

FOSS

Las mejores prácticas de calibración para instrumentos NIR con modelos globales

Julio 2018
foss.es

ANALYTICS BEYOND MEASURE

Las mejores prácticas de FOSS para la calibración de sus instrumentos NIR con modelos globales

Cuando implemente la espectroscopia de infrarrojo cercano (NIR) en sus operaciones de pienso, es fundamental contar con unas calibraciones sólidas y exhaustivas que puedan dar cabida a las variaciones naturales de la materia prima que pueda haber entre estaciones y proveedores. Dicho lo cual, el proceso de crear usted mismo estas calibraciones exhaustivas puede llevar muchos años de desarrollo para adquirir los conjuntos de datos de referencia necesarios.

Por el contrario, las calibraciones listas para usar ofrecen una alternativa mucho más rápida. En algunos casos, consiste en instalarlas fácilmente y empezar a utilizarlas directamente. En otros, será preciso realizar algunos pequeños ajustes llamados 'de desviación', en función de cuál sea su materia prima y de los tipos de muestras. Incluso así, avanzará mucho con la calibración y, mediante el uso del último software de conexión en red, los ajustes de desviación' se pueden implementar de forma remota, con tan solo un clic.

En términos del factor tiempo, las calibraciones listas para usar se presentan como una opción atractiva. Pero, ¿merece la pena pagar por ellas, en lugar de hacer sus propios análisis de referencia? Y, una vez que las tiene, ¿cómo las valida, las configura y las pone en marcha en sus instrumentos?

Analicemos más profundamente el auténtico valor de las calibraciones listas para usar y qué hace falta para usarlas.

ÍNDICE

1. Unión con ANN (Redes Neuronales Artificiales) y asistencia en red: una situación típica
2. Un caso práctico sobre el terreno
3. Validación fiable de acuerdo con las normas ISO
4. Seis pasos para tener una implementación efectiva de la calibración del pienso con el soporte técnico en línea

Únase a ANN y a la asistencia en red

Las calibraciones globales de pienso ANN (Redes Neuronales Artificiales) son calibraciones listas para usar para su instrumento de pienso NIR. Las calibraciones cubren una amplia gama de pienso y de ingredientes del pienso. Se basan en más de 50 000 conjuntos de datos espectrales que se comparan con más de 300 000 valores de química húmeda y, así, ofrecen un gran valor en términos de datos de referencia disponibles al momento.



Las ventajas incluyen:

- Reducción del coste de muestreo y del análisis de referencia: ahora el análisis de referencia solo es necesario para comprobar la calibración.
- Provisión flexible: ahora puede cambiar de proveedor de forma sencilla ya que en el conjunto de datos ANN exhaustivo ahora se incluyen las variaciones potenciales de la materia prima.
- Operaciones más rápidas: con una calibración individual que abarca una serie de distintos tipos de muestras, el operario no necesita estar cambiando el tipo de muestra.

Cuando haya decidido qué calibraciones ANN necesita, el siguiente paso es emplear los servicios de un experto formado en la aplicación que tenga acceso al instrumento y a los datos a través de un software de conexión en red seguro.

Calibraciones ANN

- Una Red Neuronal Artificial (ANN) es un modelo de calibración que, en principio, se basa en la estructura neuronal del cerebro humano.
- FOSS lleva desarrollando modelos de calibraciones ANN desde principios de la década de los 90
- Las calibraciones con conjuntos de datos muy grandes pueden cubrir variaciones estacionales, geográficas y también distintas clases/variedades. Por ejemplo, la calibración de subproductos vegetales incluye datos de más de 6700 muestras
- La base de datos utilizada para las calibraciones del analizador NIRS DS2500 de FOSS se basa en más de 50 000 análisis NIR comparados con más de 300 000 valores de química húmeda.



ANN más red de apoyo: una situación típica

La siguiente situación sirve de ejemplo para el valor de la opción de la calibración 'lista para usar', combinada con el apoyo pertinente.

El enfoque de uso exclusivo del instrumento

La directora de un laboratorio de una empresa de piensos ha decidido que necesitan un analizador NIR que la ayude con sus responsabilidades diarias. Entre ellas se incluyen el análisis de apoyo del pienso animal (aves de corral, porcino, ganado, conejo), además de la materia prima usada para la producción de estos piensos, como el trigo, el triticale, el maíz dulce, la harina de soja, el grano de destilación y la harina de la semilla de colza.

Desembala con alegría su nuevo instrumento NIR pero, antes de usarlo, tiene que instalar algunas calibraciones.

Empieza haciendo un poco de trabajo de desarrollo de las calibraciones, pero enseguida ve claramente que le va a llevar mucho tiempo. El distribuidor del equipo intenta ayudar, pero no tiene conocimientos sobre la aplicación del pienso y el tipo de muestras. La directora termina por explicarle un montón de cosas y obtiene a cambio poca ayuda práctica.

Un desafío muy concreto es el número de análisis de química húmeda implicados a la hora de desarrollar calibraciones desde cero. Lleva mucho tiempo realizar conjuntos de análisis para la grasa o la fibra, etc., y, debido a que está constantemente intentando añadir datos a la calibración, el asunto se convierte en una

batalla contra el tiempo para conseguir que la calibración esté actualizada. Mientras tanto, las operaciones normales cotidianas siguen adelante sin parar.

Llegado el momento, se toma una pausa y decide pasarse a otra solución NIR que esté habilitada para conectarse en red y dotada de calibraciones listas para usar.

El enfoque del instrumento habilitado para conectarse en red y calibraciones listas para usar

La nueva solución está dotada de calibraciones para analizar ingredientes de pienso vegetales, pienso compuesto y ensilado húmedo (maíz dulce, alfalfa y hierba) y demuestran conseguir un ahorro inmediato de tiempo. Todavía es preciso realizar pequeños ajustes en algunas de las calibraciones listas para usar, pero están a su alcance, en concreto, tiene que realizar algunas pruebas para respaldar un ajuste de desviación utilizando análisis de química húmeda triplicados ejecutados en la misma muestra cuyo promedio es utilizado para comparar con el NIR. La desviación se ajusta después con la ayuda de un experto en la aplicación que trabaja en línea desde una ubicación remota. De este modo, se evitan los desplazamientos y el tiempo de espera.

El experto de soporte de la aplicación le ayuda después a validar las calibraciones, una vez más trabajando de modo remoto, para acceder al conjunto de datos necesarios.

Por último, las calibraciones con desviación ajustada y validadas se cargan en el instrumento a través de las instalaciones de conexión en red. Cuando todo está en su sitio, el experto viaja hasta la planta para supervisar la puesta en marcha del instrumento y proporciona consejos y formación in situ a los usuarios.

Calibraciones fiables constantemente mejoradas con actualizaciones habilitadas para conectarse en red

El experto de soporte de la aplicación puede supervisar cómo se desarrolla todo a través de la red y realizar algunos ajustes sobre la marcha que sean precisos en momentos puntuales cuando los ingredientes puedan fluctuar mucho. Por ejemplo, esto se podría deber a una incoherencia en los proveedores de los granos de destilación, que podría requerir ajustes de desviación para cada distribuidor. Dichos ajustes se eliminan a través del software de conexión en red. Es cuestión de minutos sincronizarse con el instrumento y después los operarios ya pueden empezar a usarlo.



Disfrute de las ventajas del NIR

Ahora la directora del laboratorio puede llevar a la práctica su decisión original de invertir en NIR. Ya no es necesario perder más tiempo en el desarrollo de las calibraciones y el laboratorio puede ofrecer un mayor apoyo al molino de pienso ofreciendo un control más rápido de los parámetros básicos de los productos y, en caso de incumplimiento con las especificaciones, no pasarlos para su envío.

Esta situación podría no encajar para todos los casos, pero los datos se han extraído de casos reales del sector del pienso. Está claro que hay razones comerciales para empezar bien con las calibraciones listas para usar y, así, aprovechar el soporte de conexión en red para el ajuste local y la monitorización del rendimiento con el paso del tiempo.

CAPÍTULO 3

Valide el rendimiento de acuerdo con la norma ISO antes de empezar

Antes de empezar a usar las calibraciones listas para usar, tiene que asegurarse de que las calibraciones encajen con su selección concreta de materia prima y productos acabados. Su contacto de soporte técnico puede hacerlo por usted, consulte la sección siguiente.

Tendrá que validar las calibraciones a partir de muestras de su propia producción.

La validación garantiza:

1. Podrá confiar en los resultados - Una revisión independiente de la validación que confirma el trabajo de la calibración hecho por el proveedor para sus muestras concretas.
2. Documentación de la validez de las calibraciones con el fin de documentar el rendimiento de cara a sus proveedores y clientes

Las mejores prácticas en el ámbito de la gestión NIR según se definen en las normas ISO

Dentro de la iniciativa global para la mejora del uso de NIR en la producción de pienso. El Comité Técnico de la norma ISO (ISO/TC 34) para productos alimentarios, subcomité SC 10, para piensos animales, ha preparado unas directrices sobre cómo usar NIR en el pienso. Las directrices se prepararon en primer lugar en 2010 y se actualizaron en agosto de 2017.

Las directrices ofrecen las mejores prácticas globales para la validación de las calibraciones para el pienso. ¿Qué estipula la norma ISO 12099 para la validación de los modelos de calibración?

La calibración y la validación inicial:

Antes del uso, hay que validar las ecuaciones de las calibraciones localmente a partir de un conjunto de análisis independientemente que sea representativo de las muestras de población que hay que analizar. Para determinar la desviación, la pendiente y la determinación de los errores estándares de predicción (SEP), se necesitan al menos 20 muestras. Se deberá hacer la validación para cada tipo de muestra, constituyente/parámetro, temperatura y otros factores que se sepa que afectan o que está previsto que tengan un efecto en la medición. La calibración es válida para las variaciones, por ejemplo, tipos de muestras, rango y temperatura usados en la validación.

Para la validación, es importante tener el suficiente número de muestras representativas, que cubran variaciones tales como las siguientes:

- a) Combinaciones y rangos de composición de componentes importantes y menos importantes de las muestras
- b) Efectos estacionales, geográficos y genéticos sobre el forraje, el pienso, la materia prima y los cereales
- c) Técnicas de procesamiento y condiciones
- d) Condiciones de almacenamiento
- e) Temperatura de la muestra y del instrumento
- f) Variaciones del instrumento (por ejemplo, diferencias entre instrumentos)

A partir de los requisitos de la norma ISO, la validación inicial parece un cometido importante. Con el fin de obtener una mejor perspectiva de lo que realmente implica, nos hemos dirigido a un experto en el tema.

CAPÍTULO 4

Seis pasos para tener una implementación efectiva de la calibración del pienso con el soporte técnico en línea

Maciej Socjusz es un experto de la aplicación de FOSS que lleva trabajando muchos años con la calibración de instrumentos NIR para las aplicaciones de pienso.

Aquí nos presenta sus seis pasos para una implementación rápida y exitosa.

- 1) Empiece garantizando el acceso en línea a los resultados de medición y a los datos de referencia

Asegúrese de que el instrumento se pueda conectar a instalaciones de red, por ejemplo, FossConnect (enlace). De esta manera, permite el acceso a la persona de soporte, quién puede trabajar con rapidez y sin interrupción para las operaciones diarias.

- 2) Realice la validación antes de empezar a usar el instrumento NIR

Puede parecer obvio, pero si se pasa por alto, retrasará la implementación. Poder ver la totalidad del conjunto de datos conseguidos durante la validación permite al especialista realizar análisis estadísticos pertinentes para decidir, por ejemplo, qué precisa un ajuste de desviación y qué son valores atípicos y errores.

- 3) Empiece con buen pie con un asesoramiento oportuno

Es importante que el experto de la aplicación lleve a cabo una formación del usuario durante o justo después de la instalación. Los usuarios bien formados pueden seguir los estándares y procedimientos aprobados desde el principio y no harán otros análisis y comparaciones que les podrían resultar muy difíciles de evaluar o consultar. Les proporciona una base sólida para disfrutar de una colaboración efectiva con el servicio de FOSS.

4) Centre su muestreo en la materia prima y en los parámetros críticos

De acuerdo con la norma ISO, se debe utilizar un mínimo de 20 muestras para validar una calibración. Si la calibración incluye múltiples tipos de muestras (como todos los ingredientes vegetales) y hasta seis parámetros, 20 muestras solo abarcarán unos pocos tipos de muestras. Por ello, se recomienda empezar con la materia prima y los parámetros más críticos. De igual modo, es importante que las muestras abarquen la variación de los parámetros.

5) Utilice el feedback del instrumento para seleccionar las muestras para el análisis de referencia

Cuando use las calibraciones, el instrumento de FOSS le avisará de los valores atípicos cuando haya algún tipo de incertidumbre sobre la validez de los resultados. Un valor atípico significa que el tipo de muestra no está representado en la calibración o, simplemente, que es una muestra incorrecta. O no está representada en la calibración. Las muestras pertinentes se deberían medir por química de referencia para analizar si los resultados NIR son correctos. Si hay un número suficiente de valores atípicos, FOSS creará un hotfix de la calibración. Si la validación presenta problemas para muestras o parámetros individuales, puede que haya que ajustar las calibraciones globales en función de las muestras.

- 6) Siga haciendo comprobaciones aleatorias de las muestras durante las operaciones de estado constante utilizando las instalaciones de red

Después del ajuste inicial, la calibración será estable y solo tendrá que validarse por un conjunto de muestras aleatorio una vez al año. Una vez más, el acceso remoto es una herramienta genial para ayudar al experto de la aplicación a diferenciar entre problemas del instrumento, del operario o de la calibración. Así mismo, la carga y el reformateo de los datos se llevan a cabo de forma rápida y como algo rutinario, sin interrumpir el trabajo de los operarios. La comprobación periódica garantiza que el instrumento siempre estará actualizado. Así, en caso de producirse un problema real, será más fácil y rápido identificarlo y solucionarlo, en lugar de empezar un análisis retrospectivo del rendimiento.

