



SEKISUI

FFU™ Madera Sintética it works



Manual de
uso

Índice

Introducción	4
Generalidades	4
Especificación del material	4
Principios básicos	4
Procesamiento mecánico	5
Perforación	5
Diámetro del agujero para los tornillos de la traviesa	5
Sierras	6
Rectificado	6
Stemming	7
Fresado	7
Reparación de pozos de sondeo	8
Método de reparación con FFU™ 2C Quickfiller	8
Método de reparación FFU™ espiga de madera sintética más resina sintética	9
Manejo de la resina sintética	10
Precauciones durante el manejo de la resina sintética	10
Protección contra incendios	11
Evaluación de la exposición durante el procesamiento de las traviesas ferroviarias de madera sintética FFU™	12

Introducción

Generalidades

Esta manual de uso para madera sintética FFU | Tecnología ferroviaria sirve para mejorar la seguridad laboral cuando se trabaje en el proyecto y para optimizar la efectividad del trabajo del especialista experimentado.

Para la realización de los trabajos se debe observar toda la normativa legal aplicable, especialmente la relacionada con la manipulación de materiales tales como las fibras de vidrio.

Todas las personas implicadas en el manejo de madera sintética FFU deben leer este manual de uso antes de empezar a trabajar y deben seguirlo durante la ejecución.

Especificación del material

Básicamente

La madera sintética FFU se compone de un sinfín de hebras de fibra de vidrio que se impregnan con un sistema especial de poliuretano y se curan a continuación a una temperatura elevada.

El tratamiento mecánico puede realizarse con los mismos métodos y herramientas que para el tratamiento de las traviesas de madera.

En comparación con la transformación de la madera, hay que prestar especial atención a la transformación de la madera sintética FFU:

- La madera sintética FFU tiene una mayor dureza y resistencia que la madera blanda y está compuesta por un 50% de fibras de vidrio.
- El peso específico de la madera sintética FFU 74 es de aproximadamente 740 kg/m³
- Para evitar que las fibras de vidrio de la madera sintética FFU se fundan y las herramientas se peguen, el Se recomienda ajustar adecuadamente la velocidad y el avance de los aperos.
- Durante el procesamiento de la madera sintética FFU, los trabajadores deben protegerse contra cualquier Proteja el polvo y las piezas finas. El uso de ropa de protección (mono, guantes, máscara r espiratoria, gafas, etc.) debe garantizar que el polvo y las partículas finas se mantengan alejados del cuerpo y de las vías respiratorias.
- La madera sintética FFU es un material de poros cerrados. El agua y/o las bajas temperaturas pueden hacer que la superficie del material resbale, por lo que existe el riesgo de resbalar. Deben tomarse las suficientes precauciones de seguridad.
- La aplicación de la carga en el umbral sólo debe ser normal a la superficie del laminado.

Cama plana:

Cuando se utiliza la traviesa plana FFU con una altura total de 10 o 12 cm y una carga por eje de hasta 22,5 toneladas, debe instalarse una placa de plástico duro de 2 mm de altura (por ejemplo: Lupolen) debajo de las placas acanaladas.

Procesamiento mecánico

Básicamente

El uso de una aspiradora industrial para extraer el polvo/los recortes de la broca, en el curso del mecanizado, aumenta significativamente el entorno libre de polvo para todos los trabajadores.

Al trabajar con madera sintética FFU, los trabajadores deben protegerse contra el polvo y las partículas finas. El uso de ropa de protección (mono, guantes, máscara respiratoria, gafas, etc.) debe garantizar que el polvo y las partículas finas se mantengan alejados del cuerpo y de las vías respiratorias.

Perforación

Profundidad del taladro:

El taladro para el tornillo de la traviesa debe ser perforado en la madera sintética FFU al menos 10 mm más profundo que la profundidad de penetración final válida del tornillo de la traviesa. Se recomienda el uso de un tapón para comprobar la profundidad del taladro. La elevada proporción de fibras de vidrio puede provocar un rápido desgaste de las herramientas de mecanizado.

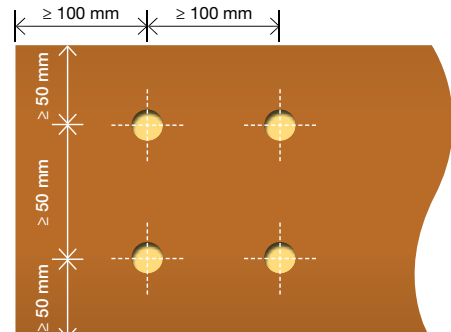
Brocas: las brocas para madera especialmente endurecidas o las brocas en calidad WIDIA aumentan la vida útil de las herramientas

Aspirador: Los recortes de perforación deben ser aspirados durante la producción de la perforación. Tras la finalización de la perforación, se debe soplar/vacuar

Distancia mínima de taladros:

- Desde el principio o final de la traviesa, debe ser siempre superior a 100 mm
- En el caso de fibras de vidrio que discurren en sentido longitudinal, la distancia entre los centros de los orificios debe ser ≥ 100 mm
- En el caso de fibras de vidrio que discurren en sentido transversal, la distancia entre los centros de los orificios debe ser ≥ 50 mm
- Desde el borde de la traviesa – debe ser siempre superior a 50 mm

Además, se debe seguir la normativa sobre distancias mínimas para traviesas de madera



Diámetro del agujero para los tornillos de la traviesa

este debe ser de 4 a 5 mm como máximo menor que el diámetro del tornillo en la zona de la rosca.

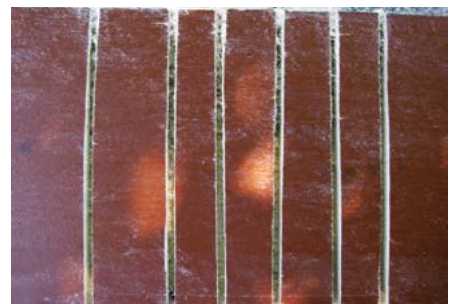
Por ejemplo, si el tornillo tiene un diámetro de rosca de 24 mm, el taladro debe tener un diámetro de 19 o 20 mm.

Para evitar posibles grietas en la superficie durante el atornillado, el taladro en la zona de la cabeza debe ensancharse hasta el diámetro de la rosca.

Sierras

Al serrar, trabaje con una velocidad de avance menor que con la madera natural, ya que una temperatura demasiado alta en la hoja de sierra hará que las fibras de vidrio se fundan y se peguen.

Se recomienda el uso de hojas de sierra circular de Widia con dientes finos para el mecanizado de materiales de fibra de vidrio.



Rectificado

La lijadora debe tener una bolsa de recogida hermética para el material de lijado. El papel de lija debe ser adecuado para trabajar en materiales duros.



Stemming

Los rebajes, por ejemplo en la zona de apoyo de las vigas de los puentes, pueden realizarse mediante cincelado.



La zona que se va a cincelar entre estos dos debe cortarse en listones individuales con una anchura de 2 a 5 cm.



Los listones resultantes se pueden cajetear ahora con la herramienta de cajetear adecuada.



Acabado del receso por ejemplo: Superficie de apoyo viga longitudinal del puente

Fresado

La herramienta de fresado debe ser un disco de fresado extra duro para el mecanizado de material duro. También debe utilizarse una bolsa de recogida para el material fresado.



Al igual que con el taladrado y el aserrado, la velocidad de fresado debe controlarse de forma que las fibras de vidrio no se fundan en ningún momento, ya que de lo contrario la herramienta de fresado se atascaría

Reparación de pozos de sondeo

Método de reparación con FFU™ 2C Quickfiller

Sólo para rellenar y reparar perforaciones en traviesas de ferrocarril FFU!

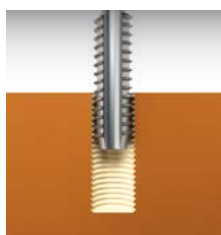
El sistema de rellenado rápido FFU™ 2C de Sekisui es un sistema de resina reactiva de 2 componentes basado en resina de poliéster en una proporción de mezcla de 10:1. Los dos componentes se envasan por separado en un cartucho de plástico 2k de 410 ml y se exprimen con una pistola exprimidora a través del mezclador estático incluido. El mezclador estático mezcla el producto por completo. Ya no es necesario mezclar más. El sistema de reparación Sekisui FFU™ 2C Quickfiller se utiliza en caso de taladros defectuosos con respecto a la fijación de tornillos de traviesas en traviesas de madera sintética Sekisui FFU™, rellenando completamente el taladro defectuoso con mortero y permitiendo una nueva instalación del tornillo de la traviesa, también en la zona inmediata del taladro defectuoso. Después de alcanzar los siguientes tiempos de curado relevantes para la temperatura, el sistema de reparación es totalmente cargable y el tornillo de la traviesa puede atornillarse.

Temperatura (sustrato)	Tiempo de procesamiento	Tiempo mínimo de curado
+ 5 °C a + 9 °C	25 minutos	120 minutos
+ 10 °C a + 14 °C	20 minutos	90 minutos
+ 15 °C a + 19 °C	15 minutos	60 minutos
+ 20 °C a + 24 °C	6 minutos	30 minutos
+ 25 °C a + 34 °C	4 minutos	20 minutos
+ 35 °C a + 40 °C	2 minutos	15 minutos
Temperatura del cartucho durante el procesamiento	+5°C a +40°C	

Temperatura de almacenamiento: de +5°C a +25°C Periodo de validez: 18 meses

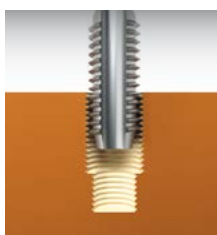
Perforación antigua y nueva en el mismo lugar o superpuesta.

Si la reparación se lleva a cabo únicamente con FFU™ 2C Quickfiller, de acuerdo con los pasos indicados a continuación, el agujero reparado por este método puede ser procesado como madera sintética FFU después de un tiempo de curado de 15 minutos como mínimo.



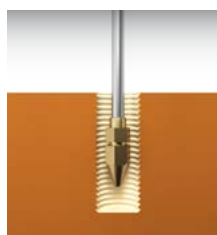
Perfilado

La pared de la perforación debe estar perfilada con una rosca para una conexión segura del Quickfiller FFU 2C de Sekisui y la traviesa FFU antes de la reparación. El perfilado se puede realizar mediante un grifo o un tornillo de traviesa.



Ampliación de pozos dañados o desgastados

Por ejemplo, los pozos que han sido perforados en el curso de la operación deben ser ensanchados/perforados para su reparación con una herramienta de perfilado de tal manera que el nuevo pozo perfilado se encuentre completamente en material FFU funcional.



Limpiar

Después de perfilar la perforación, límpiela, por ejemplo, con aire comprimido.



Activación 3 golpes completos

El mezclador debe enroscarse en el cartucho. La mezcla completa del Quickfiller Sekisui FFU 2C se consigue con 3 golpes completos (aprox. 10 cm) antes de introducirlo en la perforación.

Manual de uso

Madera sintética FFU™ | Tecnología ferroviaria

Teléfono: +49-211-36977-0, Email: contact@sekisui-rail.com

SEKISUI



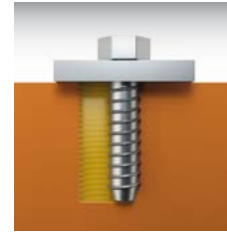
Relleno de la perforación

La perforación debe rellenarse de abajo a arriba con Quickfiller sin huecos. Tras el llenado, el material sobrante puede eliminarse en función del tiempo de trabajo. Tras el curado, el material debe retirarse mecánicamente



Perforación

Ahora se puede perforar el nuevo pozo en la posición correcta



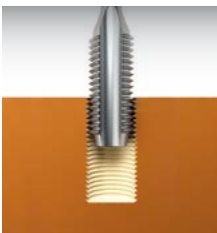
Atornillar el tornillo

Atornille el tornillo en el nuevo taladro

Método de reparación FFU™ espiga de madera sintética más resina sintética

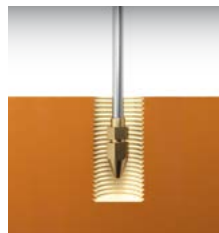
La perforación antigua y la nueva no están en el mismo lugar o no se superponen.

Si la reparación se lleva a cabo utilizando la espiga de madera sintética FFU más la resina sintética, según los pasos de trabajo que se muestran a continuación, la perforación reparada por esta puede ser trabajada como muy pronto después de un **tiempo de curado de 4 horas**, como la madera sintética FFU



Ampliación de pozos dañados o desgastados

Por ejemplo, las perforaciones que se han derribado en el transcurso de la operación deben ensancharse o perforarse para su reparación con una herramienta de perfilado de tal manera que la nueva perforación perfilada se encuentre completamente en material FFU completamente funcional.



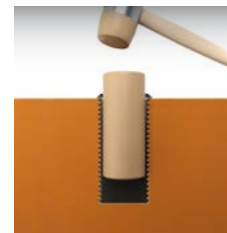
Limpiá

Después de perfilar la perforación, límpiela, por ejemplo, con aire comprimido.



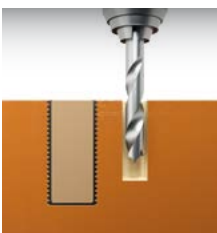
Colocación de resina sintética

Mezcle la resina sintética directamente antes de introducirla en los orificios preparados y aplique rápidamente una cantidad suficiente. La cantidad debe ser elegida de tal manera que en el curso del martilleo en los tapones de madera sintética FFU, la resina sintética líquida emerge en la apertura del agujero de perforación.



Martillado de clavijas de madera sintética FFU

El anclaje de madera artificial FFU debe introducirse completamente en el orificio de perforación preparado para cerrarlo.



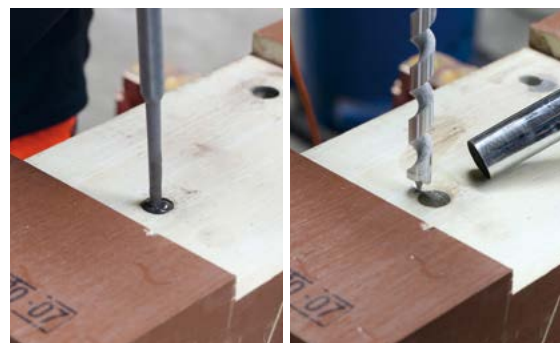
Perforar un nuevo pozo

Hacer el agujero de perforación en el lugar correcto.



Atornillar el tornillo

Atornille el tornillo en el nuevo taladro



Manejo de la resina sintética

La resina sintética es adecuada para efectuar reparaciones en madera sintética FFU, por ejemplo, en el caso de que los taladros no se realicen en el sitio correcto o estén dañados, o cuando se hayan producido daños y se tengan que reparar desperfectos antiguos.

En casos aislados, el trabajo de reparación de la madera sintética FFU con resina sintética se puede realizar en condiciones límite con **baja** humedad.

¡Debido a la **muy corta duración en almacenaje** de la resina sintética, los dos materiales componentes se suministran solamente **como pedido especial!**

Preparación requerida

- Resina sintética (base + endurecedor)
- Vaso de medición de plástico - limpio
- Varillas de batido - limpias
- Paño de limpieza



Verter la base (300 g)
Endurecedor (6)

Mezcla

Verter la base (blanca, 300g) en un recipiente de mezcla limpio y adecuado.
Añadir el endurecedor y batir inmediatamente.
Esta mezcla solamente se puede usar una vez.

Precauciones durante el manejo de la resina sintética

- Mantener la resina sintética y sus componentes a salvo fuera del alcance de los niños.
- Mantener la resina sintética y sus componentes a salvo lejos del fuego.
- Está prohibido manejar o trabajar con resina sintética o sus componentes **cerca de llamas vivas o calor.**
- Si la resina sintética o sus componentes se ingieren por error se ha de buscar asistencia médica inmediata.
- Cuando se trabaje con resina sintética o sus componentes se deben llevar puestas gafas de seguridad.
- Si entrara en los ojos resina sintética o sus componentes, **enjuagar de inmediato con agua limpia y buscar asistencia médica cuanto antes.**
- Cuando se trabaje con resina sintética o sus componentes, se deben llevar puestos unos guantes de goma.
- Si aparecen sarpullidos u otros cambios en la piel, se debe buscar asistencia médica de inmediato.
- La vestimenta protectora totalmente contaminada con resina sintética o sus componentes, se debe limpiar con un paño.
- La mezcla de resina sintética preparada se debe utilizar en su totalidad en una sola operación de trabajo (un solo uso).
- Pedir los componentes de la resina sintética únicamente en las cantidades necesarias, ya que sólo se pueden tener almacenados durante alrededor de un mes.

Protección contra incendios

Investigaciones:

Combustión espontánea según ISO 871: 530 °C

Clase de fuego según ISO 11925-2, ISO 9239-1 y DIN EN 13501-1: B1 retardante de la llama, autoextinguible

Humos según ISO 5659-02 y DIN 5510-2: FED 0,5 no tóxico

Soldaduras:

Si la traviesa se incendia durante la soldadura, el material de soldadura debe ser retirado de la traviesa o del compartimento de la misma. A continuación, se puede cubrir el umbral con arena.

Calentamiento, neutralización de la férula:

El punto de inflamación es de 450 °C. Si la traviesa se quema durante el calentamiento o la neutralización del carril, la traviesa se autoextinguirá en cuanto se retire la fuente de energía.

Actuar en caso de incendio:

Si el material, como las soldaduras, arde en el umbral, debe eliminarse en gran medida antes de extinguir el fuego. Posteriormente, la extinción puede realizarse con los agentes extintores habituales:

Arena, CO₂ o agua

Evaluación de la exposición durante el procesamiento de las traviesas ferroviarias de madera sintética FFU™

Este estudio muestra valores que son válidos para trabajar sin equipo de protección. Por esta razón, esta sección es sólo para su información en cuanto a la seguridad de trabajar con madera sintética FFU en el cumplimiento de la normativa legal.

Las especificaciones de esta directriz de tratamiento relativas al uso de equipos de protección deben cumplirse de forma obligatoria, independientemente de esta información.

Nr	Componente	Polvo inhalable		Polvo respirable		Isocianatos		Fibras de vidrio	
		A	B	A	B	B	B	A	B
	Escenario								
2	Perforación	0,2 / 0,2	<0,1	0,2 / 0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
3	Perforación / Succión	0,2/0,2	<0,1	0,2 / 0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
4/5	Sierras - Sierra de cadena	0,8/0,9	0,2/0,2	1,1/0,9	0,3/0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
6	Avión eléctrico	4/5	1/1,2	1,3/1,1	0,3/0,3	<0,1	<0,1	0,4	<0,1
7	Aspiración eléctrica del cepillo	0,8/1	0,2/0,2	0,8/0,6	0,2/0,2	<0,1	<0,1	0,2	<0,1
8A	Lijadora de banda	2/2,5	0,5 / 0,6	1,3/1,1	0,3/0,3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
8B	Rectificado manual	0,2/0,3	<0,1	0,2/ 0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Tabla: El factor de superación de los resultados de las mediciones de polvo respirable/respirable, isocianatos y fibras de vidrio respirables en comparación con los OELVS correspondientes

El factor de superación es el resultado analítico dividido por el VLA; un valor superior a 1 significa que se ha superado el VLA, mientras que generalmente un valor inferior a 1 significa que se cumple el VLA. Sin embargo, al comparar los resultados de las mediciones hay que tener en cuenta cierta incertidumbre. Por ejemplo: el factor de superación es 0,8, pero la incertidumbre es del 30%, entonces todavía es posible una superación, ya que el factor de superación máximo podría ser $0,8 + (0,8 \times 30\%) = 1,04$. Por lo tanto, al tener en cuenta la incertidumbre de la medición, se subrayan tanto los resultados de las mediciones que superan o pueden superar el OELV.

- Escenario A: Actividad continua durante 8 horas (el peor de los casos, no es una situación realista).
- Escenario B: 15 minutos de actividad en cada hora (situación realista).
- Color verde: cumplimiento del OELV
- Color gris: incumplimiento de al menos uno de los OELVS (AGS o DFG)
- Primer número: Factor de superación comparado con los valores límite definidos por la AGS alemana
- Segundo número: Factor de superación en comparación con los límites definidos por la DFG alemana

Conclusiones y recomendaciones

Con el fin de obtener una visión eficaz de los riesgos de exposición durante las actividades de procesamiento (taladrado, aserrado, cepillado y lijado) de la madera sintética FFU, se llevaron a cabo mediciones del „peor caso“ de polvo respirable e inhalable, fibras de vidrio respirables y fragmentos de fibra y diisocianatos, incluidos los productos de descomposición térmica. Se llevó a cabo una evaluación indicativa de la exposición laboral realizando los resultados del „peor caso“ con los OELV pertinentes para dos escenarios basados en tareas: una actividad continua de 8 horas de duración y una actividad de 15 minutos en cada hora. Se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- La exposición a las fibras de vidrio respirables, a los diisocianatos y a los productos de descomposición térmica se mantiene muy por debajo de los VLA para todas las actividades de procesamiento en todos los escenarios basados en tareas.
- En el caso de la **perforación** y el **amolado manual**, la exposición al polvo respirable e inhalable se mantiene muy por debajo de los VLA para todos los escenarios basados en tareas.
- En **Aserrar con una sierra de cadena**, la exposición al polvo respirable e inhalable puede superar los VLA si las tareas se realizan de forma casi continua durante un período de 8 horas. Para los escenarios basados en tareas en los que éstas se realizan menos del 60% del tiempo (> 5 horas al día), se espera que se cumplan los OELV.
- Al **lijar con una lijadora de banda**, la exposición al polvo respirable e inhalable puede superar los VLA si las tareas se realizan más del 30% del tiempo (>2,5 horas al día). Cuando se utiliza una lijadora de banda, se pueden utilizar medidas de reducción de emisiones, como la extracción, para reducir la exposición. Cuando se utiliza un sistema de extracción, se espera que no se superen los OELV, incluso si el trabajo se realiza de forma continua durante un período de 8 horas.
- El **cepillado eléctrico** es el que más polvo produce. Sin las medidas de reducción de emisiones, como un sistema de extracción, se pueden superar los OELV en escenarios basados en tareas si éstas se realizan más del 10% del tiempo (> 1 hora al día). Si el cepillado eléctrico se lleva a cabo con un sistema de extracción, la exposición al polvo respirable o inhalable puede reducirse en un factor de 2 a 5 incluso a baja potencia. Con una extracción potente, se espera que ya no se superen los OELV, incluso si el trabajo se realiza de forma continua durante un periodo de 8 horas.

Un estudio similar realizado por TNO durante las diferentes actividades de transformación con madera dura muestra que, en general, las concentraciones de polvo inhalable son menores durante las actividades de transformación con madera artificial FFU que durante las actividades con madera dura.

SEKISUI

SEKISUI CHEMICAL GmbH
Roßstraße 92
D-40476 Düsseldorf
Tel: +49-(0)211-36977-0
Fax: +49-(0)211-36977-31
Email: contact@sekisui-rail.com
www.sekisui-rail.com

