

PARTNeR

Reducción de datos

1 Tránsitos en los que la fuente es visible

La finalidad de la reducción de los datos es obtener la densidad de flujo de la fuente que se está midiendo. La temperatura medida por la antena tiene las siguientes componentes (ver Cap.6. del Curso de iniciación a la radioastronomía):

$$T_m = T_{sis} + T_f \times A_{atm}$$

donde T_m es la temperatura de antena medida, T_{sis} es la temperatura de sistema, T_f es la temperatura de antena de la fuente, que es la que nos interesa obtener, y A_{atm} es la absorción atmosférica.

- **Corrección de la temperatura de sistema:**

La temperatura de sistema se elimina ajustando una gaussiana a cada tránsito realizado, de forma que la temperatura de antena de la fuente, es la medida de la altura del pico de cada gaussiana por encima del nivel de base. Una vez realizado este paso, la temperatura de antena de la fuente, que todavía estará afectada por la atmósfera, será:

$$T'_f = T_f \times A_{atm}$$

donde T'_f es la temperatura de antena de la fuente medida por el telescopio, T_f es la temperatura de antena real de la fuente, y A_{atm} es la absorción atmosférica.

- **Corrección de la influencia atmosférica**

El valor de la opacidad atmosférica (τ) se calcula mediante la *curva de temperatura de sistema* realizada cada día de observación. El valor de la opacidad atmosférica al apuntar al cénit (τ_o) se proporcionará al observador cuando le sean enviados los datos de la observación.

La absorción atmosférica (A_{atm}) se relaciona con la opacidad mediante esta expresión:

$$A_{atm} = e^{-\tau} = \exp\left(\frac{-\tau_o}{\cos(\epsilon)}\right)$$

donde ϵ es la elevación de la antena.

El resultado de corregir la absorción atmosférica será la temperatura de antena real de la fuente, $T_f = T'_f e^{\tau}$.

- **Paso a Jy de la temperatura de antena**

Para pasar a densidad de flujo (medida en Jy) la temperatura de antena obtenida, hay que utilizar la curva de sensibilidad de cada banda. Los polinomios de ajuste de estas curvas son los siguientes (con fecha 20 de abril de 2004):

- **Banda S**

$$\begin{aligned}\text{Sensibilidad(Jy/K)} = & 6.0582929 - 0.070227490 \epsilon \\ & + 0.0016794673 \epsilon^2 - 1.3739709 \times 10^{-05} \epsilon^3 \\ & + 1.7217635 \times 10^{-08} \epsilon^4\end{aligned}$$

con ϵ medida en grados y válida para elevaciones entre $\epsilon = 29.4^\circ$ y 82.6° .

- **Banda X**

$$\begin{aligned}\text{Sensibilidad(Jy/K)} = & 0.092895679 + 0.63666287 \epsilon \\ & - 0.019417809 \epsilon^2 + 0.00025500864 \epsilon^3 \\ & - 1.2254035 \times 10^{-06} \epsilon^4\end{aligned}$$

válida para elevaciones entre $\epsilon = 29.4^\circ$ y 82.6° .

Los valores de las curvas de sensibilidad se podrán ir actualizando para obtener mejores ajustes o aumentar su rango de validez.

Las temperaturas de antena obtenidas hay que transformarlas en densidades de flujo utilizando las relaciones anteriores.

Para comprobar que la calibración y el proceso de reducción de datos es correcto es conveniente reducir también el calibrador de flujo observado, y comprobar que la densidad de flujo obtenida para las dos bandas es la esperada.

2 Tránsitos en los que la fuente no es visible

En el caso de las observaciones de las binarias de rayos X, normalmente la fuente no es visible cuando se realiza un tránsito sobre ella, por lo que no se puede ajustar una gaussiana a cada tránsito. En estos casos, es necesario primero corregir la influencia atmosférica de todos los valores de temperatura tomados en el tránsito, para poder hacer posteriormente una media de todos los tránsitos tomados sobre la misma fuente. Si el número de tránsitos ha sido suficiente, al calcular la media de varios, el ruido disminuye y la fuente puede comenzar a ser visible.

Después de calcular la media de todos los tránsitos, al tránsito resultante es al que hay que ajustarle la gaussiana para determinar la temperatura de la fuente (si se ha detectado), que, en este caso, ya estará corregida de la absorción atmosférica.

El paso de temperatura a densidad de flujo se realiza de la misma forma que en el caso anterior, utilizando las curvas de sensibilidad.