

# FIBERBOND® 20FR16 and 20FR16-C Installation, Operation and Maintenance (IOM) Manual

This document covers both the FIBERBOND® 20FR16 and 20FR16-C product lines.

The information in this manual is believed to be accurate and reliable. However, no responsibility is assumed by Future Pipe Industries for its use or for any inaccuracies. Specifications are subject to change without notice. Future Pipe Industries assumes no liability arising from the use of this manual.

## **Safety Precautions**

The contents flowing in a piping system may be corrosive, toxic, flammable or of a harmful nature. It is suggested that the following minimum precautions be taken when working on piping systems:

Always wear suitable eye protection, such as safety glasses, goggles or eye shields.  
Always wear suitable hand protection, such as gloves, and suitable clothing.  
Wear suitable protective footwear.  
Wear suitable protective headgear.  
Ensure that running water is readily accessible.  
Have a suitable fire extinguisher ready if the media in the piping system is flammable or if you are working with flammable materials.  
Be aware of the contents of the piping system before conducting any work. Consult the SDS / MSDS of the contents.  
Check any line gauges to be sure that internal pressure on the piping system has been adequately relieved.

Este documento cubre la FIBERBOND® 20FR16 y la líneas de productos de 20FR16-C.

La información contenida en este manual se cree que es precisa y fiable. Sin embargo, ninguna responsabilidad es asumida por los Future Pipe Industries para su uso o para cualquier imprecisiones. Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso. Future Pipe Industries no asume ninguna responsabilidad que se deriven del uso de este manual.

## **Precauciones de Seguridad**

El contenido que fluye en un sistema de tuberías puede ser corrosivos, tóxicos, inflamables o de carácter nocivo. Se sugiere que las siguientes precauciones mínimas tomarse cuando se trabaja en sistemas de tuberías:

Usar siempre protección para los ojos adecuados, tales como gafas de seguridad, gafas o escudos de ojo.  
Usar siempre la mano adecuado de protección, como guantes y ropa adecuada.  
Llevar calzado adecuado de protección.  
Visten sombreros de protección adecuados.  
Asegúrese de que el agua corriente es fácilmente accesible.  
Tienen un extintor adecuado listo si los medios de comunicación en el sistema de tuberías están inflamable o si está trabajando con materiales inflamables.  
Tenga en cuenta el contenido de los sistema de tuberías antes de realizar cualquier trabajo.  
Consultar el SDS / MSDS del contenido.  
Comprobar que cualquier línea medirá para asegurarse que la presión interna en el sistema de tuberías se ha aliviado adecuadamente.



# FIBERBOND® 20FR16 and 20FR16-C Installation, Operation and Maintenance (IOM) Manual

---

## **Identification - FIBERBOND® 20FR16 and 20FR16-C**

20 – 20-mil (0.50mm) liner  
FR – fire retardant, IMO A.753(18) Level 3 fire endurance  
16 – 16 bar (232 psig) rating up to 24” (600NB) and up to 85c (185F)  
C – electrically conductive

## **Reference Documents**

1. Torque Sequences, up to 24” (600NB), 150#, IS-E10-TRQ1
2. Torque Sequences, 26” (650NB) thru 54” (1400NB), IS-E10-TRQ2
3. Torque Sequences, up to 24” (600NB), 300#, IS-E10-TRQ4
4. General Installation Specifications, IS.E10 / GIS.E10
5. Bonding Procedure Specification (BPS) – FIBERBOND® 20FR16 & 20FR16-C
6. Spare Parts List

## **Installation**

Assembly and bonding procedures are to follow the BPS (bonding procedure specification) for the product. A list of materials, tools and PPE will be provided in the BPS. Materials include, but are not limited to, resin, glass kits composed of reinforcing fabrics and catalyst (also referred to as a hardener). Tools include, but are not limited to, grinders, circular saws, tape measures, levels, brushes and buckets. The only specialized tools required are aluminum serrated rollers and a catalyst “squeeze” bottle.

Environmental requirements, such as surface condition and ambient temperature, are identified in the BPS.

Detailed assembly, bonding and finishing steps are identified in the BPS.

---

## **Identificación - FIBERBOND® 20FR16 y 20FR16-C**

20 – revestimiento de 20-mil (0,50 mm)  
FR – retardante de fuego, nivel 3 de la IMO A.753(18) fuego resistencia  
16 – 16 bar (232 psig) clasificación hasta 24” (600NB) y hasta de 85c (185F)  
C – conductor de la electricidad

## **Documentos de Referencia**

1. Par de Secuencias, hasta 24" (600NB), # 150, IS-E10-TRQ1
2. Secuencias de Par, 26" (650NB) a través de 54" (1400NB), ES-E10-TRQ2
3. Par de Secuencias, hasta 24" (600NB), # 300, IS-E10-TRQ4
4. General Especificaciones de Instalación, IS.E10 / GIS.E10
5. Enlace de Especificación de Procedimiento (BPS) – FIBERBOND® 20FR16 & 20FR16-C
6. Lista de Artículos de repuesto

## **Instalación**

Ensamblado y conexión equipotencial procedimientos deben seguir el BPS (especificación de procedimiento de enlace) para el producto. Una lista de materiales, herramientas y del PPE se prestará en el BPS. Los materiales incluyen, pero no se limitan a, resina, kits de vidrio compuestos de refuerzo de telas y catalizador (que también se denomina un endurecedor). Herramientas incluyen, pero no se limitan a, molinos, sierras circulares, cintas métricas, niveles, pinceles y cubos. Las únicas herramientas especializadas que requiere son rodillos de aluminio serrado y una botella de catalizador "squeeze".

Requisitos medioambientales, tales como la condición de la superficie y a temperatura ambiente, se identifican en el BPS.

Detallada de ensamblado, enlace y acabados de pasos se identifican en el BPS.

## **FIBERBOND® 20FR16 and 20FR16-C Installation, Operation and Maintenance (IOM) Manual**

---

The curing process is an ambient temperature cure that, in most circumstances, requires no external curing heat. The promoters and catalysts that are added to the resins generate the heat needed for curing. In colder working conditions (sometimes below 10c or 50F), external heat may be required to supplement the curing process.

Curing time can vary based on ambient conditions, but generally the peak exotherm will be reached within 30minutes of catalyzation of the resin. Cooldown will generally occur within 45 to 60minutes of catalyzation of the resin, but when the weld is cool to the touch, it is acceptable to proceed with a 2nd sequence (if required). 24hours is recommended between curing of the weld and hydrotesting.

During the first 4 hours of the curing process, the weld shall be protected from rain. Direct sunlight is acceptable and is usually beneficial to the curing process, however, caution shall be taken to prevent overheating of the weld which can result in a delamination (also called a "burn").

Once the joint has been fitted, the joint shall be protected from impact or other movement until welding has begun.

Some of the chemicals used in the bonding process are hazardous materials. A "hot work" permit may or may not be required for these materials, however, they should never be used nor stored in a location where they could be exposed to a flame. The resin and cleaner (acetone) are Class 3 flammable materials which should be stored in protective containers when not in use. The catalyst is a Class 5.2 organic peroxide which shall always be stored away from the Class 3 promoter. The catalyst shall never be mixed directly with and at the same time as the promoter to prevent a possible explosion.

El proceso de curación es una cura de temperatura ambiente que, en la mayoría de los casos, se requiere no calor externo de curación. Los promotores y los catalizadores que se agregan a las resinas generan el calor necesario para curar. En las condiciones de trabajo más frías, (a veces por debajo de 10c o 50F), calor externo puede requerirse para completar el proceso de curación. Tiempo de curado puede variar en función de las condiciones ambientales, pero generalmente se llega a la exotherm de pico dentro de 30minutes de catalyzation de la resina. Generalmente ocurrirán dentro de 45 a 60minutes de catalyzation de la resina, pero cuando la soldadura es fría al tacto, es aceptable para proceder con una secuencia de segunda (si es necesario). 24hours recomienda entre curado de la soldadura y hydrotesting.

Durante las primeras 4 horas de la curación, la soldadura deberá estar protegida de la lluvia. Luz sol directa es aceptable y es generalmente beneficioso para el proceso de curación, sin embargo, deberá tener cuidado para evitar el sobrecalentamiento de la soldadura que puede dar como resultado una exfoliación (también llamado un "quemar").

Una vez que se ha ajustado la articulación, la articulación deberá estar protegida de impacto o otro movimiento hasta la soldadura ha comenzado.

Algunos de los productos químicos utilizados en el proceso de enlace son materiales peligrosos. Un permiso de "trabajo en caliente" puede o no puede ser necesario para estos materiales, sin embargo, debe nunca ser utilizados ni almacenados en una ubicación donde podrían estar expuestas a una llama. La resina y limpiador (acetona) son materiales inflamables de clase 3, que deben almacenarse en recipientes de protección cuando no esté en uso. El catalizador es un peróxido orgánico de clase 5.2, que siempre deberá almacenarse lejos el promotor de clase 3. El catalizador nunca deberá combinarse directamente con y al mismo tiempo como el promotor para prevenir una posible explosión.

# FIBERBOND® 20FR16 and 20FR16-C Installation, Operation and Maintenance (IOM) Manual

---

## Operation

Pressure / temperature ratings: 16 bar (232psig) up to 85c (185F). Ratings may be derated depending on other conditions such as fluid service, design life, occasional loading conditions, fatigue, etc.

Freeze protection: Piping systems must be protected from the potential for freezing.

Electrical grounding: The 20FR16-C product is an electrically conductive product that must be properly grounded to earth. The 20FR16 product is not electrically conductive and does not have any electrical grounding requirements.

Spare parts: Spare parts are generally not required for piping systems. Additional gaskets and bolts may be kept as spare parts. Requirements are at the discretion of the operator. Spare parts for bonding work per the BPS can be found in the Spare Parts List.

Torque requirements: Please refer to the Torque Charts for recommended torque sequences and values. Also refer to the Installation Specifications for torque procedures.

Ordering: Spare parts and additional materials can be ordered directly from Future Pipe Industries, Inc. – 15915 Perkins Road – Baton Rouge, LA 70810 U.S.A. – +1 (225) 752-2705 or 800-752-7473 – [www.fiberbond.com](http://www.fiberbond.com)

## Maintenance

Repairs are to be conducted in accordance with the Allowable Defects table in the BPS. Additional general information on various repair issues is included below.

## Operación

Presión / temperatura clasificaciones: 16 bar (232psig) hasta 85c (185F). Clasificaciones pueden ser comprendidas dependiendo de otras condiciones tales como el servicio de fluido, vida de diseño, condiciones de carga ocasional, fatiga, etc.

Congelación de protección: sistemas de tuberías deben ser protegidas contra la posibilidad de congelación.

Toma de tierra eléctrica: el producto de 20FR16-C es un producto de conductor de la electricidad que debe basarse correctamente a la tierra. El producto de 20FR16 no es conductor de la electricidad y no cuenta con ningún requisito de toma de tierra eléctrica.

Piezas de repuesto: piezas de repuesto por lo general no son necesarios para sistemas de tuberías. Anillos tóricos adicionales y pernos pueden conservarse como piezas de repuesto. Requisitos son a discreción del operador. Piezas de repuesto para el enlace de trabajo por el BPS pueden encontrarse en la lista de artículos de repuesto.

Requerimientos de par: tenga a bien consultar la lista de éxitos de par para secuencias de par recomendado y valores. También consulte las especificaciones de la instalación para procedimientos de par.

Pedidos: Piezas de repuesto y materiales adicionales pueden pedirse directamente a Future Pipe Industries, Inc. – 15915 Perkins Road-Baton Rouge, LA 70810 U.S.A.: + 1 (225) 752-2705 o 800-752-7473 – [www.fiberbond.com](http://www.fiberbond.com)

## Mantenimiento

Reparaciones deben llevarse a cabo de conformidad con la tabla de defectos permitidos en el BPS. A continuación, se incluye información general adicional acerca de diversas cuestiones de reparación.

## FIBERBOND® 20FR16 and 20FR16-C Installation, Operation and Maintenance (IOM) Manual

---

**Impact Damage:** FRP piping is normally more susceptible to impact damage than traditional carbon steel piping because of the relative brittleness of the resin. Lower impact energy levels may cause surface cracks or deeper cracks that would not be experienced in carbon steel systems. Extra care is to be taken with thin wall FRP piping (1/8", 3mm or less) that does not offer any significant resistance to impact damage.

**Erosion:** Particulates in the fluid may cause erosion of the piping from inside. Generally, higher particulate contents, larger particulate sizes, and higher fluid velocities all increase the potential for erosion. Visual and/or ultrasonic inspections may be used to evaluate the effect of erosion on an FRP piping system. If there is a reduction of structural wall thickness of more than 20% of the original structural wall thickness, then replacement of the affected section is to be considered. Reductions of less than this amount may be accepted, but future monitoring may be required.

**Earthing Cables:** Earthing cables connecting electrically conductive FRP systems (e.g. 20FR16-C) to ground may be subject to corrosive attack in a salt air environment. Although the required maximum resistance to ground can be very high (usually  $10^6$  ohms from any point to ground), corrosive attack on the earthing cables can affect this resistance. Visual inspection of the earthing connections or a conductivity test using a megohmmeter may be used to determine the effectiveness of the connection. If the measured resistance is below the accepted value, then the earthing cable is to be repaired or replaced.

**Daños de impacto:** Tuberías de FRP es normalmente más susceptible a daños de tuberías de acero al carbono tradicionales de impacto debido a la relativa fragilidad de la resina. Los niveles bajos de energía de impacto puede causar grietas superficiales o profundas grietas que no podrían ser experimentados en sistemas de acero al carbono. Cuidado extra es que deben considerarse con tuberías de FRP de pared delgada (1/8", 3mm o menos) que no ofrece ningún gran resistencia al impacto de daños.

**Erosión:** Partículas en el líquido pueden causar erosión de las tuberías desde dentro. Por lo general, el mayor contenido de partículas, partículas de mayor tamaño y velocidades mayores de fluido aumentan el potencial de erosión. Inspecciones visuales y/o por ultrasonido pueden utilizarse para evaluar el efecto de la erosión en un sistema de tuberías de FRP. Si hay una reducción de espesor de la pared estructural de más de un 20% del original espesor de pared estructural, reemplazo de la sección afectada es para ser considerado. Podrán aceptarse reducciones de menos de esa cantidad, pero futuro seguimiento podrá exigirse.

**Cables de puesta a tierra:** Puesta a masa cables que conectan eléctricamente conductivo FRP sistemas (por ejemplo, 20FR16-C) a suelo pueden estar sujetos a ataque corrosivo en un entorno de sal de aire. A pesar de que la resistencia máxima requerida a tierra puede ser muy alta (generalmente  $10^6$  ohmios desde cualquier punto a tierra), ataque corrosivo de los cables de puesta a tierra puede afectar esta resistencia. Inspección visual de las conexiones de puesta a tierra o una prueba de conductividad utilizando un megohmmeter puede utilizarse para determinar la efectividad de la conexión. Si la resistencia medida es inferior al valor aceptado, entonces el cable de puesta a tierra es ser reparado o reemplazado.

## FIBERBOND® 20FR16 and 20FR16-C Installation, Operation and Maintenance (IOM) Manual

---

**Chalking / "Fiber Bloom":** In FRP systems with no external corrosion barrier or where there has been damage to the external corrosion barrier, exposure to UV rays can affect the surface of the FRP piping. One phenomena known as "fiber blooming" (which is a whitening of the surface glass fibers) occurs when this happens. Piping systems with effective external corrosion barriers are normally protected from this effect. If chalking or fiber blooming has occurred and the effect has penetrated the outer surface layer of the piping, then consideration is to be given to repairing or replacing the affected piping.

**Scale Deposits:** In some water systems, particularly salt water systems, there can be a scale buildup on the inside surface of the FRP piping over time. Normally, this has a greater potential to occur when the piping is exposed to stagnant water for long periods of time (several weeks or more). Systems operating even at very low velocities are less likely to have scale buildup. FRP is normally inert to marine left in that it offers no nourishment nor toxic effects. Visual inspection (via measurement of flow rate) may be used to determine if scale buildup is occurring. If there is a reduction in inside diameter of more than 3/8" (10mm) or 5%, then consideration is to be given to cleaning the piping system. Mechanical methods involving water jetting may be considered. Hypochlorination by electrolytic decomposition or continuous chlorination may be considered to prevent scale buildup.

**System Failures:** System failures, such as burst pipes, can occur if the FRP piping system is subjected to pressures, temperatures, or other loads above its design limits. Obviously any failures of this type are to be replaced.

**Ni / "Fibra Bloom":** sistemas en FRP con ninguna barrera de corrosión externos o donde ha habido daño a la barrera de corrosión externos, exposición a los rayos UV puede afectar a la superficie de las tuberías de FRP. Uno los fenómenos conocidos como "fibra florece" (que es un blanqueamiento de las fibras de vidrio de superficie) se produce cuando esto ocurre. Sistemas con eficaz corrosión externo barreras normalmente están protegidas frente a este efecto de tuberías. Si se ha producido ni o fibra florece y el efecto ha penetrado en la capa de superficie exterior de la tubería, consideración es que debe darse a la reparación o reemplazo de la tubería afectada.

**Depósitos de escala:** En algunos sistemas de agua, sal sobre todo sistemas de agua, puede haber una acumulación de escala en el interior superficial de las tuberías de FRP con el tiempo. Normalmente, esto tiene un potencial mayor que ocurra cuando la tubería es expuesta al agua estancada durante largos períodos de tiempo (varias semanas o más). Sistemas que funcionan incluso a velocidades muy bajas están menos probables que tengan acumulación de escala. FRP es normalmente inerte marinos dejado en que no ofrece efectos de alimento ni tóxico. Inspección visual (a través de la medición de caudal) puede utilizarse para determinar si está ocurriendo la acumulación de escala. Si hay una reducción en diámetro de más de 3/8" (10mm) o el 5%, interior, a continuación, consideración es que debe darse a la limpieza del sistema de tuberías. Se pueden considerar métodos mecánicos relacionados con chorro de agua. Hypochlorination por descomposición electrolítico o cloración continua puede considerarse para evitar la acumulación de escala.

**Errores de sistema:** Fallas de sistema, como por ejemplo tuberías de ráfaga, pueden producirse si el sistema de tuberías de FRP es sometido a presiones, temperaturas u otras cargas por encima de sus límites de diseño. Evidentemente, los errores de este tipo deben ser sustituidos.



**FIBERBOND® 20FR16 and 20FR16-C  
Installation, Operation and Maintenance (IOM) Manual**

---

Flange Damage / Cracks: FRP flanges can be susceptible to cracks. These cracks can develop due to a number of reasons, but are usually due to overtorqueing of the flanges. There is a greater potential for this to occur against raised-face flanges. Visual inspection is to be used to determine the presence of any cracks. Obviously if any leakage occurs, the flange is to be repaired or replaced.

**Revision Log**

August-10-2010, Rev A: This is the first release of this document.

Daños de pestaña / rajaduras: pestañas de FRP pueden ser susceptibles a grietas. Estas grietas pueden desarrollar debido a una serie de razones, pero suelen ser debido a la overtorqueing de las pestañas. Hay un mayor potencial para ello contra cara planteado pestañas. Inspección visual es que se utiliza para determinar la presencia de grietas. Evidentemente, si se produce cualquier fuga, la pestaña deba ser reparado o reemplazado.

**Registro de Revisión**

Agosto 10 de 2010, Rev A: es la primera versión de este documento.