Desmontaje y mantenimiento de una montura Meade LXD75

***por Jaime Fernández,* febrero de 2007.**

Jaime Fernández, © 2007.
Permitida su distribución para uso sin ánimo de lucro. Prohibido su uso, copia o distribución con ánimo de lucro sin expreso permiso del propietario del copyright.

Índice

Introducción
Análisis de las holguras en los ejes de la montura
Desmontaje del eje de ascensión recta
Desmontaje del eje de declinación
Montaje y ajuste
Deficiencias detectadas
Datos de error periódico (PE)
Notas

Introducción

Objeto de este documento

Cuando decidí desmontar mi montura LXD75 para encontrar el origen de un excesivo juego radial que presentaba el eje de AR, me encontré que no había apenas información gráfica en Internet acerca de cómo hacerlo. Sólo fui capaz de encontrar unos pocos mensajes en inglés, poco explicativos y con dificultades de traducción por la terminología empleada, y la posibilidad de adquirir un DVD de *hypertune* para la montura LXD55 –que es ligeramente distinta por cuanto que no tiene rodamientos, sino casquillos que requieren un mantenimiento distinto-. En el foro de Yahoo LXD75 encontré una serie de fotografías que mostraban el despiece completo de la montura, pero no detallaban el modo de desmontarla ni la forma de realizar su mantenimiento.

Por eso encontré algunas dificultades en su desmontaje que este documento pretende evitar a quien se aventure a hacerlo.

La montura LXD75 es una gran montura dentro de su categoría, muy popular en USA y ahora también en Europa gracias a una agresiva oferta de una cadena de supermercados europea, especialmente por su sistema computerizado llamado Autostar. Gracias a esta electrónica la montura LXD permite, entre otras cosas, hacer autoseguimiento, lo que la hace apropiada para introducirse en el mundo de la astrofotografía de larga exposición. No obstante el bajo precio de esta montura se debe a un mecanizado de inferior calidad que se ha puesto de manifiesto durante el proceso de desmontaje y ajuste.

Un cuidadoso ajuste y mantenimiento harán de esta montura nuestra compañera durante muchos años.

Técnica empleada y preparación

Para el desmontaje de la montura procuré documentarme previamente lo más posible, principalmente a través de Internet, sus foros y grupos de Yahoo.

Utilizar herramientas de calidad es especialmente importante en el desmontaje de un componente de precisión como es una montura de telescopio. Pero además de esto se debe tener en cuenta que muchas roscas y llaves son de origen americano, por lo que es imprescindible contar con un juego de llaves allen de métrica americana. Especialmente delicados son los tornillos de cabeza allen de fijación de los collares, dada sus reducidas dimensiones.

Debes anotar la posición de las piezas a medida que las desmontes. No confíes en que todas las monturas tengan la misma disposición que la documentada aquí, ya que es posible encontrar ligeras modificaciones entre series distintas de una misma pieza mecánica. Tampoco des por hecho que tornillos o piezas aparentemente iguales lo sean realmente, puedes encontrarte con distintas sobremedidas de roscas para una misma tornillería. Por tanto, marca y registra la posición de cada tornillo y cada pieza según vas desmontando tu montura.

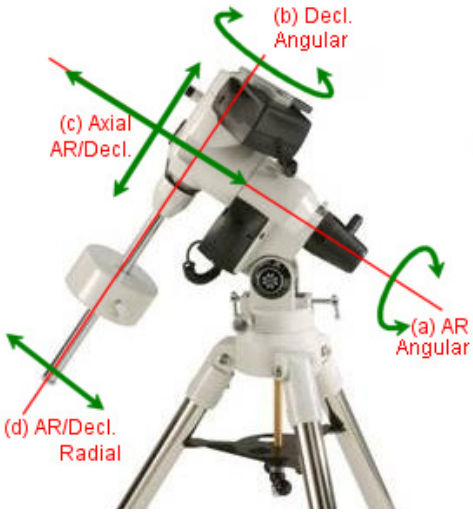
Por último recuerda que el material empleado en la fundición y tornillería de esta montura no es de la máxima calidad y es fácil estropear piezas si no se es cuidadoso. Esto es especialmente importante en las roscas sobre aleaciones de aluminio, que según mi experiencia son muy blandas, y en los sinfines de aleación de bronce. La aleación de aluminio empleada en la carcasa y en los ejes es muy porosa por lo que sospecho que será también muy frágil.

Responsabilidad

La información aquí contenida recoge mi experiencia en el desmontaje de una única montura Meade LXD75. Aunque se ha puesto especial cuidado, es posible que el documento contenga errores. Cualquier intervención en tu montura es de tu exclusiva responsabilidad y así lo asumes al leer este documento. Debes tener presente que se trata de un elemento de precisión que puede sufrir daño por una mala manipulación que por otro lado anulará la garantía.

Análisis de las holguras en los ejes de la montura

El análisis de las holguras que la montura puede presentar en sus ejes nos ayudará a identificar su origen y la forma de abordar una solución.



(a) Angular en AR: Esta holgura es consecuencia de un mal ajuste del sinfín de AR, por lo general del ajuste del juego axial del eje del sinfín con tuerca y contratuerca. También se puede deber a un conjunto de sinfín suelto. Un sinfín demasiado alejado de la corona tendría teóricamente un efecto parecido.

(b) Angular en Decl.: Esta holgura tiene el mismo origen que la anterior, solo que en el sinfín del eje de declinación.

(c) Axial en Decl./AR: Esta holgura tiene su origen en un incorrecto ajuste de los collares de fijación de los ejes de AR o declinación. Estos collares pueden ajustarse sin necesidad de desmontar la montura. Teóricamente también podría presentarse esta holgura cuando los rodamientos no se encuentran en buen estado. Se didentifica fácilmente moviendo los ejes axialmente (adelante-atrás el de AR y arriba-abajo el de Decl).

(d) Radial en Decl./AR: Esta holgura tiene su origen en un excesivo juego de los propios rodamientos de la montura. Para descartar que el origen sea un collar suelto se puede intentar este ajuste primero, apretándolos hasta justo antes del punto en que comience a endurecerse el giro de la montura. Si el juego no desaparece apretando los collares será necesario sustituir los rodamientos. Para identificar el conjunto de rodamientos que está en mal estado nos fijaremos en la separación del eje de AR en la carcasa de fundición de la montura mientras movemos la barra del contrapeso adelante y atrás (es decir, moviendo radialmente el eje de AR).

Desmontaje del eje de Ascensión Recta.

Antes de comenzar

La mayor dificultad con la que nos vamos a encontrar al desmontar el eje de AR se encuentra en el anillo de aluminio que soporta el buscador de la polar. Este anillo se puede encontrar incomprensiblemente fuerte fijado al eje de aluminio de AR.

Y digo incomprensiblemente porque no se trata de una pieza que tenga una función estructural crítica para la estabilidad y precisión de la montura, sino que se limita a soportar la escala graduada de fechas y el propio buscador de la Polar.

Por lo demás se debe tener presente que el buscador de la Polar y el anillo de ajuste de longitudes debe ser ajustado convenientemente tras su desmontaje. En el capítulo dedicado a los ajustes se puede ver el modo de hacerlo.

No me detengo en describir las operaciones básicas de desmontaje: cables, trípode, etc… ya que entiendo que son de sobra conocidas.

Separación del eje de declinación del eje de AR.

Debajo de un par de tapones de goma en el frente de la montura se encuentran los tornillos allen que unen ambos ejes. Simplemente debes retirar dichos tornillos sujetando el eje de declinación que quedará completamente suelto.

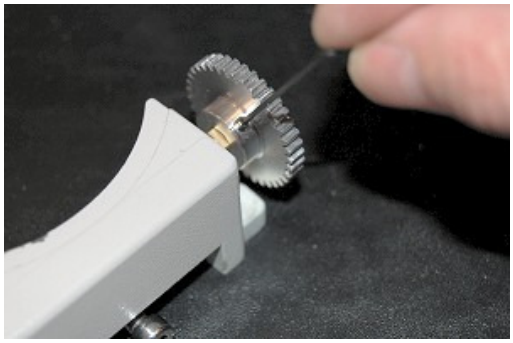
Motor de AR

El conjunto de motor de AR y panel se encuentra fijado con una lleva allen (métrica americana) a la que se accede por un orificio en la parte posterior de la montura.

El motor se retira fácilmente, dejando a la vista el sinfín del eje de AR.

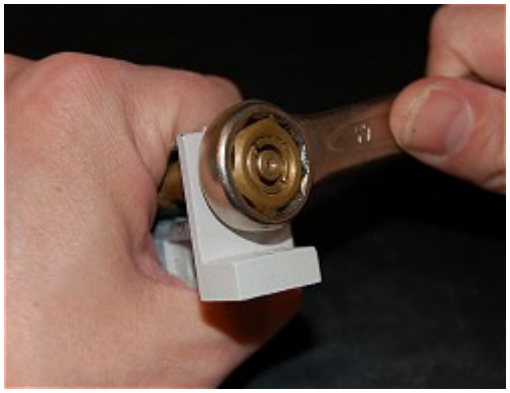
Sinfín

El desmontaje del sinfín del eje de AR se realiza soltando los cuatro tornillos de fijación, dos en la parte posterior y dos en la anterior. Éstos últimos se encuentran a los lados de un tercer tornillo, usándose todos ellos para el ajuste del sinfín respecto a la corona.

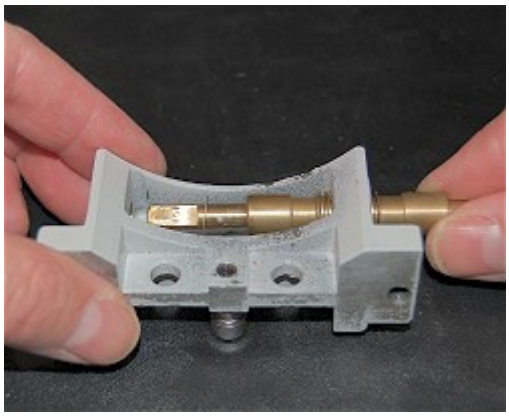


El despiece del sinfín se inicia aflojando la llave allen del engranaje sobre el que actúa el motor.

Esto permitirá quitar este engranaje del eje de bronce, al que se encuentra pegado por el producto sellador usado en el tornillo de fijación, por lo que quizá sea necesario usar un poco de fuerza teniendo en cuenta lo blando de los materiales.



En el otro extremo se encuentra el cilindro roscado con su contratuerca de ajuste de la dureza y juego axial del conjunto. Aflojando la tuerca se podrá desenroscar el cilindro.



Todo el conjunto se podrá ahora extraer por el lado de la tuerca. Es posible que el sinfín no salga limpiamente por el orificio de ese lado, por lo que se deberá sacar girándolo con mucho cuidado dentro de la rosca que tiene.

El eje cuenta con dos arandelas de bronce, una a cada lado, situadas entre el eje y el soporte de aluminio por su cara interior.

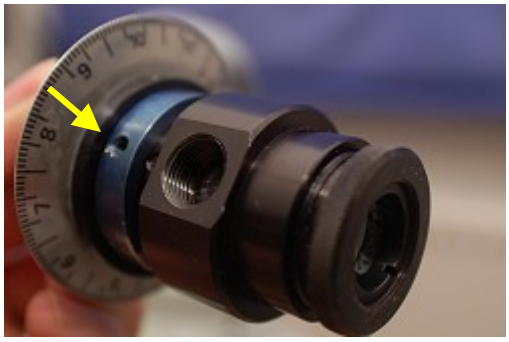
El montaje del conjunto se realizará de forma inversa a como se desmonta, tras haberlo limpiado escrupulosamente de cuerpos extraños y engrasado convenientemente en los puntos de fricción.

La rosca del sinfín es especialmente fina en sus extremos, lo que puede provocar fácilmente su rotura parcial, algo sin importancia desde el punto de vista mecánico ya que no es un punto de contacto con la corona, pero cuyos restos pueden provocar atascos y roturas del sinfín.

El ajuste del cilindro roscado y contratuerca debe ser tal que se elimine al máximo el juego axial del eje permitiendo un giro suave.

Al montar de nuevo el engranaje hacia el motor es recomendable aplicar algún tipo de sellador. Hay muchas incidencias reportadas en Internet acerca de piñones que se sueltan en el momento más inoportuno y varias soluciones para reforzar este punto de unión.

Buscador Polar



El buscador está fijado a la montura por tres tornillos de cabeza plana que a su vez sirven para su alineación con el eje de AR de la montura. Si tienes oportunidad sustituye estos pequeños tornillos por unos más largos y que permitan ajustarlos más fácilmente.

Al extraer el buscador es posible que arrastre una junta tórica (ver más adelante capítulo *Collar de fijación de la escala de meses y anillo de longitud*).

Freno del eje de AR

Para desmontar el freno retiraremos la palanca negra mediante el tornillo de estrella que lo fija en su posición.

La posición relativa de esta palanca respecto al pistón es un ajuste que se deberá realizar al montarlo de nuevo para conseguir que la montura quede convenientemente frenada con la palanca en su posición de tope y libre en la inversa.

El pistón de bronce se desenrosca con la mano.

Debajo quedará la pastilla que actúa sobre el tambor de la corona dentada (en la foto se aprecia el freno del eje de declinación, siendo ambos idénticos).

Collar de fijación del buscador

Nos enfrentamos a uno de los puntos más complicados de desmontar en la montura, imprescindible para continuar desmontando el eje de AR.

Se trata de un collar de aluminio roscado al eje de AR y cuya misión es soportar el buscador de la Polar y su escala graduada en meses. El roscado es normal, es decir, aprieta a derechas como cualquier tornillo.

Es posible que te encuentres que este anillo se encuentre fuertemente fijado al eje de AR mediante un sellador.

He podido leer comentarios en foros de Internet especializados sobre distintos métodos para poder quitar este anillo con más o menos fortuna:

- Empapar con acetona durante horas la rosca para deshacer el sellador usado.
- Calentar en un horno la montura para que la distinta dilatación de los componentes se facilite la rotura del sellador.
- Fabricar una herramienta con tres patas que se introducen en las roscas de fijación para desenroscarlo.
- Hacer que los tornillos allen de fijación sobresalgan ligeramente para usarlos de palanca con la mordaza –sistema destructivo para los tornillos-.
- Aplicar una fuerte mordaza de presión con unos casquillos de cobre fabricados al efecto para no dañar el anillo de aluminio.
- Etc…

La aplicación directa de una mordaza produce unos profundos arañazos en la pieza, que es de aluminio, y quizá pueda llegar a romperse completamente en casos extremos.

En mi caso bastó aplicar durante una noche un producto afloja-tornillos y una mordaza de presión protegiendo el collar de aluminio con una tira de goma gruesa. Aún así el collar recibió algunos arañazos que tendré que reparar.

Puede ser de ayuda apoyarse en la barra de contrapesos del eje de declinación para hacer palanca.

Collar de fijación de la escala de meses y anillo de longitud

Este collar se fija con un único tornillo de cabeza plana sobre el collar de fijación de la escala de meses del buscador de la Polar. Este collar va enroscado sobre el soporte del buscador, ajustando la dureza de movimientos de dicha escala, que se encuentra entre varios anillos plásticos y completamente impregnado de grasa-pegamento. Dicho tornillo fija su posición.

El anillo de graduación de la longitud no es necesario desmontarlo salvo para completar la limpieza de estas piezas por separado. Se fija mediante una tuerca allen y debe ser ajustado aunque no se desmonte.

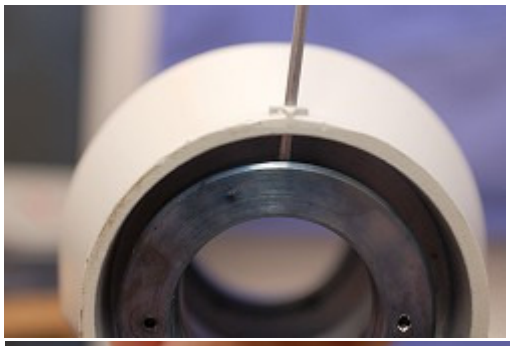
El collar tiene en su interior un alojamiento para una junta tórica. Si no encontramos la junta en este alojamiento es posible que al extraer el buscador de la Polar la arrastrara. Esta justa sirve para centrar el buscador en este punto y evitar que baile dentro. Pero apenas lo consigue por lo que al montarlo el buscador debe ser recubierto de cinta aislante en este punto para aumentar el contacto con el anillo.

Anillo de escala horaria de AR

Este anillo queda libre una vez desmontado el collar de fijación del buscador de la Polar y quitado el tornillo de fijación de la posición ‘0h’.

Anillo de fijación del eje de AR

Este anillo está roscado al eje de AR y fijado mediante tres tornillos allen.



La forma de acceder a estos tornillos para aflojarlos es a través del orificio que ha quedado al quitar el tornillo de fijación de la marca '0h' de la graduación horaria de AR.

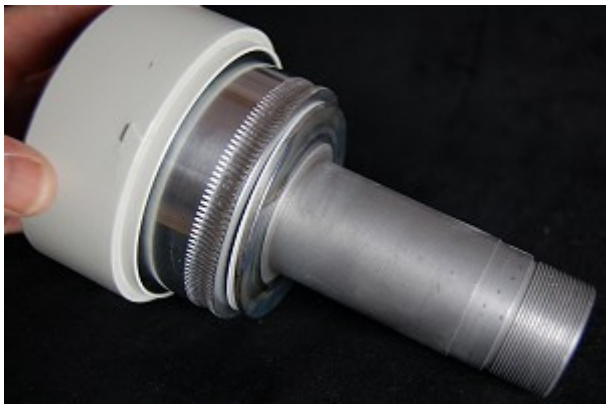
Su extracción no presenta dificultad. Uno de los lados de este anillo tiene perfil para ajustar en el aro central del rodamiento posterior.

Este anillo o tuerca ajusta la tensión contra los rodamientos de bolas que encontraremos en el interior de la montura, y por tanto regula el juego axial de este eje y su dureza.

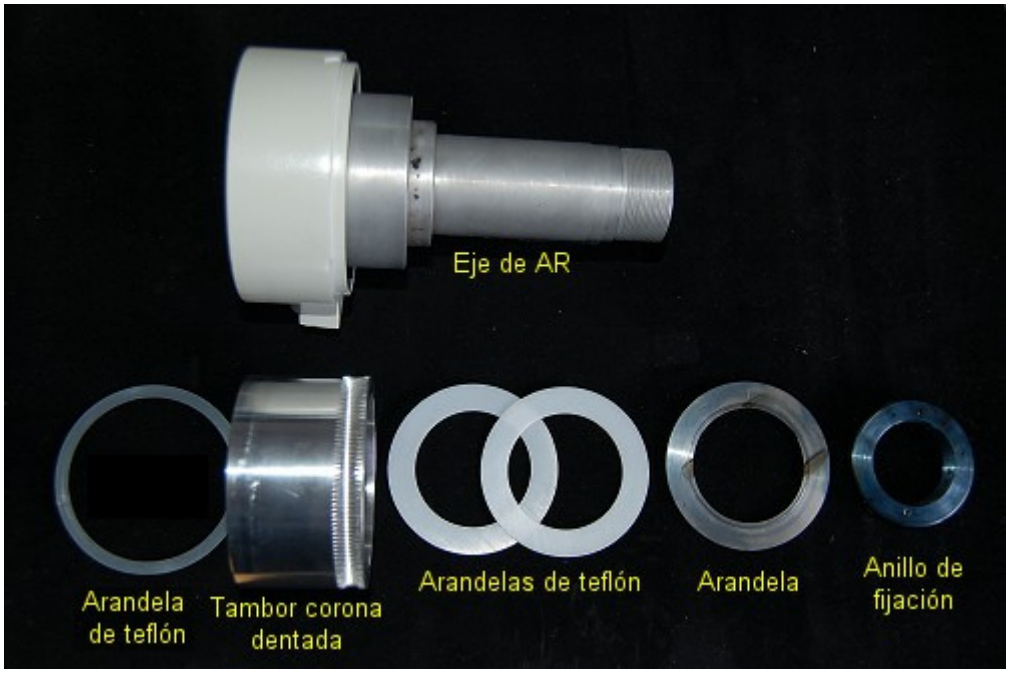
No obstante hay que tener en cuenta que el tambor de la corona dentada no tiene rodamiento sino que apoya en arandelas de teflón. Si se aprieta en exceso el anillo de cierre del eje para reducir el juego axial este tambor tendrá dificultades para girar en el eje. Eliminar alguna de las arandelas de teflón no soluciona el problema, porque aumenta el juego radial del tambor. Tal como está diseñada esta montura, en el eje de AR esto no afecta al movimiento motorizado, es decir, a través del sinfín y la corona dentada, sino que provoca que el movimiento libre, es decir con el freno desbloqueado, se endurezca en exceso. En el eje de DEC ocurre justo lo contrario (ver capítulo *Modo de funcionamiento y estudio del diseño).*

Extracción del eje de AR

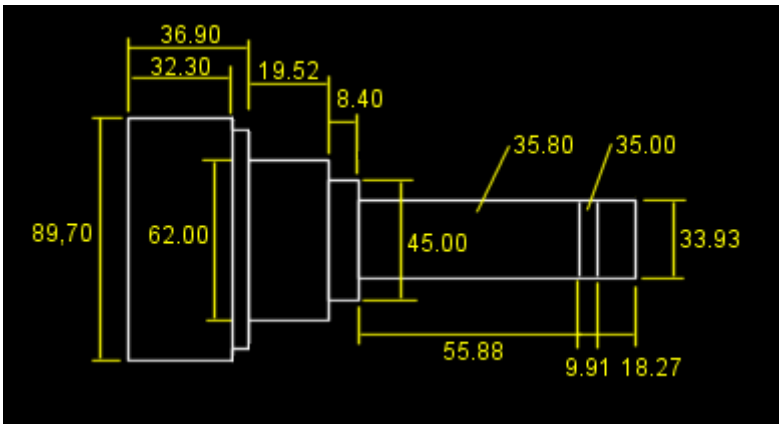
El eje de AR debería salir sin ningún obstáculo hacia la parte delantera. Será difícil que caiga alguna arandela o separador porque estarán pegadas con la grasa de la montura. No obstante se debe evitar que tanto el eje como la corona dentada caigan al suelo.



El conjunto una vez extraído.



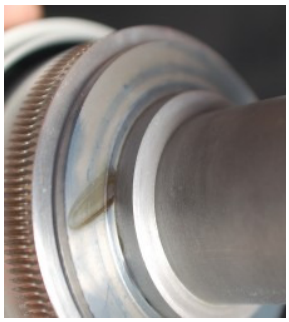
En esta imagen se puede apreciar los enormes poros que presenta el eje a la altura del asiento del rodamiento.



Componente	D. ext	D. int	Grosor
Anillo de fijación (mm)	50,91	33,19	(8,11/9,56)
Arandela (mm)	66,82	44,85	(2,20/2,50)
Arandelas de teflón (mm)	65,26	45,23	0,50
Tambor corona dentada (mm)	74,01	62,00	42,95
Arandela de teflón (mm)	72,00	62,95	0,50

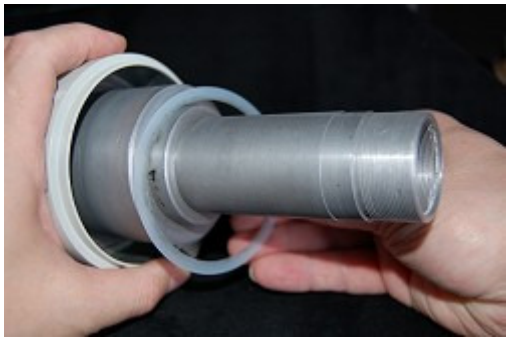
Separadores

Encontraremos en primer lugar en el eje de AR recién extraído una arandela metálica que es la responsable de apoyar el conjunto en el rodamiento delantero. Sólo debemos cuidar de su posición en el momento de montaje, ya que tiene un perfil que apoya en el aro central del rodamiento y que por tanto que debe apuntar al rodamiento.



Debajo de la arandela metálica se encuentra una pareja de arandelas de teflón que evitan el rozamiento directo del tambor de la corona dentada (de aluminio) con la arandela metálica.

El tambor de la corona dentada debe salir suavemente. Esta pieza, fabricada en una aleación de aluminio, está en contacto directo con el eje de AR, también realizado en una aleación de aluminio, con unas tolerancias entre ellas mínimas –de algunas décimas de milímetro, diámetro de 61,90 +-0,02mm-. Estas piezas del mismo material pueden tener cierta tendencia a "griparse" entre ellas, por lo que será objeto de una minuciosa limpieza y engrase en el momento de montarlas. Yo además he pulido sus superficies de contacto (ver más adelante capítulo *Mejoras propuestas*).



Finalmente, en el fondo del eje de AR encontraremos una última arandela de teflón que evita el rozamiento directo entre el tambor de la corona dentada y el aluminio del eje.

Rodamientos

El eje de AR descansa sobre una pareja de rodamientos de bolas. En mi caso ambos rodamientos, especialmente el delantero, presentaban un excesivo juego radial, que era el causante de holguras en el eje de AR. Ajustando el anillo de cierre del eje no solucionaba nada, ya que dicho anillo regula sólo el juego axial, endureciendo el movimiento en exceso. Los rodamientos, que carecen de marca, parecen de baja calidad y precisión.

La referencia del delantero es: 6809Z, correspondiente al 61809 de SKF, en medidas 45x58x7, con código de juego radial Cn (normal).

La referencia del trasero es: 6807Z, correspondiente al 61807 de SKF, en medidas 35x47x7, con código de juego radial Cn (normal).

Para extraerlos hay varios métodos. Uno de ellos se basa en calentar unos minutos la carcasa de aluminio, que al tener mayor índice de dilatación facilitará la extracción de los rodamientos mediante una maza. Es importante no golpear en el aro interno de los rodamientos nuevos al introducirlos en su alojamiento, haciendo uso de un cilindro metálico que aplique sobre el aro externo o usando los viejos rodamientos para empujar los nuevos.

Modo de funcionamiento y estudio del diseño del eje de AR

El eje de AR apoya en dos rodamientos de bolas que proporcionan, en principio, un deslizamiento suave y sin holguras. Este diseño es un gran avance con respecto a la anterior serie de monturas LXD55 que sólo contaban con casquillos. No obstante el diseño de la montura LXD75 ha solucionado el rozamiento axial que se produce entre el tambor de la corona dentada y el eje de AR mediante arandelas de teflón en sus extremos.

El rozamiento radial entre el tambor y el eje, que además son ambos de una aleación de aluminio facilitando su “gripaje”, se confía a una capa de grasa. Por tanto se debe prestar especial cuidado a la limpieza y engrase de esta unión, evitando introducir cualquier partícula extraña que quedaría inmediatamente incrustada en el blando aluminio de ambas piezas y podría provocar el bloqueo de la unión.

Este rozamiento sólo se produce, al contrario que el eje de declinación, cuando el freno se encuentra desbloqueado. En funcionamiento motorizado el tambor y el eje son solidarios, y el único rozamiento que se debe tener en consideración es el de los propios rodamientos.

Esta peculiaridad proporciona un funcionamiento extremadamente suave en los movimientos de AR con el motor, sobre todo tras cambiar los rodamientos y engrasar la montura, pero podría dificultar el contrapesado con los frenos liberados.

Mejoras propuestas en el eje de AR

Aparte de los ajustes normales que se deben hacer al ensamblar de nuevo el eje de AR, propongo realizar las siguientes mejoras:

- Lijado y pulido de las superficies de contacto entre el eje de AR y el tambor de la corona dentada.
- Sustitución de los rodamientos del eje de AR por otros de mayor calidad.
- Eliminación del sellador empleado en el collar de fijación del buscador de la Polar y sustitución por otro de mayor calidad y en menor cantidad.
- Eliminación de la grasa y la grasa-pegamento empleada en la montura y sustitución por grasa de litio.

Para el ajuste del buscador de la Polar he sustituido los tornillos allen originales por unos tornillos con pomo procedentes de ScopeStuff (http://www.scopestuff.com).

Desmontaje del eje de declinación

Antes de comenzar

El eje de declinación no presenta especiales dificultades en su desmontaje, que en lo fundamental es igual al de AR. Un eje de aleación de aluminio circula por su interior apoyado en una pareja de rodamientos. El eje es fijado por su parte inferior mediante un anillo roscado.

Encontraremos que el tambor de la corona dentada encaja con muy poco juego en la carcasa y el propio eje. Este es un punto crítico a la hora de volver a montar este eje por cuanto un mal engrase o un cuerpo extraño puede llegar a provocar el bloqueo del tambor o del eje.

Motor de declinación

El motor de declinación se encuentra fijado con una llave allen (métrica americana) a la que se accede desde la parte superior de la montura.

El motor se retira fácilmente, dejando a la vista el sinfín del eje de declinación.

Sinfín

Ver el capítulo correspondiente para el eje de AR.

Freno del eje

Ver el capítulo correspondiente para el eje de AR.

Anillo de fijación de la escala de grados

El desmontaje del anillo no presenta ninguna dificultad, si bien debemos cuidar no marcarlo con la herramienta porque es de aluminio.

Retirando el anillo dejaremos libre la escala de grados del eje de declinación, sobre la que encontraremos pegada una arandela plástica.

Los movimientos suaves de esta escala se obtienen gracias a esas dos arandelas plásticas y una generosa cantidad de cola-grasa. Estas arandelas se encuentran situadas una a cada lado de la escala de grados. Para limpiarlas hay que cuidar que el disolvente no las ataque.

Finalmente, debajo de las arandelas plásticas encontraremos una arandela de aluminio.

Anillo de fijación del eje de declinación

Lo primero que haremos será aflojar los dos tornillos de cabeza allen que se esconden en su interior con el fin de desbloquearlo. Pare este fin aprovecharemos la hendidura practicada en la carcasa.

Luego se desenrosca el anillo fácilmente.

Extracción del eje de declinación

nte tirando de su parte superior.

El tambor puede salir con el eje o quedarse dentro de la carcasa.

Separadores

rior en contacto con el rodamiento. Esta
apuntar al rodamiento y el lado plano al

teflón que evita que el tambor roce

con todos los elementos desmontados.
el tambor en su parte más gruesa, que
entos superior e inferior.

Rodamientos

El eje de declinación descansa sobre una pareja de rodamientos de bolas, que carecen de marca y parecen de baja calidad y precisión.

La referencia del superior es: 6811Z, correspondiente al 61811 de SKF, en medidas 55x72x9, con código de juego radial Cn (normal).

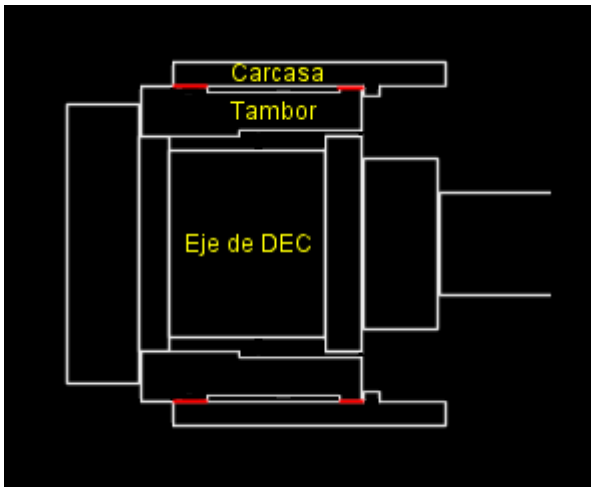
La referencia del inferior es: 6906Z, correspondiente al 61906 de SKF, en medidas 30x47x9, con código de juego radial Cn (normal).

Para extraerlos hay varios métodos. Uno de ellos se basa en calentar unos minutos la carcasa de aluminio, que al tener mayor índice de dilatación facilitará la extracción de los rodamientos mediante una maza. Es importante no golpear en el aro interno de los rodamientos nuevos al introducirlos en su alojamiento, haciendo uso de un cilindro metálico que aplique sobre el aro externo o usando los viejos rodamientos para empujar los nuevos.

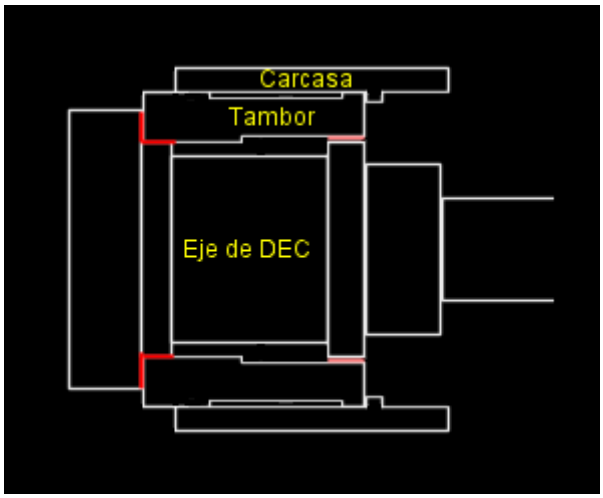
Modo de funcionamiento y estudio del diseño

El eje de DEC apoya en dos rodamientos de bolas que proporcionan, en principio, un deslizamiento suave y sin holguras. Este diseño debería ser un gran avance con respecto a la anterior serie de monturas LXD55 que sólo contaban con casquillos.

Sin embargo, desde mi punto de vista, el diseño del eje de declinación de la montura LXD75 es poco elaborado. Si bien los rodamientos deberían proporcionar un mejor deslizamiento de este eje, con el diseño actual no lo consiguen.



Con el freno en posición libre, el tambor de la corona dentada gira solidario al eje de declinación (sujeto por el sinfín) y libre respecto a la carcasa, por lo que existe un rozamiento entre ésta y el tambor en dos áreas que se pueden ver en la imagen en rojo.



Cuando el freno está bloqueado y el eje es movido por el motor, la carcasa y el tambor de la corona dentada quedan solidarios, produciéndose entonces un rozamiento entre la zona superior del interior del tambor y el eje de declinación, marcado en rojo. La zona marcada en naranja tiene una tolerancia suficiente para que no se produzca contacto entre ambas, salvo que un elemento extraño lo atasque. Podría servir de apoyo al tambor cuando el freno está bloqueado, porque éste apoya en un flanco del mismo.

Todas estas piezas en rozamiento son de una aleación de aluminio, facilitando su “gripaje”, que sólo puede evitarse con un correcto engrase. Por tanto se debe prestar especial cuidado a la limpieza y engrase de la unión entre el exterior del tambor y la carcasa por un lado y el interior del tambor y el eje de declinación por otro, evitando introducir cualquier partícula extraña que quedaría inmediatamente incrustada en el blando aluminio de ambas piezas y podría provocar el bloqueo de la unión.

Esta peculiaridad hace que este eje no muestre la suavidad que sería de esperar en un eje dotado de rodamientos. Un buen pulido y engrase mejora, aunque no demasiado, esta situación.

Mejoras propuestas en el eje de declinación

Aparte de los ajustes normales que se deben hacer al ensamblar de nuevo el eje de DEC, propongo realizar las siguientes mejoras:

- Lijado y pulido de las superficies de contacto entre el eje de DEC, el tambor de la corona dentada y la carcasa.
- Sustitución de los rodamientos del eje de DEC por otros de mayor calidad.
- Eliminación de la grasa y la grasa-pegamento empleada en la montura y sustitución por grasa de litio.
- Fresado del punto de contacto entre eje de declinación y el soporte de cola de milano para hacer esos planos perfectamente paralelos y evitar que roce la carcasa.
- Alternativamente puede insertarse una arandela de menos de 1mm entre la parte superior del eje y el soporte de la cola de milano, sujeta por uno de los tornillos de fijación de ésta última (anotación de Manuel Ariza)

Montaje y ajuste.

Limpieza

Es necesario limpiar a conciencia cada pieza, eliminando la grasa empleada, especialmente la cola-grasa, y cualquier objeto extraño que seguramente nos encontraremos (restos de fundición por ejemplo). Una cubeta de limpieza por ultrasonido ayuda mucho a conseguir una limpieza profunda de éstas. Yo utilizo una mezcla de disolvente de pinturas nitro con alcohol y un poco de detergente. No es una mezcla nada científica, pero funciona. No obstante este disolvente tiene la peculiaridad de modificar el color negro de algunas piezas, tornándolo “azul cobalto” –algo que en principio no me molesta, pero que debes tener en cuenta-. Mucho cuidado al limpiar las escalas graduadas y algunas arandelas de plástico con disolventes fuertes, que podrían atacarlos.

Ajustes de montaje

Anillo de fijación del eje de AR

Durante el montaje se debe ajustar el anillo de fijación del eje de AR de manera que se elimine al máximo el juego axial pero permita el giro libre. Pero el principal problema para obtener un buen ajuste de este anillo y del juego axial es que el giro del tambor de la corona dentada se verá afectado, endureciéndose. Sin embargo el uso de rodamientos de calidad permitirá mantener a cero el juego axial sin apretar demasiado el eje, lo que evitará endurecer el giro del tambor cuando el freno está liberado. Una vez encontrado el punto óptimo el anillo se bloqueará con tres tornillos allen.

Anillo de fijación del eje de DEC

Durante el montaje se debe ajustar el anillo de fijación del eje de declinación de manera que se elimine al máximo el juego axial pero permita el giro libre. De nuevo el principal problema para obtener un buen ajuste de este anillo y del juego axial es que el giro del tambor de la corona dentada se verá afectado, endureciéndose. Una vez encontrado el punto óptimo el anillo se bloqueará con dos tornillos allen.

Buscador de la Polar:

Tendremos que hacer varios ajustes en el buscador:

- Hacer coincidir la línea radial con la barra de contrapesos. Para ello nivelaremos la montura y pondremos la barra de contrapesos en posición vertical con la ayuda de un nivel. Apuntando con el buscador a un objeto vertical lejano haremos que la línea radial sea perfectamente vertical girando el buscador.
- Si fue desmontado, ajustar la posición del anillo que contiene la marca para el ajuste de la diferencia horaria con respecto al meridiano. Para este ajuste debemos saber la fecha y hora en que la estrella polar pasa por el meridiano en nuestro lugar de observación, es decir, el momento en que la Polar pasa por el punto más alto del círculo que dibuja alrededor del eje polar (que en el buscador será el punto más bajo al ser la imagen invertida). El programa

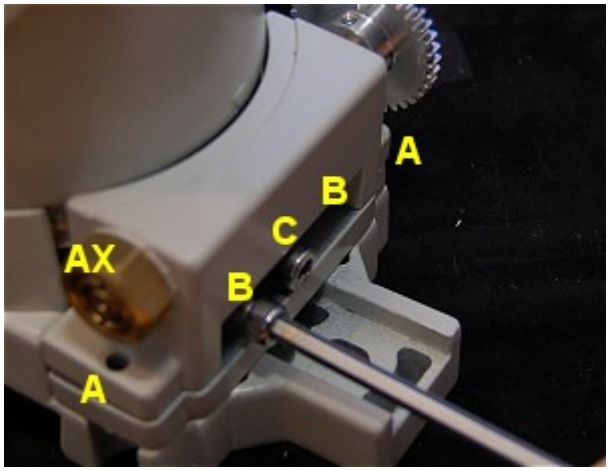
gratuito PolarFinder del Dr.Jason Dale facilita enormemente esta operación. Simplemente ajustaremos girando la escala de fecha para hacerla coincidir con la fecha y hora de ese momento y luego, sin mover las escalas, haremos coincidir la marca del anillo con la diferencia con respecto al meridiano de nuestro lugar de observación (escala " E 20-10-0-10-20 W") hacia el este o el oeste. Este ajuste no está documentado en el manual del telescopio.

- Por último colimaremos el eje de la montura con el eje del buscador. Para ello buscaremos un objeto lejano y lo centraremos estando la barra de contrapesos en posición horizontal hacia un lado. Entonces giraremos el eje de AR hacia el otro lado hasta poner de nuevo la barra de los contrapesos en posición vertical /nos ayudaremos con un nivel). Descubriremos que el objeto ya no está centrado, y debemos conseguir, apretando-aflojando los tornillos de colimación del buscador, que el objeto quede a media distancia. Centraremos de nuevo el objeto con los mandos de altura y azimut y volveremos a girar el eje de AR en sentido contrario dejando de nuevo la barra de contrapesos en posición horizontal. Ajustaremos de nuevo la colimación del buscador para situar el punto de referencia a medio camino. Después de tres o cuatro veces veremos que el objeto ya no se desplaza del centro del buscador al girar el eje de AR. Este procedimiento está descrito en el manual del telescopio con ilustraciones explicativas.

Sinfines:

Ajustar el sinfín para que actúe suavemente contra la corona y evitar el molesto backlash (puntos muertos al cambiar de sentido de giro) es una cuestión de paciencia. Tenemos que contar con que puede quedar siempre algo de backlash remanente que es casi imposible eliminar, pero que gracias a la electrónica de Autostar podremos minimizar.

El método que aquí describo es el que yo empleo, lo que no quiere decir que sea el mejor ni que tu montura responda de igual forma que la mía a los ajustes.



- Durante todo el proceso muevo continuamente a mano el sinfín en un sentido y en otro para apreciar el efecto de los ajustes que voy haciendo.
- Comienzo ajustando el juego axial del sinfín lo mejor posible para que no exista rozamiento con el eje y contratuerca **AX**.
- Luego fijo el sinfín lo más pegado y centrado posible a la corona con los tornillos **A**, pero sin apretarlos del todo.
- Aproximo el sinfín a la corona con los tornillos **B** hasta que note el giro algo más duro.
- En ese momento aflojo y reaprieto los tornillos **A** y compruebo si se ha endurecido o no el giro. En caso de endurecerse mucho aflojo los tornillos **B**.
- Con el tornillo **C** hago los ajustes finales. Este tornillo separa el sinfín de la montura cuando se aprieta, pero no se puede apretar demasiado porque hay riesgo de pasarlo de rosca o partir el soporte del sinfín.

Si este método no te funciona deberás aprender el efecto de los tornillos sobre el sinfín y buscar el mejor ajuste con pruebas y mucha paciencia.

El resultado final debe ser un giro suave pero sin demasiado “punto muerto” al cambiar de sentido (preferiblemente sin “punto muerto”). Ten en cuenta que el eje de AR será siempre más suave que el de DEC.

Frenos:

Se debe ajustar el pistón de modo que en su posición de bloqueo la montura efectivamente quede bloqueada, y en su posición de libre permita su movimiento sin retenerlo. Una vez ajustado se posiciona la palanca para que permita esos movimientos sin llegar a tope.

Tuerca de fijación de la escala de grados de declinación:

Dos arandelas plásticas ajustan la dureza de movimiento de la escala. No hay otra posibilidad de ajuste que sustituirlas por otras de mayor o menor grosor. Originalmente se encontraban ambas arandelas y la propia escala impregnados de cola-grasa, que podría sustituirse por vaselina filante o grasa de litio.

Colimación del tubo óptico con el eje de AR.

Es posible que con el desmontaje y montaje se tenga que reajustar la alineación del eje óptico con el eje de AR. Para ello sugiero seguir las instrucciones del manual para cada modelo de telescopio que soporta la montura LXD75.

Ajustes en Autostar.

Después de todos estos ajustes mecánicos recomiendo ajustar los valores de backslash o “puntos muertos” en la electrónica del sistema Autostar.

Deficiencias detectadas

Según mi experiencia esta montura se fabrica bajo no muy estrictos controles de calidad que Meade debería cuidar un poco más. El resultado global es correcto, pero se aprecian detalles internos que denotan falta de calidad o esmero a la hora de fabricarla.

Eje de AR:

Las tolerancias del eje de AR con respecto a los rodamientos son elevadas, permitiendo un juego que debe ser corregido apretando el juego axial del eje.

La tornillería no es uniforme. Por ejemplo, los tornillos B del sinfín de AR son de distinto paso que los mismos del sinfín de DEC.

He encontrado tornillería con sobremedida. Uno de los tornillos B del sinfín de AR es de sobremedida, probablemente consecuencia de un roscado defectuoso y su posterior reparación en factoría. En concreto todos los tornillos son de 4.70mm excepto uno que es de 4.90mm. Esto debe tenerse muy en cuenta a la hora de montar de nuevo la montura, ya que un despiste en este sentido puede estropear las roscas de aluminio.

Encontré cinta aislante rodeando el buscador de la Polar para que ajustara mejor en su alojamiento. El buscador de la polar ajusta de forma muy deficiente en su alojamiento, pese a la junta tórica dispuesta al efecto.

Eje de declinación:

La principal deficiencia encontrada en el eje de declinación es consecuencia de un mecanizado de muy baja calidad en la pieza de aleación que une el eje de declinación con el soporte de cola de milano.

Cuando se desmonta esta pieza por primera vez llama la atención un pequeño fragmento metálico de forma y superficie irregular adherido a la parte interna de ésta. Su posición no es casual, ya que se trata de la zona de contacto entre el eje de declinación y el soporte de cola de milano.

La explicación para este fragmento pegado es simple: debido a un pobre mecanizado –yo diría que inexistente-, el soporte de cola de milano está descentrado respecto al eje de declinación. Como consecuencia de ello se producirían rozamientos entre esta pieza y la carcasa del eje. Con este fragmento metálico lo que se consigue es “elevar” el soporte de cola de milano en el punto en el que rozaría para evitarlo.

Alternativamente se puede insertar una arandela de menos de 1mm entre el eje de declinación y la carcasa de sujeción de la cola de milano, sujeta por uno de los tornillos, que separará ambas piezas lo suficiente para que no rocen (anotación de Manuel Ariza).

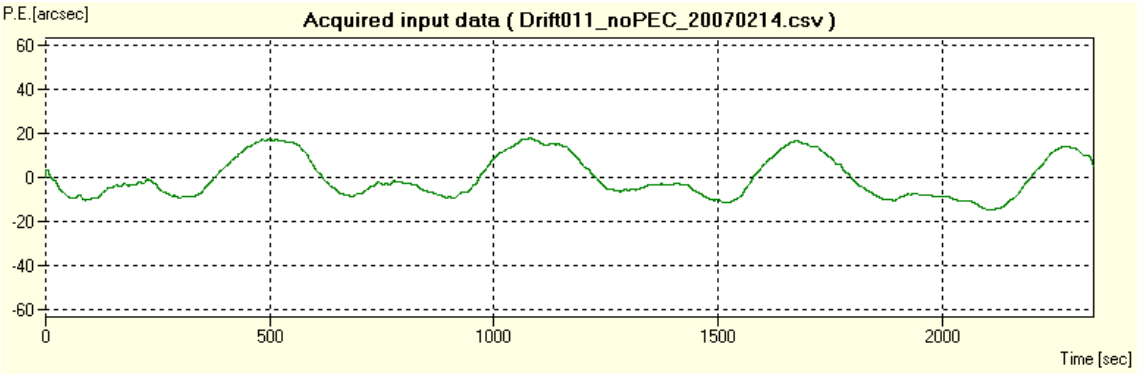
Una mínima excentricidad descubierta en el eje de declinación es otra deficiencia de fabricación, que provoca que el giro del eje no sea igual de suave a lo largo de los 360º.

Datos de error periódico (PE)

Tras el mantenimiento se ha empleado una cámara CCD Nextimage (5,6um) y el software K3ccd para registrar los errores de seguimiento en AR sobre Capella (46º de declinación) próxima al cenit con una focal de 2000mm. Las curvas obtenidas han sido posteriormente analizadas con el software PEAS y obtenida la gráfica de error periódico normalizada.

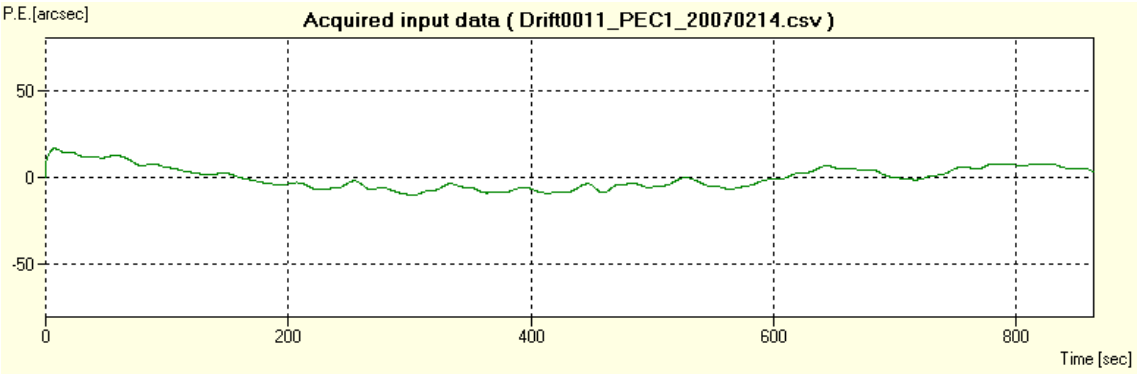
Prestar atención a que las gráficas no utilizan el mismo tiempo de medición.

Medición sin ajuste de PE:

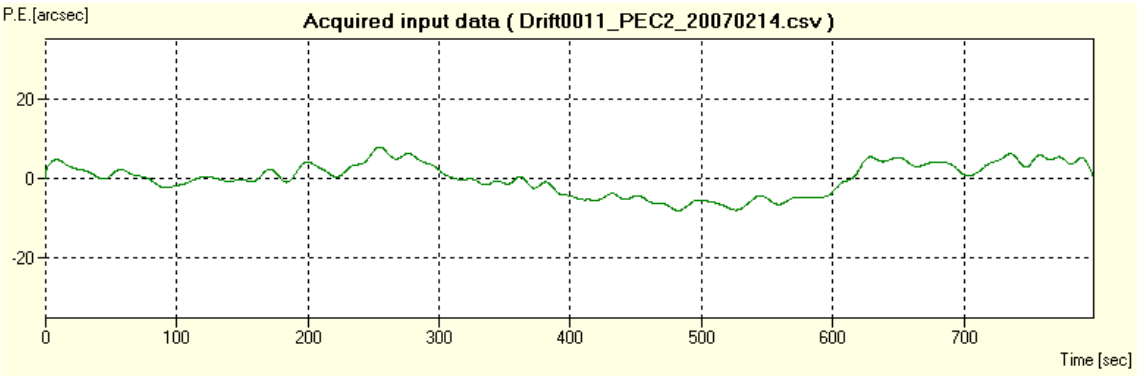


El error obtenido aunque elevado presenta una curva periódica casi perfecta que la corrección de error periódico debería poder corregir fácilmente.

Medición con primer ajuste de PE ("smart drive: PEC train" en Autostar):



Medición con segundo ajuste de PE ("smart drive: PEC update" en Autostar):



Notas