

AEF: la iniciativa del sector agrícola para la implantación de estándares electrónicos

Peter van der Vlugt, presidente de AEF e.V.

Contenido

1. Introducción	2
2. Trasfondo e historia	2
2.1 Historia de ISO-11783	2
2.2 Introducción de ISOBUS	2
2.3 Crecimiento de ISOBUS	3
2.4 Conciencia del problema	3
3. Iniciativa del sector agrícola: AEF	4
3.1 Objetivos principales de la AEF	4
3.2 Organización y gestión	5
3.3 Equipos de proyecto	5
3.4 Herramientas y productos	5
4. ISOBUS en funcionalidades	6
5. Test y certificación de conformidad de AEF	6
5.1 Test de conformidad	6
5.2 Certificación	6
5.3 Laboratorios de ensayo acreditados	7
5.4 Base de datos AEF	7
6. Actividades futuras	8
7. Conclusión	8

AEF: la iniciativa del sector agrícola para la implantación de estándares electrónicos

Peter van der Vlugt, presidente de AEF e.V.

1. Introducción

La implantación de estándares electrónicos complejos, como por ejemplo la norma ISO-11783, puede dar pie a diferentes interpretaciones y en consecuencia a diversas implementaciones sobre el terreno, lo que deriva en resultados no compatibles entre los tractores y los aperos de agricultores y contratistas. En la última década, la introducción descoordinada de este tipo de estándares sobre el terreno se ha revelado en muchos casos problemática y contraproducente, lo que ha impulsado al sector agrícola a reconocer la necesidad de cooperar en una nueva organización a escala mundial. Este informe describe el trasfondo y la historia que condujeron a la fundación de la organización AEF, así como las acciones emprendidas por el sector para lograr introducir de manera coordinada sobre el terreno nuevos estándares y funcionalidades, centrándose en los estándares ya existentes, pero sin descuidar las tecnologías y estándares emergentes del futuro.

2. Trásfondo e historia

2.1 Historia de ISO-11783

La norma ISO-11783, conocida habitualmente como ISOBUS, es un complejo conjunto de regulaciones compuesto por 14 secciones diferentes, que abarca más de 1000 páginas de información, desde la definición de la capa física hasta el nivel superior de las capas de aplicación, como las funcionalidades de terminal universal o control de tareas. La organización ISO inició los primeros trabajos de especificación a principios de los años 90 por medio del denominado Grupo de trabajo 1 (WG1) (con la denominación ISO TC23/SC19/WG1). A lo largo de la década de los 90 se fue elaborando y definiendo el estándar, con la contribución de expertos procedentes de numerosas empresas, universidades y asociaciones. La norma se basó en el estándar anterior SAE-J1939, y el objetivo principal fue siempre mantener la compatibilidad con J1939 y trabajar en paralelo con SAE. Sin embargo, los miembros del WG1, con la intención de atender las diversas necesidades de la agricultura, llevaron la definición mucho más lejos e incluyeron en el estándar ISO-11783 toda una serie de capas y secciones adicionales. Como razón principal se adujo que ISOBUS se utilizaría como sistema abierto entre el tractor y el apero, mientras que los componentes J1939 se usaban fundamentalmente en sistemas cerrados como los sistemas de bus internos de los tractores o los equipos autopropulsados.

2.2 Introducción de ISOBUS

Alrededor de finales de los 90, algunas empresas empezaron a realizar las primeras implementaciones de aplicaciones de ISOBUS, centrándose principalmente en la comunicación entre el tractor y el apero y en el uso del terminal universal en el tractor. Dado que por entonces la mayoría de los fabricantes de tractores todavía no ofrecían soluciones ISOBUS ni terminales ISOBUS, la mayor parte de las aplicaciones tempranas fueron soluciones de modernización (retrofit) ofrecidas por los propios fabricantes de los aperos junto con los primeros aperos ISOBUS o, en los primeros años de ISOBUS, por otros proveedores como Müller Elektronik. Algunas de estas primeras aplicaciones basadas en el nuevo estándar se presentaron en noviembre de 2001 en una exposición independiente de ISOBUS en la feria Agritechnica de Hanóver. En aquella exposición, la atención y el interés de los asistentes se centraron en la interoperabilidad y compatibilidad entre fabricantes. El año 2001 fue un punto de inflexión en la aceptación del estándar ISOBUS. Muchos fabricantes se dieron cuenta de que un sistema de bus abierto y estandarizado era la única solución para superar en el futuro el problema de la proliferación de soluciones aisladas (la figura 1 muestra un ejemplo) para el control de los aperos y la comunicación entre estos y el tractor.



Figura 1: Muchas soluciones aisladas para manejar aperos o llevar a cabo otras tareas

Otro momento decisivo en la aceptación por la industria agrícola fue la liberación a mediados de los años ochenta de una patente del grupo Kverneland sobre sistemas de comunicación serie y bus CAN entre el tractor y el apero. Gracias a la difusión generalizada y liberación de la patente, con el fin de no bloquear el futuro desarrollo del estándar ISOBUS, ahora el camino quedaba despejado para que cualquier fabricante pudiera adherirse a ISOBUS sin temer potenciales bloqueos y adoptarlo como estándar en su empresa.

2.3 Crecimiento de ISOBUS

A partir de 2001, el estándar ISOBUS llegó a la madurez y se convirtió en la norma internacional adoptada por el sector agrícola. En todo el mundo se vendieron decenas de miles de aperos, tractores y componentes ISOBUS, pero a pesar de este éxito comercial, quedaban por resolver algunos «problemas de incompatibilidad». Los agricultores o contratistas que adquirían equipos basados en este estándar lo hacían confiando en la promesa de que invertir en ISOBUS era algo seguro y les proporcionaría una solución plug and play para todas sus necesidades. Sin embargo, al cabo de algunos años la promesa empezó a desvanecerse. Mientras la industria, de la mano de DLG, único instituto de homologación de ISOBUS a escala mundial, se centraba en los aspectos técnicos del ensayo y la certificación de los componentes, las implementaciones prácticas sobre el terreno se revelaban problemáticas en ocasiones y conducían a situaciones en las que el cliente final simplemente no disponía de ninguna solución que le permitiera combinar de manera efectiva equipos de distintas marcas. De repente, la columna vertebral del estándar abierto, es decir, la combinación de múltiples componentes y soluciones de distintas marcas en una misma red ISOBUS, quedó en descrédito en el mercado y los clientes finales empezaron a perder la confianza en todas las promesas anteriores. Desde el punto de vista técnico, y en lo referente a los componentes, no existía ningún problema. Con el test ISOBUS desarrollado y comercializado por el DLG, los fabricantes podían certificar sus productos y demostrar así que sus componentes cumplían el estándar. Pero, debido a la complejidad de la norma y a las interpretaciones a menudo dispares sobre las funcionalidades (partes) del estándar que se ofrecían al cliente final, en muchos casos los departamentos comerciales de las empresas y los distribuidores vendían soluciones etiquetadas como compatibles con ISOBUS sin saber en realidad qué se ocultaba detrás de la funcionalidad de cada producto concreto. Aparte de esto, las empresas agrícolas utilizaban en el mercado toda clase de descripciones y denominaciones dispares, como por ejemplo «Preparado para ISOBUS» o «ISOBUS light», que no hacían sino desorientar al cliente final.

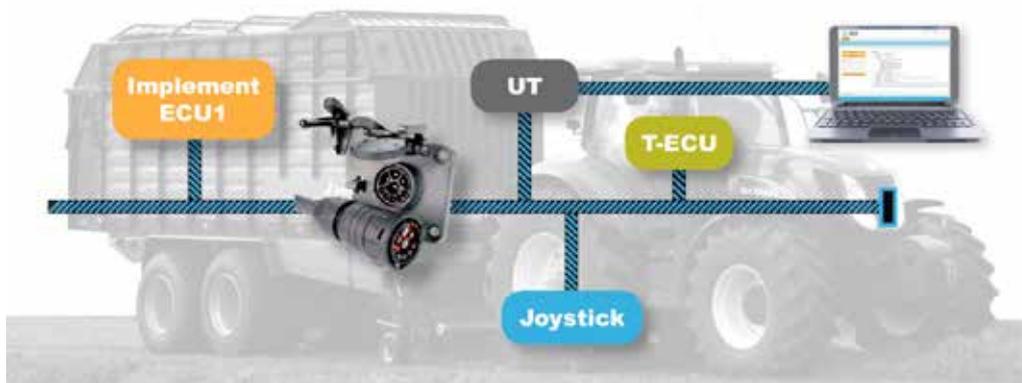


Figura 2: Típico sistema ISOBUS estándar

2.4 Conciencia del problema

Por entonces, una solución de última tecnología consistía habitualmente en un sistema como el mostrado en la figura 2, que constituye todavía hoy una combinación realista sobre el terreno. En este ejemplo, cuando el cliente recibía la promesa de que iba a adquirir un apero compatible con ISOBUS, daba por sentado que el apero funcionaría con todos los componentes instalados, incluido el joystick auxiliar. Sin embargo, si el software de la ECU del apero no soportaba el protocolo Aux en ISOBUS, el joystick de la cabina del tractor no funcionaba en combinación con el apero, lo que generaba frustración en el cliente, ya que se le había prometido, y en muchos casos incluso vendido, una solución ISOBUS eficaz. Este tipo de incompatibilidad se debía principalmente a la falta de conocimientos y a la ausencia de un enfoque combinado, coordinado y estructurado del propio sector hacia el mercado. En efecto, dentro de las empresas no existía un grado suficiente de colaboración entre las distintas disciplinas, y era necesario poner coto al excesivo protagonismo de

los departamentos de ingeniería en las últimas décadas e implicar desde el principio a los departamentos de marketing, gestión de productos y servicio posventa. La conciencia de que los estándares electrónicos en el sector agrícola solo podían salir adelante si los agentes globales del sector los aceptaban y apostaban por ellos acabó de convencer a la industria agrícola de la necesidad de unir esfuerzos, y dio pie en octubre de 2008 a la creación de la Agricultural Industry Electronics Foundation (AEF e.V.). En segundo lugar, el sector dependía por entonces de un único test de certificación, y necesitaba desarrollar su propio procedimiento de ensayo independiente que pudiera ser usado por distintos laboratorios de ensayo en todo el mundo de acuerdo con procedimientos estándar.

3. Iniciativa del sector agrícola: AEF

La AEF e.V. fue fundada en octubre de 2008 en Fráncfort (Alemania) por 7 fabricantes de equipos agrícolas y 2 asociaciones, y cuenta actualmente con más de 150 miembros en todo el mundo. La AEF es una Verein (asociación) de derecho alemán, pero actúa a escala mundial como una organización global nacida para asumir el papel de otras muchas organizaciones e iniciativas distribuidas más pequeñas, como el Implement Group ISOBUS (IGI) en Europa (especialmente Alemania) y el NAIITF (North American ISOBUS Implementation Task Force), así como algunas iniciativas de menor magnitud que han ido surgiendo en otras partes del mundo. La iniciativa AEF se ha convertido en organización y plataforma central e independiente a escala internacional, abierta a todos los grupos interesados en sistemas electrónicos del sector agrícola. Todas las actividades se financian a través de las cuotas de los miembros principales y la facturación por servicios a los miembros generales, así como las licencias de las herramientas adquiridas por los miembros.

3.1 Objetivos principales de la AEF

- Definir unas directrices para la implantación de estándares electrónicos de una manera estructurada y coordinada, prestando especial atención a ISOBUS.
- Coordinar las mejoras tecnológicas (ISOBUS), incluida la gestión y perfeccionamiento de ensayos de certificación.
- Coordinar la cooperación internacional en tecnología electrónica para el sector agrícola.
- Establecer y continuar el desarrollo y la expansión internacionales de la tecnología electrónica, así como la implantación de estándares electrónicos.
- Crear alianzas sinérgicas entre los fabricantes de equipos agrícolas en beneficio de los clientes finales.
- Organizar actividades de asistencia para la certificación, formación, talleres y marketing, así como consultoría relacionada con cualquiera de los estándares internacionales de sistemas electrónicos para la agricultura.

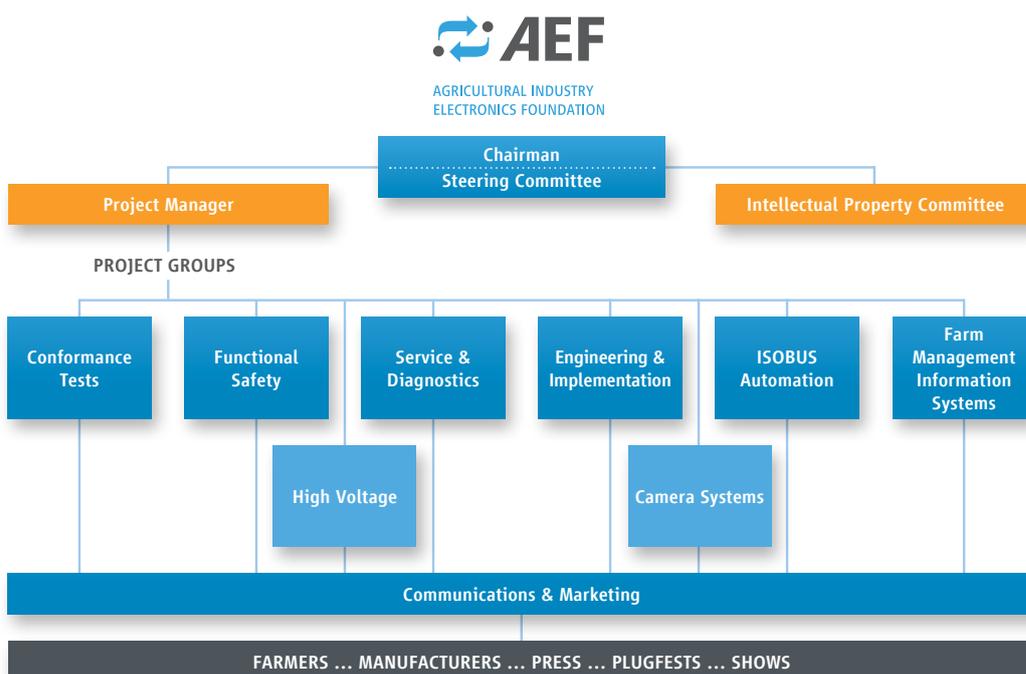


Figura 3: Organizzazione AEF

3.2 Organización y gestión

La AEF está gestionada y dirigida por sus miembros principales, que se reúnen en el denominado Comité de Dirección (Steering Committee). Todos los miembros del Comité de Dirección disponen de idéntico derecho a voto, a excepción de los dos miembros auxiliares, que representan a la VDMA y la AEM. Las actividades de rutina son gestionadas por el Grupo de Presidencia, formado por un presidente y vicepresidente electos, así como por un tesorero y un secretario nombrados respectivamente por la VDMA y la AEM. Las tareas de desarrollo se realizan en equipos de proyecto (PT) gestionados por coordinadores de equipo que presentan informes con regularidad en las sesiones del Comité de Dirección. Dado que actualmente hay nueve equipos de proyecto, la estructura de la organización ha sido modificada recientemente para crear el actual organigrama que se muestra en la figura 3.

3.3 Equipos de proyecto

- *PT1: Ensayo de conformidad.* Objetivo: Desarrollo de procesos de ensayo y certificación de última generación.
- *PT2: Seguridad funcional.* Objetivo: Definir los aspectos de seguridad funcional para todos los equipos de proyecto. Desarrollar directrices de seguridad funcional.
- *PT3: Ingeniería e implementación.* Objetivo: Definir normas de implementación y redactar propuestas de cambios y adiciones para ISO. El PT3 presta servicio a todos los demás equipos de proyecto.
- *PT4: Mantenimiento y diagnóstico.* Objetivo: Desarrollo de la base de datos de AEF, que registra la compatibilidad de los componentes certificados, así como la definición de procedimientos unificados de diagnóstico y el soporte para estos procedimientos en la base de datos.
- *PT5: Automatización ISOBUS.* Objetivo: Definir normas para la automatización de tractores y aperos, TECU clase 3 y control de secuencias. Definir un protocolo seguro para la autenticación a fin de utilizar exclusivamente componentes certificados por AEF.
- *PT6: Comunicación y marketing.* Objetivo: Comunicación y coordinación de las actividades dirigidas a la prensa, ferias y eventos internacionales. Promoción y comercialización de los productos AEF, como el test de conformidad y la base de datos AEF.
- *PT7: Alta tensión.* Objetivo: Definir y preparar normas para el nuevo ámbito de los sistemas de alta tensión en equipos agrícolas, en previsión de su futura estandarización en el seno de ISO.
- *PT8: Sistemas de cámaras.* Objetivo: Definir una norma para un conector de cámara estandarizado, y un futuro sistema digital para el uso de cámaras en equipos de maquinaria agrícola.
- *PT9: FMIS.* Objetivo: Desarrollar soluciones comunes para la conexión de vehículos móviles y máquinas acopladas a los sistemas de información de gestión agrícola (FMIS). Armonizar y expandir los estándares existentes de intercambio de datos.

3.4 Herramientas y productos

En los últimos años, la AEF ha desarrollado las siguientes herramientas y productos:

- *Test de conformidad de AEF.* Este test es el que utilizan los laboratorios acreditados por AEF para certificar componentes ISOBUS. La herramienta también es utilizada por algunos fabricantes como ayuda para el desarrollo de software ISOBUS. Para utilizar esta herramienta se requiere una licencia por cada usuario.
- *Base de datos AEF.* Una herramienta en línea a la que pueden acceder todos los distribuidores y usuarios del mundo para consultar la compatibilidad de diversas máquinas y componentes de todas las marcas y fabricantes. Para usar la base de datos AEF se requiere una licencia de empresa.
- *Plugfest (figura 4).* La Plugfest es una feria organizada por la AEF dos veces al año, una en América del Norte y otra en Europa. La Plugfest es un acontecimiento en el que los desarrolladores de distintos fabricantes prueban sus componentes (normalmente nuevos) entre sí. Las Plugfest más recientes se celebraron en el NTTL de Lincoln (Nebraska) y en la CCI/FH de Osnabrück (Alemania). La última Plugfest contó con una asistencia récord de más de 200 participantes, lo que demuestra la creciente popularidad del estándar ISOBUS.



Figura 4: Plugfests

4. ISOBUS en funcionalidades

A fin de resolver las complejidades del estándar ISOBUS que apuntábamos en el apartado 2, los equipos de proyecto de la AEF han definido las denominadas funcionalidades, que recogen las distintas funciones de control en red, como la terminal, la ECU del tractor, un dispositivo auxiliar o un controlador de tareas. Para aumentar la transparencia se han definido las funcionalidades. Al dividir el estándar en funciones bien definidas, resulta más fácil explicar al usuario final lo que significa que un dispositivo se considere compatible con ISOBUS. No necesariamente tiene que ser compatible con todas las funciones, pero ahora, gracias a las normas y funcionalidades de la AEF, los fabricantes pueden implementar claramente la compatibilidad con otros dispositivos en lo que respecta a esas funciones específicas.

Una funcionalidad ISOBUS es un producto que puede explicarse y venderse al usuario final como un «módulo» independiente basado en ISOBUS. Una o varias funcionalidades pueden agruparse en un producto diseñado para interconectarse con otros productos que a su vez presentan otras funcionalidades AEF. En un sistema ISOBUS solo puede usarse el mínimo común denominador de las funcionalidades. Solo están disponibles las funcionalidades admitidas por todos los componentes implicados. Y solo así es posible hacer realidad el famoso concepto de plug and play. La AEF ha definido las siguientes funcionalidades:

- *UT: terminal universal*. La capacidad de manejar un apero con cualquier terminal. La capacidad de usar un terminal para manejar distintos aperos.
- *AUX: control auxiliar*. Elementos adicionales de control, como por ejemplo joysticks, que facilitan el manejo de equipos complejos.
- *TC-BAS: controlador de tareas básico*. Describe la documentación de valores totales relevantes para la tarea realizada. El apero proporciona los valores. Para el intercambio de datos entre el sistema de gestión agrícola y el controlador de tareas se utiliza el formato de datos ISO-XML.
- *TC-GEO: controlador de tareas basado en geolocalización*. Capacidad adicional de adquirir datos basados en localización o de programar tareas basadas en localización, por ejemplo mediante mapas de aplicación de tasa variable.
- *TS-SC: controlador de tareas (control de sección)*. Conmutación automática de secciones, por ejemplo con rociadoras o sembradoras, basada en el posicionamiento GPS y el grado de solapamiento deseado.
- *TECU: ECU del tractor*. La ECU del tractor es la «calculadora de tareas» del tractor. Proporciona al apero la información que necesita a través del ISOBUS, como la velocidad o las revoluciones por minuto de la toma de fuerza.

Algunas de las futuras funcionalidades todavía en desarrollo: *Automatización de ISOBUS e ISB (botón de cortocircuito de ISOBUS)*.

5. Test y certificación de conformidad de AEF

5.1 Test de conformidad

A fin de gestionar todo el proceso de certificación de los componentes ISOBUS, la AEF ha desarrollado un nuevo test de conformidad, en gran parte automatizado, destinado a sus miembros y a los laboratorios de ensayo acreditados por la AEF. El test de conformidad permite a los laboratorios de ensayo realizar comprobaciones y ensayos formalizados de los productos ISOBUS a partir de las funcionalidades definidas por la AEF. Los laboratorios solo pueden registrar en la base de datos AEF aquellos componentes certificados que hayan superado el test oficial de conformidad de AEF. El objetivo es obtener una descripción más clara de la efectividad de un sistema ISOBUS independiente de un fabricante, así como ofrecer al agricultor una mayor fiabilidad de manejo. La herramienta también está disponible para los departamentos de desarrollo de los miembros de la AEF, que la usan para comprobar de manera continua el cumplimiento del estándar durante la fase de desarrollo de sus propios productos ISOBUS.

5.2 Certificación

Los miembros de la AEF deben someterse obligatoriamente a este proceso de certificación para poder publicar en la base de datos de la AEF los datos de sus componentes certificados y difundirlos al público en general. Con este fin se ha desarrollado recientemente el sello de certificación AEF (ver figura 5). El sello confirma que



Figura 5: Sello de certificación AEF

el producto sometido a ensayo es conforme con el estándar ISOBUS y con las normas de funcionalidad de AEF. El sello de certificación AEF indica que el componente ha superado con éxito el proceso de certificación de AEF. En el sello aparecen seis pequeños cuadrados con abreviaturas que simbolizan funciones y tres cuadrados con tres puntos cada uno que indican que se trata de un sistema abierto y ampliable.

5.3 Laboratorios de ensayo acreditados

La AEF colabora actualmente con cuatro laboratorios de ensayo autorizados para llevar a cabo el proceso de certificación formal:

- *REI: Reggio Emilia Innovazione* (Reggio Emilia, Italia)
- *ITC: ISOBUS Test Center* (Osnabrück, Alemania)
- *NNTL: Nebraska Tractor Test Laboratory* (Lincoln, Nebraska, EE. UU.)
- *DLG: (Gross Umstadt, Alemania)*

Los laboratorios de ensayo deben someterse al proceso de acreditación descrito en la norma ISO-17025. La AEF ha externalizado el proceso de acreditación, efectuado por el instituto *ENAMA (Ente Nazionale per la Meccanizzazione Agricola)*, con sede en Roma (Italia).

5.4 Base de datos AEF

Existe información detallada acerca de los productos certificados en la base de datos de la AEF www.aef-isobus-database.org. Para el uso de varios componentes dentro de un mismo sistema ISOBUS, pueden compararse los iconos de funcionalidades dentro de la base de datos a fin de identificar el mínimo común denominador (figura 6). Solo pueden combinarse entre sí las funcionalidades admitidas por todos los componentes implicados. Los fabricantes también han agregado a la base de datos sus componentes antiguos probados por DLG, que pueden usarse todavía para comprobar la compatibilidad, así como con productos más recientes certificados por AEF. Solo aparecerán en la base de datos los componentes probados por DLG con anterioridad a 2013.

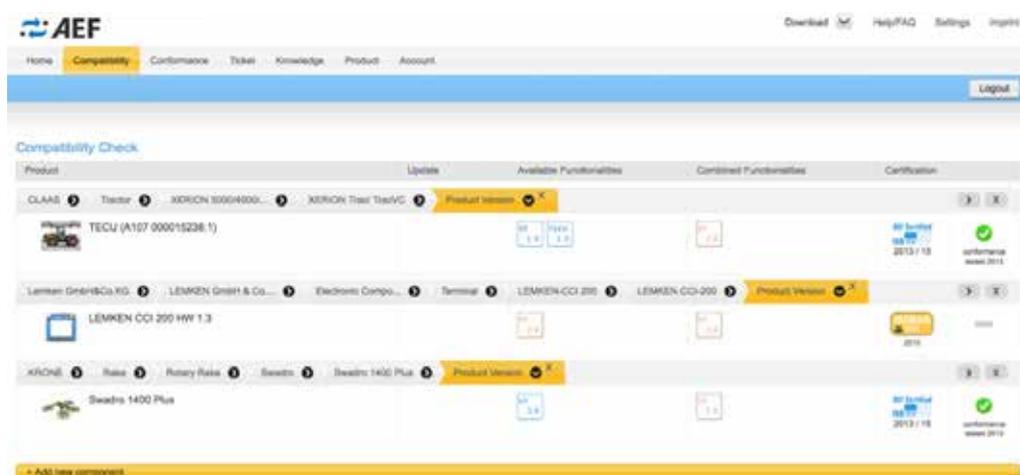


Figura 6: Comprobación de compatibilidad en la base de datos de AEF

Ahora muchas preguntas encuentran respuesta en la base de datos ISOBUS de AEF:

- ¿Quién es responsable si dos componentes no funcionan juntos, el fabricante del tractor o el del apero?
- ¿Cómo puedo encontrar un apero totalmente compatible con ISOBUS para mi tractor ISOBUS a fin de poder aprovechar plenamente todas las funcionalidades del sistema?
- ¿Cómo puedo saber si el apero que ya poseo tiene certificación ISOBUS y es compatible con el nuevo tractor ISOBUS que preveo adquirir? Y en caso afirmativo, ¿qué funcionalidades podré usar con esta combinación?

La base de datos contiene toda la información relevante acerca de todas las máquinas y equipos con certificación ISOBUS. Tras seleccionar una combinación de tractor y aperos con unos pocos clics, el usuario puede ver inmediatamente si la combinación seleccionada es compatible, y con qué funcionalidades está equipada. También es posible comparar entre sí distintas alternativas. Si un apero no aparece en la base de datos, no está certificado por AEF. La base de datos ayuda a los distribuidores a aconsejar a sus clientes, y también facilita la localización de averías a cargo de los distribuidores o los departamentos de servicio posventa. Esto permite reducir notablemente los tiempos de inactividad. Además, las empresas del sector recopilan en la base de datos informes acerca de los problemas a que se enfrentan, y esta información permanece disponible en forma de base de conocimientos ISOBUS. Los departamentos de servicio posventa pueden usarla también para acelerar la localización de averías y el diagnóstico in situ. Al mismo tiempo, las empresas pueden utilizar la base de datos para simplificar los procesos de los ensayos de conformidad y certificaciones. La base de datos se actualiza de manera continua con las últimas certificaciones obtenidas por los fabricantes.

6. Actividades futuras

La AEF tiene en perspectiva coordinar otros estándares, como el de seguridad funcional de sistemas electrónicos de control o de sistemas de gestión agrícola, así como preparar nuevos procesos de desarrollo en el ámbito de la estandarización, como:

- alta tensión;
- sistemas de cámaras;
- comunicación inalámbrica.

7. Conclusión

El sector agrícola ha unido sus fuerzas con éxito gracias a la fundación de la AEF. Con más de 150 miembros en todo el mundo y un gran número de comunidades trabajando en grupos de proyectos, la organización ha madurado en sus cinco años de existencia hasta convertirse en la plataforma central para la implementación de estándares electrónicos al servicio de todo el sector agrícola. La puesta en práctica de estándares electrónicos en el sector agrícola se ha abierto paso gracias a la aceptación y el compromiso de los agentes globales. La cooperación a escala global ha demostrado ser imprescindible, y la AEF se ha convertido en la plataforma internacional que la hace posible para todos sus miembros.