presione el botón indicador de nivel de energía. Si es bajo, reemplace la batería y encienda el receptor.
- b. Si se utiliza alimentación externa, asegúrese que el cable está conectado apropiadamente a la batería y al receptor.
 - (i). Si el cable está bien conectado, revise el nivel de energía de la fuente de alimentación externa. Si es bajo, reemplace la batería y encienda el receptor.

- (ii). Si la fuente de alimentación externa es buena y el cable está conectado al receptor y a la fuente de alimentación, puede haber otro problema con el cable. Si lo tiene, intente con un cable de alimentación diferente. Si el nuevo cable funciona, el cable viejo está funcionando mal. Llame a su distribuidor local de Ashtech o a soporte al cliente, para obtener ayuda.

Vaya al paso c si el problema aún no está resuelto.

- c. Probablemente tiene un receptor GPS funcionando mal. Llame a su distribuidor local de Ashtech o a Soporte al Cliente de Ashtech para obtener ayuda.

El receptor si enciende

Vaya al paso 2 que está más abajo.

Paso 2. ¿La antena está conectada al receptor?

Busque en el panel trasero del receptor un cable que conecte el receptor a la antena.

La antena no está conectada al receptor

1. Conecte la antena GPS al receptor.

En el panel trasero del Z-Xtreme (FX), conecte el cable de la antena al puerto identificado como 'Antena GPS'. Asegúrese que la conexión está bien ajustada y no mal atornillada.

- a. En la antena, conecte el cable de la antena a la antena misma. Asegúrese de que la conexión está bien ajustada y no mal atornillada.
- b. Una vez conectada, dele al receptor GPS unos segundos para enlazar satélites.

La antena está conectada al receptor

1. Asegure una conexión apropiada

Se debe conectar la antena GPS al puerto ubicado en la parte trasera del receptor, identificado como 'GPS Antenna'. Asegúrese que así sea.

2. Vea que la conexión del receptor y la antena esté bien ajustada.

Vaya al siguiente paso si el problema persiste.

Paso 3. Un componente en el sistema que está funcionando inapropiadamente.

1. Usted puede tener una antena o un cable de antena que esté funcionando mal. Siga estos pasos para ayudar a aislar el componente que está causando el problema.
2. Reemplace el cable con uno de los cables del sistema rover. Si el receptor enlaza satélites, hay un problema en el cable de la base. Contacte a su distribuidor local o a Soporte al cliente de Ashtech para obtener ayuda.
3. Si el cambio de cable no ayuda, reemplace la antena con una del sistema rover. Si el receptor enlaza satélites, hay un problema en la antena base. Contacte a su distribuidor local o a Soporte al cliente de Ashtech para obtener ayuda.
4. Usted puede tener un receptor GPS que esté funcionando mal. Contacte a su distribuidor local o a Soporte al cliente de Ashtech para obtener ayuda.

El sistema base no transmite los datos

El LED de transmisión ubicado en el panel frontal de la radio base se parpadeará en color rojo cada vez que un grupo de datos sea transmitido. El receptor GPS por defecto va a enviar los datos a la radio una vez por segundo. Estos datos se transmitirán por la radio inmediatamente. Por lo tanto, el LED de transmisión parpadeará una vez por segundo indicando la transmisión de datos. Después de examinar este LED, encontrará que el sistema base no está transmitiendo los datos. Siga el siguiente detalle para solucionar este problema.

Paso 1. ¿La radio base está encendida?

Para determinar si la radio base está encendida, examine el LED de energía ubicado en el panel frontal de la radio. Si el LED está encendido (verde o rojo, sólido o parpadeante), la radio está encendida.

La radio base no está encendida

1. Encienda la radio. La radio SSRadio de Ashtech tiene un switch de encendido en el panel frontal. Otros tipos de radio automáticamente se encienden cuando se les aplica la energía. Presione el switch de encendido de la radio.
2. Vaya al punto 3 si el problema persiste.
3. Revise la fuente de alimentación.

- a. Si utiliza una radio UHF/VHF radio, la energía es suministrada por la fuente de energía externa.
- b. Revise que el cable de alimentación esté conectado a la radio y a la fuente de alimentación.
- c. Si encuentra que el cable está conectado correctamente, revise el nivel de energía de la fuente de alimentación. Si es bajo, cargue la batería o reemplácela por una cargada y conéctela a la radio.

Si utiliza una radio de amplio espectro, la energía es suministrada a la radio a través el receptor GPS por la conexión RS232.

- d. Revise el cable que conecta la radio al receptor esté bien conectado. Se recomienda que la radio esté conectada al puerto identificado como 'B' en el Z-Xtreme (FX).
- e. Si el cable está bien conectado, fijese que el receptor esté encendido. El receptor debe estar encendido para suministrar energía a la radio.
- f. Si aún no hay energía, desconecte el cable del receptor y conecte a otro puerto RS232. Si la radio se enciende, hay un problema con el puerto RS232 al que estaba conectada anteriormente. Evite utilizar este puerto hasta que lo haya arreglado.

Vaya a c) si el problema persiste.

- g. Usted debe tener una radio funcionando mal o el cable de alimentación de la radio.
 - (i). Si utiliza radios Pacific Crest UHF/VHF, no es posible aislar el problema. Contacte su distribuidor local o a Soporte al cliente de Ashtech para obtener ayuda.
 - (ii). Si está utilizando radios de amplio espectro (Freewave o SSRadio de Ashtech) siga los siguientes pasos para aislar los componentes que ocasionan el problema:

Reemplace el cable de la radio por uno del sistema rover. Si la radio enciende, hay un problema con el cable de la radio base. Contacte a su distribuidor local o a Soporte al Cliente de Ashtech para obtener ayuda.

Si el cambio de cable falla en identificar el problema, reemplace la radio con una del sistema rover. Si la radio enciende, hay un problema con la radio. Contacte a su distribuidor local o a Soporte al Cliente de Ashtech para obtener ayuda.

La radio está encendida

Vaya al paso número 2 detallado más abajo.

Paso 2. ¿La radio base está conectada al receptor GPS?

Para que la radio base transmita los datos, debe recibir los datos del transmisor base. Para determinar que la radio está conectada al receptor, busque el cable que conecta los dos componentes.

La radio no está conectada al receptor

1. Conecte la radio base al receptor GPS
2. En el panel trasero del Z-Xtreme, conecte el cable de radio al puerto RS232 identificado como 'B'.
3. Si está utilizando una radio Pacific Crest UHF/VHF o SSRadio de Ashtech, conecte el cable de radio al conector identificado como DATA/PWR o SERIAL.

La radio está conectada al receptor

1. Verifique que la conexión esté correcta
2. Asegúrese que el cable de radio esté conectado al puerto RS232 B en el panel trasero del receptor.
3. Verifique que la conexión al receptor y a la radio esté hasta el final.
Vaya al paso 3 si el problema persiste.

Paso 3. ¿El receptor GPS base está configurado como base RTK?

Si el receptor base no está configurado en la modalidad RTK base, no enviará datos crudos al puerto RS232 para que la radio los transmita. Utilice el software de aplicación en terreno o el panel frontal del Z-Xtreme (FX) para determinar si el receptor está configurado en la modalidad RTK base.

El receptor no está configurado como base RTK

1. Configure el receptor en la modalidad RTK base.
2. Configure el receptor base en la modalidad RTK base, utilizando el software de aplicación en terreno o el panel frontal del receptor.

El receptor está configurado como base RTK

Vaya al paso 4 detallado más abajo.

Paso 4. ¿El receptor GPS está configurado para enviar datos de la base RTK por el puerto de salida B?

El puerto configurado en el receptor GPS para la salida de datos de la base RTK debe ser el mismo puerto al cual se conecte la radio. La radio base debiera estar actualmente conectado al puerto RS232 identificado como 'B' ubicado en la parte

trasera del Z-Xtreme (FX). Utilice el software de aplicación en terreno o el panel frontal del receptor para verificar que el puerto B esté configurado como puerto de salida de datos de la base RTK.

El receptor no está configurado

1. Configure el receptor para salida de datos RTK base en el puerto B.
2. Utilizando el software de aplicación en terreno o el panel frontal del receptor, configure el receptor base para salida de datos RTK base en el puerto B.

El receptor está configurado

Vaya al paso 5 detallado más abajo.

Paso 5. ¿Las coordenadas del sistema base están ingresadas correctamente en el receptor GPS base?

El receptor base comprara la posición que calcula para la su ubicación con la posición ingresada por el usuario como posición de la base. Si las dos coordenadas difieren por más de 500 metros, el receptor base no enviará los datos de la base RTK. Utilice el software de aplicación en terreno o el panel frontal del Z-Xtreme (FX) para verificar las coordenadas para la posición de la base.

Las coordenadas no fueron ingresadas correctamente

1. Configure la posición correcta del sistema base. Utilizando el software de aplicación en terreno o el panel frontal del receptor, configure la posición del receptor base.

Las coordenadas fueron ingresadas correctamente

Vaya al paso 6 detallado más abajo.

Paso 6. ¿El receptor GPS está rastreando satélites?

El receptor GPS base debe estar rastreando satélites para reunir los datos necesarios para que la radio los transmita. Si el receptor base no está rastreando al menos 4 satélites, no se enviará ningún dato a la radio. Utilice el panel frontal del receptor o el software de aplicación en terreno para determinar si el receptor base está rastreando satélites.

El receptor no está rastreando satélites

Refiérase a **El receptor GPS no rastrea satélites** más arriba, para ver los pasos correspondientes para solucionar este problema.

El receptor está rastreando satélites

Vaya al paso 7 detallado más abajo.

Paso 7. Es posible que un componente esté funcionando mal en su sistema.

Puede tener una radio o un cable de radio o de comunicación de la radio que esté funcionando inapropiadamente.

Si está utilizando radio Pacific Crest UHF/VHF, no es posible aislar el problema. Contacte a su distribuidor local o a Soporte al cliente de Ashtech para obtener ayuda.

Si está utilizando la radio externa SSRadio de Ashtech, siga los siguientes pasos para aislar el componente que ocasiona el problema.

1. Reemplace el cable de radio por un cable del sistema rover. Si la radio comienza a transmitir los datos, hay un problema con el cable de radio. Contacte a su distribuidor local o a Soporte al cliente de Ashtech para obtener ayuda.
2. Si el cambio de cable no ayuda a identificar el problema, reemplace la radio con una del sistema rover. Si la radio comienza a transmitir datos, hay un problema con la radio base. Contacte a su distribuidor local o a Soporte al cliente de Ashtech para obtener ayuda.
 - a. Su receptor GPS puede estar funcionando mal. Siga los siguientes pasos para determinar si el receptor base es el problema.
 - (i). Reemplace el receptor GPS base por un receptor GPS rover.
 - (ii). Siga los pasos detallados más anteriormente para configurar el receptor rover como base RTK.
 - (iii). Si la radio base comienza a transmitir los datos, el problema está en el receptor GPS base. Contacte a su distribuidor local o a Soporte al cliente de Ashtech para obtener ayuda.

Solución de Problemas en el Sistema Rover

El sistema rover de ZX SuperStation tiene tres funciones básicas, rastrear satélites para reunir datos satelitales crudos y su posición, recibir los datos satelitales de la posición base por medio de la radio del sistema base, y finalmente, combinar los datos satelitales del rover y de la base para calcular una posición precisa de la ubicación del rover. El sistema rover debe ser capaz de llevar a cabo estas tres funciones principales para que el sistema RTK funcione. Examinemos los pasos recomendados en Solución de Problemas en cada una de estas tres funciones.

El receptor GPS no rastrea satélites

El rastreo satelital es una función importante para los sistemas base y rover. El proceso de solución de problemas del sistema rover es idéntico al del sistema base. Refiérase a la sección Solución de Problemas en el sistema base detallado más arriba, para obtener más detalles.

La radio no está recibiendo los datos transmitidos por la base

El receptor GPS base, por defecto está configurado para enviar datos a la radio base cada un segundo. La radio base transmitirá estos datos inmediatamente luego de recibirlos. Por lo tanto, la radio rover debiera estar recibiendo datos desde la base una vez por segundo. El LED de recepción ubicado en el panel frontal de la radio rover, o en el caso de una radio interna, el panel frontal del receptor GPS, parpadeará con luz roja cada vez que reciba un grupo de datos. Después de examinar el LED, usted determina que el sistema rover no está recibiendo datos. Siga el siguiente detalle para solucionar este problema.

Paso 1. ¿Está encendida la radio rover?

Al utilizar una radio interna en el receptor GPS, no hay acción necesaria para encender la radio, más que aplicar la energía al receptor. Esto automáticamente le proporciona energía a la radio. Si está utilizando una radio interna, vaya al paso 2.

Para determinar si una radio rover externa está siendo alimentada, examine el LED de energía en el panel frontal de la radio. Si el LED está encendido (verde o rojo, sólido o parpadeante), la radio está encendida.

La radio no enciende

1. Encienda la radio.

La SSRadio de Ashtech tiene un switch de encendido en el panel frontal. Otros tipos de radio automáticamente se encienden cuando se les aplica la energía.

- a. Presione el switch de encendido para encender la radio.

Vaya a b) si el problema persiste.

- b. Revise la fuente de alimentación.

La alimentación de la radio rover es suministrada por el receptor GPS por medio de la conexión RS232.

- (i). Revise por seguridad el cable que conecta la radio al receptor para ver si está puesto correctamente. Se recomienda que la radio esté conectada en el puerto identificado como puerto 'B' en el Z-Xtreme.

- (ii). Si el cable está conectado correctamente, vea que el receptor esté encendido. El receptor debe encenderse para alimentar la radio.
 - (iii). Si aún no hay energía, desconecte el cable del receptor y conéctelo a otro puerto RS232. Si la radio se enciende, hay un problema con el puerto RS232 al que estaba conectada anteriormente. Evite utilizar este puerto hasta que lo haya reparado.
Vaya a c) si el problema persiste.
- c. Puede tener un malfuncionamiento en su radio o en el cable de alimentación de la radio.
- Si está utilizando radios UHF/VHF, no es posible aislar el problema. Contacte a su distribuidor local o a Soporte al cliente de Ashtech para obtener ayuda.
- Si está utilizando la radio externa SSRadio de Ashtech, siga los pasos para aislar el componente que está creando el problema.
- (i). Reemplace el cable de radio por uno del sistema base. Si la radio enciende, hay problemas con el cable de la radio rover. Contacte a su distribuidor local o a Soporte al cliente de Ashtech para obtener ayuda.
 - (ii). Si el cambio de cable no ayuda a identificar el problema, reemplace la radio por una del sistema base. Si la radio enciende, hay problemas con la radio rover. Contacte a su distribuidor local o a Soporte al cliente de Ashtech para obtener ayuda.

La radio enciende

Vaya al paso 2.

Paso 2. ¿La antena de la radio rover está conectada a la radio rover?

Aunque es posible que la radio rover reciba transmisiones de la radio base sin una antena, el rango es muy limitado. La antena de la radio rover debe estar conectada a la radio rover para una operación apropiada.

La antena no está conectada

Conecte la antena de radio a la radio. Asegúrese que la conexión a la radio y a la antena, esté bien fija y no mal conectada.

La antena está conectada

Asegúrese que la conexión a la radio y a la antena, esté bien fija y no mal conectada.

Vaya al paso 3 si el problema persiste.

Paso 3. ¿El sistema base está transmitiendo datos?

Para determinar si el sistema base está transmitiendo datos, observe el LED de transmisión del panel frontal de la radio. El LED parpadea en color rojo cada vez que transmite un grupo de datos. El receptor GPS, por defecto, está configurado para enviar datos a la radio una vez por segundo. La radio transmitirá estos datos inmediatamente después de recibirlos. Por lo tanto, el LED de transmisión, parpadeará una vez por segundo, indicando la transmisión de datos.

El sistema base no está transmitiendo datos

Vea **El sistema base no transmite datos**, en **Solución de Problemas del Sistema Base** para solucionar este problema.

El sistema base está transmitiendo datos

Vaya al paso 4 detallado más abajo.

Paso 4. ¿La antena de la radio base está conectada a la radio base?

El sistema base transmitirá datos sin una antena de radio base, pero el rango será severamente limitado

La antena no está conectada

Conecte la antena de radio a la radio. Asegúrese que la conexión a la radio y a la antena esté bien fija.

La antena está conectada

Asegúrese que la conexión a la radio y a la antena esté bien fija.

Vaya al paso 5 si el problema persiste.

Paso 5. ¿La radio rover está configurada a la misma frecuencia de la base?

La radio rover debe estar configurada a la misma frecuencia que la radio base para que el rover reciba las transmisiones de la base. Utilice el software de aplicación en terreno en su computador manual para determinar qué frecuencia está la base y las radios rover.

La radio no está configurada en la misma frecuencia que la radio base.

Utilice el software de aplicación en terreno y configure la frecuencia de la radio rover.

La radio está configurada en la misma frecuencia que la radio base.

Vaya al paso 6 detallado más abajo.

Paso 6. ¿La línea visual entre la base y la antena de la radio rover está obstruida?

Las obstrucciones (árboles, edificios, cerros, etc.) en la línea visual entre las antenas de la base y de la radio rover reducirán el rango del sistema de radio. Los radios de amplio espectro no pueden resistir mucha obstrucción. Los radios UHF/VHF son más flexibles a las obstrucciones pero un monto excesivo puede bloquear la señal.

La línea visual no está obstruida

Vaya al paso 7 detallado más abajo.

La línea visual está obstruida

1. Cámbiese a una ubicación menos obstruida. Para probar si el sistema está funcionando apropiadamente, intente cambiarse a una ubicación en la cual no tenga una visión obstruida entre las antenas de la base y del rover.
2. Si esto no es posible, cámbiese a un lugar más elevado o a una ubicación donde haya menos obstrucción.
3. Si después de cambiarse la radio rover comienza a recibir datos de la base, entonces la ubicación anterior estaba demasiado obstruida en la base. Usted necesitará elevar la antena de la radio base o cambiar la base a una ubicación con menos obstrucción entre las antenas de la base y el rover.

Vaya al paso 7 si el problema aún persiste.

Paso 7. ¿Está dentro de las especificaciones de su sistema de radio?

El rango dentro de cual funciona su sistema de radio varía enormemente dentro de las condiciones bajo las cuales se está utilizando el sistema. Con una línea visual clara entre las antenas de la base y del rover, y sin interferencia en las frecuencias en las que está trabajando, una radio de amplio espectro puede funcionar con millas de separación entre la base y el rover, y un sistema UHF/VHF puede funcionar con decenas de millas de separación. Lamentablemente, estas son situaciones ideales que rara vez se encuentran. En la mayoría de las situaciones, el rango de la radio de amplio espectro estará limitado a 1.6 a 3 kilómetros y la radio UHF/VHF a menos de 8 kilómetros.

No está dentro del rango de especificaciones

Muévase dentro del rango. Acérquese al sistema base o mueva el sistema base hacia donde usted está.

Está dentro del rango de especificaciones

Acérquese a la base para probar el sistema. Debido a que el rango de la radio es difícil de predecir, por sus efectos variables de las condiciones locales, intente acercarse a la base para poder resolver el problema.

Si al acercarse, usted nota que la radio rover comienza a recibir datos, la ubicación anterior está fuera del rango del sistema de radio. Necesitará elevar la antena e la radio base o mover la base a una ubicación más cercana a usted para resolver el problema.

Vaya al paso 8 detallado más abajo, si el problema persiste.

Paso 8. ¿Tiene interferencias?

Al trabajar con radios UHF/VHF, es posible que la frecuencia que está utilizando está siendo compartida con otras personas en los alrededores. El tráfico en esta frecuencia puede interferir con la capacidad del sistema rover de recibir datos desde la base. El efecto puede ser la no recepción de los datos de la base o una recepción intermitente de los datos. Ambos pueden ser perjudiciales para la operación apropiada del sistema RTK. La interferencia es más un problema de radios UHF/VHF que de radios de amplio espectro.

Hay dos métodos que determinar si existe el tráfico en frecuencias que desea utilizar. El mejor método es adquirir un scanner manual para escuchar el tráfico de la frecuencia que desea utilizar. El segundo método es observar el LED de recepción de las radios base y rover. Las radios base y rover recibirán cualquier tráfico en la frecuencia en la que están configuradas causando que el LED de recepción se encienda. Es mejor hacer esto antes de instalar el sistema base para que transmita los datos. Cualquier encendido del LED de recepción indicará algún tráfico en la frecuencia. Si la base está transmitiendo datos, el LED de recepción del rover se encenderá una vez por segundo si está recibiendo datos desde la base. Si usted observa más destellos ocasionales del LED de recepción, esto indica el tráfico en la frecuencia, aparte de las transmisiones de la base.

Sin interferencia

Vaya al paso 9 detallado más abajo.

Con interferencia

1. Sensibilidad menor de la radio rover. Algunos softwares de aplicación en terreno proporcionan al usuario la capacidad de cambiar la sensibilidad de la

radio rover. Si su software tiene esta capacidad, baje la sensibilidad del rover a sensibilidad media o baja. Si el tráfico en su frecuencia no es fuerte en energía, la aminoración de la sensibilidad de la radio rover puede causar que la radio ignore el tráfico. Esto no ayudará si el tráfico es causado por alguien que está muy cerca o por una radio de muy alta potencia. La desventaja de bajar la sensibilidad es una reducción en el rango de su sistema de radio. Una sensibilidad menor en el rover puede causar que el rover no escuche las transmisiones de la base, a medida que el rover se aleja de la base.

2. Intente con otra frecuencia. Si usted tiene licencia para operar en más de una frecuencia, cámbiese a otra frecuencia esperando que la nueva frecuencia tenga menos tráfico. Si tiene licencia sólo para una frecuencia, puede necesitar otra frecuencia en su área, que esté limpia de tráfico, para que el sistema funcione confiablemente. Es posible adquirir una licencia para esta frecuencia.

Paso 9. Usted puede tener un componente en su sistema que no esté funcionando apropiadamente.

Su radio rover, la antena de radio o el cable de la antena de radio pueden estar funcionando inapropiadamente. No hay forma de aislar el problema, a menos que tenga repuestos para estos componentes. Llame a su distribuidor local o a soporte técnico de Asthech para obtener ayuda.

El sistema rover no está calculando una posición

Una vez que el receptor GPS rover se configura para trabajar como rover RTK, sólo calcula posiciones de calidad RTK. Para llevar a cabo esto, el receptor rover debe reunir datos satelitales crudos en su posición y también recibir datos satelitales de la base transmitidos por el sistema base. Sin estos dos componentes, el receptor rover no calculará una posición.

Para determinar si el sistema rover está calculando una posición, usted puede utilizar la pantalla del panel frontal o el software de aplicación en terreno, en su computador manual. Refiérase a la documentación apropiada para determinar cómo realizar este trabajo. Utilizando la pantalla del receptor o el software de aplicación, usted ha determinado que el sistema rover no está calculando una posición. Siga los pasos detallados más abajo para solucionar este problema.

Paso 1. ¿La radio está recibiendo los datos transmitidos por la base?

Para determinar si la radio rover está recibiendo datos desde la base, examine el LED de recepción de la radio. Debe tintinear una vez, cada vez que recibe los datos transmitidos por la base. La frecuencia por defecto de la transmisión de datos es una vez por segundo.

No está recibiendo datos

Vea **La radio no está recibiendo los datos transmitidos por la base** en **Solución de Problemas en el Sistema Rover** para solucionar este problema.

Sí está recibiendo datos

Vaya al paso 2 detallado más abajo.

Paso 2. ¿La radio está conectada al receptor GPS?

La radio rover debe enviar los datos satelitales que recibe de la base al receptor GPS rover para que el rover calcule una posición. Para una radio externa, se requiere una conexión vía cable entre la radio y el receptor. Para una radio interna, esta conexión se hace en forma interna hacia el receptor, por lo tanto no se requiere intervención del usuario.

La radio no está conectada

Conecte la radio rover al receptor GPS

En el panel trasero del Z-Xtreme, conecte el cable de la radio al puerto RS232 identificado como 'B'.

Si está utilizando una radio Pacific Crest UHF/VHF o SSRadio de Ashtech, conecte el cable de radio al único conector RS232, identificado como DATA/PWR o SERIAL.

La radio está conectada

Asegúrese que la conexión esté correcta. Asegúrese que el cable de la radio esté conectado al puerto RS232 B en el panel trasero del receptor.

Asegúrese que la conexión en el receptor y en la radio esté bien ajustada.

Vaya al paso 3 si el problema persiste.

Paso 3. ¿La radio está conectada al puerto RS232 a través del cual el receptor GPS está esperando los datos de la base?

Al instalar el receptor GPS, uno de los parámetros es el puerto a través del cual el

receptor rover debiera esperar datos de la radio. Si la configuración de los parámetros no calza con el puerto al cual está conectada la radio, el receptor rover no encontrará los datos de la base. Entonces mire en la parte trasera del receptor GPS para determinar si la radio está realmente conectada a este puerto. Se recomienda seleccionar un puerto en el que la radio estará siempre conectada y el parámetro de puerto estará siempre configurado. Para este propósito recomendamos el puerto B.

Al utilizar una radio interna, el usuario no tiene opción en la cual conectar la radio. La radio se conecta automáticamente al puerto D internamente a la radio. Por lo tanto, el puerto para recibir los datos de la base debe ser configurado como D.

No está conectada al puerto correcto

Corrija la inconsistencia entre la configuración del puerto y la conexión del puerto de la radio. Usted debe conectar la radio al puerto configurado en el receptor para recibir los datos crudos o cambiar el puerto configurado en el receptor para hacer calzar el puerto al cual está conectada la radio. Para una radio interna, para que el puerto reciba datos debe estar configurado en D.

Está conectada al puerto correcto

Vaya al paso 4 detallado más abajo.

Paso 4. ¿El receptor GPS está rastreando satélites?

El receptor rover debe rastrear satélites para calcular su posición. Utilice el panel frontal del receptor o el software de aplicación en terreno en su computador manual para determinar si el receptor rover está rastreando satélites.

No está rastreando satélites

Vea **El receptor GPS no rastrea satélites** en **Solución de Problemas del Sistema Base** para solucionar este problema.

Está rastreando satélites

Vaya al paso 5 detallado más abajo.

Paso 5. ¿Los sistemas base y rover están rastreando al menos 4 satélites comunes?

Para que el sistema rover calcule una posición RTK utilizando los datos satelitales de la base y los datos satelitales del rover, los receptores base y rover deben observar datos desde al menos 4 satélites en común simultáneamente. Sin estos datos comunes, el rover no puede calcular una posición RTK. Su software de aplicación

en terreno incluye la capacidad de informarle qué satélites están siendo enlazados por la base y por el rover, sea cual sea su estado. Utilice esta característica para determinar si la base y el rover están rastreando al menos 4 satélites comunes de buen estado.

No está rastreando 4 satélites

1. Revise la disponibilidad de los satélites
 - a. Utilice el software Mission Planning para revisar la disponibilidad satelital para su ubicación y la hora actual.
 - b. Busque el número de satélites disponible a 15° sobre el horizonte.
 - c. Asegúrese que haya al menos 4 satélites disponibles (con buena señal).
 - d. Si no, tendrá que realizar su medición en otra ocasión.
 - e. Vaya al paso b) detallado más abajo si el problema persiste.
2. Cambie la base o el rover si el terreno tiene obstrucciones satelitales.
 - a. Si el terreno de su base o rover tiene cualquier obstrucción a 15° sobre el horizonte, las obstrucciones pueden estar bloqueando los satélites esenciales. Si hay obstrucciones en la base o en el rover, cambie el sistema a un área abierta.

Está rastreando 4 satélites

Vaya al paso 6 detallado más abajo.

Paso 6. Su receptor rover no está funcionando bien.

Contacte a su distribuidor local o a soporte al cliente de Ashtech para obtener ayuda.

El sistema rover está calculando una posición con ambigüedades altas

Utilizando el software de aplicación en terreno usted encuentra que el rover está calculando una posición pero las ambigüedades (HRMS, VRMS) asignadas a la posición son inaceptablemente altas. Siga los pasos detallados más abajo para solucionar este problema.

Paso 1. ¿El receptor GPS está configurado para funcionar como rover RTK?

El receptor GPS rover debe ser configurado para funcionar como RTK para calcular posiciones RTK precisas. Si no está configurado en modalidad RTK rover, el receptor calculará posiciones autónomas, las cuales podrían contener hasta 100 metros de

error. Este es probablemente el problema si los valores HRMS y VRMS están en 10s de metros. Utilice el software de aplicación en terreno para determinar si el receptor GPS rover está configurado para la modalidad RTK rover.

No está configurado para funcionar como rover RTK

Configure el receptor rover en modalidad RTK rover. Utilice el software de aplicación en terreno para configurar el receptor en modalidad RTK rover.

Configurado para funcionar como rover RTK

Vaya al paso 2 detallado más abajo.

Paso 2. ¿Los sistemas rover y base están rastreando al menos 5 satélites en común?

Aunque el receptor rover es capaz de calcular una posición con sólo 4 satélites de buena señal con la base, el rover no intentará fijar ambigüedades a menos que se observen 5 satélites en común. Fijar las ambigüedades es un proceso necesario para que el sistema rover calcule posiciones RTK altamente precisas. Su software de aplicación le informará si actualmente tiene una solución de ambigüedad fija o flotante. El mismo software también le informará qué está enlazando la base y qué satélites está enlazando el rover y si los satélites tienen una buena señal. Su usted encuentra que su solución no fijará, vea si la base y el rover realmente están enlazando al menos 5 satélites comunes de buena señal.

No está rastreando al menos 5 satélites

1. Revise la disponibilidad de satélites
 - a. Utilice el software Mission Planning para revisar la disponibilidad de satélites para su ubicación y hora actual.
 - b. Busque el número de satélites disponibles a 15° sobre el horizonte.
 - c. Asegúrese que al menos haya 5 satélites de buena señal disponibles.
 - d. Si no los hay, necesitará realizar su medición en otra ocasión.Vaya al paso 3) detallado más abajo si el problema persiste.
2. Cambie de posición la base o el rover si sus ubicaciones tienen obstrucciones satelitales.
 - a. Si la ubicación de su base o rover tiene alguna obstrucción a 15× sobre el horizonte, las obstrucciones pueden bloquear las satélites esenciales. Si hay obstrucciones en la base o en el rover, mueva el sistema a un área abierta.

Está rastreando al menos 5 satélites

Vaya al paso 3 detallado más abajo.

Paso 3. ¿Los valores DOP (HDOP, VDOP) actuales son demasiado altos para cumplir con los requerimientos de precisión?

Los valores de la Dilución de la Precisión (DOP) proporcionan la calidad de la geometría satelital en un momento dado. La geometría satelital es importante para la precisión de una solución RTK. En efecto, el valor DOP se utiliza como un multiplicador en el cálculo de la precisión de la posición. Por ejemplo, en el cálculo de RMS Horizontal (HRMS), un valor de precisión estimado se multiplica por el valor HDOP en un momento dado, para producir HRMS. Mientras más alto sea el valor HDOP, más grande será el valor HRMS. La misma relación se mantiene para VDOP y VRMS. Por lo tanto, una geometría satelital pobre dará como resultado una precisión de solución pobre. Mientras más bajo sea el valor DOP, mejor será la geometría y la precisión de la solución. Su software de aplicación en terreno tiene la capacidad de ver los valores DOP actuales. Si su precisión estima (HRMS, VRMS) que no cumple con los valores esperados, utilice esta característica para examinar los valores DOP.

Los valores DOP no son demasiado altos

Vaya al paso 4 detallado más abajo.

Los valores DOP son demasiado altos

1. Busque un período de tiempo con má valores DOP disponibles para realizar la medición.
 - a. Utilice el software Mission Planning para examinar los valores DOP para períodos durante los cuales quisiera realizar su medición.
 - b. Evite medir durante períodos donde los valores DOP sobre 4.
 - c. Para el nivel más alto de precisión, limite las mediciones a períodos donde los valores DOP estén entre 1 y 2.
 - d. Recuerde que las obstrucciones en la línea visual entre la antena del receptor GPS y los satélites bloquearán las señales satelitales. Cada vez que se pierda un satélite debido a las obstrucciones, los valores DOP se verán afectados negativamente. Un área obstruída puede que no sea apropiada para realizar sus necesidades de precisión debido al efecto inverso en la geometría satelital.

Paso 4. ¿Los requerimientos de precisión son demasiado estrictos para RTK?

Si el sistema RTK no está entregando la precisión que usted necesita para su trabajo, es posible que sus requerimientos de precisión sean demasiado estrictos para el sistema RTK. Revise la documentación de su sistema para determinar las especificaciones de precisión para el sistema RTK.

La precisión no excede la capacidad

Vaya al paso 5 detallado más abajo

La precisión excede la capacidad

Sus requerimientos de precisión no son accesibles a través de la medición RTK. Usted necesitará encontrar otro sistema de medición para realizar su medición.

Paso 5. Su receptor rover puede estar funcionando inapropiadamente.

Contacte a su distribuidor local o a soporte al cliente de Ashtech para obtener ayuda.

Esto concluye la sección de solución de problemas. Si los consejos dados en esta sección no le ayudaron a resolver su problema con ZX SuperStation, por favor, llame a su distribuidor local o a soporte al cliente de Ashtech para obtener ayuda.

INDICE

Numérica

1227.60 MHz	2
1575.42 MHz	2

A

ASCII	18, 19
Altura basado	60
Altura de la antena	56
Ambigüedad	69
Antena sobre el punto	8
At Work Computers	15

B

BNC	23, 45
Bajar los datos	27
Base	7, 8

C

Centro de la antena	60
Choke Ring	8
Colector de datos	15
Confiadamente una posición	5
Configuración del montaje	62
Configurar el receptor	26
Coordenadas base	56
Coordenadas de posición base	56

D

DOS	15
Datos crudos	3, 23, 55, 56
Datos satelitales crudos	56
Doble frecuencia	6
Donde desea ubicarlo	60

E

Energía de transmisión	16
Enteros fijos	69
Error en el vector	56

Estaciones totales	15
Estación base	9
Estación total	4

F

Fischer	25, 29, 38
---------------	------------

G

Geodetic IV	8
-------------------	---

H

Husky	34
-------------	----

I

Inicialización del sistema	6
----------------------------------	---

L

L1	2
Lemo	25, 30, 38
Licencia	12
Licencia de FCC	11
Línea visible	13
Línea visual	5

M

MIL-STD-810E	8
Mconvert	19
Mediciones topográficas	4
Multipaso	9

N

N conector	22
Nivel de confianza	65

O

OTF	69
Obstrucciones	9, 11, 51

P

PBEN	56, 65
PDL	60
Pacific Crest	10, 23, 25, 35, 60
Planimétricas	4
Posición base	4
Posición de rover	4
Post-procesadas	6
Post-proceso	55
Productividad	6
Productivo	5
Propiedad de Ashtech	56, 65
Punto de colección	8

R

RS232	25, 30, 39, 65
RTCM	56, 65
Radio interna	8
Rango del sistema de radio	70
Revisar la frecuencia	55
Rover	7, 8, 10

S

SSRadio	13, 23, 35, 38, 45
Separación aceptable	70
Separación entre la base y el rover	70
Software de aplicación	56, 69
Stakeout	4
Stand-alone	11
SuperStation	18, 48, 49, 69

T

TDS	15, 18, 34
TNC	22, 45
Tripod Data Systems	18

U

Ubicación del centro de la antena	8
---	---

Ubicación exacta de la antena base	56
Ubicación obstruida	5

W

WGS84	56
WPI Husky	16
Windows CE	15, 18