



# **PLIDCO® HOT TAPPING+SADDLE**

## **INSTALLATION INSTRUCTIONS**

### **LANGUAGES**

**ENGLISH**  
**HEBREW**  
**ITALIAN**  
**SPANISH**



The Pipe Line Development Company  
11792 Alameda Drive • Strongsville, Ohio 44149  
Phone: (440) 871-5700 • Fax: (440) 871-9577  
Toll Free: 1-800-848-3333  
web: www.plidco.com • e-mail: pipeline@plidco.com

## **PLIDCO® HOT TAPPING+SADDLE with or without CLAMPING ELEMENTS INSTALLATION INSTRUCTIONS**

### **!! WARNING!!**

IMPROPER SELECTION OR USE OF THIS PRODUCT CAN RESULT IN EXPLOSION, FIRE, DEATH, PERSONAL INJURY, PROPERTY DAMAGE AND/OR HARM TO THE ENVIRONMENT.

Do not use or select a PLIDCO Hot Tapping+Saddle until all aspects of the application are thoroughly analyzed. Do not use the PLIDCO Hot Tapping+Saddle until you read and understand these installation instructions. If you have any questions, or encounter any difficulties using this product, please contact PLIDCO.

### **READ CAREFULLY**

The person in charge of the hot tap operation must be familiar with these instructions and communicate them to all personnel involved with the installation.

### **Safety Check List**

**The PLIDCO Hot Tapping+Saddle may be used with the pipeline in operation or shut down. Consult the hot tap equipment manufacturer for their recommended procedures for hot tapping.**

- ☐ Read and follow these instructions carefully. Follow your company's safety policy and applicable codes and standards. If the Hot Tapping+Saddle is to be installed underwater, be sure to read the *Underwater Installation* section.
- ☐ Whenever a PLIDCO product is modified in any form, including adding a vent or changing seals, by anyone other than the Engineering and Manufacturing Departments of The Pipe Line Development Company or a PLIDCO certified repacking company, the product warranty is voided. Products that are field modified do not have the benefit of the material traceability, procedural documentation, quality inspection and experienced workmanship that are employed by The Pipe Line Development Company.
- ☐ Valve and tapping equipment attached to the PLIDCO Hot Tapping+Saddle may cause additional loads and stress on the fitting's branch. The fitting and tapping equipment may need to be braced or supported against torsional or axial movement, particularly when hot tapping horizontally. See the section on *Hot Tapping Saddle Types* or contact PLIDCO for further details.
- ☐ The PLIDCO Hot Tapping+Saddle should never be used to couple pipe unless it was supplied with clamping elements designed specifically for that purpose. Consideration should be given to

the increased longitudinal stress imposed on the pipeline due to the hole cut into the pipe during the hot tapping operation.

- ☐ Observe the maximum allowable operating pressure (MAOP) and temperature on the label of the PLIDCO product. Do not exceed the MAOP or temperature as indicated on the unit.
- ☐ Verify that the correct seal material has been selected for the intended use. Contact PLIDCO or an authorized PLIDCO distributor if there are any questions about the seal compatibility with the pipeline chemicals and temperatures.
- ☐ Verify the pipe OD, wall thickness, and ovality are within tolerance at the location of the proposed installation. Contact PLIDCO or an authorized PLIDCO distributor if outside of the listed tolerance.
- ☐ Calibrated torquing or tensioning equipment must be used. Under or over-tightening studs can cause the fitting to leak. Impact and hammer wrenches must not be used for installation.
- ☐ During the *Pipe Preparation* and *Installation* procedures, those installing the PLIDCO Hot Tapping+Saddle must wear, at minimum, Z87+ safety eyewear and steel toe safety footwear.
- ☐ The PLIDCO Hot Tapping+Saddle should be hydrostatically tested before tapping into the pipeline. Testing may be conducted through the branch connection or vent port if so equipped. The test pressure should not exceed the pressure of pipeline the fitting is installed on at the time of testing. There is a danger of collapsing the pipe should this pressure be exceeded. See the *Re-Pressurizing & Field Testing*.
- ☐ If the pipeline has been shut down, re-pressurizing should be done with extreme caution. Re-pressurizing should be accomplished slowly and steadily without surges that could vibrate the pipeline and fitting. Industry codes and standards are a good source of information on this subject. Except for testing purposes, do not exceed the design pressure of the PLIDCO Hot Tapping+Saddle. Personnel should not be allowed near the repair until the seal has been proven.

### Hot Tapping Saddle Types

PLIDCO Hot Tapping+Saddles come in 2 distinct types: Standard bolt-on & Structural with integral clamping elements. See Figures 1 & 2. It is important to understand the differences in application and installation procedures.

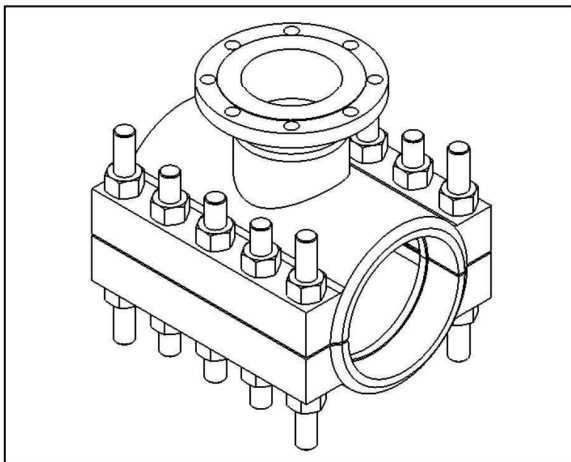


Figure 1

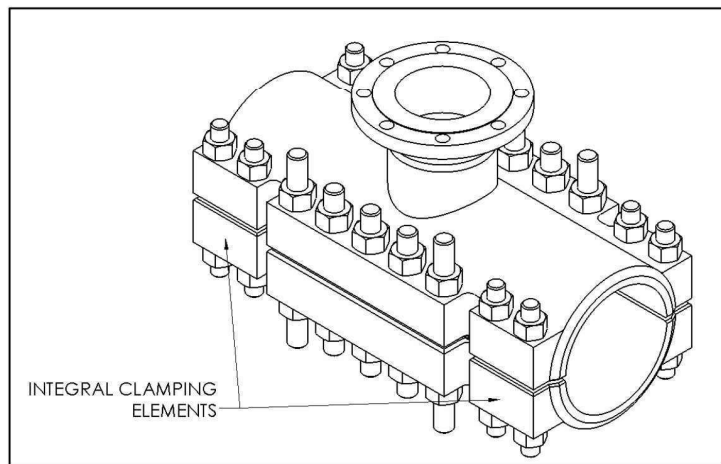


Figure 2

Standard bolt-on fittings are meant for applications where no anticipated torsion or axial forces will be acting on the fitting. There is little to no end restraint on standard bolt-on hot taps, and the fitting may move unless the forces that could cause the fitting to move are mitigated by some other means. Separate

Clamp+Rings or Strongbacks may be used in conjunction with standard bolt-on style Hot Tapping+Saddles to mitigate extraneous forces.

Structural hot taps have integral clamping elements. The clamping elements can be identified by the notch in the sidebar and the metal sprayed bore as shown in Figure 2. This type of hot tap has structural clamping elements that prevent torsional or axial movement. Please verify that the restraint provided by the clamping elements is sufficient for the anticipated loading. Listed below are several reasons why a PLIDCO Hot Tapping+Saddle may require integral clamping ends. This list is not inclusive, all applications should be evaluated prior to use. Please contact PLIDCO if there are any questions regarding specific applications.

1. If a PLIDCO Hot Tapping+Saddle is to be used for a plugging operation, the hydraulic forces acting on the plug can cause the PLIDCO Hot Tapping+Saddle to move axially down the pipe. This movement could prevent the withdrawal of the plug. If this is the sole purpose of the clamping elements, a non-integral clamp/strongback may suffice. During an application involving a double plug and bypass, the direction of the hydraulic forces can be reversed when the isolated section of pipe is depressurized. For this type of application either two non-integral clamp rings or integral clamping elements should be utilized.
2. If a PLIDCO Hot Tapping+Saddle is to be used on a vertical pipe, integrated clamping elements are recommended. A separate clamp or strongback may be used to support the weight of the saddle and the tapping equipment depending on the forces and the direction. The weight of the tapping equipment, if not supported, can induce a bending moment on the pipe. To resist the bending moment integral clamping elements are recommended.
3. If the tapping equipment is to be used horizontally and the weight of the tapping equipment could cause the fitting to rotate around the pipe, integral clamping elements should be used.
4. If there is concern that separation of the pipe will occur, whether it is due to the condition of the pipe or the amount of cross-sectional area removed by the coupon, integral clamping elements will provide structural strength to the pipe and prevent separation.

## Pipe Preparation

1. Verify the size and condition of the pipe. The following pipe tolerances must be verified prior to installation.

### Standard Hot-Tap Saddles without clamp ends:

- Pipe outside diameter tolerance is  $\pm 1\%$  for 6-inch nominal pipe size and smaller. For pipe sizes larger than 6-inch nominal, the tolerance is  $\pm 0.06$  inch ( $\pm 1.5$  mm)
- The minimum wall thickness for all pipelines 36" and under is schedule 10. Pipelines greater than 36" the minimum wall this is schedule standard.
- Ovality limits correspond to API Specification 5L.

### Hot-Tap Saddles with Clamp Ends

- Clamp ends are designed to fit **size-on-size**. The fitting may have difficulty properly fitting onto oversized piping and may have difficulty properly gripping undersized pipe.
  - General pipe tolerance of the  $+0 -.010$ ".
2. Remove all coatings, rust, and scale from the pipe surface where the circumferential seals of the PLIDCO Hot Tapping+Saddle will contact the pipe (see Figure 3). A near-white finish, as noted in SSPC-SP10 / NACE No.2, is preferred 1" (25mm) before and after the seal. The cleaner the pipe surface, the more positive the seal. Sandblasted surfaces should be buffed smooth.
  3. Where the circumferential seals will contact any longitudinal, circumferential, or spiral pipe welds, the welds in this vicinity must be ground flush with the outside diameter of the pipe. The area should

extend 1 inch (25mm) inside of the seals and 1 inch (25mm) beyond the end of the fitting as shown in Figure 3 designated, "Pipe area to be cleaned".

4. Circumferential pipe welds between the circumferential seals do not need to be ground flush as long as the weld height does not exceed 3/16 inch (4.7 mm) (see Figure 3). In addition, circumferential welds should be a minimum of 3" (76.2mm) from the hot tap branch.

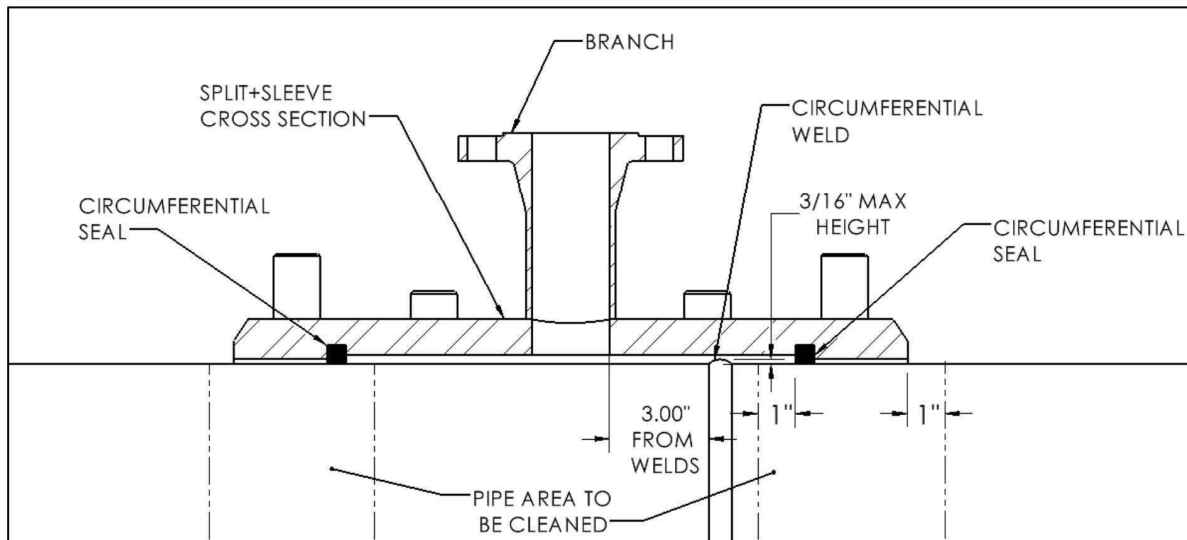


Figure 3

5. The seal can tolerate minor surface irregularities up to  $\pm 1/32$  inch (0.8 mm) deep. Grooves traversing seals must be ground out or filled. The defective surfaces may be rendered suitable for sealing by applying a suitable epoxy such as Belzona 1161 and sanding or filing the surface to match the required outer diameter.

Note: Epoxy may only be applied to the area where the seals will land. It is not intended to rebuild the pipe wall to the nominal OD, or to repair large sections of exterior corrosion.

6. A PLIDCO Hot Tapping+Saddle is capable of sealing on out-of-round pipe up within the specific tolerance. This is based on the ability of the bolting to reshape the pipe. For very thick wall pipe, the bolting may not be able to reshape the pipe. Severely out-of-round pipe may require repositioning the PLIDCO Hot Tapping+Saddle or using of a different length PLIDCO Hot Tapping+Saddle to ensure the circumferential seals are positioned on round pipe.
7. A PLIDCO Hot Tapping+Saddle is not capable of reshaping flattened or dented pipe.

## Lifting & Handling

When not being moved or transported on a pallet, PLIDCO Hot Tapping+Saddles should always be lifted, transported, or installed using the installed lifting eyes as shown in Figure 4. If two lifting eyes per half are provided, both lifting eyes are required to lift the fitting. All Hot Tapping+Saddles that exceed 50 lbs. per half or are too heavy to move and install by hand are provided with lifting eyes on each half with the exception of fittings with large flanges. If the Hot Tapping+Saddle has a larger flange, it is acceptable to lift the fitting by the flange as shown in Figure 5. Care must be taken to not damage the flange face. Chains, hooks, shackles, or straps suitable for the weight of the fitting(s) must be used, and must be securely inserted through the lifting eyes, flange stud holes, or around the flange.

The lifting eyes are designed to support the weight of a fully assembled Hot Tapping+Saddle. Lifting eyes are typically installed on the half of the fitting that does not contain the flange and should be used to maneuver or help lower Hot Tapping+Saddle onto the pipeline.

Vertical installations or installations that require special rigging due to space, obstructions, or location may require additional lifting eyes to be added in locations other than shown in Figures 4 & 5. These can be added prior to ordering or sent back to a PLIDCO manufacturing facility to be added by PLIDCO personnel.

Note: Careless handling can damage the seals and GirderRings (seal retainers). Lifting devices such as chains, cables, or straps should never contact the seals or GirderRings. Never lift the fitting by inserting the forks from a fork lift inside of the fitting. Contact on the seals or GirderRings can result in the seals being pulled from their grooves. (See Figure 6)

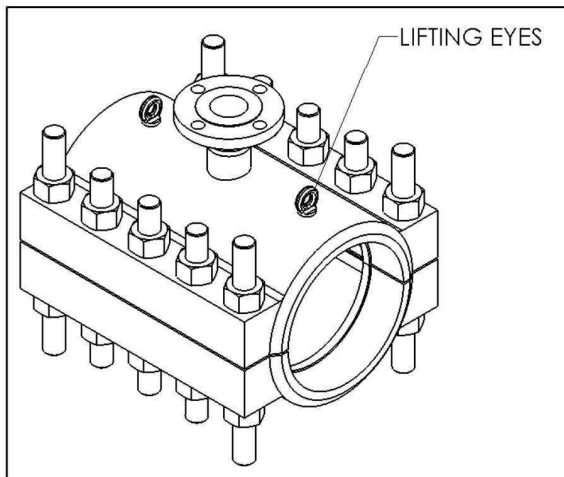


Figure 4

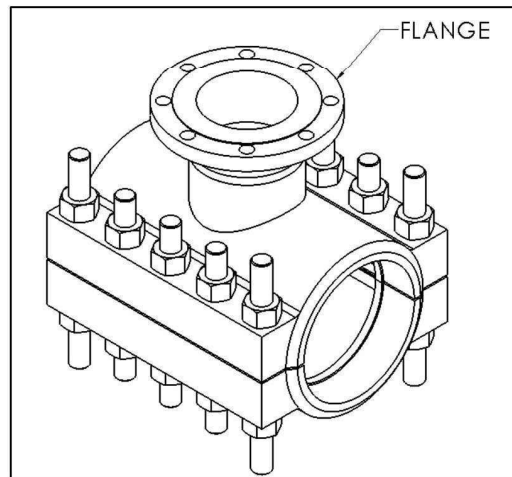


Figure 5

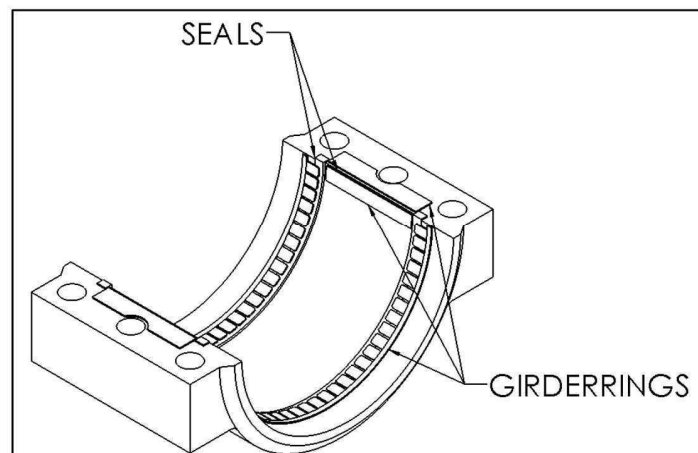


Figure 6

## Installation

The following sections define the general procedure for installation of a PLIDCO Hot Tapping+Saddle onto a pipeline. Hot Tapping+Saddles with and without integral clamping elements are detailed in separate sections. Please refer to Figure 1 & 2 to identify the type of PLIDCO Hot Tapping+Saddle being installed.

Note: These installation instructions do not address the hot tapping machine installation onto the branch or the hot tapping process. Please refer to the manufacturer's hot tapping machine's installation and operation instructions.

### Standard PLIDCO Hot Tapping+Saddle Installation

This section details the installation procedure for standard bolt on PLIDCO Hot Tapping+Saddle without clamp ends as shown in Figure 7.

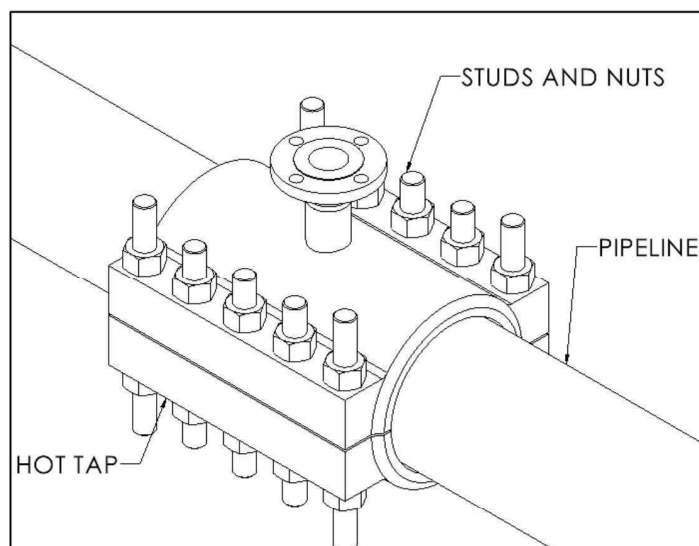


Figure 7

1. If the two sleeve halves were shipped as an assembled unit, it would have been shipped with spacers between the two halves to prevent damage to the longitudinal seals and ends of the circumferential seals. Typically, small diameter nuts are used for the spacers. The spacers must be removed and discarded before installing the PLIDCO Hot Tapping+Saddle. Failure to remove the spacers will prevent proper compression of the seals.
2. Coat all exposed surfaces of elastomer seals with a lubricant. Table 1 lists the lubricants that are recommended for the various seals. The customer must determine if the lubricant is compatible with the product in the pipeline. Lubricant is not recommended for underwater installations or braided packing. Refer to the section on *Underwater Installations*.

	Seals Types							
Lubricant Type	Viton & FKM	Buna-N (Nitrile)	Neoprene	Aflas	Silicone	EPDM	Hycar	HNBR
Petroleum Based Lubricants (3)	C	C	P	C	NC	NC	C	C
Polyalphaolefin (PAO) Synthetic Lubricants	C	C	C	C	P	NC	C	C
Polyglycol (PAG) Based Lubricants	C	P	NC	C	C	P	P	P
Silicone Based Lubricants	C	C	C	C	NC	C	C	C
PFPE Based Lubricants	C	C	C	C	C	C	C	C
Petrolatum	C	C	C	C	P	NC	C	C
Super Lube® Silicone O-Ring Grease (2)	C	C	C	C	NC	C	C	C
Super Lube® Multi-Purpose Synthetic Grease with Syncolon (PTFE)(2)	C	C	C	C	P	NC	C	C
Molykote® 55 O-Ring Grease	C	C	C	C	NC	C	C	C
Parker Super-O-Lube	C	C	C	C	NC	C	C	C
Deacon® PFPE Grease	C	C	C	C	C	C	C	C
	C-Excellent Compatibility P- Partial Compatibility NC- Not Compatible							
<b>Notes:</b> 1) Avoid lubricants dispersed using aerosols or spray cans. The propellant often contains additives or petroleum-based chemicals that can degrade seals. Grease from tubs or grease guns should be used. 2) Food Grade. 3) Avoid penetrating oils and petroleum-based lubricants with additives or detergents that are aggressive towards elastomers.								

Table 1: Approved Lubricants

3. Clean and lubricate all studs and nuts. Verify that each nut threads on freely prior to the installation.  
Note: The type of lubricant will dictate the torque value per the PLIDCO torque chart on pages 19 & 20.
4. Assemble the PLIDCO Hot Tapping+Saddle around the pipe making sure the yellow painted ends are matched and that the fitting is centered over the area to be hot tapped.
5. Install the studs and nuts through the holes in the Hot Tapping+Saddles as shown in Figure 7. Most Hot Taps will have two different stud lengths. Make sure the longer studs are in the proper bolt holes. PLIDCO Hot Tapping+Saddles with 3 holes per side should have the longer studs in the two center holes. Hot Taps with more than 3 holes per side should have the longer studs in the four corner holes (see Figures 8 and 9). This will help in drawing the fitting together.

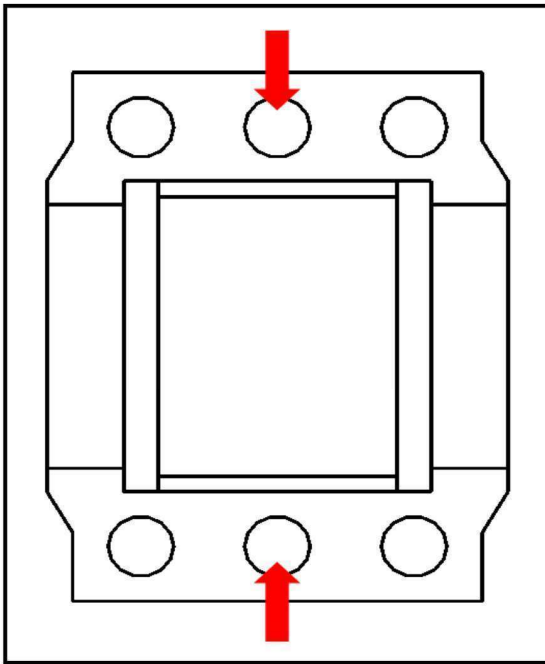


Figure 8

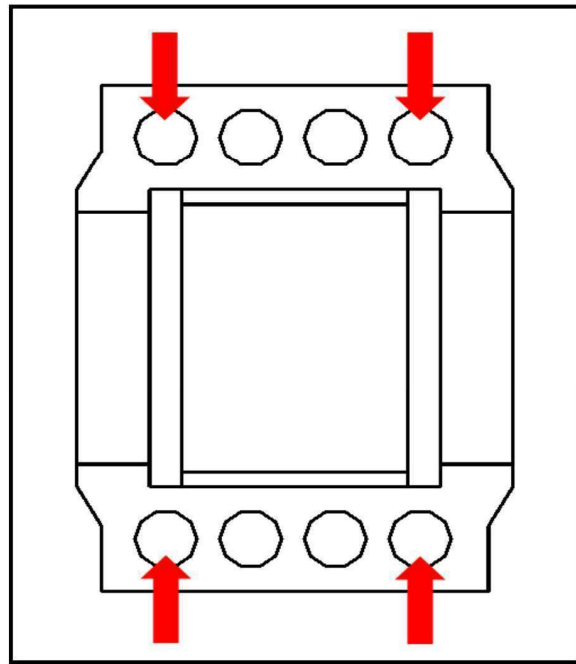


Figure 9

6. Verify that the yellow ends of the fitting are aligned as close as possible. The overlap of the ends should be less than 1/16" (1.5mm) between the top and bottom half. This helps the circumferential seals align
7. Torque the studs uniformly as indicated by the corresponding value per bolt size from the **PLIDCO Sealing Area Stud Torque Chart** included on page 19. The best results are obtained by maintaining an equal gap all around the side bars while tightening the studs. Ensure there is full nut engagement by having a minimum of 1/4 inch (6.4 mm) of the studs extending beyond the nuts. The sequence for torquing the studs should follow the pattern as shown in Figure 10, and should be executed repeatedly as follows:
  - a. 1<sup>st</sup> time- Hand tight or 10% of the minimum torque value to bring the 2 halves together
  - b. 2<sup>nd</sup> time - 50% torque.
  - c. 3<sup>rd</sup> time- 100% torque.
  - d. Repeat the sequence at 100% torque until all the studs and nuts are unable to continue spinning.

Note: The torque values listed on the **PLIDCO Sealing Area Stud Torque Chart** represent residual torque. The initial torque value may need to be slightly higher due to bolt relaxation. Applicable industry methods should be used to verify bolt preload. A rechecking of torque is recommended at 4 and 24 hours after installation.

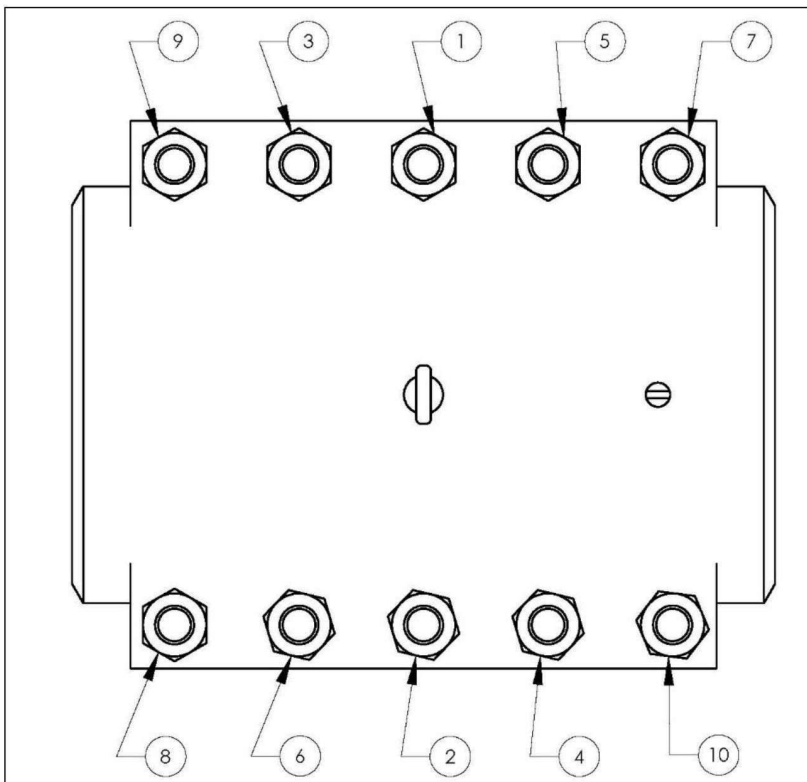


Figure 10

8. Verify that the sidebars are gapped approximately 1/8 inch (3.2 mm) or less when the PLIDCO Hot Tapping+Saddle is fully tightened.
9. If the fitting was supplied with vents, verify that the vent plugs are snug. For all vent plugs that were removed during installation or for hydrotesting, new Teflon tape, thread sealant, or anerobic thread sealant must be reapplied to the threads.
10. Verify that the leak has been contained by visually inspecting for leaks or performing a field hydrotest.

## PLIDCO Hot Tapping+Saddle with Clamping Elements Installation

This section details the installation procedure for standard bolt on PLIDCO Hot Tapping+Saddle with clamp ends as shown in Figure 11.

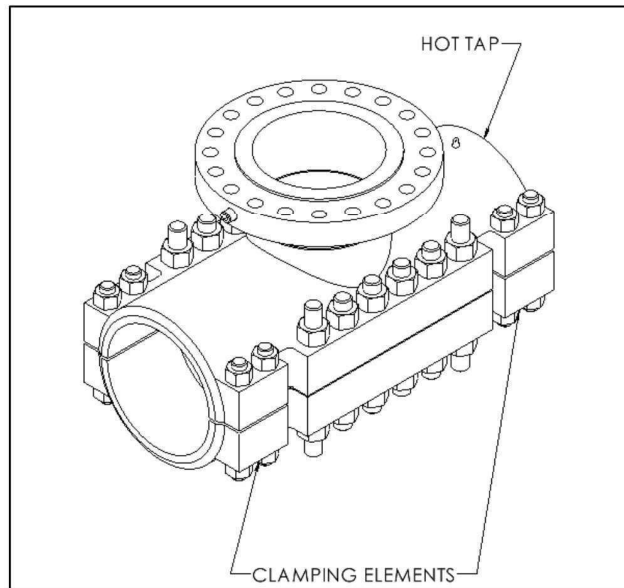


Figure 11

1. If the two sleeve halves were shipped as an assembled unit, it would have been shipped with spacers between the two halves to prevent damage to the longitudinal seals and ends of the circumferential seals. Typically, small diameter nuts are used for the spacers. The spacers must be removed and discarded before installing the PLIDCO Hot Tapping+Saddle. Failure to remove the spacers will prevent proper compression of the seals.
2. Coat all exposed surfaces of elastomer seals with a lubricant. Table 1 lists the lubricants that are recommended for the various seals. The customer must determine if the lubricant is compatible with the product in the pipeline. Lubricant is not recommended for underwater installations or braided packing. Refer to the section on *Underwater Installations*.
3. Clean and lubricate all studs and nuts. Verify that each nut threads on freely prior to the installation.  
Note: The type of lubricant will dictate the torque value per the PLIDCO torque chart on pages 19 & 20.
4. Assemble the PLIDCO Hot Tapping+Saddle around the pipe making sure the yellow painted ends are matched and that the fitting is centered over the area to be hot tapped.
5. Install the studs and nuts through the holes in the Hot Tapping+Saddles as shown in Figure 11. Most Hot Tapping+Saddles will have two different stud lengths for the sealing section. The clamping elements typically all have the same length of studs, and sometimes a different diameter than the sealing section. Make sure the longer studs are in the proper bolt holes. PLIDCO Hot Tapping+Saddles with 3 holes per side in the sealing section should have the longer studs in the two center holes. Hot Tapping+Saddles with more than 3 holes per side in the sealing section should have the longer studs in the four corner holes (see Figures 12 and 13).

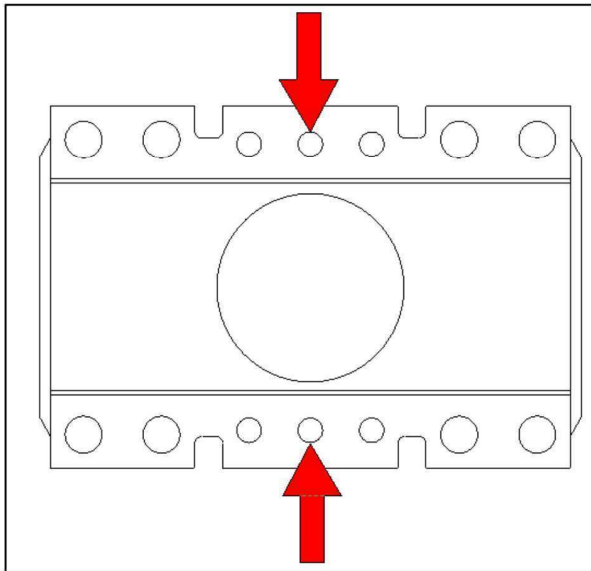


Figure 12

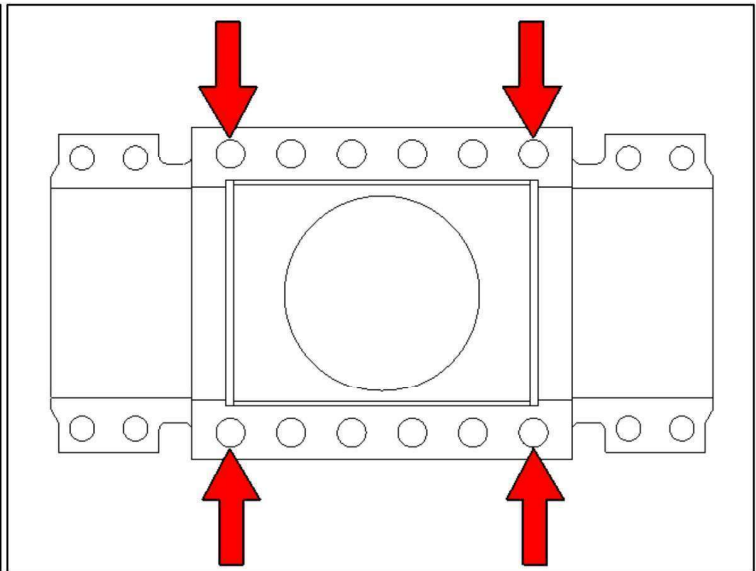


Figure 13

11. Torque all the studs and nuts on the PLIDCO Hot Tapping+Saddle uniformly, using the **Torque Values for Sealing Section** in the *PLIDCO Sealing Area Torque Chart* located on page 19. The actual fitting may have more or less studs. The best results are obtained by maintaining an equal gap all around between the sidebars while tightening the studs. Ensure there is full nut engagement by maintaining a minimum of 1/4 inch (6.4 mm) of the studs extending beyond the nuts. The sequence for torquing the studs should follow the pattern of Figure 14, and will be executed repeatedly as follows:
  - a. 1<sup>st</sup> time- Hand tight or 10% of the minimum torque value to bring the 2 halves together
  - b. 2<sup>nd</sup> time - 50% torque.
  - c. 3<sup>rd</sup> time- 100% torque.

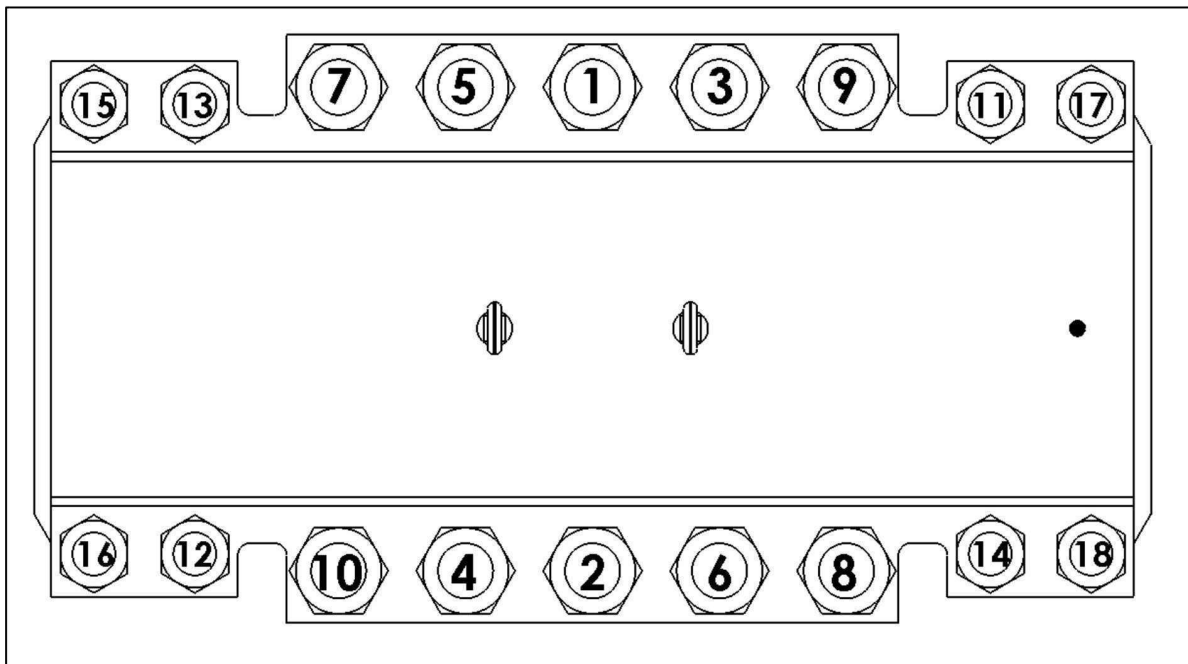


Figure 14

12. Torque the studs and nuts of the clamping sections uniformly, as indicated by the **Torque Values for Clamping Section** in the *PLIDCO Clamping Element Torque Chart* located on page 20. Note that the sidebars in the sealing section are gapped approximately 1/8 inch (3.2 mm) or less when the PLIDCO Hot Tapping+Saddle is fully tightened. The gap between the side bars in the clamping section is typically greater than the sealing section and is dependent on pipe size. The sequence for torquing the studs should follow the pattern of Figure 15, and must be executed repeatedly as follows:
- 1<sup>st</sup> time - 75% torque.
  - 2<sup>nd</sup> time- 100% torque.

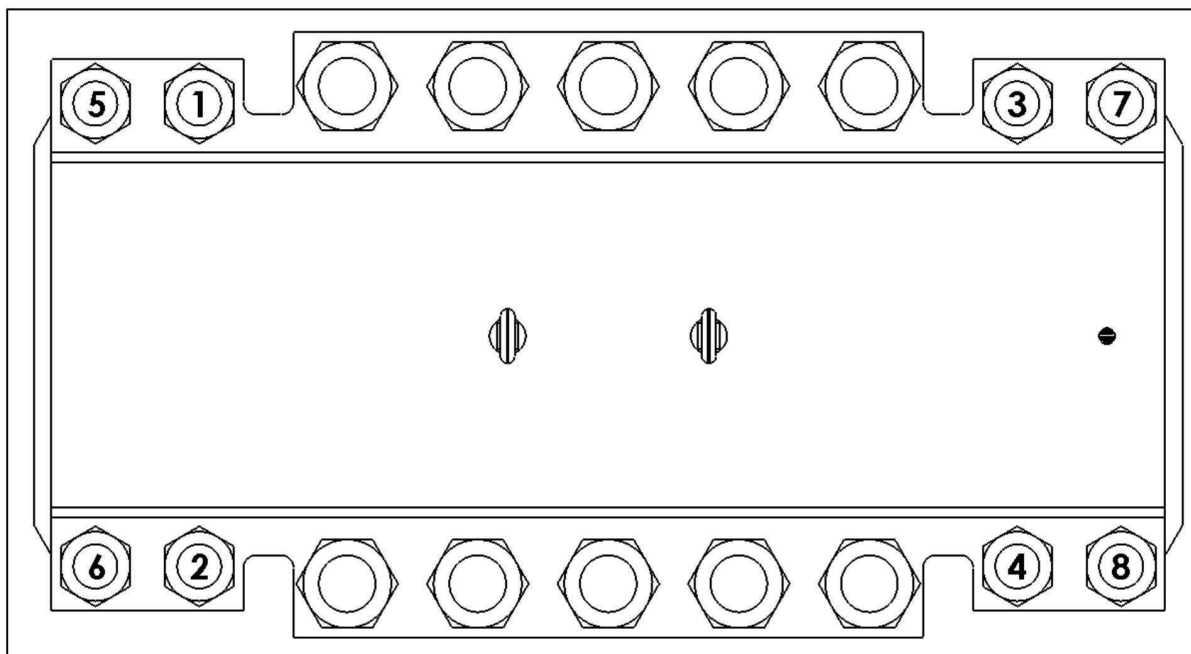


Figure 15

To complete assembly, **ALL** studs should be rechecked at the recommended torque. Torque all studs in a circular pattern at 100% torque until all nuts are unable to continue spinning. Keep in mind; an increase in torque on one stud can cause a decrease in torque on neighboring studs.

Note: The torque values listed in the PLIDCO Torque Charts represent residual torque. The initial torque value may need to be slightly higher due to bolt relaxation. Applicable industry methods should be used to verify bolt preload. Rechecking of torque is recommended at 4 and 24 hours after installation.

13. Verify that the sidebars are gapped approximately 1/8 inch (3.2 mm) or less when the PLIDCO Hot Tapping+Saddle is fully tightened.
14. If the fitting was supplied with vents, verify that the vent plugs are snug. For all vent plugs that were removed during installation or for hydrotesting, new Teflon tape, thread sealant, or anerobic thread sealant must be reapplied to the threads.
15. Verify that the leak has been contained by visually inspecting for leaks or performing a field hydrotest.

## PLIDCO Hot Tapping+Saddle with Separate Strongback

If a separate Clamp or Strongback is used, it should be assembled immediately adjacent to the PLIDCO Hot Tapping+Saddle at the downstream end or whichever direction that axial forces are present. Ensure there is no gap between the PLIDCO Hot Tapping+Saddle and the separate clamping element. The hydraulic forces acting on the plug during the plugging operation are transferred to the clamping element thereby preventing axial movement of the PLIDCO Hot Tapping+Saddle. (See Figure 16)

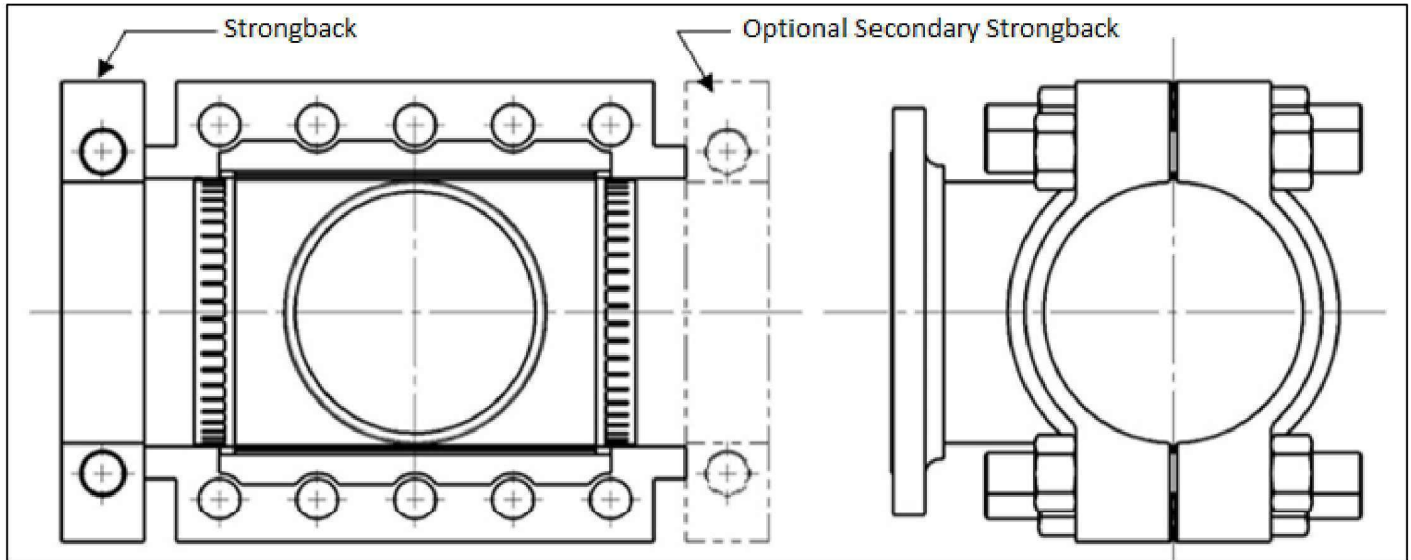


Figure 16

## Re-Pressurizing and Field Testing

If the pipeline has been shut down, re-pressurizing should be done with extreme caution. Re-pressurizing should be accomplished slowly and steadily without surges that could vibrate the pipeline or produce a sudden impact load. Industry codes and standards are a good source of information on this subject.

Except for testing purposes, do not exceed the design pressure of the PLIDCO fitting. The PLIDCO fitting is designed to be tested up to  $1\frac{1}{2}$  times its design pressure. However, PLIDCO recommends following API Recommended Practice 2201, Procedures for Welding or Hot Tapping on Equipment in Service, Section 6.5. The test pressure should be at least equal to the operating pressure of the line or vessel, but not to exceed internal pressure by 10%. This is meant to avoid possible internal collapse of the pipe or vessel wall. However, if prevailing conditions could cause collapse of the pipe or pressure walls, the test pressure may be reduced. (See API Standard 510 Section 5.8 for pressure testing precautions.) Personnel should not be allowed near the repair until the seal has been proven.

## Field Welding Instructions

**Welding is not a requirement for the pressure sealing ability of the PLIDCO Hot Tapping+Saddle. The issue of welding is dependent on your company's requirements, applicable codes, and if longitudinal loads need to be carried by the PLIDCO Hot Tapping+Saddle.**

### **!! WARNING!!**

Failure to follow field welding instructions could result in explosion, fire, death, personal injury, property damage and/or harm to the environment.

**All aspects for in-service welding of PLIDCO Hot Tapping+Saddles are not addressed by this document. ASME PCC-2, API 1104 Appendix B, ASME Section IX, PRCI L52047, PRCI Hot Tap® Model, and other industry information pertaining to in-service welding must be considered when planning in-service welding. Refer to IP-019, Welding Considerations for additional information.**

It is recommended that the pipeline should be full and under flow.

Welders and weld procedures should be qualified in accordance with API Standard 1104, *Welding of Pipelines and Related Facilities*, Appendix B, *In-Service Welding*. PLIDCO strongly recommends the use of a low hydrogen welding process such as GMAW or SMAW using low hydrogen electrodes (E-XX18) because of their high resistance to moisture pick-up and hydrogen cracking. These are also the preferred welding processes for seal welding the studs and nuts. SMAW electrodes must be absolutely dry.

Use weld material with equal or greater tensile strength than the pipe. Carefully control the size and shape of the circumferential fillet welds. The size of the fillet weld should be at least 1.4 times the wall thickness of the pipe. This assumes a 1.0 joint efficiency. A different joint efficiency may be used based on the level of inspection. Strive for a concave faced fillet weld, with streamlined blending into both members; avoid notches and undercuts. The smoother and more streamlined the weld, the greater the resistance to fatigue failure. The worst possible shape would be a heavily reinforced convex weld with an undercut. Improper weld shape can lead to rapid fatigue failure, which can cause leakage, rupture, or an explosion with attendant serious consequences.

It is very important that the field welding closely follows the essential variables of the qualified procedure so that the quality of the field weld is represented by the mechanical tests performed for the procedure qualification.

PLIDCO does not recommend the use of thermal blankets for pre-heating. Thermal blankets can generate hot spots and reduce the ability of the PLIDCO Hot Tapping+Saddle to dissipate welding heat in the vicinity of the seals. It is recommended to use a small torch, such as a cutting torch, being careful not to aim the flame directly into the gap between the PLIDCO Hot Tapping+Saddle and the pipe towards the seals. The flame from a preheat torch is helpful in burning off oils and other contaminants. Do not use a large torch, commonly called a rosebud, because of the difficulty controlling the size of the area being preheated.

Monitor the heat generated by welding or preheating, particularly near the area of the seals, by using temperature crayons or probe thermometers. If the heat generated approaches the temperature limit of the seal material, which is indicated on the label, welding should be discontinued or sequenced to another part of the fitting so that the affected area has a chance to cool.

Seal welding the grade B7 studs of the PLIDCO Hot Tapping+Saddle is the most difficult phase of field welding. They are made of AISI 4140 steel with a high carbon equivalence. By using a low hydrogen welding process with preheat, the problem of hydrogen cracking and pinholes can be reduced. The preheat will dry out any moisture, oil dampness, or thread lubricant that may be present in the weld area.

If the stud lengths need to be cut back, allow at least 1/4 inch (6.4 mm) of stud beyond the nut for the fillet weld. Preheat the stud and nut then weld the nut to the stud. Check the preheat and then weld the nut to the sidebar.

## **WELDING AFTER A CONSIDERABLE TIME LAPSE AFTER THE INITIAL INSTALLATION**

PLIDCO recommends that if the PLIDCO Hot Tapping+Saddle is to be welded, the welding be completed as soon as possible after the installation. Welding at a significantly later date relies heavily on whether proper installation procedures were followed and the compatibility of the elastomeric gaskets with the product in the pipeline.

After the installation of the PLIDCO Hot Tapping+Saddle, there is no meaningful test that can be performed to determine the condition of the seals or the remaining service life of the seals. There are many variables that can affect the condition of the gaskets over which PLIDCO has no control.

If the PLIDCO Hot Tapping+Saddle is to be welded at a significant time lapse from the installation, the following precautions should be taken:

1. The PLIDCO Hot Tapping+Saddle must be closely inspected for any leakage that may have developed.
2. The studs and nuts should be retightened using the recommended torque value.
3. If possible, line pressure should be reduced.
4. Some flow in the line may still be required to dissipate the welding heat to prevent damage to the elastomeric seals.
5. Follow the recommended welding practices listed under *Field Welding Instructions*.

### **Welding Sequence**

Caution should be observed so that welding does not overheat the seals. Sequence the welding so that the heat is not concentrated in one area. It will be necessary to re-torque the studs and nuts periodically during field welding because weld contraction causes them to loosen.

1. Fillet weld ends to pipe. (See Figure 17)
2. Seal weld side openings.
3. Re-torque studs and nuts.
4. Seal weld nuts to studs.
5. Seal weld nuts to side bars.
6. Seal weld vent plugs, if applicable.

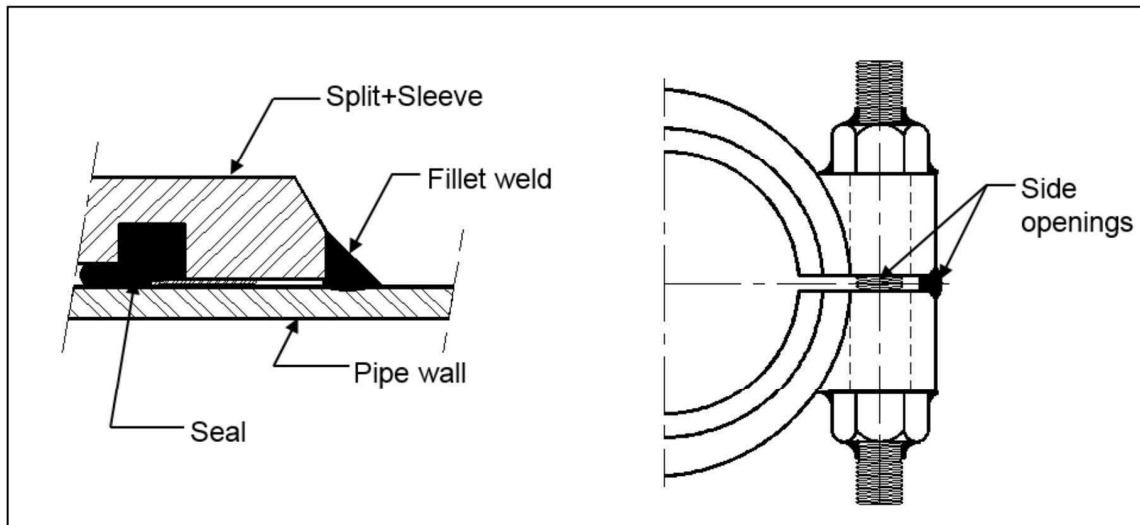


Figure 17

### Storage Instructions

PLIDCO Hot Tapping+Saddles should be stored in a dry environment to prevent the unpainted surfaces from rusting. Storage temperatures should be between 32°F(0°C) & 120°F(49°C). Cover with dark polyethylene to keep the direct sunlight away from the seals. It is best to avoid storing in sunlight, including UV light, ozone, and radiation. Improperly stored PLIDCO Hot Tapping+Saddles can cause the seal material to become cracked, brittle, and lose its ability to seal.

### Traceability

PLIDCO Hot Tapping+Saddles, as most PLIDCO products, have a unique serial number by which the fitting is fully traceable. Additionally, all elastomer seals have a unique batch number by which the seal material is traceable.

## Recommended Inspection Schedule

The following is a recommended inspection schedule for Hot Tapping+Saddles in both the Fully Welded and Un-Welded condition.

### Fully Welded

1. Fully welded fittings should have all seal welds inspected by magnetic particle or dye penetrant inspection methods after the welds have cooled to ambient temperature.
2. The fitting should be identified and included in the existing pipeline inspection schedule to check for visible signs of leakage, general wear, or corrosion.

Note: In lieu of periodic physical inspection, a pressure monitoring system of the pipeline is an acceptable alternative.

### Un-Welded

1. After the pipeline is re-pressurized and field tested (see *Re-Pressurizing and Field Testing*) the torque values should be checked 4 hours after installation. The torque values should be checked again after 24 hours.
2. Torque striping should be applied from the nuts to the sidebar of the PLIDCO Hot Tapping+Saddles so any loosening of the studs can be visually seen during an inspection.
3. A yearly visual inspection is recommended that checks for visible signs of leakage, stud/nut loosening, general wear, or corrosion.

Note: In lieu of periodic physical inspection, a pressure monitoring system of the pipeline is an acceptable alternative.

## **Underwater Installation**

### **WARNING!**

When assembling a PLIDCO Hot Tapping+Saddle under water (or submerged in any liquid) it is possible to build up thousands of pounds of pressure in the annulus between the fitting and the pipe. The pressure is caused by compressing the fluid trapped in the annulus as the two fitting halves are closed and tightened. The pressure trapped in the annulus may have the following effects:

The pressure rating of the Hot Tapping+Saddle is exceeded causing leakage or damage to the fitting.

The pipe on which the fitting is installed is damaged.

Personal injury or death due to subsequent removal of a vent plug.

### **RECOMMENDATIONS**

The Pipe Line Development Company strongly recommends the following for all underwater installations:

1. Install a fitting supplied with vents.
2. Leave the vents and/or the branch connection open during installation.

Additionally, the Pipe Line Development Company does not recommend using a lubricant on the seals or on the stud and nut threads. This is to prevent sand, gravel, or debris from sticking to the lubricant and possibly interfering with sealing and/or obtaining accurate torque reading on the studs.

## PLIDCO Sealing Area Stud Torque Chart

Nominal Diameter of Stud (inches) (see Note 2)	Wrench Opening Across Flats (inches)	Torque Values (see Note 1)	
		0.15 C <sub>f</sub>	
		ft-lbs	Nm
		25,000 psi pre-stress	
5/8	1-1/16	56	76
3/4	1-1/4	98	133
7/8	1-7/16	156	212
1	1-5/8	233	316
1-1/8	1-13/16	342	464
1-1/4	2	480	651
1-3/8	2-3/16	651	883
1-1/2	2-3/8	857	1160
1-5/8	2-9/16	1110	1490
1-3/4	2-3/4	1390	1890
1-7/8	2-15/16	1730	2350
2	3-1/8	2120	2870
2-1/4	3-1/2	3050	4140
2-1/2	3-7/8	4230	5740
		23,000 psi pre-stress	
2-3/4	4-1/4	5220	7080
3	4-5/8	6890	9340
3-1/4	5	8800	11900
3-1/2	5-3/8	11000	15000
3-3/4	5-3/4	13600	18500
4	6-1/8	16600	22500
		18,800 psi pre-stress	
4-1/4	6-1/2	16300	22100
4-1/2	6-7/8	19400	26300
4-3/4	7-1/4	22900	31000
5	7-5/8	26700	36300
5-1/4	8	31000	42100
5-1/2	8-3/8	35700	48400
5-3/4	8-3/4	40900	55400
6	9-1/8	46500	63000

Studs: ASME SA193 Grade B7 - Nuts: ASME SA194 Grade 2H

- Note 1: The torque values listed are residual torque. This is the torque value and residual stress after bolt relaxation. The values listed assume that the nuts are properly lubricated with a lubricant having an approximate coefficient of friction ( $\mu$ ) 0.15 or k factor of 0.19 such as light weight machine oil. If a lower coefficient of friction lubricant is used, such as graphite, please contact PLIDCO's Engineering department for appropriate torque values.
- Note 2: Use the pre-stress value shown for the applicable stud size if tensioners are to be used. Follow the tensioner manufacturer's instructions.
- Note 3: This chart is also to be used for all PTFE (Teflon) coated studs. Lubricant is not recommended for use with PTFE studs.

## PLIDCO Clamping Element Torque Chart

Nominal Diameter of Stud (inches) (see Note 2)	Wrench Opening Across Flats (inches)	Torque Values (see Note 1)	
		0.15 C <sub>r</sub>	
		ft-lbs	Nm
		52,500 psi pre-stress (see Note 3)	
5/8	1-1/16	120	160
3/4	1-1/4	210	280
7/8	1-7/16	330	450
1	1-5/8	490	660
1-1/8	1-13/16	720	980
1-1/4	2	1,010	1,370
1-3/8	2-3/16	1,370	1,860
1-1/2	2-3/8	1,800	2,440
1-5/8	2-9/16	2,300	3,120
1-3/4	2-3/4	2,930	3,970
1-7/8	2-15/16	3,630	4,930
2	3-1/8	4,440	6,030
2-1/4	3-1/2	6,410	8,690
2-1/2	3-7/8	8,890	12,000
		47,500 psi pre-stress (see Note 3)	
2-3/4	4-1/4	10,800	14,600
3	4-5/8	14,200	19,300
3-1/4	5	18,200	24,600
3-1/2	5-3/8	22,800	30,900
3-3/4	5-3/4	28,100	38,200
4	6-1/8	34,300	46,500
		37,500 psi pre-stress (see Note 3)	
4-1/4	6-1/2	32,500	44,100
4-1/2	6-7/8	38,700	52,500
4-3/4	7-1/4	45,600	61,900
5	7-5/8	53,300	72,300
5-1/4	8	61,900	83,900
5-1/2	8-3/8	71,200	96,600
5-3/4	8-3/4	81,500	111,000
6	9-1/8	92,800	126,000

Studs: ASME SA193 Grade B7 - Nuts: ASME SA194 Grade 2H

- Note 1: The torque values listed are residual torque. This is the torque value and residual stress after bolt relaxation. The values listed assume that the nuts are properly lubricated with a lubricant having an approximate coefficient of friction ( $\mu$ ) 0.15 or k factor of 0.19 such as light weight machine oil. If a lower coefficient of friction lubricant is used, such as graphite, please contact PLIDCO's Engineering department for appropriate torque values.
- Note 2: Use the pre-stress value shown for the applicable stud size if tensioners are to be used. Follow the tensioner manufacturer's instructions.
- Note 3: This chart is also to be used for all PTFE (Teflon) coated studs. Lubricant is not recommended for use with PTFE studs.

## Standard Bolt-on Hot Tapping+Saddle Installation Checklist

- ☐ Installation Date: \_\_\_\_\_ Location: \_\_\_\_\_
- ☐ Serial Number: \_\_\_\_\_ Size: \_\_\_\_\_ Length: \_\_\_\_\_
- ☐ Actual Pipe Diameter: \_\_\_\_\_ Wall thickness: \_\_\_\_\_
- ☐ Calibration records for torquing/tensioning equipment.
- ☐ Pipe preparation per the installation instructions.
- ☐ Seal lubricant: \_\_\_\_\_
- ☐ Stud lubricant: \_\_\_\_\_
- ☐ Stud Information:
  - Stud Size: \_\_\_\_\_
  - Qty: \_\_\_\_\_
  - Torque Sequence used:

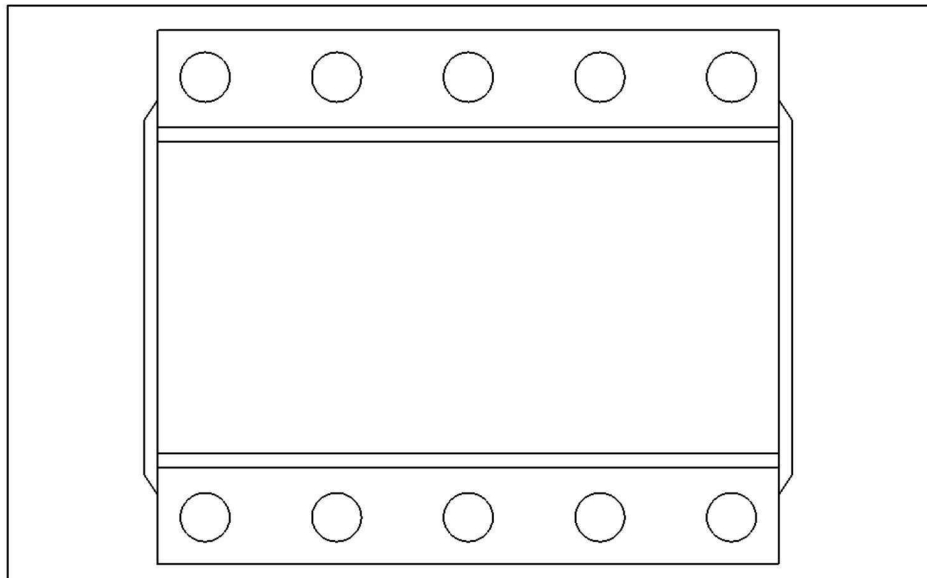


Figure 15:

Generic layout shown for visual purposes only-expand or contract based on number of studs

- 1<sup>st</sup> Pass Torque Value: \_\_\_\_\_
- 2<sup>nd</sup> Pass Torque Value: \_\_\_\_\_
- 3<sup>rd</sup> Pass Torque Value: \_\_\_\_\_
- Final Torque Value: \_\_\_\_\_
- Number times around until no nut movement: \_\_\_\_\_

- ☐ Seal sidebar gap check (even around flange):

	Left	Center	Right
Sidebar 1			
Sidebar 2			

- ☐ Verify that the yellow ends are aligned
- ☐ Torque verified after 4 hours
- ☐ Torque verified after 24 hours

## Structural Hot Tapping+Saddle Installation Checklist

- ☐ Installation Date: \_\_\_\_\_ Location: \_\_\_\_\_  
☐ Serial Number: \_\_\_\_\_ Size: \_\_\_\_\_ Length: \_\_\_\_\_  
☐ Actual Pipe Diameter: \_\_\_\_\_ Wall thickness: \_\_\_\_\_  
☐ Calibration records for torquing/tensioning equipment.  
☐ Pipe preparation per the installation instructions.  
☐ Seal lubricant: \_\_\_\_\_  
☐ Stud lubricant: \_\_\_\_\_  
☐ Seal Stud Information: \_\_\_\_\_ Clamp Stud Information: \_\_\_\_\_  
     Stud Size: \_\_\_\_\_ Stud Size: \_\_\_\_\_  
     Qty: \_\_\_\_\_ Qty: \_\_\_\_\_  
     Torque Sequence used: \_\_\_\_\_

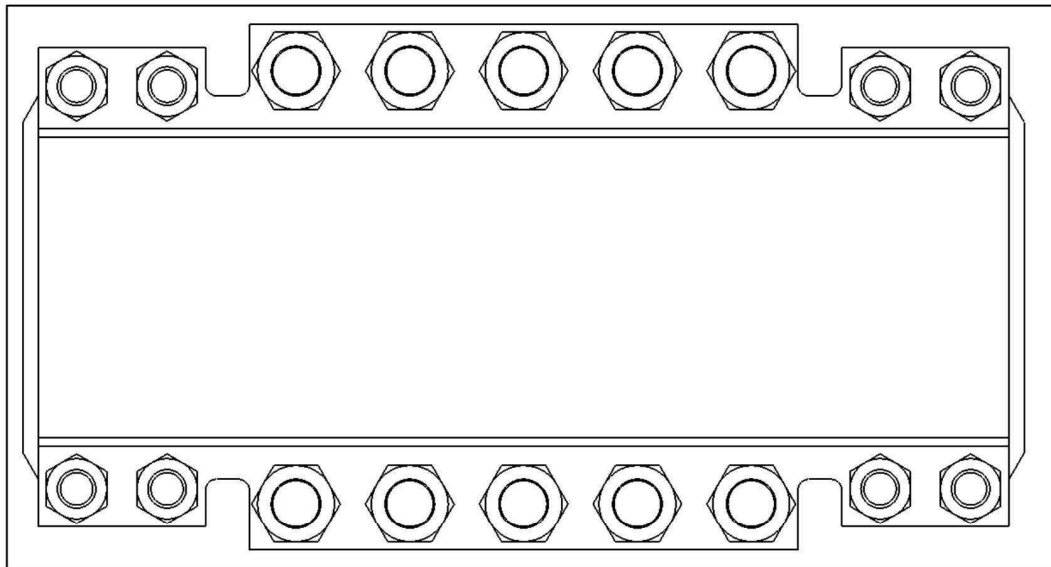


Figure 13:

Generic layout shown for visual purposes only-expand or contract based on number of studs

- 1<sup>st</sup> Pass Torque Value: \_\_\_\_\_  
 2<sup>nd</sup> Pass Torque Value: \_\_\_\_\_  
 3<sup>rd</sup> Pass Torque Value: \_\_\_\_\_  
 1<sup>st</sup> Pass Clamp Torque Value: \_\_\_\_\_  
 2<sup>nd</sup> Pass Clamp Torque Value: \_\_\_\_\_  
 Final Seal Torque Value: \_\_\_\_\_  
 Final Clamp Torque Value: \_\_\_\_\_  
 Number times around until no nut movement: \_\_\_\_\_

- ☐ Seal sidebar gap check (even around flange):

	Left	Center	Right
Sidebar 1			
Sidebar 2			

- ☐ Verify that the yellow ends are aligned  
☐ Torque verified after 4 hours  
☐ Torque verified after 24 hours

## Abnormal Operating Conditions

### **If the Hot Tapping+Saddle does not seal when installed:**

1. Verify that proper torque has been applied to all studs.
  - Re-tighten any studs that are loose and recheck every stud in a circular pattern until no studs turn.
2. Verify that the gap in the sidebars is 1/8" or less and are equal on both sides of the fitting.
  - Re-tighten any loose studs.
  - If re-tightening any loose studs does not fix the sidebar gap, it is recommended to remove the fitting, inspect the fitting including the stud threads for damage, replace the seals, grease seals and studs, and reinstall making sure that the gaps remain equal.
3. Verify that the yellow ends are aligned.
  - If the ends are not aligned, remove the fitting, replace the seals, reapply grease to seals and studs, and reinstall the fitting making sure to align the ends.
4. Verify that the damaged area of the pipe is between the circumferential seals.
  - If the leak is confirmed to be outside of the sealing area, remove the fitting, replace the seals, reapply grease to seals and studs, and reinstall the fitting with the leaking section between the seals.
  - If the leaking section is longer than the between seals, consider using a Hot Tapping+Saddle with a longer between seal distance.
5. Check the pipe for any deformities and excessive ovality.
  - If the pipe is severely deformed or oval, the PLIDCO Hot Tapping+Saddle may not be a suitable repair method.
  - Consider using a Hot Tapping+Saddle with a longer between seals that will allow the circumferential seals to land on smooth round pipe.
6. Verify that the threads on the studs or nuts are not damaged.
  - Re-tap the threads on the damaged component.
  - A file or similar tool can be used to fix a damaged thread.
  - Replace any studs or nuts that are damaged beyond repair.
7. If steps 1-6 do not resolve the issue, remove the Hot Tapping+Saddle.
  - Check for any damage to the Hot Tapping+Saddle paying extra attention to the seals.
  - Check the pipe diameter and ovality to verify that the pipe is within the Hot Tapping+Saddle pipe tolerance limits.
  - Check the surface condition of the pipe where the circumferential seals land.
  - Verify that there are no obstructions like high welds that are preventing the fitting from properly fitting around the pipe.



**The Pipe Line Development Company**

11792 Alameda Drive • Strongsville, Ohio 44149

Phone: (440) 871-5700 • Fax: (440) 871-9577

Toll Free: 1-800-848-3333

www.plidco.com • E-mail: pipeline@plidco.com

## **BOLT ON PLIDCO® HOT-TAPPING+SADDLE**

### **with or without CLAMPING ELEMENTS**

### **הוראות התקנה**

מסמך זה, הינו תרגום של הוראות ההתקנה המקוריות בשפה האנגלית המצורפות לכל אביזר חדש. במקרה של אי התאמה בתרגום, המסמך הקובע הוא המסמך המקורי בשפה האנגלית על פי העדכון האחרון שלו המופיע באתר חברת פלידקו.

### **!!אזהרה!!**

שימוש או בחירה לא נכונה במוצר זה יכולים לגרום לפיצוץ, אש, פציעה, מוות, נזקי רכוש ו/או נזק לסביבה.

### **קרא בעיון**

המנהל האחראי להתקנה, חייב להכיר את ההוראות הללו ולוודא שכל העובדים המעורבים בהתקנה מכירים את ההוראות ופועלים לפיהן (אנשי תכנון, התקנה, פיקוח, תפעול, אחראים להזרמה ואחרים).

אין להשתמש או לבחור באביזר Bolt on Hot Tapping + Saddle עד אשר כל ההיבטים של היישום נבדקו יסודית.

אין להשתמש באביזר זה אלא לאחר קריאה והבנה של הוראות התקנה אלה.

אם יש לך אילו שאלות או אם נתקלת בקשיים כלשהם באשר לשימוש באביזר זה אנא פנה לחברת PLIDCO.

### **רשימות תיוג לבטיחות**

השימוש ברכב Bolt on Hot Tapping + Saddle יכול להתבצע כאשר הקו בפעולה (תחת לחץ) או כאשר הקו מושבת. התייעץ עם יצרן ציוד HOT TAPPING לגבי המלצותיו לנוהל ביצוע החדירה לקו.

1. קרא ויישם בזהירות את הוראות ההתקנה. שמור על מדיניות הבטיחות של החברה שלך ועל כל הקודים והסטנדרטים הנוגעים ליישום. במידה והתקנת האביזר אמורה להתבצע מתחת למים יש לקרוא את הפרק העוסק בהתקנה מתחת למים.

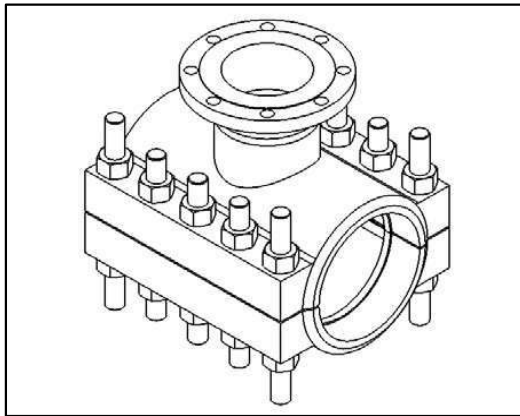
2. במידה ונעשה שינוי כל שהוא במוצר כגון תוספת פתח ניקוז ( VENT ) או החלפת אטמים על ידי גורם שאינו מחלקת ההנדסה והייצור של חברת PLIDCO או חברה שקבלה הסמכה להחלפת אטמים מחברת PLIDCO או אדם שקיבל הסמכה מחברת PLIDCO אזי האחריות למוצר מסתיימת.  
מוצרים שנעשה בהם שינוי מאבדים את יתרון יכולת מעקב חומרי מבנה, מסמכי ביקורת איכות וניסיון העבודה של חברת PLIDCO.
3. המגוף וציוד ביצוע הקידוח המחוברים ל- Plidco Hot Tapping+Saddle יכולים לגרום לעומס גבוה ולמאמצים על האביזר, יש לתמוך את הציוד כנגד תנועת פיתול או כוחות ציריים, בעיקר בעת ביצוע חדירה אופקית.  
ראה בהמשך את סוגי הרוכבים עבור Hot Tapping .  
לפרטים נוספים התקשר לחברת Plidco או לסוכן החברה.
4. האביזר Hot Tapping+Saddle אינו מיועד לחיבור צינורות אלא אם סופק עם אמצעי חביקה אשר תוכננו למטרה זו משום שלאביזר זה אין שום יכולת לרסן כוחות אורכיים.  
יש לקחת בחשבון גם את המאמצים האורכיים בצינור כתוצאה מקידוח החדירה לצינור.
5. בדוק את הלחץ העבודה המרבי המותר והטמפרטורה הרשומים על התגית המחוברת לאביזר.  
אין לעבור את הלחץ המרבי והטמפרטורה המרבית הרשומים על התגית.
6. וודא שימוש באטם מחומר מבנה המתאים ליישום המיועד.  
התקשר לחברת PLIDCO או לסוכן החברה במידה ויש שאלות לגבי העמידות הכימית של האטם לנוזל אשר בצינור בטמפרטורה של היישום.  
וודא שגם חומר מבנה הגוף עמיד בטמפר. הנדרשת.  
לטמפר. קיצונית קרה או חמה יש לרכוש אביזר הבנוי מפלדה מתאימה.
7. בדוק קוטר חיצוני של הצינור, עובי דופן ואובליות של הצינור בנקודת ההתקנה לוודא תאימות לטורלרנסים המותרים לאביזר זה.  
במידה והנתונים חורגים מהטורלרנס המותר התקשר לחברת PLIDCO או לסוכן החברה.
8. חובה להשתמש במפתח מומנטים מכויל להידוק אומים.  
הידוק חלש או הידוק חזק מדי יכולים לגרום לנזילה.  
מפתחות מוס HAMMER או IMPACT אסורים לשימוש בהתקנה.
9. בעת ההכנות להתקנה ובעת ההתקנה, המתקינים חייבים להיות מצוידים במשקפי מגן (לפי תקן ANSI : + Z87) ובנעלי בטיחות.
10. יש לבצע בדיקת לחץ הידרוסטטי אחרי התקנת אביזר Plidco Hot Tapping+Saddle ולפני ביצוע החדירה לצינור.  
הבדיקה תבוצע דרך חיבור מתאים שיהיה על אוגן עוור שיותקן על אוגן האביזר.  
לחץ הבדיקה לא יעלה על הלחץ אשר בתוך הצינור בזמן הבדיקה.  
ישנה סכנה שהצינור יקרוס במידה ולחץ הבדיקה יהיה גבוה מהלחץ בתוך הצינור.  
ראה בהמשך: הזרמה מחדש ובדיקת לחץ.
11. במידה והושבתה הזרימה בצינור, חידוש הזרמה בלחץ יבוצע בזהירות מרבית, באיטיות ובהדרגה למניעת גל הלם שיכול לזעזע ולהרעיד את הצינור או את האביזר.  
קודים ותקנים הקיימים בתעשייה הינם מקור מידע חשוב לאופן ניהול חידוש הזרימה.  
חוץ מאשר לבחינת לחץ אין לעבור את הלחץ המרבי המותר MAOP לאביזר זה.  
חל איסור על העובדים להימצא ליד נקודת ההתקנה בעת המבחן עד לגמר ההוכחה לתקינות ההתקנה.

## סוגי הרכבים הקיימים

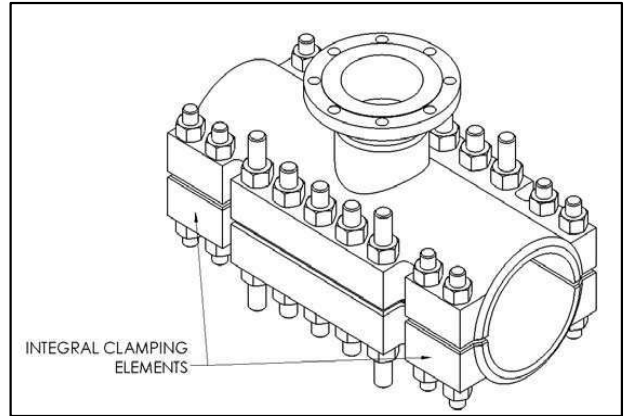
רוכבים מסוג Bolt on Hot Tapping + Saddle מיוצרים על ידי חברת PLIDCO בשתי תצורות:

שרטוט 1 - רוכב רגיל.

שרטוט 2 - רוכב המצויד בחבקים אינטגרליים משני הצדדים הלופתים את הצינור. חשוב לדעת ולהבין את ההבדל ביישום ובהוראות ההתקנה.



שרטוט 1



שרטוט 2

רוכב רגיל:

משמש ביישומים שבהם לא צפוי כוח פיתול או כוחות ציריים על הרוכב. רוכב זה אינו יכול לרסן כוחות הנ"ל ועלול לזוז ממקומו אלא אם אותם כוחות מרוסנים על ידי שימוש באמצעים אחרים. שילוב שימוש באביזרים נפרדים כגון CLAMP + RING או STRONGBACKS יכול לסייע לרסן כוחות הנ"ל.

רוכב המצויד בחבקים אינטגרליים:

ניתן לזיהוי על פי החריץ שיש בין החבקים אשר בצידי הרוכב לבין החלק המרכזי. החבקים מבטיחים מפני תנועה של הרוכב במקרה של כוח פיתול או כוח צירי. יש לוודא שכוח הריסון של החבקים אכן תואם לכוחות הצפויים ביישום.

ברשימה אשר בהמשך מספר סיבות מדוע נדרשים חבקים לרוכבים עבור HOT TAPPING. הרשימה אינה כוללת את כל האפשרויות וכל יישום חייב להיבדק טרם השימוש ברוכב. יש להתקשר לחברת PLIDCO במקרה של שאלות לגבי היישום.

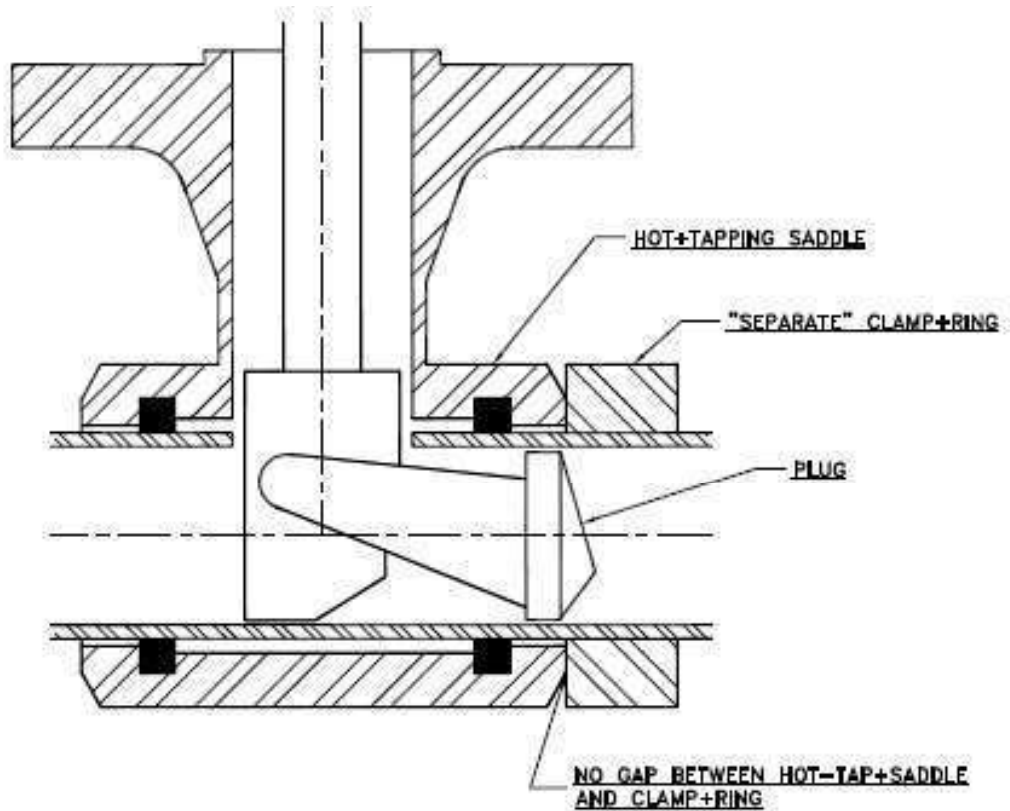
### 1. כאשר הרוכב אמור להיות בשימוש לטובת LINE PLUGGING

כלומר עצירת זרימה בקו (LINE STOPPING) הכוחות ההידרוליים הפועלים על המעצור יכולים לגרום לרוכב לזוז צירית ביחס לצינור.

תזוזה זו עלולה למנוע בהמשך את היכולת לשלוף את המעצור בתום פעולת העצירה. למניעת תזוזה זו בלבד של הרוכב ניתן להשתמש גם בחבק נפרד (לא אינטגרלי) כגון STRONGBACKS.

בעת ביצוע שתי עצירות על צינור כאשר קו עוקף (BY PASS) מחבר בין שני בתי המעצור על מנת להמשיך זרימה בצינור, כיוון הכוחות ההידרוליים יכול להתהפך כאשר יורד הלחץ בחלק המבודד של הצינור.

ליישום מסוג זה יש להשתמש בזוג חבקים אינטגרליים או זוג חבקים לא אינטגרליים.



2. כאשר הרכב מותקן על צינור אנכי מומלץ להשתמש ברוכבים אינטגרליים. ניתן להשתמש בחבק נפרד או STRONGBACK כדי לתמוך במשקל הרכב וציוד החדירה המותקן עליו, תלוי בכוחות ובכיוונם. משקל ציוד הקידוח במידה ואינו נתמך יכול לגרום לכפיפת הצינור. כדי למנוע מומנט כפיפה מומלץ להשתמש בחבקים אינטגרליים.
3. כאשר נעשית חדירה אופקית לצינור משקל הציוד עלול לגרום לרכב להסתובב סביב הצינור, ביישום כזה יש להשתמש בחבקים אינטגרליים.
4. אם יש חשש מקריעה/הפרדה של הצינור, אם בגלל מצב הצינור או בגלל הקטנת שטח החתך שלו אחרי הסרת הקופון, יש להשתמש בחבקים אינטגרליים אשר יספקו חוזק מבני אשר ימנע הפרדה של הצינור.

### הכנת הצנרת

1. בדוק את קוטר הצינור ומצב הצינור לפני ההתקנה. יש לוודא שקוטר חיצוני של הצינור נמצא בתחום הטולרנסים הבאים:

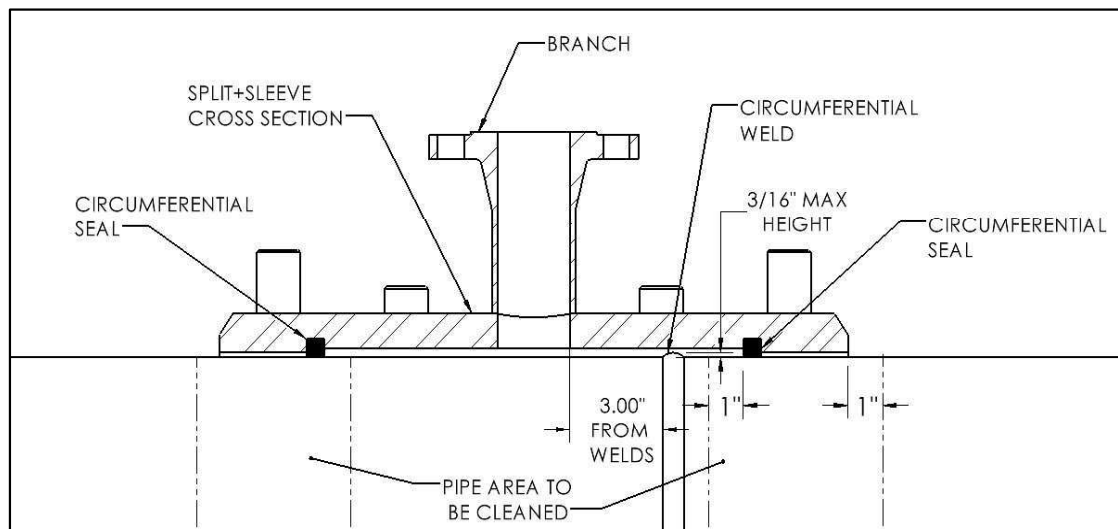
#### לרוכב רגיל (ללא חבקים בצדדים):

- לצנרת עד קוטר 6" כולל :  $\pm 1\%$
- לצנרת מעל קוטר 6" :  $6" \pm 0.06" (\pm 1.5 \text{ mm})$ ,
- עובי דופן מינימלי לכל הצנרת אשר מתחת קוטר 36" הינו לפי סקדיול 10.
- עובי דופן מינימלי לצנרת מעל קוטר 36" הינו סקדיול סטנדרטי.

### לרכיב המצויד בחבקים:

- החבקים מתוכננים להתאים בדיוק לקוטר הצינור, יהיה קושי בחביקה אם הצינור בקוטר גדול מדי ויהיה קושי להבטיח אחיזה טובה אם הצינור בקוטר קטן מדי
- לצנרת בכל קוטר הטולרנס הוא  $+0$  עד  $-0.010$  "

2. יש לנקות את שטח פני הצינור מהציפוי החיצוני, חלודה וכל משקע אחר באזור המגע המיועד לאטמים ההיקפיים של Plidco Hot Tapping + Saddle ראה שרטוט 3 . רצוי להגיע למצב של פני שטח כמעט "לבנים", רמת הניקוי המועדפת הינה על פי SSPC-SP10 / NACE No.2. השטח הנקי צריך להיות 25 מ"מ (1") לפני ואחרי מיקום האטמים ההיקפיים. ככל שפני הצינור נקיים וחלקים יותר האטימה תהיה טובה יותר. שימוש בהתזת חול נותן שטח מלוטש.



שרטוט 3

3. כאשר האטמים ההיקפיים נוגעים בבליטות של ריתוכי אורך או ריתוכי היקף או ריתוכים ספירליים בצינור יש לשייף/להחליק את בליטות הריתוכים עד לקוטר הצינור. הכנה זו צריכה להיות עד לפחות מרחק של 25 מ"מ (1") משני צידי כל אטם (ראה שרטוט 3).
4. אין צורך לשייף/להחליק ריתוכי אורך או ריתוכי היקף או ריתוכים ספירליים באזור הנמצא בין האטמים ובתנאי שגובה הריתוך אינו עולה על 4.7 מ"מ ( $3/16$ ") (ראה שרטוט 3). בנוסף הריתוכים ההיקפיים יהיו במרחק מינימלי של 76.2 מ"מ (3") מדופן הזקף של הרכיב (BRANCH) (ראה שרטוט 3).
5. האטמים יכולים לספוג שינויים קטנים של פני שטח הצינור בתחום של  $0.8$  מ"מ  $\pm$  ( $1/32$ "). בשטחים שקועים ניתן לשפר את יכולת האטימה על ידי מילוי בחומר אפוקסי כגון BELZONA 1161. בליטות יש ללטש לקוטר חיצוני של הצינור. הערה: שימוש באפוקסי יעשה רק בשטח המיועד למגע עם האטמים. אפוקסי לא מיועד לעבות עובי דופן צינור או לתקן פני שטח הפגועים מקורוזיה חיצונית.
6. אביזר זה יכול להיות מותקן על צינור שאינו עגול במגבלות הטולרנס. זאת בהתבסס על יכולת הברגים לשנות את צורת הצינור בעת הידוקם. בצינורות עם דופן עבה הידוק הברגים אינו יכול לשנות את אובליות הצינור. במקרה של צינור שאינו עגול בצורה חמורה יש לבחור מיקום שונה לאביזר או להשתמש באביזר ארוך כאשר שני הצדדים שלו יהיו על קטע צינור שאינו אובלי.
7. אביזר זה אינו יכול לשנות תצורת פני שטח שהוא שטוח או שיש בו שקעים.

## הנפה וטיפול

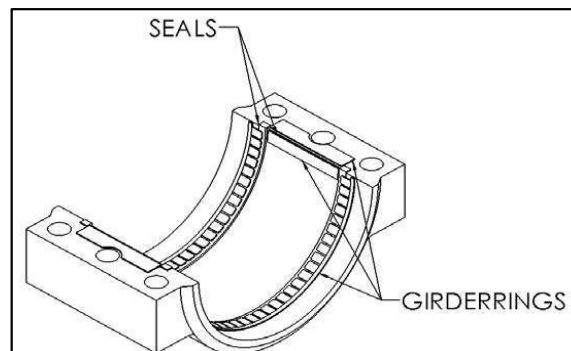
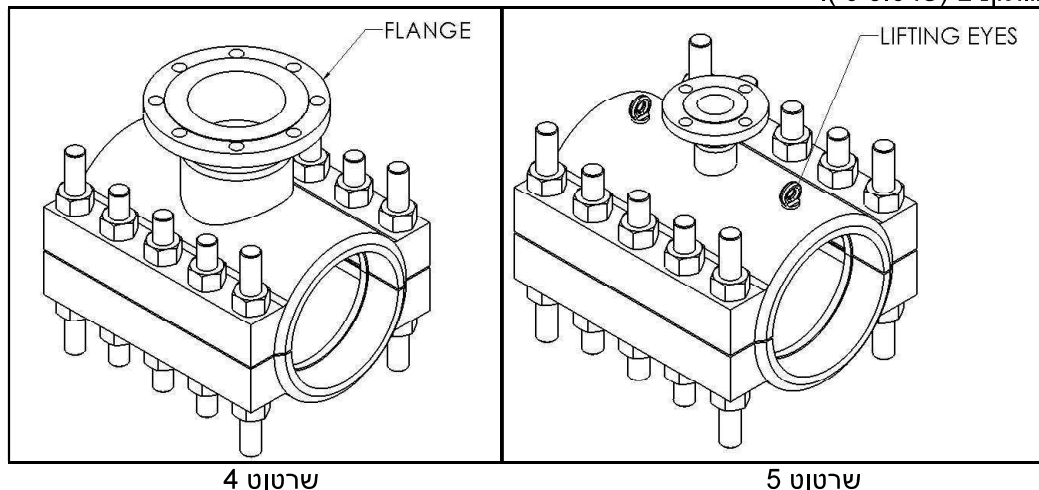
כאשר הרכב אינו ארוז על משטח או בארגז יש להניף אותו על ידי התחברות לאוזני ההנפה המותקנות על האביזר (שרטוט 4).  
כאשר על כל מחצית של האביזר מותקנות 2 אוזני הנפה יש להשתמש בשתייהן.

אוזני ההנפה מתוכננות לתמוך במשקל המלא של הרכב והן מותקנות על שני החצאים שלו כדי להניח את האביזר על הצינור או לסובב אותו על הצינור.

כל רוכב אשר משקל מחצית שלו מעל 23 ק"ג הינו כבד מדי להנפה והתקנה ידנית, לכן מסופק עם אוזני הרמה על כל מחצית, חוץ מאשר באביזר עם אוגנים גדולים. במקרה של רוכב עם אוגן גדול, ניתן להרים אותו על ידי התחברות לאוגן עצמו. יש להיזהר שלא לגרום נזק לפני האוגן.  
ניתן להשתמש בשרשרות, רצועות, ווים, שאקלים המתאימים למשקל האביזר ויש לאבטח את החיבורים הללו לאוזני ההנפה לחורי בורגי האוגן או סביב האוגן.

עבור התקנה אנכית או התקנה המוגבלת במרחב בגלל מכשולים או מיקום ניתן להוסיף אוזני הרמה במיקום שונה מאשר בשרטוטים 4 ו-5. יש להזמין תוספת אוזני הנפה בעת ההזמנה או לשלוח את האביזר למפעל לצורך תוספת זו על ידי חברת PLIDCO.

הערה: טיפול בחוסר זהירות יכול לגרום לנזק לאטמים ול-GirderRings (הפחיות המשוננות עוצרות האטמים בקצוות). אסור שאמצעי הנפה כגון שרשרות, כבלים, רצועות, יהיו במגע עם האטמים או עם הפחיות המשוננות.  
אין להשתמש במלגזה להנפת האביזר על ידי הכנסת המזלג לתוך האביזר.  
מגע עם האטמים או הפחיות המשוננות בקצוות עלול לגרום לשליפת האטמים מהחריצים בהם מותקנים (שרטוט 6).



שרטוט 6

## התקנה

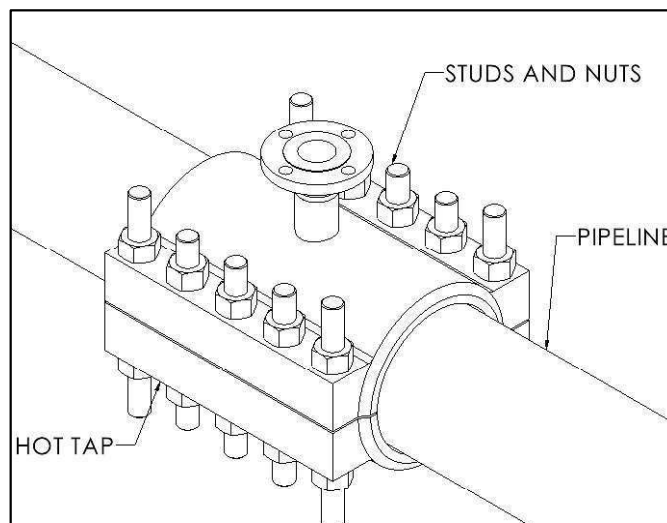
הפרקים הבאים מגדירים את נוהלי ההתקנה של הרכב על הצינור.  
פרק אחד עוסק בהתקנת רוכב רגיל ופרק שני בהתקנת רוכב עם חבקים אינטגרליים.  
יש להתייחס לשרטוטים 1 ו-2 לזיהוי הרכב בו מדובר.

הערה:

הוראות התקנה אלה אינן מנחות כיצד להתקין את ציוד הקידוח על אוגן הרכב.  
בכל הקשור לציוד הקידוח יש לפעול על פי הוראות יצרן ציוד הקידוח.

## התקנת רוכב רגיל

פרק זה עוסק בנוהל התקנה של רוכב רגיל מסוג Bolt on Hot Tapping + Saddle  
ראה שרטוט 7.



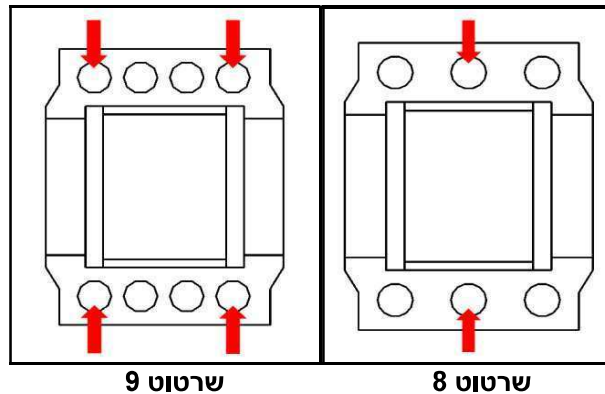
שרטוט 7

1. שני חצאי האביזר מסופקים מהמפעל כשהם מחוברים ובתווך שביניהם מונחים אומים לשמירת מרווח למניעת נזק לאטמים בזמן הובלה.  
לפני התקנה יש לסלק אומים אלו כדי לאפשר הידוק נכון.  
ללא הסרתם לא ניתן להדק את האביזר בלחץ על האטמים.
2. יש לשמן את כל השטחים הגלויים של האטמים.  
בטבלה 1 אשר בהמשך רשימת השמנים המומלצים לאטמים השונים.  
יש לוודא שהשימון מתאים גם למוצר הזורם בצינור.  
לא מומלץ לשמן בהתקנה מתחת למים משום שחול/חרסית עלולים להידבק לשמן וליצור מכשול שיגרורם לנזילה.  
ראה את הפרק העוסק בהתקנה מתחת למים.  
לא מומלץ לשמן אטם מחומר קלוע (BRAIDED)

	Seal Type							
Lubricant Type	Viton & FKM	Buna-N (Nitrile)	Neoprene	Aflas	Silicone	EPDM	Hycar	HNBR
Petroleum Based Lubricants (3)	C	C	P	C	NC	NC	C	C
Polyalphaolefin (PAO) Synthetic Lubricants	C	C	C	C	P	NC	C	C
Polyglycol (PAG) Based Lubricants	C	P	NC	C	C	P	P	P
Silicone Based Lubricants	C	C	C	C	NC	C	C	C
PFPE Based Lubricants	C	C	C	C	C	C	C	C
Petrolatum	C	C	C	C	P	NC	C	C
Super Lube® Silicone O-Ring Grease (2)	C	C	C	C	NC	C	C	C
Super Lube® Multi-Purpose Synthetic Grease with Syncolon (PTFE)(2)	C	C	C	C	P	NC	C	C
Molykote® 55 O-Ring Grease	C	C	C	C	NC	C	C	C
Parker Super-O-Lube	C	C	C	C	NC	C	C	C
Deacon® PFPE Grease	C	C	C	C	C	C	C	C
	C-Excellent Compatibility    P- Partial Compatibility    NC- Not Compatible							
הערות: 1.המנע משימון ע"י תרסיס, אשר מכיל בד"כ תוספים או כימיקלים אשר יכולים להזיק לאטמים. ניתן לגרז באמצעות אקדח או שפופרות גריז. 2. שמן שהינו Food Grade 3. אסור להשתמש בשמנים המכילים תוספים או חומרי ניקוי אשר יכולים לפגוע באטמים.								

### טבלה 1 – שמנים מאושרים

3. יש לנקות ולשמן את הברגים והאומים ולוודא תנועה חופשית וקלה לפני ההרכבה.  
לא מומלץ לשמן ברגים ואומים בהתקנה מתחת למים.  
הערה:  
סוג השמן מכתוב את גודל מומנט ההידוק של האומים ראה טבלאות בעמודים אחרונים.
4. התקן את הרכב סביב הצינור.  
וודא שהסימון הצהוב אשר על שני החצאים נמצא באותו צד.  
וודא שאמצע הרכב נמצא מעל לנקודת החדירה (ראה שרטוט 3).
5. הכנס את הברגים לחורים והתקן את האומים כמתואר בשרטוט 7.  
מרבית האביזרים מסופקים עם ברגים בשתי מידות אורך, וודא שהארוכים יותר מותקנים במקומות הנכונים.  
ברוכב שיש בו 3 חורים בכל צד יותקנו הברגים הארוכים במרכז – ראה שרטוט 8.  
ברוכב שיש בו יותר חורים יותקנו הברגים הארוכים בפינות – ראה שרטוט 9.  
לפעמים נח להרכיב את האביזר בצורה חפפת בצד הנזילה ורק אחר כך להזיז אותו כך שהמרכז שלו ימוקם מעל נקודת הנזילה.



6. הקצוות הצהובים של האביזר צריכים להיות על מישור אחד קרוב ככל שניתן. מרווח אזור החפיפה של הקצוות צריך להיות מתחת 1.5 מ"מ בין החלק העליון לתחתון. זה מסייע למיקום נכון של אטמי ההיקף.

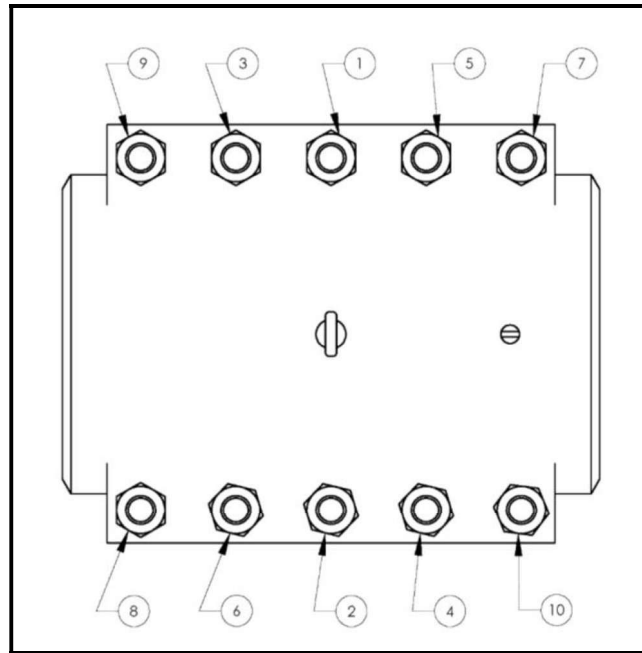
7. יש להדק את האומים בצורה אחידה על פי מומנט ההידוק אשר בטבלה בדף לפני אחרון. התוצאה הטובה ביותר תתקבל כאשר במהלך ההידוק יישמר מרווח שווה בין שני חצאי האביזר. יש להבטיח שהברגים יבלטו מתוך האומים לפחות 6.4 מ"מ ( $1/4"$ ).

סדר הידוק האומים יהיה כמתואר בשרטוט 10 והוא יבוצע באופן הבא:

- א. הידוק ראשון – הידוק להצמדת 2 החצאים, לפחות 10% של מומנט ההידוק הנדרש.
- ב. הידוק שני – עד 50% מומנט ההידוק.
- ג. הידוק שלישי – עד 100% מומנט ההידוק.
- ד. חזור מספר פעמים על סדר ההידוק עם 100% מומנט ההידוק עד שכל האומים מהודקים ולא ניתן להדקם יותר.

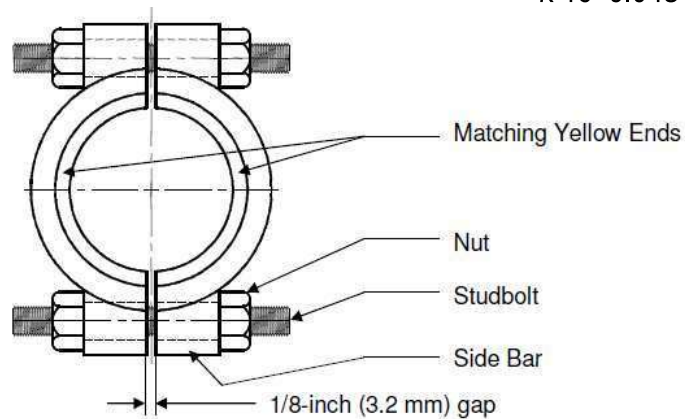
הערה: ערכי המומנטים בטבלה בעמוד אחרון מייצגים מומנט שיורי - מומנט סופי נדרש להידוק. המומנט הראשוני צריך להיות מעט גבוה יותר בגלל תופעת BOLT RELAXATION (ירידת כוח ההידוק לאחר ההידוק).

יש להשתמש בשיטות מקובלות בתעשייה לחישוב העומס ההתחלתי על כל בורג. מומלץ לבצע סבב הידוק נוסף של האומים אחרי 4 שעות ואחרי 24 שעות ממועד ההתקנה.



שרטוט 10

8. במצב הידוק סופי המרווח הצפוי בין שני החצאים לאורכם הינו 3.2 מ"מ (1/8") או פחות.  
ראה שרטוט 10 א'



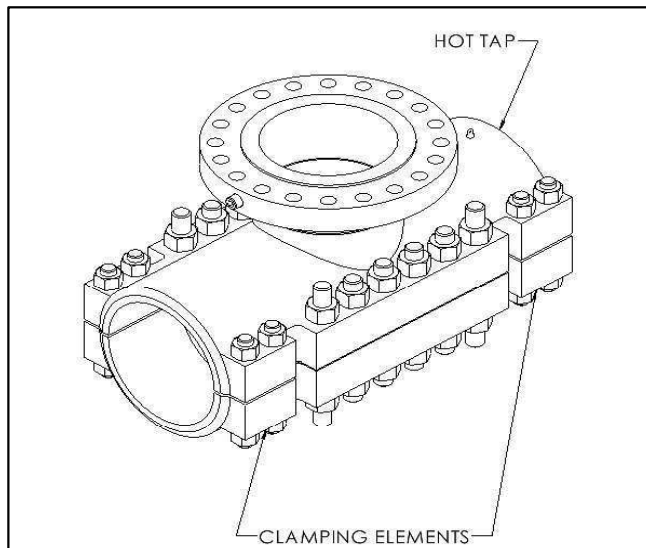
שרטוט 10 א'

9. במידה והאביזר סופק עם נחירי אוורור (VENT), וודא שפקקי הנחירים סגורים.  
במידה והפקקים הוסרו בזמן התקנה או לשם בדיקת לחץ הידרוסטטית, יש להתקין סרט טפלון חדש, או חומר איטום להברגות או חומר אנרובי לאיטום ההברגות לפני התקנת הפקקים בחזרה.

10. במידה ובוצע HOT TAPPING על חור בצינור אשר ממנו הייתה נזילה יש לוודא בראייה בתום ההתקנה שאין נזילה או לבצע בדיקת לחץ הידרוסטטית.

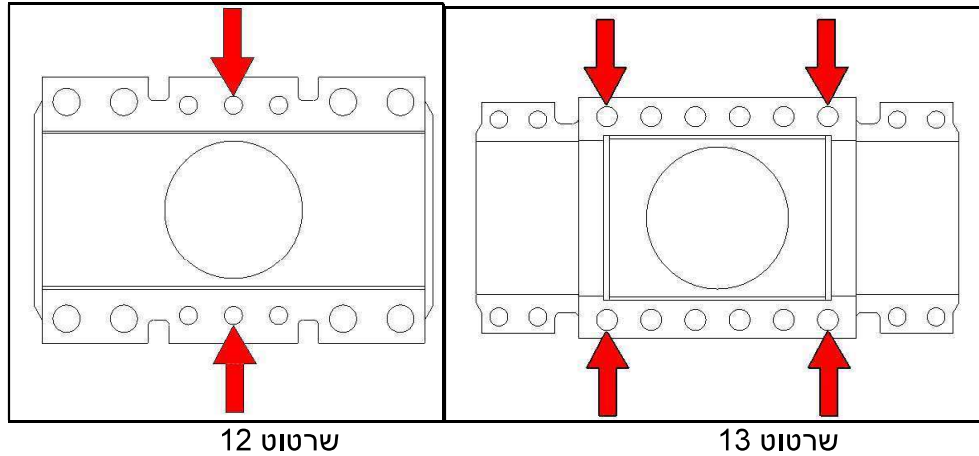
## התקנת רוכב עם חבקים אינטגרליים

פרק זה עוסק בנהל התקנה של רוכב מסוג Bolt on Hot Tapping + Saddle המצויד בחבקים אינטגרליים - ראה שרטוט 11.



### שרטוט 11

1. שני חצאי האביזר מסופקים מהמפעל כשהם מחוברים ובתווך שביניהם מונחים אומים לשמירת מרווח למניעת נזק לאטמים בזמן הובלה. לפני התקנה יש לסלק אומים אלו כדי לאפשר הידוק נכון. ללא הסרתם לא ניתן להדק את האביזר בלחץ על האטמים.
2. שמן את כל השטחים הגלויים של האטמים. בטבלה 1 רשימת השמנים המומלצים לאטמים השונים. יש לוודא שהשימון מתאים גם למוצר הזורם בצינור. לא מומלץ לשמן בהתקנה מתחת למים וגם לא לאטם הבנוי מחומר קלוע (BRAIDED) כגון CARBON FIBER או KEVLAR. משום שחול/חרסית עלולים להידבק לשמן וליצור מכשול שיגרום לנזילה. קרא את הפרק העוסק בהתקנה מתחת למים.
3. נקה ושמן את הברגים והאומים, וודא תנועה חופשית וקלה לפני ההרכבה. לא מומלץ לשמן ברגים ואומים בהתקנה מתחת למים. הערה: סוג השימון מכתוב את מומנט ההידוק הנדרש להידוק הברגים (ראה בעמודים אחרונים).
4. התקן את הרוכב סביב הצינור. וודא שהסימון הצהוב של שני החלקים נמצא באותו צד. וודא שאמצע הרוכב נמצא מעל לנקודת החדירה (ראה שרטוט 3).
5. הכנס את הברגים לחורים והתקן את האומים כמתואר בשרטוט 11. מרבית הרוכבים מסופקים עם ברגים בשתי מידות אורך לאזור האטימה, וודא שהארוכים יותר מותקנים במקומות הנכונים. קוטר בורגי החבקים האינטגרליים לפעמים שונה מקוטר בורגי האביזר עצמו. ברוכב עם 3 ברגים בכל צד 2 הארוכים יהיו במרכז – ראה שרטוט 8. ברוכב שיש בו יותר ברגים יותקנו הברגים הארוכים בפינות – ראה שרטוטים 12 ו-13.



שרטוט 12

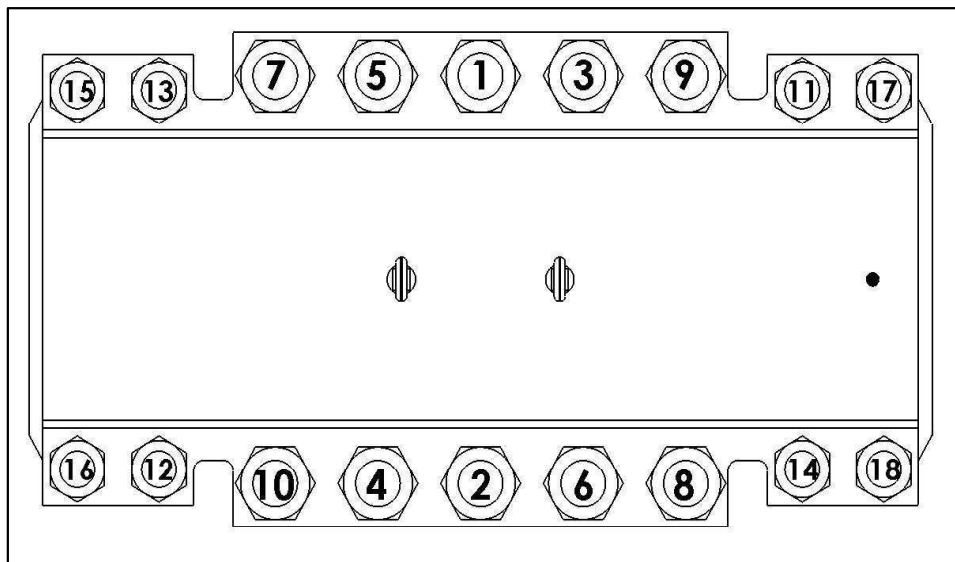
שרטוט 13

6. יש להדק את אומי הברגים של **אזור האטימה** בצורה אחידה על פי מומנט הידוק אשר בטבלה שבדף לפני אחרון.

התוצאה הטובה ביותר תתקבל כאשר במהלך ההידוק יישמר מרווח שווה בין שני חצאי האביזר. יש להבטיח שהברגים יבלטו מתוך האומים לפחות 6.4 מ"מ ( $1/4$ ").

סדר הידוק האומים יהיה כמתואר בשרטוט 14 והוא יבוצע באופן הבא:

- א. הידוק ראשון – ידני להצמדת שני החצאים, לפחות 10% של מומנט ההידוק הנדרש.
- ב. הידוק שני – עד 50% מומנט ההידוק.
- ג. הידוק שלישי – עד 100% מומנט ההידוק.



שרטוט 14

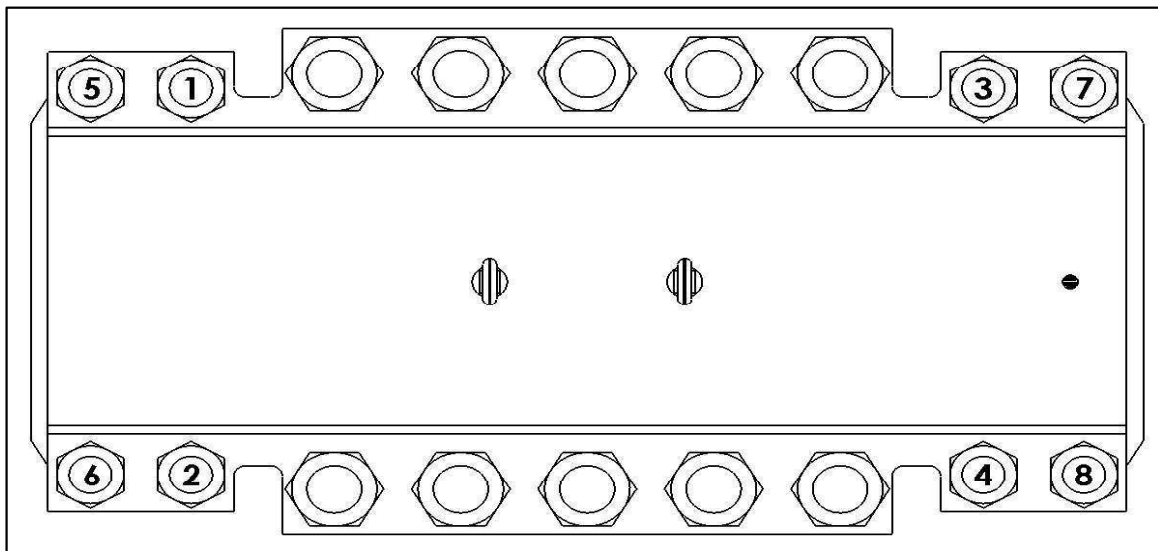
7. החבקים (Clamping elements) יהודקו **במומנט גבוה יותר** מאשר מומנט ההידוק של אזור האטימה כמפורט בטבלה אשר בעמוד אחרון.

הרוכב מהודק בצורה מושלמת כאשר מתקבל רווח של 3.2 מ"מ ( $1/8$ ") או פחות באזור האיטום. המרווח בין החבקים בכל צד בדרך כלל גדול מהמרווח באזור האטימה והוא תלוי בקוטר הצינור. יש להבטיח שהברגים יבלטו מתוך האומים לפחות 6.4 מ"מ ( $1/4$ ").

סדר הידוק האומים יהיה כמתואר בשרטוט 15 והוא יבוצע באופן הבא:  
א. הידוק ראשון – עד 75% של מומנט ההידוק הנדרש.  
ב. הידוק שני – עד 100% מומנט ההידוק.

להשלמת ההתקנה יש לבדוק את כל הברגים לכוח ההידוק המומלץ. יש לבצע סבבי הידוק ל-100% המומנט הנדרש עד שלא ניתן להדק יותר. יש לזכור שהידוק בורג אחד משחרר בורג שכן.

הערה: ערכי המומנטים בטבלאות מייצגים מומנט שיורי - מומנט סופי נדרש להידוק. המומנט הראשוני צריך להיות מעט גבוה יותר בגלל תופעת BOLT RELAXATION (ירידת כוח ההידוק לאחר ההידוק). יש להשתמש בשיטות מקובלות בתעשייה לחישוב העומס ההתחלתי על כל בורג. מומלץ לבצע סבב הידוק נוסף של האומים אחרי 4 שעות ואחרי 24 שעות ממועד ההתקנה.



שרטוט 15

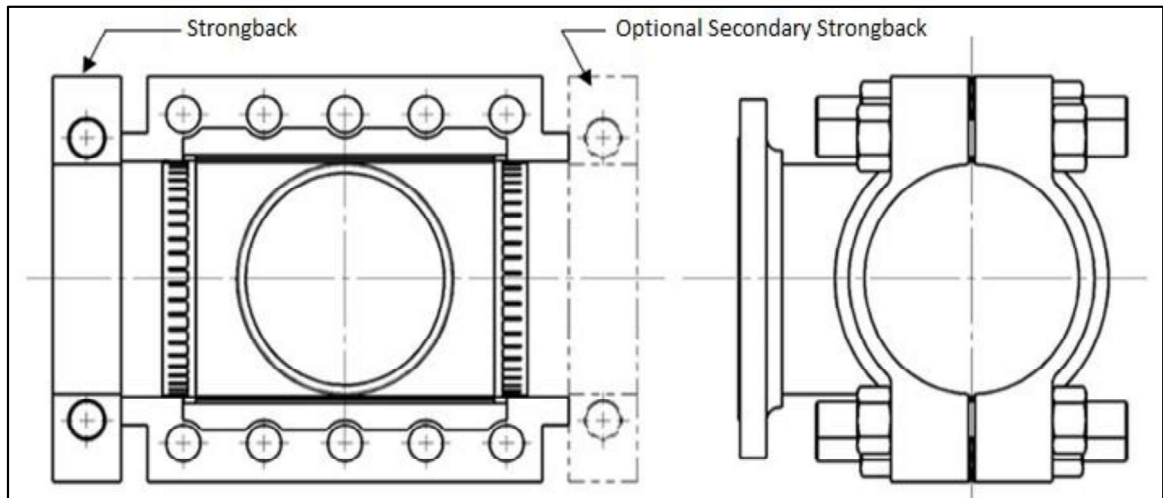
8. משטחי קצוות האביזר בצדדים צריכים להיות על מישור אחד ככל שניתן. חפיפת הקצוות צריכה להיות מתחת 1.5 מ"מ ( $1/16$ ") בין המחצית העליונה לתחתונה. זה מסייע למיקום נכון של האטמים ההיקפיים.

9. במידה והאביזר סופק עם נחירי אוורור (VENT), וודא שפקקי הנחירים סגורים. במידה והפקקים הוסרו בזמן התקנה או לשם בדיקת לחץ ההידרוסטטית, יש להתקין סרט טפולן חדש, או חומר איטום להברגות או חומר אנרובי לאיטום ההברגות לפני התקנת הפקקים בחזרה.

10. במידה ובוצע HOT TAPPING על חור בצינור אשר ממנו הייתה נזילה יש לוודא בראייה בתום ההתקנה שאין נזילה או לבצע בדיקת לחץ ההידרוסטטית.

### התקנת רוכב עם חבק נפרד

כאשר נעשה שימוש בחבק נפרד (לא אינטגרלי) או STRONGBACK יש להתקין בסמוך ככל שניתן לרוכב בכיוון הזרימה או בכיוון שבו ישנם כוחות ציריים. יש לוודא שאין מרווח בין החבק הזה לרוכב עצמו. הכוחות ההידרוליים הפועלים על מעצור בזמן עצירת זרימה בקו (LINE PLUGGING) מועברים לאלמנט החביקה אשר תפקידו למנוע תנועה צרית של הרוכב (שרטוט 16).



שרטוט 16

### חידוש זרימה ובחינת לחץ בשדה

במידה והושבתה הזרימה בצינור, חידוש הזרימה בלחץ יבוצע בזהירות מרבית, באיטיות ובהדרגה למניעת גל הלם שיכול לזעזע ולהרעיד את הצינור או לייצר כוח פתאומי גבוה על הרוכב. קודים ותקנים הקיימים בתעשייה הינם מקור מידע חשוב לאופן ניהול חידוש הזרימה.

חוץ מאשר לבחינת לחץ אין לעבור את הלחץ המרבי המותר לרוכב. הרוכב מתוכנן לבחינת לחץ בשדה עד פי 1.5 מהלחץ לתכנון. לטובת בדיקת לחץ PLIDCO ממליצה לפעול על פי תקן API 2201 Section 6.5 : procedures for Welding or Hot Tapping on Equipment in Service.

לחץ הבחינה יהיה שווה לפחות ללחץ התפעול של הקו או המיכל ולא יעבור אותו ביותר מאשר 10%.

הכוונה למנוע אפשרות קריסה פנימית של דופן הצינור או המיכל. אם התנאים הקיימים עלולים לגרום לקריסת דופן הצינור או המיכל יש להקטין את לחץ הבחינה.

יש להתייחס לתקן API לפרק העוסק באמצעי זהירות בנושא בדיקות לחץ. (API Standard 510 Section 5.8 - pressure testing precautions.)

חל איסור על העובדים להימצא ליד נקודת ההתקנה בעת המבחן עד לגמר ההוכחה לתקינות ההתקנה.

## הוראות ריתוך בשדה

**אין צורך לרתך את אביזר Plidco Hot Tapping +Saddle לשם השגת האטימות בלחץ. נושא הריתוך תלוי בדרישות הלקוח, הקודים בהם משתמשים ובעומסים האורכיים שעל האביזר לשאת.**

**!! אזהרה !!**

**אי שמירת ההוראות הריתוך יכולה לגרום לפיצוץ, אש, מוות, פציעה ונזק לרכוש ו/או לסביבה**

**כל ההנחיות וההיבטים הקשורים לריתוך רוכב מסוג Bolt on Hot Tapping +Saddle אינם ניתנים במסמך זה על ידי חברת PLIDCO.**

בנושאי ריתוך על כל לקוח לפנות לתקנים הבאים:

ASME PCC-2, API 1104 Appendix B, ASME Section IX, PRCI L52047, PRCI Hot Tap® Model, או למידע תעשייתי אחר הנוגע לריתוך ולקבוע את נוהלי הריתוך בשלב תכנון הריתוך.

**למידע נוסף ראה מסמך PLIDCO סימוכין IP-019 בשם: Welding Considerations.**

מומלץ שבזמן ריתוך הצינור יהיה מלא ותחת זרימה.

הרתכים ושיטות הריתוך חייבים להיות מאושרים בהתאם לתקן API 1104, "Welding of Pipelines and Related Facilities", Appendix B, In-Service Welding.

מומלץ מאוד להשתמש בתהליכי ריתוך דלי מימן כגון GMAW (Gas Metal Arc Welding) או SMAW (Shielded Metal Arc Welding).

מומלץ מאוד להשתמש באלקטרודות דלות מימן (E-XX18) בגלל עמידותן הגבוהה לספיחת לחות הגורמת לפריכות מימנית וסדקים.

אלקטרודות SMAW חייבות להיות יבשות בצורה מוחלטת. אלו גם שיטות הריתוך המועדפות לריתוכי אטימת הברגים והאומים.

יש להשתמש בחומרי ריתוך בעלי חוזק למתיחה (Tensile Strength) שווה/גדול מזה של הצינור. יש לפקח בזהירות על הצורה והגודל של ריתוך המילאת (מילאת = Fillet) בהיקף. גובה המילאת (פילה) יהיה לפחות 1.4 מעובי דופן הצינור. מצב זה מניח מקדם יעילות חיבור 1 (כלומר שהריתוך תקין ב-100% ללא פגם בריתוך). ניתן לבחור במקדם יעילות חיבור שונה (JOINT EFFICIENCY) בהתבסס על רמת ביקורת האיכות ומדיניות הריתוך של החברה שלך.

יש לשאוף לריתוך פילה קעור הנושק לשני הצדדים המרוחקים, יש להימנע מחריצים וחתכים (Undercut).

ככל שהריתוך חלק ורציף העמידות שלו גבוהה יותר מפני כשל עייפות החומר. הצורה האפשרית הגרועה ביותר הינה ריתוך קמור בולט כלפי מעלה עם חתך תחת. צורת ריתוך לא מתאימה יכולה ליצור ריכוז מאמצים מקומי אשר יוביל לכשל עייפות מהיר של החומר שיגרם לנזילה, פריצה או פיצוץ עם תוצאות חמורות.

חשוב מאוד שנוהלי הריתוך בשדה יהיו עוקבים בכל המשתנים החיוניים לנוהל ההסמכה כך שאיכות הריתוך בשדה תייצג את המבחנים המכאניים שבוצעו בנוהל ההסמכה.

PLIDCO אינה ממליצה על שימוש בשמיכה טרמית לטובת חימום מוקדם. שמיכות טרמיות יכולות לייצר נקודות חמות ולהקטין את יכולת הרכוב מסוג Bolt on Hot Tapping +Saddle לפזר את החום באזור האטמים.

מומלץ על שימוש בלהבה קטנה כגון להבת חיתוך, יש להיזהר שלא לכוון אותה ישירות לתוך המרווח שבין האביזר והצינור לכיוון האטמים.  
להבת החימום המוקדם עוזרת לשריפת שמנים וזיהומים אחרים הגורמים לפריכות מימנית.  
אין להשתמש בלהבה גדולה הקרויה Rosebud בגלל הקושי לפקח על גודלו של השטח שבו נעשה החימום המוקדם.

כדי למנוע נזק לאטמים יש לעקוב אחרי החום הנוצר עקב הריתוך או החימום המוקדם במיוחד באזורים הקרובים לאטמים בעזרת מדיד טמפרטורה מסוג Crayons או גשש טמפרטורה.  
במידה והחום בנקודות אלו מתקרב למגבלת חומר האטם יש להפסיק את הריתוך או לעבור לריתוך קטע אחר ברוכב כדי לתת זמן קירור לנקודות החמות.

החלק הקשה של הריתוך נוגע לריתוך האטימה של הברגים (Grade B-7).  
הברגים בנויים מפלדה AISI 4140 עם תכולת פחמן גבוהה.  
ע"י שימוש בתהליך ריתוך דל מימן עם חימום מוקדם ניתן להקטין את בעיית הסדקים ופריכות מימנית.

החימום המוקדם נועד לייבש כל סוג של לחות או שיירי שמנים שעלולים להימצא באזור הריתוך.  
במידה ויש צורך לקצר את הברגים יש להשאיר לפחות 6.4 מ"מ (1/4") מעל לאומים.  
ראשית יש לבצע חימום מוקדם לבורג ולאום ואז לרתך את האום לבורג.  
בדוק את החימום המוקדם ורתך את האום לרוכב.

### ריתוך הרוכב אחרי תקופת זמן ניכרת שבה היה מותקן.

חברת PLIDCO ממליצה שאם יש כוונה לרתך את הרוכב, כדאי שהריתוך יעשה בסמוך ככל האפשר למועד ההתקנה ככל שהתנאים מאפשרים.  
ריתוך במועד מאוחר יותר משמעותית מחייב לבחון האם נעשתה התקנה בהתאם להנחיות והאם נבדקה תאימות חומר האטמים למוצר הזורם בצינור.  
לאחר התקנת האביזר אין שום מבחן משמעותי שניתן לבצע כדי לקבוע את מצב האטמים או יתרת אורך החיים שלהם.  
ישנם משתנים רבים המשפיעים על מצב האטמים אשר אין לחברת PLIDCO שליטה עליהם.

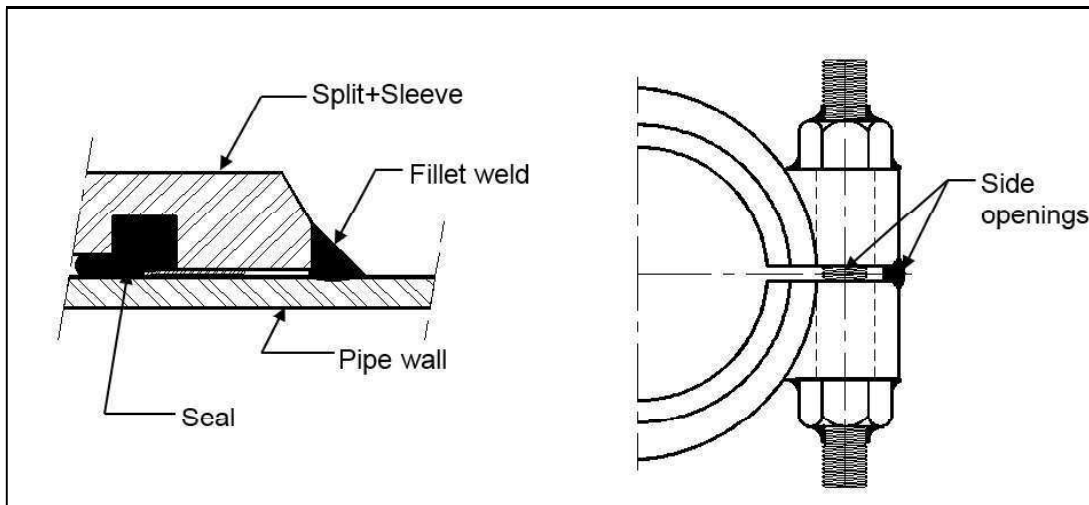
אם ריתוך הרוכב יעשה זמן רב אחרי יום ההתקנה יש לנקוט באמצעי הזהירות הבאים:

1. יש לבחון מקרוב שלא התפתחה נזילה.
2. יש להדק מחדש את האומים על פי הערכים הרשומים בטבלה.
3. במידת האפשר מומלץ להקטין לחץ בשלב הריתוך.
4. יש להבטיח זרימה קלה בצינור לפיזור חום הריתוך למניעת נזק לאטמים.
5. יש לעקוב אחרי כל ההמלצות והמחיות לנושא ריתוך שפורט לעיל.

## סדר הריתוך

יש לנקוט באמצעי זהירות כדי למנוע חימום יתר של האטמים בזמן ריתוך.  
יש לרתך באופן שבו הריתוך לא יתרכז ברצף באזור אחד.  
נדרש להדק שנית את האומים במהלך הריתוך משום שהתכווצות  
הריתוך הגורמת להחלשת ההידוק.

1. יש להתחיל עם ריתוך המילאת (Fillet) בהיקף הצינור בשני הצדדים  
(ראה שרטוט 17).
2. להמשיך בריתוכי האורך משני הצדדים.
3. לבצע הידוק חוזר של האומים.
4. לרתך את האומים לברגים.
5. לרתך את האומים לאביזר.
6. לרתך את פקק האוורור ( VENT ) אם יש כזה.



שרטוט 17

## הוראות אחסנה

אביזרי Plidco Hot Tapping + Saddle יש לאחסן בסביבה יבשה כדי למנוע חלודה של השטחים הגלויים.  
טמפרטורת האחסנה תהיה בתחום 0 עד 50 מעלות צלסיוס.  
יש לכסות את האביזר בפוליאיתילן כהה כדי למנוע קרני שמש מלהגיע לאטמים.  
יש למנוע המצאות אור, קרינה, אוזון (ממנוע חשמלי) וזיהום במקום האחסנה.  
אחסנה לקויה יכולה לגרום לסדקים באטמים, הפיכתם לשבירים ואיבוד כושר האטימה שלהם.

## מעקב

אביזרי Plidco Hot Tapping + Saddle כמו מרבית מוצרי Plidco נושאים מספר סדרתי המאפשר מעקב מלא.  
לכל אביזר ישנה חבילת מסמכי בקורת איכות הנשמרת בארכיון החברה וניתן לדעת על פיה את יצרן חומרי הגלם, הרכב המתכת, בדיקות איכות שעבר האביזר וכו'.  
לכל אטם יש מספר מנה שמאפשר לעקוב אחרי אותה מנה.

## לוח זמנים מומלץ לביקורת פיקוח

- להלן המלצות בחינה לאביזר שרותך לצינור ולאביזר שהותקן ללא ריתוך.  
**לאביזר אשר רותך לצינור:**
1. לאחר התקררות הריתוכים לטמפרטורת סביבה יש לבצע בדיקה מסוג:  
magnetic particle or dye penetrant inspection
  2. יש לסמן את האביזר ולכלול אותו בבדיקת צנרת תקופתית לאיתור נזילה, בלאי או קורוזיה.  
הסימון חשוב כדי שציוד בחינה פנימי של הצנרת (פיגים) לא יזהה את האביזר כמשהו חריג.  
הערה: במקום בחינה פיזית תקופתית החלופה האפשרית היא מערכת קבועה למעקב לחץ.
  - לאביזר לא מרותך לצינור:**
  3. לאחר חידוש הזרימה בקו ולאחר ביצוע מבחן לחץ (ראה הנחיות לזהירות בפרק חידוש הזרמה ומבחן לחץ בשדה) יש לחזור ולבצע סבב הידוק נוסף לאומים אחרי 4 שעות ואחרי 24 שעות מסיום ההתקנה.
  2. מומלץ לצבוע קווי סימון למיקום של כל אום חביקה, במידה ואום ישתחרר/יסתובב ניתן יהיה לראות זאת בעין על פי הסימון שזז.
  3. מומלץ לבצע בדיקת ראייה שנתית לבחון שאין סימני נזילה, שאומים לא השתחררו ושאינן בלאי או קורוזיה.
- הערה: במקום בחינה פיזית תקופתית החלופה האפשרית היא מערכת קבועה למעקב לחץ

## התקנה מתחת למים

### אזהרה!

בעת התקנת רוכב מסוג Saddle + Bolt on Hot Tapping מתחת למים (או נוזל אחר) קיימת אפשרות שנוזל הכלוא בחלל שבין הרוכב לצינור יילחץ בכוח של אלפי ק"ג בעת הידוק שני החצאים.  
 ללחץ הלכוד בחלל הפנימי ישנם כמה אפקטים:  
 \* לחץ זה יכול לעבור את הלחץ המותר לאטמי הרוכב וכתוצאה מכך תהיה נזילה או נזק לאביזר.  
 \* הצינור עצמו עלול להינזק תחת הלחץ.  
 \* המתקין עלול להיפצע או למות בעת פתיחה של פקק האוורור (Vent Plug).

### המלצות להתקנה מתחת למים:

- חברת PLIDCO ממליצה מאוד בהתקנה ימית:
1. להתקין רק אביזר המצויד בנחירי אוורור (Vent) או
  2. להשאיר נחיר אוורור פתוח בעת ההתקנה ו/או להשאיר את האוגן דרכו תבוצע החדירה פתוח בעת ההתקנה.

בנוסף חברת Plidco ממליצה לא להשתמש בשמנים לשימון האטמים, ברגים ואומים, זאת כדי למנוע הידבקות של חול או לכלוך שעלולים להפריע לאטימה או להשיג את כוח ההידוק המדויק הנדרש לאטימה.

**מומנט הידוק לאומים באזור האטימה**

קוטר ברגים נומינלי אינץ' ראה הערה 2	מידת המפתח לאומים אינץ'	מומנטי הידוק ראה הערה 1	
		0.15 C <sub>f</sub>	
		ft-lbs רגל ליברה	Nm ניוטון מטר
		25,000 psi pre-stress	
5/8--11	1-1/16	56	76
3/4--10	1-1/4	98	133
7/8--9	1-7/16	156	212
1--8	1-5/8	233	316
1-1/8--8	1-13/16	342	464
1-1/4--8	2	480	651
1-3/8--8	2-3/16	651	883
1-1/2--8	2-3/8	857	1160
1-5/8--8	2-9/16	1110	1490
1-3/4--8	2-3/4	1390	1890
1-7/8--8	2-15/16	1730	2350
2--8	3-1/8	2120	2870
2-1/4--8	3-1/2	3050	4140
2-1/2--8	3-7/8	4230	5740
		23,000 psi pre-stress	
2-3/4--8	4-1/4	5220	7080
3--8	4-5/8	6890	9340
3-1/4--8	5	8800	11900
3-1/2--8	5-3/8	11000	15000
3-3/4--8	5-3/4	13600	18500
4--8	6-1/8	16600	22500
		18,800 psi pre-stress	
4-1/4--8	6-1/2	16300	22100
4-1/2--8	6-7/8	19400	26300
4-3/4--8	7-1/4	22900	31000
5--8	7-5/8	26700	36300
5-1/4--8	8	31000	42100
5-1/2--8	8-3/8	35700	48400
5-3/4--8	8-3/4	40900	55400
6--8	9-1/8	46500	63000

ברגים: ASTM A193 Grade B7

אומים: ASTM A194 Grade 2H

הערות:

1. הערכים בטבלה מייצגים ערך שיורי (סופי נדרש) עבור מקדם חיכוך 0.15 אחרי תופעת BOLT RELAXATION (תופעת ירידת ערך ההידוק השיורי בתום הידוק ראשוני).  
הברגים והאומים חייבים להיות נקיים, עם תנועה חופשית ללא פגם ולאחר שימון בשמן מכונות קל. מקדם החיכוך המוערך למצב זה הוא 0.15 (μ) או מקדם K של 0.19.  
במידה ויעשה שימוש בשמן בעל מקדם חיכוך נמוך יותר כגון על בסיס גרפיט יש להתקשר לחברת PLIDCO לקבל ערך מדויק של מומנטי הידוק.
2. המספר השני הינו הפסיעה (Pitch) המתאר את מספר כריכות ההברגה לאינץ' אורך.
3. השתמש בערכי Pre Stress במידה ונעשה שימוש במערכת הידוק אומים הידרולית ועקוב אחרי הוראות יצרן המערכת.
4. יש להשתמש בטבלה זו גם עבור ברגים המצופים טפלון (התקנה ימית).

**מומנט הידוק לאומים לחבקים בצידו אזור האטימה**

קוטר ברגים נומינלי אינץ' ראה הערה 2	מידת המפתח לאומים אינץ'	מומנטי הידוק ראה הערה 1	
		0.15 C <sub>f</sub>	
		ft-lbs רגל ליברה	Nm ניוטון מטר
		הערה 3 pre-stress 52,500 psi	
5/8--11	1-1/16	120	160
3/4--10	1-1/4	210	280
7/8--9	1-7/16	330	450
1--8	1-5/8	490	660
1-1/8--8	1-13/16	720	980
1-1/4--8	2	1,010	1,370
1-3/8--8	2-3/16	1,370	1,860
1-1/2--8	2-3/8	1,800	2,440
1-5/8--8	2-9/16	2,300	3,120
1-3/4--8	2-3/4	2,930	3,970
1-7/8--8	2-15/16	3,630	4,930
2--8	3-1/8	4,440	6,030
2-1/4--8	3-1/2	6,410	8,690
2-1/2--8	3-7/8	8,890	12,000
		47,500 psi pre-stress	
2-3/4--8	4-1/4	10,800	14,600
3--8	4-5/8	14,200	19,300
3-1/4--8	5	18,200	24,600
3-1/2--8	5-3/8	22,800	30,900
3-3/4--8	5-3/4	28,100	38,200
4--8	6-1/8	34,300	46,500
		37,500 psi pre-stress	
4-1/4--8	6-1/2	32,500	44,100
4-1/2--8	6-7/8	38,700	52,500
4-3/4--8	7-1/4	45,600	61,900
5--8	7-5/8	53,300	72,300
5-1/4--8	8	61,900	83,900
5-1/2--8	8-3/8	71,200	96,600
5-3/4--8	8-3/4	81,500	111,000
6--8	9-1/8	92,800	126,000

ברגים: ASTM A193 Grade B7

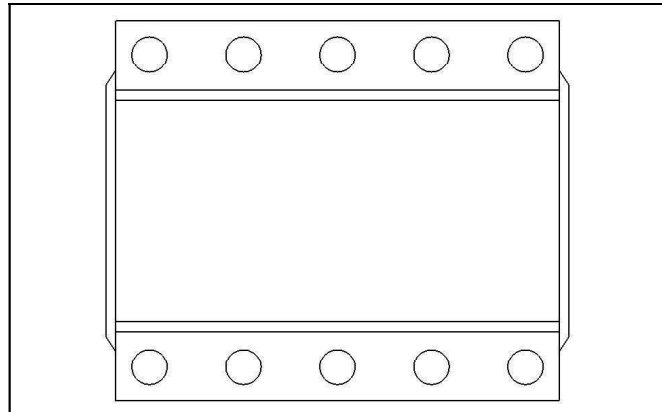
אומים: ASTM A194 Grade 2H

הערות:

- הערכים בטבלה מייצגים ערך שיורי (סופי נדרש) עבור מקדם חיכוך 0.15 אחרי תופעת BOLT RELAXATION (תופעת ירידת ערך ההידוק השיורי בתום הידוק ראשוני).  
הברגים והאומים חייבים להיות נקיים, עם תנועה חופשית ללא פגם ולאחר שימון בשמן מכונות קל. מקדם החיכוך המוערך למצב זה הוא 0.15 (μ) או מקדם K של 0.19.  
במידה ויעשה שימוש בשמן בעל מקדם חיכוך נמוך יותר כגון על בסיס גרפיט יש להתקשר לחברת PLIDCO לקבל ערך מדויק של מומנטי הידוק.
- המספר השני הינו הפסיעה (Pitch) המתאר את מספר כריכות ההברגה לאינץ' אורך.
- השתמש בערכי Pre Stress במידה ונעשה שימוש במערכת הידוק אומים הידרולית ועקוב אחרי הוראות יצרן המערכת.
- יש להשתמש בטבלה זו גם עבור ברגים המצופים טפלון (התקנה ימית).

### Std. Bolt ON HTS רשימת תיוג להתקנה

- \* תאריך התקנה: .....
- \* מיקום התקנה: .....
- \* מספר סידרתי של האביזר: .....
- קוטר: .....
- אורך: .....
- \* קוטר חיצוני מדוד של הצינור: .....
- עובי דופן הצינור: .....
- \* נתוני כיול מפתח מומנטים להידוק האומים: .....
- \* אישור ביצוע הכנות להתקנה על פי הוראות ההתקנה.
- \* שימון האטמים: .....
- \* שימון הברגים: .....
- \* נתוני הברגים: .....
- קוטר: .....
- כמות: .....
- מומנט הידוק נדרש: .....



**שרטוט 18**

- \* הכן סכמה לסדר הידוק הברגים.

- \* ערך מומנט הידוק הברגים:

1. הידוק ראשון: .....
  2. הידוק שני: .....
  3. הידוק שלישי: .....
  4. הידוק סופי: .....
- מספר הפעמים להידוק סופי עד שהאומים לא ניתנו יותר להידוק: .....

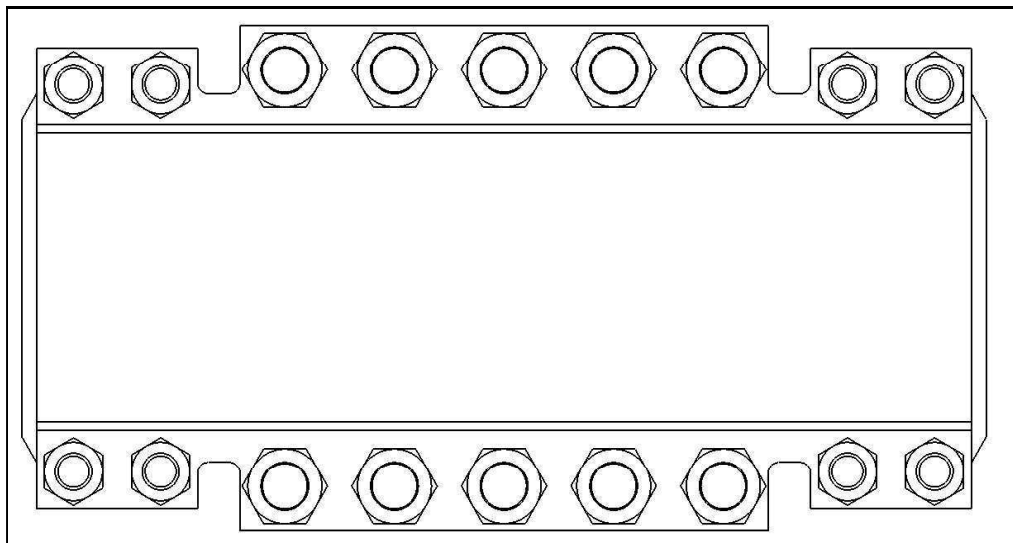
- \* בדיקת מרווח בין החצאים:

ימין	מרכז	שמאל
חצי 1		
חצי 2		

- \* וודא ששני הצדדים הצהובים על מישור אחד: .....
- \* ביצוע הידוק חוזר אחרי 4 שעות : .....
- \* ביצוע הידוק חוזר אחרי 24 שעות : .....

### Structural Bolt ON HTS רשימת תיוג להתקנה

- \* תאריך התקנה: .....
- \* מיקום התקנה: .....
- \* מספר סידרתי של האביזר: .....
- קוטר: .....
- אורך: .....
- \* קוטר חיצוני מדוד של הצינור: .....
- עובי דופן הצינור: .....
- \* נתוני כיול מפתח מומנטים להידוק האומים: .....
- \* אישור ביצוע הכנות להתקנה על פי הוראות ההתקנה.
- \* שימון האטמים: .....
- \* שימון הברגים: .....
- \* נתוני הברגים של אזור האטימה:
- קוטר: .....
- כמות: .....
- מומנט הידוק נדרש: .....
- \* נתוני הברגים של החבקים:
- קוטר: .....
- כמות: .....
- מומנט הידוק נדרש: .....



שרטוט 19

- \* הכן סכמה לסדר הידוק הברגים.

## \* ערך מומנט הידוק הברגים של האביזר:

1. הידוק ראשון.....
  1. הידוק שני.....
  2. הידוק שלישי.....
  3. הידוק סופי .....
- מספר הפעמים להידוק סופי עד שהאומים לא ניתנו יותר להידוק.....

## ערך מומנט הידוק הברגים של החבקים:

1. הידוק ראשון.....
  1. הידוק שני.....
  2. הידוק שלישי.....
  3. הידוק סופי .....
- מספר הפעמים להידוק סופי עד שהאומים לא ניתנו יותר להידוק.....

## \* בדיקת מרווח בין החצאים:

ימין	מרכז	שמאל	
			חצי 1
			חצי 2

\* וודא ששני הצדדים הצהובים על מישור אחד: .....

\* ביצוע הידוק חוזר אחרי 4 שעות : .....

\* ביצוע הידוק חוזר אחרי 24 שעות : .....

<b>טיפול במקרים חריגים</b>
----------------------------

במידה ואביזר SPLIT SLEEVE אינו אוטם אחרי התקנה:

1. וודא שנעשה שימוש במומנט הידוק נכון לכל האומים.

- בצע הידוק חוזר לאומים רופפים ובצע מספר מחזורי הידוק לכל האומים עד אשר לא ניתן יהיה להדקם יותר.

2. וודא שהמרווח בין שני החצאים הינו פחות מ- 3.2 מ"מ ( $1/8$ ") ושווה משני הצדדים.

- בצע הידוק חוזר לאומים רופפים.
- אם הידוק חוזר אינו מאפשר לקבל מרווח שווה מומלץ לפרק את האביזר ולבחון אותו כולל נזק להברגות הברגים, החלף אטמים, גרז אטמים וברגים והתקן מחדש כך שיתקבל מרווח שווה.

3. וודא ששני החצאים הצהובים על אותו מישור.

- במידה ואינם על אותו מישור הסר את האביזר מהצינור, החלף אטמים, גרז את האטמים והברגים, התקן מחדש ואז וודא ששני החצאים על אותו מישור.

4. וודא שהאזור הפגום בצינור אכן נמצא בין שני האטמים

- וודא שהנזילה אכן מאובחנת בין האטמים, הסר את האביזר, החלף אטמים, גרז את האטמים והברגים והתקן מחדש כך שאזור הנזילה יהיה בין האטמים.
- אם אזור הנזילה ארוך יותר מהמרחק בין האטמים השתמש באביזר מתאים שבו המרחק בין האטמים גדול יותר.

5. בדוק אם הצינור מעוות ויש בו אובליות .  
 אם הצינור אובלי או מעוות לא ניתן להשתמש באביזר זה.  
 • יש לשקול שימוש באביזר עם אורך גדול יותר בין האטמים  
 כך שהאטמים ההיקפיים יהיו באזורים בהם הצינור עגול.

6. וודא שההברגות בברגים ובאומים לא ניזוקו.  
 • השתמש במברז לתיקון הברגה פנימית באומים .  
 • השתמש במחרוקת לתיקון הברגה חיצונית בברגים.  
 • החלף ברגים או אומים שלא ניתן לתקן.

7. אם צעדים 1 עד 6 אינם פותרים את הבעיה הסר את האביזר.  
 • בדוק אם יש נזק באביזר או באטמים.  
 • בדוק קוטר צינור ואובליות לוודא התאמה למגבלות הטולרנסים  
 של האביזר.  
 • בדוק את פני שטח הצינור באזור בו ממוקמים האטמים ההיקפיים.  
 • וודא שאין מכשולים כגון ריתוכים גבוהים המונעים התקנה טובה  
 של האטמים סביב הצינור .

\*\*\*\*\*



The Pipe Line Development Company  
11792 Alameda Drive • Strongsville, Ohio 44149  
Telefono: (440) 871-5700 • Fax: (440) 871-9577  
Numero Verde: 1-800-848-3333  
web: www.plidco.com • e-mail: pipeline@plidco.com

## **PLIDCO® HOT TAPPING+SADDLE con o senza ELEMENTI DI SERRAGGIO ISTRUZIONI DI INSTALLAZIONE**

### **!!ATTENZIONE!!**

UNA SCELTA O UN USO IMPROPRI DEL PRESENTE PRODOTTO POSSONO PROVOCARE ESPLOSIONE, INCENDIO, MORTE, LESIONI PERSONALI, DANNI MATERIALI E/O DANNI ALL'AMBIENTE.

Non utilizzare o selezionare una PLIDCO Hot Tapping+Saddle fino a quando tutti gli aspetti dell'applicazione non siano stati analizzati accuratamente. Non utilizzare né selezionare una PLIDCO Hot Tapping+Saddle finché tutti gli aspetti dell'applicazione non siano stati analizzati a fondo. In caso di domande o difficoltà nell'utilizzo di questo prodotto, contattare PLIDCO.

### **LEGGERE ATTENTAMENTE**

Il responsabile dell'operazione di hot tap deve conoscere queste istruzioni e comunicarle a tutto il personale coinvolto nell'installazione.

### **Lista di controllo per la sicurezza**

**La PLIDCO Hot Tapping+Saddle può essere utilizzata con la condotta in funzione o fuori servizio. Consultare il produttore dell'attrezzatura per hot tap per le procedure consigliate relative alla "derivazione" sotto pressione.**

- ☐ Leggere e seguire attentamente queste istruzioni. Seguire la politica di sicurezza della propria azienda e le normative e gli standard applicabili. Se l'Hot Tapping+Saddle deve essere installata sott'acqua, assicurarsi di leggere la sezione relativa all'*installazione subacquea*.
- ☐ Ogni volta che un prodotto PLIDCO viene modificato in qualsiasi modo, inclusa l'aggiunta di una valvola di sfiato o la sostituzione delle guarnizioni, da soggetti diversi dai reparti di Ingegneria e Produzione di The Pipe Line Development Company o da un'azienda certificata PLIDCO per la sostituzione delle guarnizioni, la garanzia del prodotto decade. I prodotti modificati sul campo non beneficiano della tracciabilità dei materiali, della documentazione procedurale, dei controlli di qualità e della manodopera specializzata applicati da The Pipe Line Development Company.
- ☐ Le valvole e le attrezzature di derivazione collegate alla PLIDCO Hot Tapping+Saddle possono generare carichi e sollecitazioni aggiuntivi sul ramo del raccordo. La clampa e l'attrezzatura di derivazione potrebbero dover essere rinforzati o supportati contro movimenti torsionali o assiali, in particolare durante operazioni di hot tap orizzontali. Consultare la sezione relativa ai *tipologie di Clampe Hot Tapping* oppure contattare PLIDCO per ulteriori dettagli.

- ☐ La PLIDCO Hot Tapping+Saddle non deve mai essere utilizzata per collegare tubazioni, a meno che non sia fornita con elementi di rinforzo serraggio progettati specificamente per tale scopo. Occorre tenere in considerazione l'aumento delle sollecitazioni longitudinali imposte alla condotta a causa del foro praticato nella tubazione durante l'operazione di hot tapping.
- ☐ Rispettare la pressione massima di esercizio consentita (MAOP) e la temperatura indicate sull'etichetta del prodotto PLIDCO. Non superare la MAOP o la temperatura indicata sull'unità.
- ☐ Verificare che il materiale della guarnizione selezionato sia corretto per l'uso previsto. Contattare PLIDCO o un distributore autorizzato PLIDCO in caso di dubbi sulla compatibilità delle guarnizioni con i prodotti chimici e le temperature della condotta.
- ☐ Verificare che il diametro esterno del tubo (OD), lo spessore della parete e l'ovalizzazione siano entro le tolleranze nell'area prevista per l'installazione. Contattare PLIDCO o un distributore autorizzato PLIDCO se i valori sono al di fuori delle tolleranze indicate.
- ☐ Deve essere utilizzata attrezzatura calibrata per il serraggio o la tensionatura. Un serraggio insufficiente o eccessivo dei prigionieri può causare perdite dalla clampa. Chiavi a percussione e martelli ad impulso non devono essere utilizzati per l'installazione.
- ☐ Durante le procedure di preparazione della tubazione e di installazione, il personale che installa il PLIDCO Hot Tapping+Saddle deve indossare, almeno, occhiali di sicurezza Z87+ e calzature di sicurezza con punta in acciaio.
- ☐ La PLIDCO Hot Tapping+Saddle deve essere sottoposta a prova idrostatica prima di eseguire l'hot tapping sulla condotta. Il collaudo può essere effettuato tramite la derivazione o la valvola di sfiato, se presenti. La pressione di collaudo non deve superare la pressione della condotta su cui è installato il raccordo al momento del test. Esiste il rischio di collasso della tubazione se questa pressione viene superata. Vedere la sezione *Re-Pressurizing & Field Testing*.
- ☐ Se la condotta è stata messa fuori servizio, la ripressurizzazione deve essere eseguita con la massima cautela. La ripressurizzazione deve essere eseguita in modo lento e costante, evitando sbalzi che potrebbero provocare vibrazioni nella condotta e nel raccordo. I codici e gli standard di settore sono una buona fonte di informazioni su questo argomento. Salvo che per scopi di collaudo, non superare la pressione di progetto del PLIDCO Hot Tapping+Saddle. Il personale non deve avvicinarsi alla riparazione finché la tenuta non sia stata verificata.

### **Tipi di clampe per Hot Tapping**

Le clampe PLIDCO Hot Tapping+Saddle sono disponibili in 2 tipologie distinte: Standard e strutturali con elementi aggiuntivi di serraggio integrati. Vedere le Figure 1 e 2. È importante comprendere le differenze nelle applicazioni e nelle procedure di installazione.

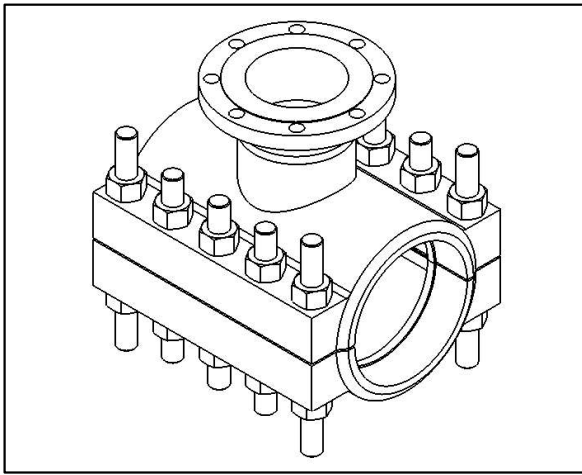


Figura 1

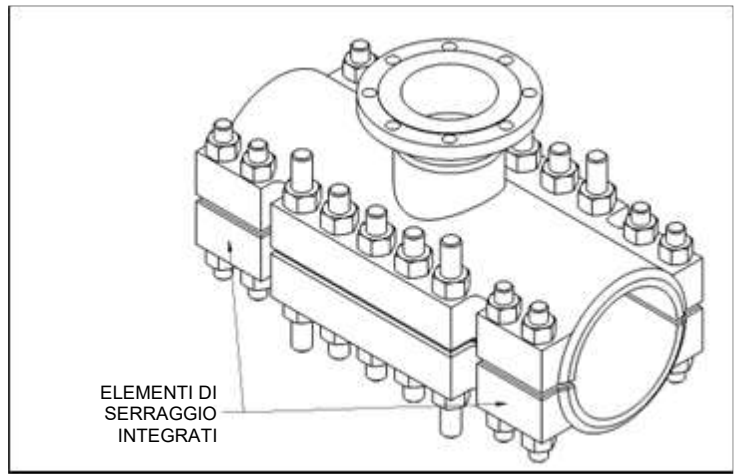


Figura 2

Le clampe Hot Tap standard sono destinate ad applicazioni in cui non si prevedono forze torsionali o assiali agenti sul raccordo. Nelle clampe standard per hot tap c'è poca o nessuna ritenuta assiale, e il raccordo può spostarsi a meno che le forze che potrebbero causarne il movimento non vengano mitigate con altri mezzi. Anelli di serraggio separati (Clamp+Rings) o Strongback possono essere utilizzati insieme alle selle per hot tap standard a bulloni per attenuare le forze esterne. Le derivazioni hot tap strutturali sono dotate di elementi di serraggio integrati. Gli elementi di serraggio possono essere identificati dalla tacca sulla barra laterale e dall'anulus rivestito di metallo, come mostrato nella Figura 2. Questo tipo di derivazione hot tap è dotata di elementi di serraggio strutturali che impediscono movimenti torsionali o assiali. Verificare che la ritenuta fornita dagli elementi di serraggio sia sufficiente per il carico previsto. Di seguito sono elencati diversi motivi per cui un PLIDCO Hot Tapping+Saddle può richiedere estremità di serraggio integrate. Questo elenco non è esaustivo; tutte le applicazioni devono essere valutate prima dell'uso. Contattare PLIDCO in caso di domande relative ad applicazioni specifiche.

1. Se una PLIDCO Hot Tapping+Saddle deve essere utilizzata per un'operazione di "tappatura", le forze idrauliche agenti sul tappo possono causare lo spostamento assiale della PLIDCO Hot Tapping+Saddle lungo la tubazione. Questo spostamento potrebbe impedire l'estrazione del tappo. Se questo è l'unico scopo degli elementi di serraggio, un morsetto o strongback non integrato può essere sufficiente. Durante un'applicazione che prevede un doppio tappo e un bypass, la direzione delle forze idrauliche può invertirsi quando la sezione isolata della tubazione viene depressurizzata. Per questo tipo di applicazione, è necessario utilizzare due anelli di serraggio non integrati oppure elementi di serraggio integrati.
2. Se una PLIDCO Hot Tapping+Saddle deve essere utilizzata su una tubazione verticale, si raccomanda l'uso di elementi di serraggio integrati. Una clampa aggiuntiva o uno strongback possono essere utilizzati per sostenere il peso della sella e dell'attrezzatura di derivazione, a seconda delle forze e della direzione. Il peso dell'attrezzatura di derivazione, se non supportato, può indurre un momento flettente sulla tubazione. Per contrastare il momento flettente si raccomanda l'uso di elementi di serraggio integrati.
3. Se l'attrezzatura di derivazione deve essere utilizzata in orizzontale e il suo peso potrebbe causare la rotazione del raccordo attorno alla tubazione, è necessario utilizzare elementi di serraggio integrati.
4. Se vi è il timore che si verifichi una separazione della tubazione, sia a causa delle condizioni della stessa sia per la quantità di area della sezione trasversale rimossa, gli elementi di serraggio integrati forniranno resistenza strutturale alla tubazione e ne impediranno la separazione.

## Preparazione della tubazione

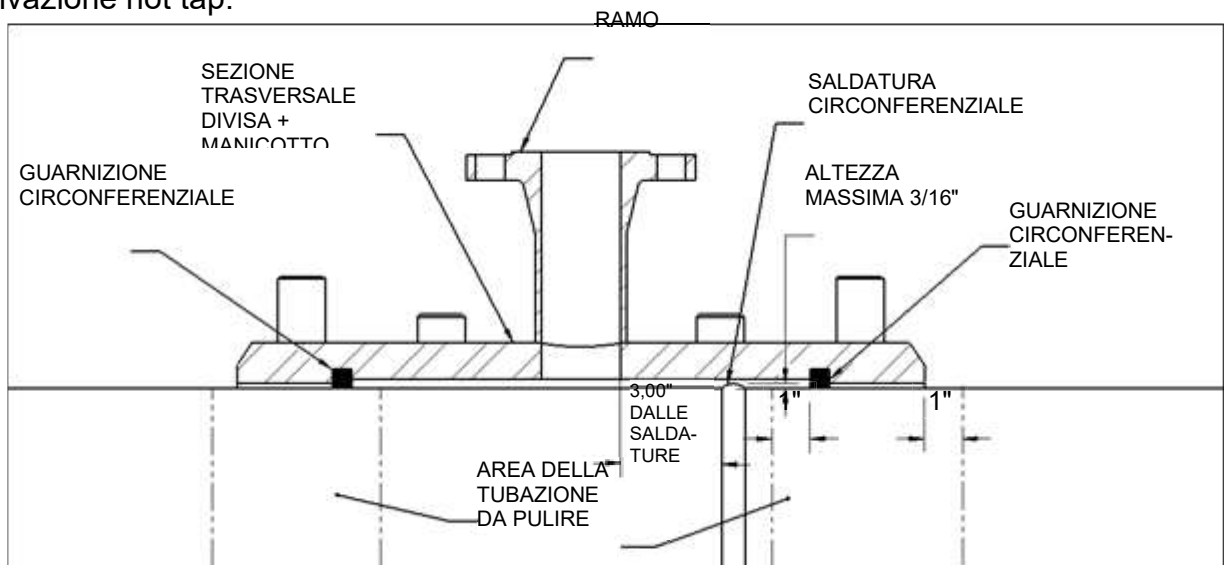
1. Verificare le dimensioni e le condizioni della tubazione. Le seguenti tolleranze della tubazione devono essere verificate prima dell'installazione.

### Hot tap+Saddle standard senza estremità aggiuntive di serraggio:

- La tolleranza sul diametro esterno della tubazione è di  $\pm 1\%$  per tubazioni con diametro nominale pari o inferiore a 6 pollici. Per tubazioni con diametro nominale superiore a 6 pollici, la tolleranza è di  $\pm 0,06$  pollici ( $\pm 1,5$  mm).
- Lo spessore minimo della parete per tutte le tubazioni da 36" e inferiori è Schedule 10. Per condotte di diametro superiore a 36", lo spessore minimo della parete è conforme allo Schedule Standard.
- I limiti di ovalizzazione corrispondono alla Specifica API 5L.

### Hot Tap Saddle con estremità aggiuntive di serraggio

- Le estremità di serraggio sono progettate per adattarsi esattamente **alla misura della tubazione**. La clampa potrebbe avere difficoltà ad adattarsi correttamente a tubazioni sovradimensionate e potrebbe non aderire adeguatamente a tubazioni sottodimensionate.
  - Tolleranza generale della tubazione di  $+0 -0,010$ ".
2. Rimuovere tutti i rivestimenti, la ruggine e le incrostazioni dalla superficie della tubazione dove le guarnizioni circonfenziali della PLIDCO Hot Tapping+Saddle entreranno in contatto con la tubazione (vedere Figura 3). È preferibile una finitura quasi "bianca", come indicato in SSPC-SP10 /NACE No.2, a 1" (25 mm) prima e dopo la guarnizione. Più la superficie della tubazione è pulita, migliore sarà la tenuta. Le superfici sabbiare devono essere levigate ad uno stato liscio.
  3. Dove le guarnizioni circonfenziali entreranno in contatto con saldature longitudinali, circonfenziali o a spirale della tubazione, tali saldature devono essere levigate a filo con il diametro esterno della tubazione. L'area deve estendersi di 1 pollice (25 mm) all'interno delle guarnizioni e di 1 pollice (25 mm) oltre l'estremità del raccordo, come mostrato nella Figura 3 indicata come "Area della tubazione da pulire".
  4. Le saldature circonfenziali della tubazione tra le guarnizioni circonfenziali non devono essere levigate a filo purché l'altezza della saldatura non superi 3/16 di pollice (4,7 mm) (vedi Figura 3). Inoltre, le saldature circonfenziali devono distare almeno 3" (76,2 mm) dalla derivazione hot tap.



5. La guarnizione può tollerare irregolarità superficiali minori fino a  $\pm 1/32$  di pollice (0,8 mm) di profondità. Le scanalature che attraversano le guarnizioni devono essere levigate o riempite. Le superfici difettose possono essere rese idonee alla tenuta applicando un'epossidica adatta, come Belzona 1161, e levigando o limando la superficie per adeguarla al diametro esterno richiesto. Nota: L'epossidica può essere applicata solo nell'area di contatto delle guarnizioni. Non è previsto ricostruire la parete della tubazione fino al diametro esterno nominale, né riparare ampie sezioni di corrosione esterna.
6. Una PLIDCO Hot Tapping+Saddle è in grado di garantire la tenuta su tubazioni ovalizzate entro la tolleranza specificata. Ciò si basa sulla capacità dei bulloni di rimodellare il tubo. Nel caso di tubazioni con pareti molto spesse, i bulloni potrebbero non essere in grado di rimodellare la tubazione. Una tubazione con forte ovalizzazione può richiedere il riposizionamento della PLIDCO Hot Tapping+Saddle o l'utilizzo di un PLIDCO Hot Tapping+Saddle di diversa lunghezza, al fine di garantire che le guarnizioni circonfenziali siano posizionate su una parte rotonda del tubo.
7. Una PLIDCO Hot Tapping+Saddle non è in grado di rimodellare tubazioni schiacciate o ammaccate.

### **Sollevamento e movimentazione**

Quando non vengono movimentati o trasportati su un pallet, le PLIDCO Hot Tapping+Saddle devono sempre essere sollevate, trasportate o installate utilizzando gli occhielli di sollevamento installati, come mostrato nella Figura 4. Se sono presenti due occhielli di sollevamento per ciascuna metà, è necessario utilizzare entrambi gli occhielli per sollevare la clampa. Tutte le Hot Tapping+Saddle che superano le 50 libbre per ciascuna metà o che sono troppo pesanti per essere spostate ed installate a mano, sono fornite con occhielli di sollevamento su ciascuna metà, ad eccezione della clampe con flange di grandi dimensioni. Se l'Hot Tapping+Saddle ha una flangia più grande, si può sollevare la clampa tramite la flangia, come mostrato nella Figura 5. Bisogna fare attenzione a non danneggiare la superficie della flangia. Devono essere utilizzate catene, ganci, grilli o cinghie adatte al peso del raccordo (o dei raccordi), e devono essere inseriti in modo sicuro attraverso gli occhielli di sollevamento, i fori dei bulloni della flangia o intorno alla flangia.

Gli occhielli di sollevamento sono progettati per supportare il peso di un Hot Tapping+Saddle completamente assemblato. Gli occhielli di sollevamento sono generalmente installati sulla metà del raccordo che non contiene la flangia e devono essere utilizzati per manovrare o per agevolare il posizionamento del Hot Tapping+Saddle sulla condotta.

Le installazioni verticali o quelle che richiedono attrezzature speciali a causa di spazio, ostacoli o posizione possono richiedere l'aggiunta di occhielli di sollevamento supplementari in posizioni diverse da quelle mostrate nelle Figure 4 e 5. Questi possono essere aggiunti prima dell'ordine o spediti ad uno stabilimento autorizzato PLIDCO per essere aggiunti dal personale PLIDCO.

Nota: Una manipolazione negligente può danneggiare le guarnizioni ed i GirderRing (supporti delle guarnizioni). Dispositivi di sollevamento come catene, cavi o cinghie non devono mai venire a contatto con le guarnizioni o i GirderRing. Non sollevare mai il raccordo inserendo le forcelle del carrello elevatore all'interno del raccordo. Il contatto con le guarnizioni o i GirderRing può causare l'estrazione delle guarnizioni dalle loro scanalature. (Vedere Figura 6)

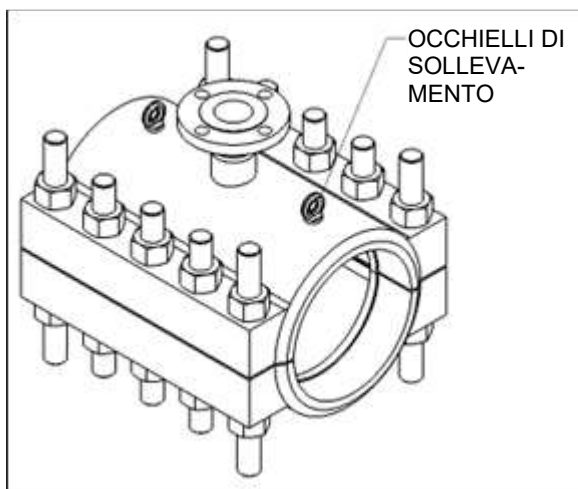


Figura 4

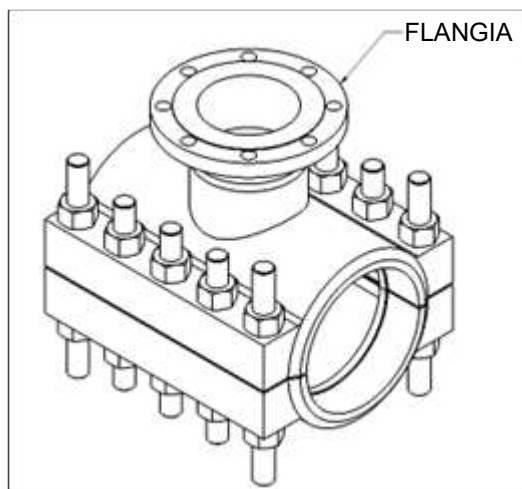


Figura 5

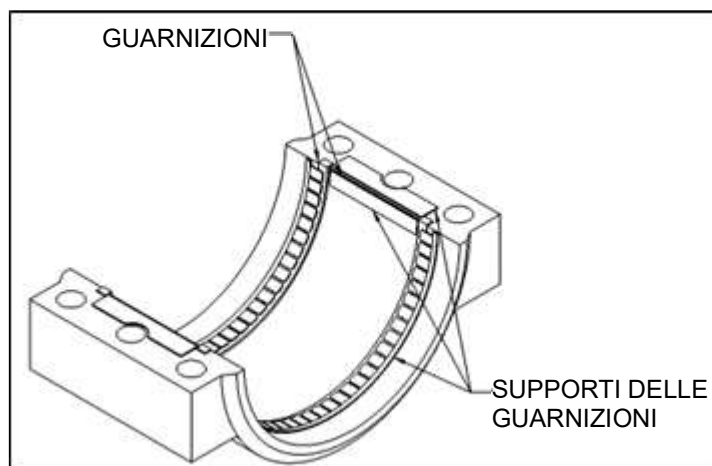


Figura 6

## Installazione

Le sezioni seguenti definiscono la procedura generale per l'installazione di una PLIDCO Hot Tapping+Saddle su una condotta. Le Hot Tapping+Saddles con e senza elementi di serraggio integrali aggiuntivi sono dettagliati in sezioni separate. Fare riferimento alle Figure 1 & 2 per identificare il tipo di PLIDCO Hot Tapping+Saddle da installare.

Nota: Queste istruzioni di installazione non riguardano l'installazione della macchina per hot tapping sulla derivazione né il processo di hot tapping. Si prega di fare riferimento alle istruzioni di installazione e funzionamento della macchina per hot tapping del produttore.

### Installazione standard della PLIDCO Hot Tapping+Saddle

Questa sezione descrive la procedura di installazione per la PLIDCO Hot Tapping+Saddle standard con bulloni, senza estremità a morsetto, come mostrato nella Figura 7.

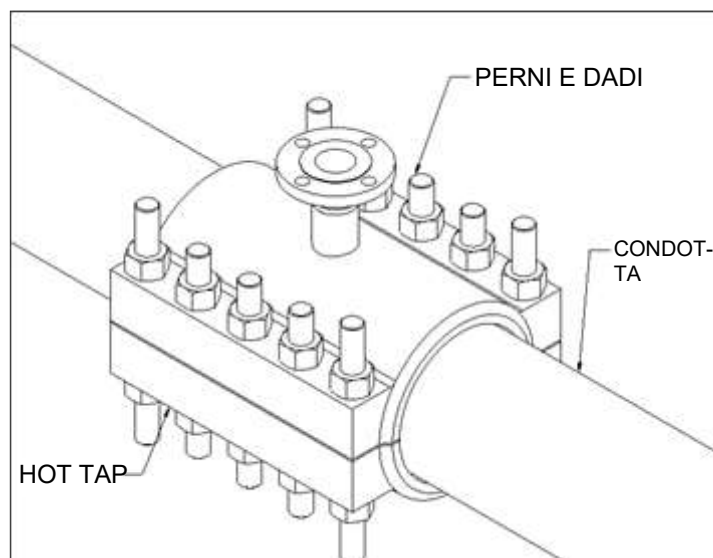


Figura 7

1. Se le due metà della clampa sono state spedite come unità assemblata, l'imballaggio include distanziatori tra le due metà per prevenire danni alle guarnizioni longitudinali e alle estremità delle guarnizioni circolari. Tipicamente, per i distanziatori si utilizzano dadi di piccolo diametro. I distanziatori devono essere rimossi e scartati prima dell'installazione del PLIDCO Hot Tapping+Saddle. Il mancato ritiro dei distanziatori impedirà la corretta compressione delle guarnizioni.
2. Ricoprire tutte le superfici esposte delle guarnizioni in elastomero con un lubrificante. La Tabella 1 elenca i lubrificanti raccomandati per le diverse guarnizioni. Il cliente deve verificare che il lubrificante sia compatibile con il prodotto presente nella condotta. L'uso di lubrificante non è raccomandato per installazioni subacquee o per guarnizioni in treccia. Fare riferimento alla sezione sulle *installazioni subacquee*.

	Tipi di guarnizioni							
Tipo di lubrificante	Viton e FKM	Buna-N (Nitrile)	Neoprene	Aflas	Silicone	EPDM	Hycar	HNBR
Lubrificanti a base di petrolio (3)	C	C	P	C	NC	NC	C	C
Lubrificanti sintetici poli-alpha-olefinici (PAO)	C	C	C	C	P	NC	C	C
Lubrificanti a base di poliglicole (PAG)	C	P	NC	C	C	P	P	P
Lubrificanti a base di silicone	C	C	C	C	NC	C	C	C
Lubrificanti a base di PFPE	C	C	C	C	C	C	C	C
Petrolato	C	C	C	C	P	NC	C	C
Super Lube® Silicone O-Ring Grease (2)	C	C	C	C	NC	C	C	C
Super Lube® Grasso sintetico multiuso con Syncolon (PTFE) (2)	C	C	C	C	P	NC	C	C
Molykote® 55 Grasso per O-Ring	C	C	C	C	NC	C	C	C
Parker Super-O-Lube	C	C	C	C	NC	C	C	C
Deacon® Grasso PFPE	C	C	C	C	C	C	C	C
	C- Compatibilità Eccellente P- Compatibilità Parziale NC- Non Compatibile							
Nota: 1) Evitare lubrificanti erogati tramite aerosol o bombole spray. Il propellente spesso contiene additivi o sostanze chimiche a base di petrolio che possono danneggiare le guarnizioni. Si consiglia l'uso di grasso in barattolo o con ingrassatori manuali. 2) Qualità compatibile con uso alimentare. 3) Evitare oli penetranti e lubrificanti a base di petrolio con additivi o detergenti aggressivi nei confronti degli elastomeri.								

Tabella 1: Lubrificanti approvati

- Pulire e lubrificare tutti i prigionieri e i dadi. Verificare che ogni dado si avviti liberamente prima dell'installazione.  
Nota: Il tipo di lubrificante determinerà il valore di coppia secondo la tabella di coppia PLIDCO alle pagine 19 e 20.
- Assemblare la PLIDCO Hot Tapping+Saddle attorno al tubo, assicurandosi che le estremità verniciate di giallo siano accoppiate e che il raccordo sia centrato sull'area da sottoporre a hot tapping.
- Inserire i prigionieri e i dadi nei fori degli Hot Tapping+Saddle come mostrato nella Figura 7. La maggior parte degli interventi di hot tap presenterà due diverse lunghezze dei prigionieri. Assicurarsi che i prigionieri più lunghi siano inseriti nei fori corretti. Le PLIDCO Hot Tapping+Saddle con 3 fori per lato devono avere i prigionieri più lunghi nei due fori centrali. Gli hot tap con più di 3 fori per lato devono avere i prigionieri più lunghi nei quattro fori agli angoli (vedere Figure 8 e 9). Questo aiuterà a unire il raccordo.

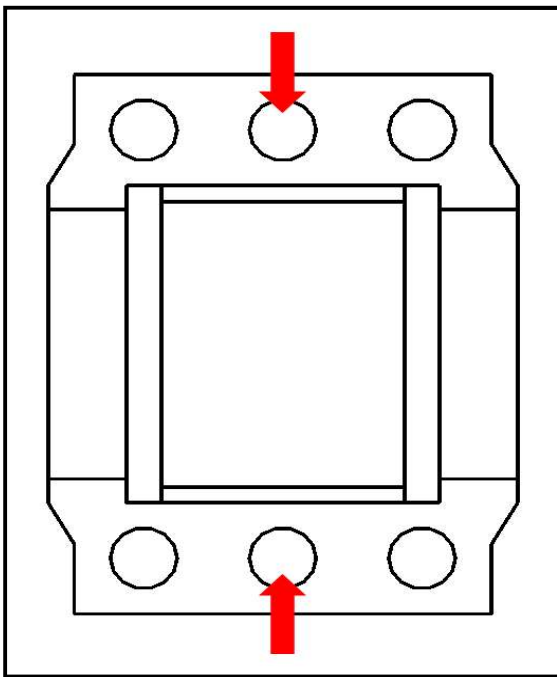


Figura 8

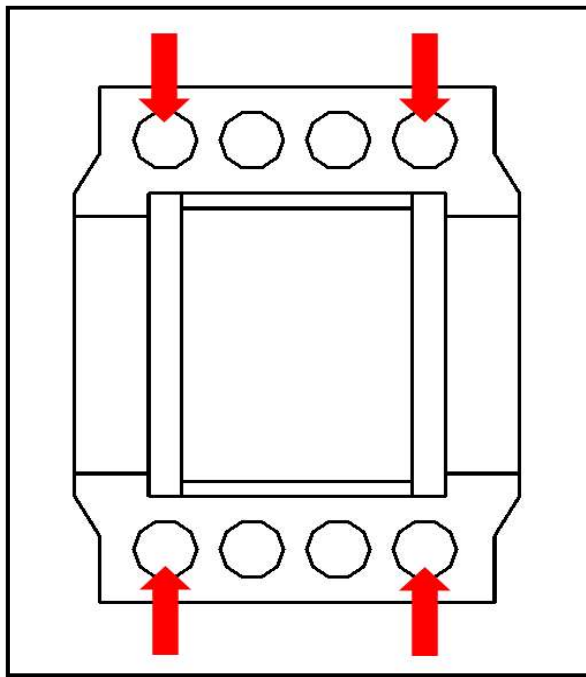


Figura 9

6. Verificare che le estremità gialle del raccordo siano allineate il più possibile. La sovrapposizione delle estremità dovrebbe essere inferiore a 1/16" (1,5 mm) tra la metà superiore e quella inferiore. Questo aiuta ad allineare le guarnizioni circolari.
7. Serrare i prigionieri in modo uniforme secondo il valore corrispondente per la dimensione del bullone riportato nella **Tabella della Coppia di Serraggio dei prigionieri dell'Area di Tenuta PLIDCO** inclusa a pagina 19. I migliori risultati si ottengono mantenendo un interstizio uniforme lungo le barre laterali durante il serraggio dei prigionieri. Assicurarsi che il dado sia completamente avvitato, con un'estensione minima del prigioniero di 1/4 di pollice (6,4 mm) oltre il dado. La sequenza per il serraggio dei prigionieri deve seguire il modello mostrato nella Figura 10 e deve essere eseguita ripetutamente come segue:
  - a. 1<sup>a</sup> volta – Stringere a mano o applicare il 10% del valore minimo di coppia per avvicinare le due metà
  - b. 2<sup>a</sup> volta – Applicare il 50% della coppia.
  - c. 3<sup>a</sup> volta – Applicare il 100% della coppia.
  - d. Ripetere la sequenza al 100% della coppia fino a quando tutti i prigionieri e i dadi non possono più girare.

Nota: I valori di coppia indicati nella **Tabella della Coppia di Serraggio dei Prigionieri dell'Area di Tenuta PLIDCO** rappresentano la coppia residua. Il valore iniziale di coppia potrebbe dover essere leggermente più alto a causa del rilassamento del bullone. Devono essere utilizzati metodi industriali applicabili per verificare il precarico del bullone. Si raccomanda di ricontrollare la coppia dopo 4 e 24 ore dall'installazione.

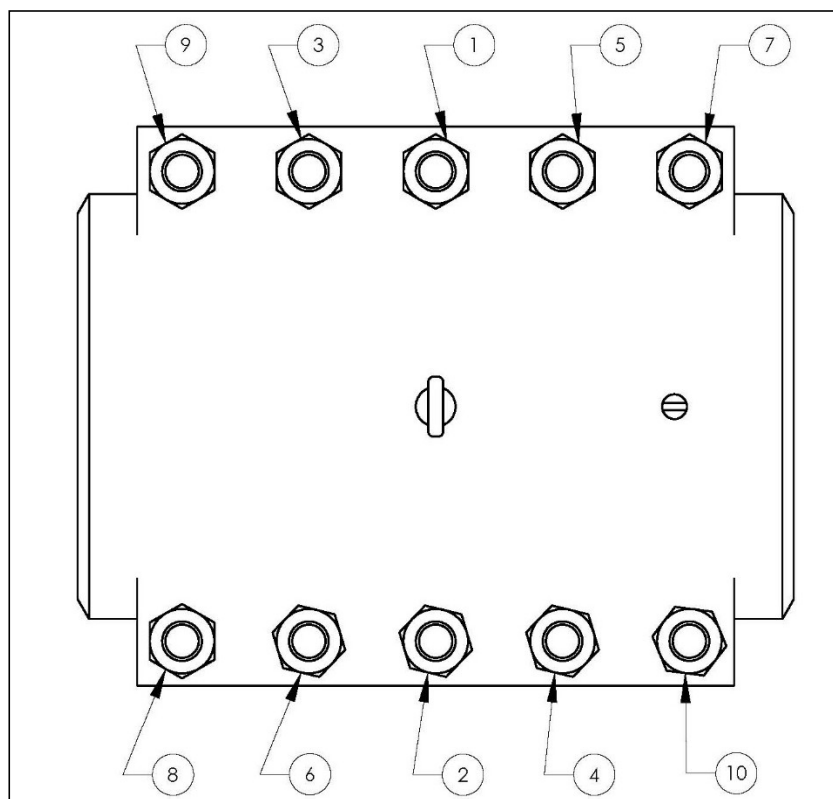


Figura 10

8. Verificare che le barre laterali presentino un interstizio di circa 1/8 di pollice (3,2 mm) o meno quando la PLIDCO Hot Tapping+Saddle è completamente serrata.
9. Se la clampa è stata fornita con prese d'aria, verificare che i tappi delle prese siano ben avvitati. Per tutti i tappi delle prese d'aria rimossi durante l'installazione o il test idrostatico, deve essere riapplicato del nastro in Teflon, sigillante per filetti o sigillante anaerobico per filetti.
10. Verificare che la perdita sia stata contenuta ispezionando visivamente o eseguendo un test idrostatico sul campo.

## Installazione del PLIDCO Hot Tapping+Saddle con Elementi di Bloccaggio aggiuntivi

Questa sezione descrive la procedura di installazione per il PLIDCO Hot Tapping+Saddle standard con bulloni e elementi di serraggio aggiuntivi, come mostrato nella Figura 11.

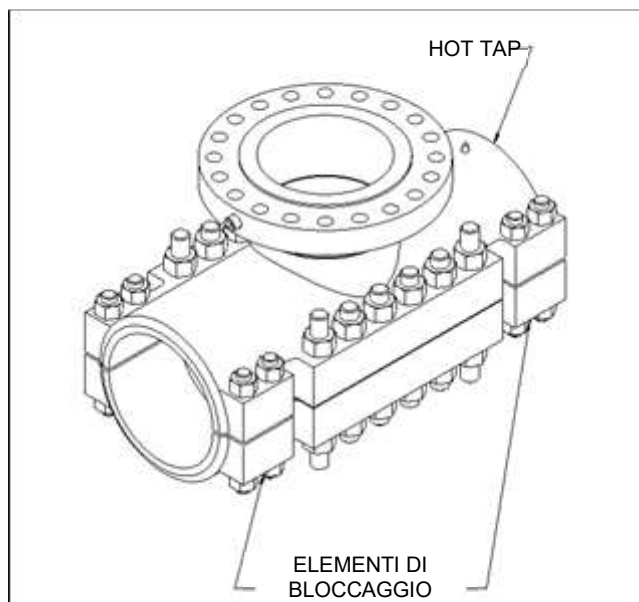


Figura 11

1. Se le due metà della clampa sono state spedite come unità assemblata, l'imballaggio include distanziatori tra le due metà per prevenire danni alle guarnizioni longitudinali e alle estremità delle guarnizioni circolari. Tipicamente, per i distanziatori si utilizzano dadi di piccolo diametro. I distanziatori devono essere rimossi e scartati prima dell'installazione della PLIDCO Hot Tapping+Saddle. La mancata rimozione dei distanziatori impedirà la corretta compressione delle guarnizioni.
2. Ricoprire tutte le superfici esposte delle guarnizioni in elastomero con un lubrificante. La Tabella 1 elenca i lubrificanti raccomandati per le diverse guarnizioni. Il cliente deve verificare se il lubrificante è compatibile con il prodotto presente nella condotta. L'uso di lubrificante non è raccomandato per installazioni subacquee o per guarnizioni a treccia. Fare riferimento alla sezione sulle *installazioni subacquee*.
3. Pulire e lubrificare tutti i prigionieri e i dadi. Verificare che ogni dado si avviti liberamente prima dell'installazione.  
Nota: Il tipo di lubrificante determinerà il valore di coppia secondo la tabella di coppia PLIDCO alle pagine 19 e 20.
4. Assemblare la PLIDCO Hot Tapping+Saddle attorno al tubo, assicurandosi che le estremità verniciate di giallo siano abbinare e che il raccordo sia centrato sull'area da sottoporre a hot tapping.
5. Inserire i prigionieri e i dadi nei fori della Hot Tapping+Saddle come mostrato nella Figura 11. La maggior parte delle Hot Tapping+Saddle avrà due diverse lunghezze di prigionieri per la sezione di tenuta. Gli elementi di bloccaggio aggiuntivi solitamente hanno tutti la stessa lunghezza dei prigionieri e talvolta un diametro diverso rispetto alla sezione di tenuta. Assicurarsi che i prigionieri più lunghi siano inseriti nei fori corretti. Le PLIDCO Hot Tapping+Saddle con 3 fori per lato nella sezione di tenuta devono avere i prigionieri più lunghi nei due fori centrali. Le Hot Tapping+Saddle con più di 3 fori per lato nella sezione di tenuta devono avere i prigionieri più lunghi nei quattro fori agli angoli (vedere Figure 12 e 13).

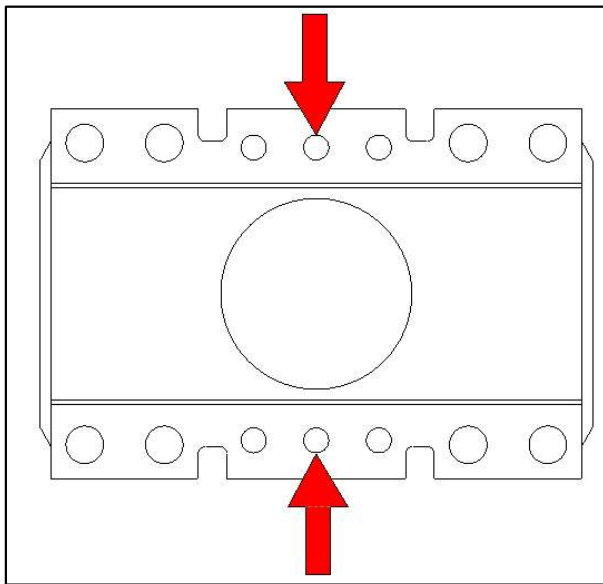


Figura 12

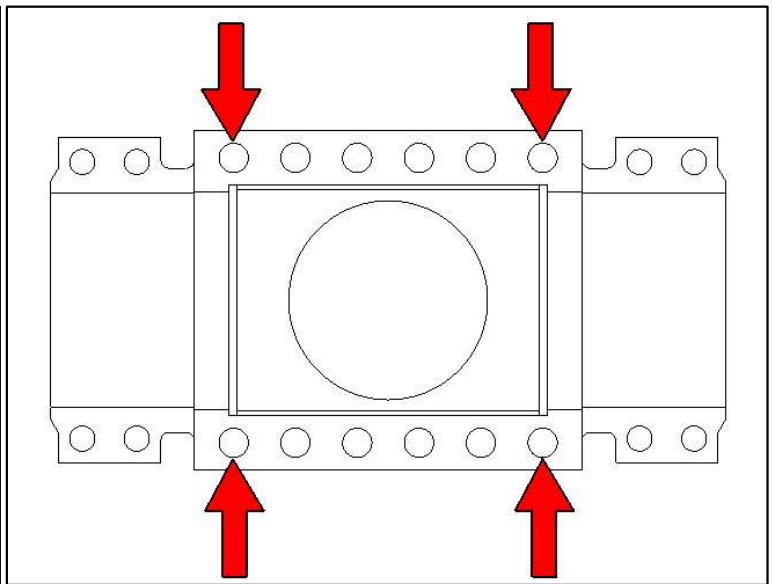


Figura 13

6. Serrare uniformemente tutti i prigionieri e i dadi sulla PLIDCO Hot Tapping+Saddle, utilizzando i valori di **coppia per la sezione di tenuta** riportati nella *Tabella della Coppia di Serraggio dell'Area di Tenuta PLIDCO* a pagina 19. La clampa può avere un numero maggiore o minore di prigionieri. I migliori risultati si ottengono mantenendo un gap uniforme tutto intorno tra le barre laterali durante il serraggio dei prigionieri. Assicurarsi che il dado sia completamente avvitato mantenendo un'estensione minima del prigioniero di 1/4 di pollice (6,4 mm) oltre il dado. La sequenza per il serraggio dei prigionieri deve seguire il modello della Figura 14 e deve essere eseguita ripetutamente come segue:
- 1<sup>a</sup> volta – Stringere a mano o applicare il 10% del valore minimo di coppia per avvicinare le due metà
  - 2<sup>a</sup> volta – Applicare il 50% della coppia.
  - 3<sup>a</sup> volta – Applicare il 100% della coppia.

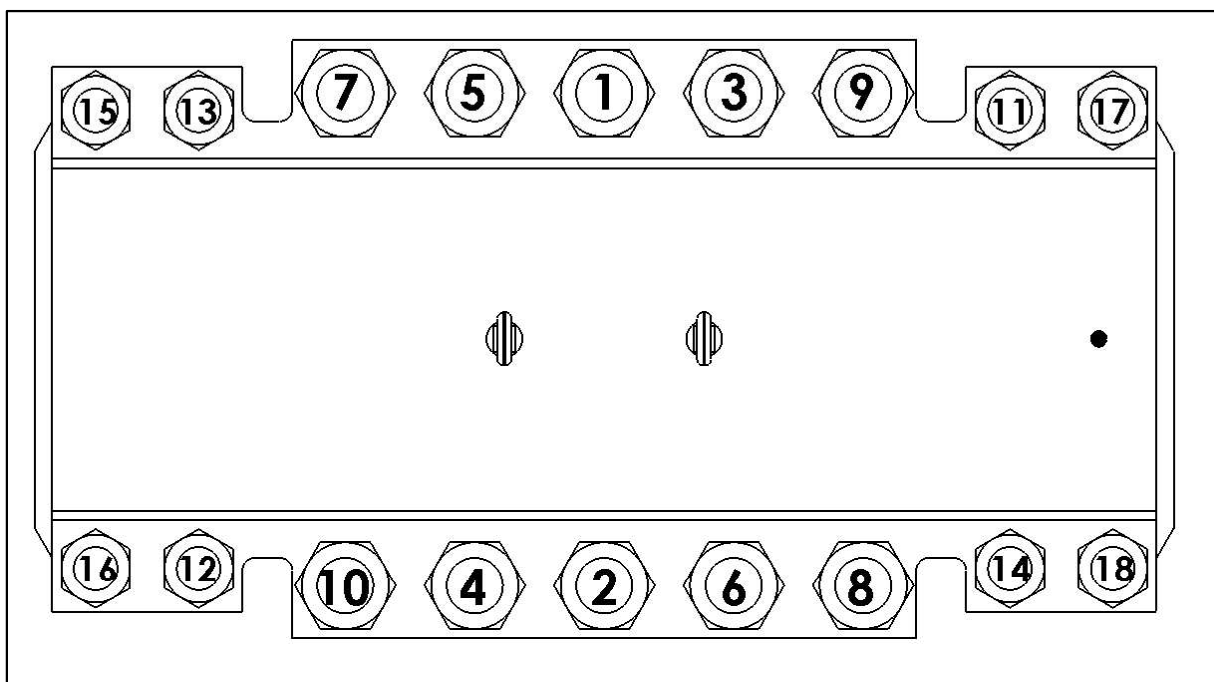


Figura 14

7. Serrare uniformemente i prigionieri e i dadi delle sezioni di bloccaggio, secondo i **valori di coppia per la sezione di bloccaggio** riportati nella *Tabella della Coppia di Serraggio degli Elementi di Bloccaggio PLIDCO* a pagina 20. Si noti che le barre laterali nella sezione di tenuta presentano un interstizio di circa 1/8 di pollice (3,2 mm) o meno quando la PLIDCO Hot Tapping+Saddle è completamente serrata. L'interstizio tra le barre laterali nella sezione di bloccaggio è generalmente maggiore rispetto alla sezione di tenuta e dipende dalla dimensione del tubo. La sequenza per il serraggio dei prigionieri deve seguire il modello della Figura 15 e deve essere eseguita ripetutamente come segue:
- d. 1<sup>a</sup> volta – Applicare il 75% della coppia.
  - e. 2<sup>a</sup> volta – Applicare il 100% della coppia.

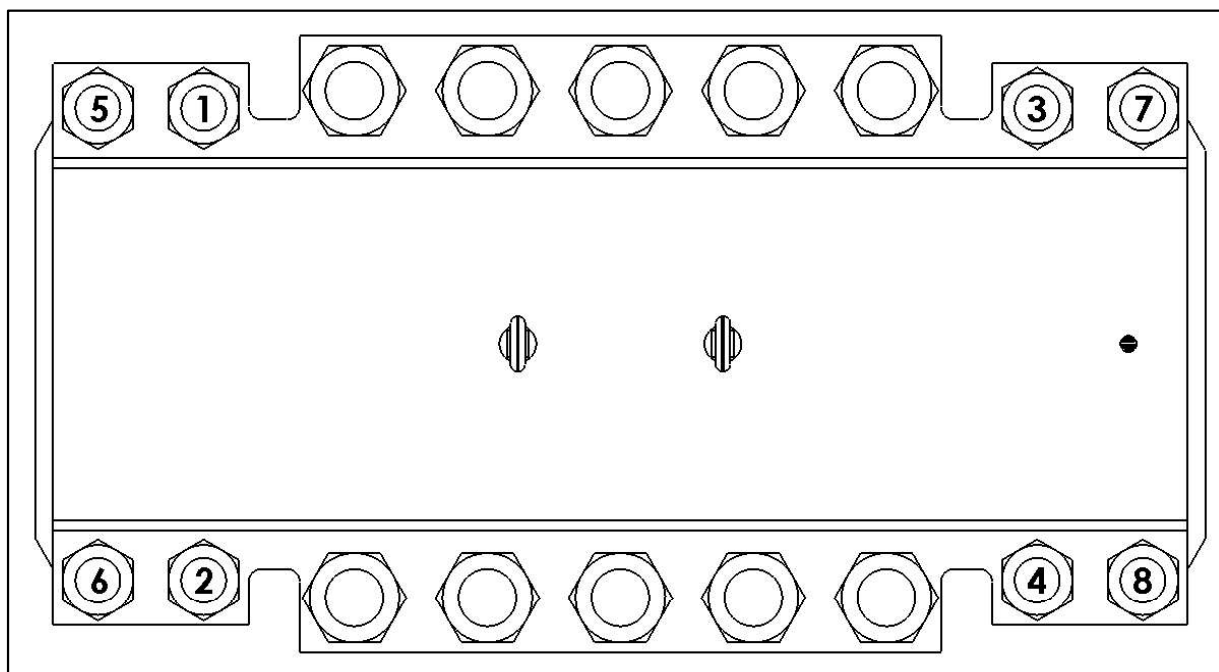


Figura 15

Per completare l'assemblaggio, **TUTTI** i prigionieri devono essere ricontrollati al valore di coppia raccomandato. Serrare tutti i prigionieri seguendo un modello circolare al 100% della coppia fino a quando tutti i dadi non possono più girare. Tenere presente che un aumento della coppia su un prigioniero può causare una diminuzione della coppia sui prigionieri adiacenti.

Nota: I valori di coppia indicati nelle Tabelle della Coppia PLIDCO rappresentano la coppia residua. Il valore iniziale di coppia potrebbe dover essere leggermente più alto a causa del rilassamento del bullone. Devono essere utilizzati metodi industriali applicabili per verificare il precarico del bullone. Si raccomanda di ricontrollare la coppia dopo 4 e 24 ore dall'installazione.

- 8. Verificare che le barre laterali presentino un interstizio di circa 1/8 di pollice (3,2 mm) o meno quando la PLIDCO Hot Tapping+Saddle è completamente serrato.
- 9. Se la clampa è stata fornita con prese d'aria, verificare che i tappi delle prese siano ben avvitati. Per tutti i tappi delle prese d'aria rimossi durante l'installazione o il test idrostatico, deve essere riapplicato del nastro in Teflon, sigillante per filetti o sigillante anaerobico per filetti.
- 10. Verificare che la perdita sia stata contenuta ispezionando visivamente o eseguendo un test idrostatico sul campo.

## PLIDCO Hot Tapping+Saddle con Strongback Separato

Se viene utilizzato una clampa o strongback separato, deve essere assemblato immediatamente adiacente alla PLIDCO Hot Tapping+Saddle all'estremità a valle o nella direzione in cui sono presenti le forze assiali. Assicurarsi che non vi sia spazio tra la PLIDCO Hot Tapping+Saddle e l'elemento di bloccaggio separato. Le forze idrauliche che agiscono sul tappo durante l'operazione di tappatura vengono trasferite all'elemento di bloccaggio, impedendo così il movimento assiale del PLIDCO Hot Tapping+Saddle. (Vedi Figura 16)

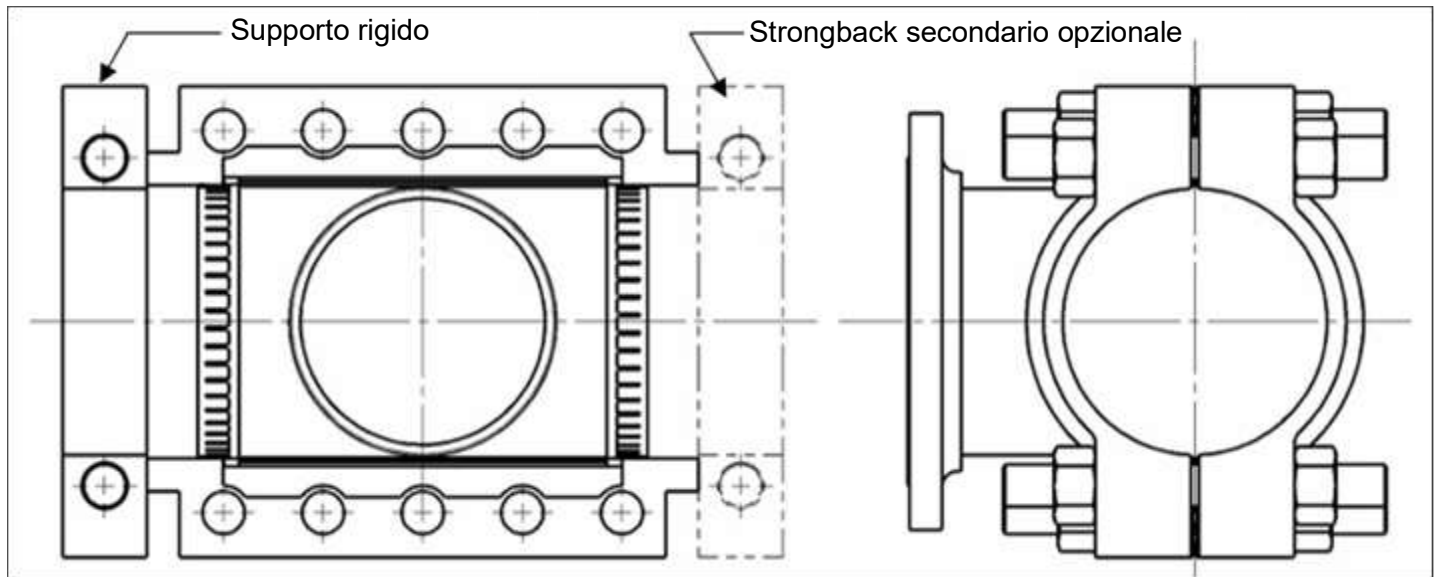


Figura 16

## Riripressurizzazione e Collaudo sul campo

Se la tubazione è stata chiusa, la ripressurizzazione deve essere effettuata con estrema cautela. La ripressurizzazione deve essere eseguita lentamente ed in maniera costante, evitando picchi che potrebbero far vibrare la tubazione o provocare un colpo d'ariete. I codici e gli standard di settore sono una buona fonte di informazioni su questo argomento.

Ad eccezione dei test, non superare la pressione di progetto della clampa PLIDCO. La clampa PLIDCO è progettata per essere testata fino a  $1\frac{1}{2}$  volte la sua pressione di progetto. Tuttavia, PLIDCO raccomanda di seguire la Pratica Raccomandata API 2201, Procedure per la saldatura o l'hot tapping su attrezzature in servizio, Sezione 6.5. La pressione di prova dovrebbe essere almeno uguale alla pressione operativa della linea o del recipiente, ma non superare la pressione interna del 10%. Questo serve a evitare un possibile collasso interno della parete della tubazione o dell'apparecchiatura. Tuttavia, se le condizioni ambientali possono causare il collasso della tubazione o delle pareti sottoposte a pressione, la pressione di prova può essere ridotta. (Vedere API Standard 510 Sezione 5.8 per le precauzioni relative al collaudo della pressione.) Il personale non deve avvicinarsi alla riparazione finché la tenuta non è stata verificata.

## Istruzioni per la saldatura sul campo

**La saldatura non è un requisito per garantire la tenuta alla pressione della PLIDCO Hot Tapping+Saddle. La necessità di saldare dipende dai requisiti della vostra azienda, dai codici applicabili e dalla necessità o meno che la PLIDCO Hot Tapping+Saddle debba sopportare carichi longitudinali.**

### **!!ATTENZIONE!!**

Il mancato rispetto delle istruzioni di saldatura sul campo può causare esplosioni, incendi, morte, lesioni personali, danni materiali e/o danni all'ambiente.

**Tutti gli aspetti relativi alla saldatura in esercizio delle PLIDCO Hot Tapping+Saddle non sono trattati in questo documento. Durante la pianificazione della saldatura in esercizio, è necessario prendere in considerazione l'ASME PCC-2, l'Appendice B della norma API 1104, la Sezione IX dell'ASME, il PRCI L52047, il modello PRCI Hot Tap® e altre informazioni di settore pertinenti alla saldatura in esercizio. Consultare il documento IP-019, *Welding Considerations*, per ulteriori informazioni.**

Si raccomanda che la condotta sia piena e in flusso.

I saldatori e le procedure di saldatura devono essere qualificati in conformità alla norma API Standard 1104, *Welding of Pipelines and Related Facilities, Appendice B, In-Service Welding*. PLIDCO raccomanda vivamente l'utilizzo di un processo di saldatura a basso contenuto di idrogeno, come il GMAW o lo SMAW con elettrodi a basso contenuto di idrogeno (E-XX18), per la loro elevata resistenza all'assorbimento di umidità e alla cricatura da idrogeno. Questi sono anche i processi di saldatura preferibili per la saldatura di tenuta di prigionieri e dadi. Gli elettrodi SMAW devono essere assolutamente asciutti.

Utilizzare materiale di saldatura con resistenza a trazione pari o superiore a quella della tubazione. Controllare attentamente la dimensione e la forma delle saldature a cordone d'angolo circonferenziali. La dimensione del cordone d'angolo deve essere almeno 1,4 volte lo spessore della parete della tubazione. Ciò presuppone un'efficienza di giunto pari a 1,0. È possibile utilizzare un'efficienza di giunto diversa in base al livello di ispezione. Realizzare, se possibile, una saldatura a filetto concava e raccordi uniformi con entrambi i componenti; evitare intagli e crateri. Più il cordone di saldatura è liscio e lineare, maggiore sarà la resistenza alla rottura per fatica. La forma peggiore possibile è una saldatura convessa con eccessivo rinforzo e presenza di intaglio (undercut). Una forma impropria della saldatura può causare una rapida rottura per fatica, con conseguente perdita, rottura o esplosione, con gravi conseguenze.

È molto importante che la saldatura sul campo segua scrupolosamente le variabili essenziali della procedura qualificata, affinché la qualità della saldatura sul campo sia rappresentativa dei risultati delle prove meccaniche eseguite per la qualificazione della procedura.

PLIDCO non raccomanda l'uso di coperte termiche per il preriscaldamento. Le coperte termiche possono generare punti caldi e ridurre la capacità della PLIDCO Hot Tapping+Saddle di dissipare il calore della saldatura nelle vicinanze delle guarnizioni. Si raccomanda di utilizzare una torcia di piccole dimensioni, come una fiamma ossitaglio, facendo attenzione a non dirigere la fiamma direttamente nello spazio tra la PLIDCO Hot Tapping+Saddle e la tubazione, in direzione delle guarnizioni. La fiamma di una torcia per il preriscaldamento è utile per bruciare oli e altre sostanze contaminanti. Non utilizzare una torcia di grandi dimensioni, comunemente chiamata "rosebud", a causa della difficoltà nel controllare la dimensione dell'area da preriscaldare.

Monitorare il calore generato dalla saldatura o dal preriscaldamento, in particolare nelle vicinanze delle guarnizioni, utilizzando matite termometriche o termometri a sonda. Se il calore si avvicina al

limite di temperatura del materiale della guarnizione, indicato sull'etichetta, la saldatura deve essere interrotta o spostata su un'altra parte del raccordo, in modo che l'area interessata possa raffreddarsi.

La saldatura a tenuta dei prigionieri di grado B7 del PLIDCO Hot Tapping+Saddle rappresenta la fase più difficile della saldatura sul campo. I prigionieri sono realizzati in acciaio AISI 4140, con un'elevata equivalenza al carbonio. Utilizzando un processo di saldatura a basso contenuto di idrogeno con preriscaldamento, è possibile ridurre il problema delle cricche da idrogeno e dei pori (pinholes). Il preriscaldamento asciugherà eventuali tracce di umidità, residui oleosi o lubrificanti per filettature presenti nell'area di saldatura. Se è necessario accorciare la lunghezza dei prigionieri, lasciare almeno 1/4 di pollice (6,4 mm) di prigioniero oltre il dado per eseguire la saldatura a filetto. Preriscaldare il prigioniero e il dado, quindi saldare il dado al prigioniero. Controllare il preriscaldamento, quindi saldare il dado alla barra laterale.

## **SALDATURA DOPO UN LUNGO LASSO DI TEMPO DALL'INSTALLAZIONE INIZIALE**

PLIDCO raccomanda che, se la PLIDCO Hot Tapping+Saddle deve essere saldata, la saldatura venga completata il prima possibile dopo l'installazione. La saldatura eseguita a distanza di tempo dipende fortemente dal corretto rispetto delle procedure di installazione e dalla compatibilità delle guarnizioni elastomeriche con il prodotto presente nella tubazione.

Dopo l'installazione della PLIDCO Hot Tapping+Saddle, non è possibile eseguire alcun test significativo per determinare lo stato delle guarnizioni o la loro vita residua. Ci sono molte variabili che possono influenzare le condizioni delle guarnizioni e sulle quali PLIDCO non ha alcun controllo.

Se la PLIDCO Hot Tapping+Saddle deve essere saldato dopo un intervallo di tempo significativo dall'installazione, è necessario adottare le seguenti precauzioni:

1. LA PLIDCO Hot Tapping+Saddle deve essere attentamente ispezionata per individuare eventuali perdite che potrebbero essersi sviluppate.
2. I prigionieri e i dadi devono essere serrati nuovamente utilizzando il valore di coppia raccomandato.
3. Se possibile, la pressione della linea dovrebbe essere ridotta.
4. Potrebbe essere ancora necessario mantenere un certo flusso nella linea per dissipare il calore della saldatura ed evitare danni alle guarnizioni elastomeriche.
5. Seguire le pratiche di saldatura raccomandate elencate nella sezione *“Istruzioni per la saldatura sul campo”*.

### **Sequenza di saldatura**

Si deve prestare attenzione affinché la saldatura non surriscaldi le guarnizioni. Eseguire la saldatura in sequenza in modo che il calore non si concentri in un'unica area. Sarà necessario riavvitare periodicamente prigionieri e dadi durante la saldatura sul campo, poiché la contrazione della saldatura tende ad allentarli.

1. Terminazioni della saldatura a filetto sulla tubazione. (Vedi Figura 17)
2. Eseguire la saldatura delle aperture laterali di tenuta.
3. Riapplicare la coppia di serraggio a prigionieri e dadi.
4. Saldare i dadi a tenuta ai prigionieri.
5. Saldare i dadi a tenuta alle barre laterali.
6. Saldare le valvole di sfiato, se applicabile.

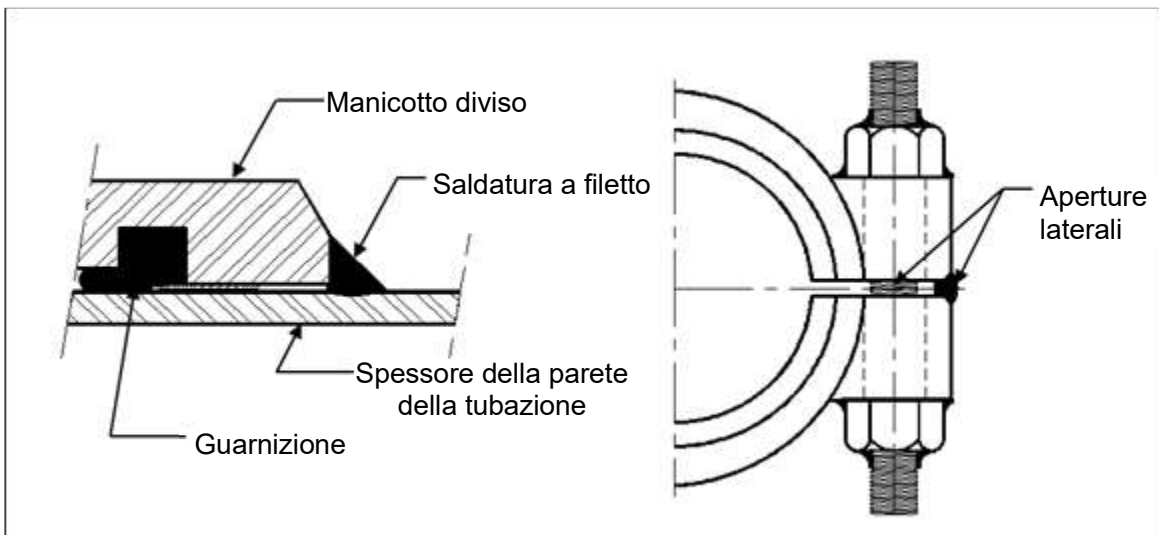


Figura 17

### Istruzioni per la conservazione

Le PLIDCO Hot Tapping+Saddle devono essere conservate in un ambiente asciutto per evitare che le superfici non verniciate arrugginiscano. Le temperature di conservazione devono essere comprese tra 32°F (0°C) e 120°F (49°C). Coprirlo con polietilene scuro per proteggere le guarnizioni dalla luce solare diretta. È preferibile evitare di conservare alla luce diretta del sole, inclusi i raggi UV, l'ozono e le radiazioni. La conservazione inadeguata delle PLIDCO Hot Tapping+Saddle può causare la formazione di crepe nel materiale della guarnizione, rendendolo fragile e compromettendo la sua capacità di tenuta.

### Tracciabilità

Le PLIDCO Hot Tapping+Saddle, come la maggior parte dei prodotti PLIDCO, sono dotate di un numero seriale univoco che consente la piena tracciabilità della clampa. Inoltre, tutte le guarnizioni elastomeriche riportano un numero di lotto univoco che consente la tracciabilità del materiale della guarnizione.

Il seguente è un programma di ispezione raccomandato per le Hot+Tap Saddle, sia in condizioni completamente saldate che non saldate.

### **Completamente saldato**

1. I raccordi completamente saldati devono essere sottoposti a controllo di tutte le saldature di tenuta mediante metodi di ispezione con particelle magnetiche o liquidi penetranti, dopo che le saldature si sono raffreddate fino alla temperatura ambiente.
2. Il raccordo deve essere identificato e incluso nel programma di ispezione esistente della condotta, al fine di verificare la presenza di segni visibili di perdite, usura generale o corrosione.

Nota: In alternativa all'ispezione fisica periodica, è accettabile l'utilizzo di un sistema di monitoraggio della pressione della condotta.

### **Non saldato**

1. Dopo che la condotta è stata nuovamente pressurizzata e collaudata sul campo (vedi Re-Pressurizzazione e Collaudo sul Campo), i valori di coppia devono essere verificati 4 ore dopo l'installazione. I valori di coppia devono essere nuovamente verificati dopo 24 ore.
2. La marcatura della coppia (torque striping) deve essere applicata dai dadi al lato del corpo della PLIDCO Hot Tapping+Saddle, in modo che qualsiasi allentamento dei prigionieri possa essere rilevato visivamente durante l'ispezione.
3. Si raccomanda un'ispezione visiva annuale per verificare la presenza di segni visibili di perdite, allentamento dei prigionieri/dadi, usura generale o corrosione.

Nota: In alternativa all'ispezione fisica periodica, è accettabile l'utilizzo di un sistema di monitoraggio della pressione della condotta.

## **Installazione subacquea**

### **!!ATTENZIONE!!**

Durante l'assemblaggio di una PLIDCO Hot Tapping+Saddle sott'acqua (o immerso in qualsiasi liquido), è possibile che si accumulino migliaia di libbre di pressione nell'anello formato tra il raccordo e la tubazione. La pressione è causata dalla compressione del fluido intrappolato nell'anello mentre le due metà del raccordo vengono chiuse e serrate. La pressione intrappolata nell'anello può avere i seguenti effetti:

La pressione supera il limite nominale dell'Hot Tapping+Saddle, causando perdite o danni al raccordo.

La tubazione su cui è installata la clampa viene danneggiata.

Lesioni personali o morte dovute alla successiva rimozione di un tappo di sfiato.

### **RACCOMANDAZIONI**

La Pipe Line Development Company raccomanda vivamente quanto segue per tutte le installazioni subacquee:

1. Installare un raccordo fornito di sfiati.
2. Lasciare aperti gli sfiati e/o la connessione della diramazione durante l'installazione.

Inoltre, la Pipe Line Development Company non raccomanda l'uso di lubrificanti sulle guarnizioni o sulle filettature dei prigionieri e dei dadi. Questo serve a prevenire che sabbia, ghiaia o detriti aderiscano al lubrificante e possano interferire con la tenuta e/o con una corretta misurazione della coppia sui prigionieri.

## Tabella della Coppia per i prigionieri nell'area di tenuta PLIDCO

Nominale Diametro di Prigioniero (pollici) (vedi Nota 2)	Chiave Apertura Tra i due lati opposti (pollici)	Valori di coppia (vedi Nota 1)	
		0,15 C <sub>f</sub>	
		ft-lbs	Nm
		Precarico di 25.000 psi	
5/8	1-1/16	56	76
3/4	1-1/4	98	133
7/8	1-7/16	156	212
1	1-5/8	233	316
1-1/8	1-13/16	342	464
1-1/4	2	480	651
1-3/8	2-3/16	651	883
1-1/2	2-3/8	857	1160
1-5/8	2-9/16	1110	1490
1-3/4	2-3/4	1390	1890
1-7/8	2-15/16	1730	2350
2	3-1/8	2120	2870
2-1/4	3-1/2	3050	4140
2-1/2	3-7/8	4230	5740
		Precarico di 23.000 psi	
2-3/4	4-1/4	5220	7080
3	4-5/8	6890	9340
3-1/4	5	8800	11900
3-1/2	5-3/8	11000	15000
3-3/4	5-3/4	13600	18500
4	6-1/8	16600	22500
		Precarico di 18.800 psi	
4-1/4	6-1/2	16300	22100
4-1/2	6-7/8	19400	26300
4-3/4	7-1/4	22900	31000
5	7-5/8	26700	36300
5-1/4	8	31000	42100
5-1/2	8-3/8	35700	48400
5-3/4	8-3/4	40900	55400
6	9-1/8	46500	63000

Prigionieri: ASME SA193 Grado B7 - Dadi: ASME SA194 Grado 2H

Nota 1: I valori di coppia elencati sono valori di coppia residua. Questo è il valore della coppia e la tensione residua dopo il rilassamento del bullone. I valori elencati presuppongono che i dadi siano adeguatamente lubrificati con un lubrificante avente un coefficiente di attrito approssimativo ( $\mu$ ) di 0,15 o un fattore k di 0,19, come ad esempio olio leggero per macchine. Se viene utilizzato un lubrificante con un coefficiente di attrito inferiore, come il grafite, si prega di contattare il reparto tecnico di PLIDCO per i valori di coppia appropriati.

Nota 2: Utilizzare il valore di precarico indicato per la misura del prigioniero corrispondente se devono essere utilizzatori tenditori. Seguire le istruzioni del produttore del tenditore.

Nota 3: Questa tabella deve essere utilizzata anche per tutti i prigionieri rivestiti in PTFE (Teflon). Non si raccomanda l'uso di lubrificanti con i prigionieri in PTFE.

## Tabella della Coppia per gli elementi di bloccaggio PLIDCO

Diametro nominale del prigioniero (pollici) (vedi Nota 2)	Apertura della chiave tra i lati opposti (pollici)	Valori di coppia (vedi Nota 1)	
		0,15 C <sub>f</sub>	
		ft-lbs	Nm
		Precarico di 52.500 psi (vedi Nota 3)	
5/8	1-1/16	120	160
3/4	1-1/4	210	280
7/8	1-7/16	330	450
1	1-5/8	490	660
1-1/8	1-13/16	720	980
1-1/4	2	1.010	1.370
1-3/8	2-3/16	1.370	1.860
1-1/2	2-3/8	1.800	2.440
1-5/8	2-9/16	2.300	3.120
1-3/4	2-3/4	2.930	3.970
1-7/8	2-15/16	3.630	4.930
2	3-1/8	4.440	6.030
2-1/4	3-1/2	6.410	8.690
2-1/2	3-7/8	8.890	12.000
		Precarico di 47.500 psi (vedi Nota 3)	
2-3/4	4-1/4	10.800	14.600
3	4-5/8	14.200	19.300
3-1/4	5	18.200	24.600
3-1/2	5-3/8	22.800	30.900
3-3/4	5-3/4	28.100	38.200
4	6-1/8	34.300	46.500
		Precarico di 37.500 psi (vedi Nota 3)	
4-1/4	6-1/2	32.500	44.100
4-1/2	6-7/8	38.700	52.500
4-3/4	7-1/4	45.600	61.900
5	7-5/8	53.300	72.300
5-1/4	8	61.900	83.900
5-1/2	8-3/8	71.200	96.600
5-3/4	8-3/4	81.500	111.000
6	9-1/8	92.800	126.000

Prigionieri: ASME SA193 Grado B7 - Dadi: ASME SA194 Grado 2H

Nota 1: I valori di coppia elencati sono valori di coppia residua. Questo è il valore della coppia e la tensione residua dopo il rilassamento del bullone. I valori elencati presuppongono che i dadi siano adeguatamente lubrificati con un lubrificante avente un coefficiente di attrito approssimativo ( $\mu$ ) di 0,15 o un fattore k di 0,19, come ad esempio olio leggero per macchine. Se viene utilizzato un lubrificante con un coefficiente di attrito inferiore, come il grafite, si prega di contattare il reparto tecnico di PLIDCO per i valori di coppia appropriati.

Nota 2: Utilizzare il valore di precarico indicato per la misura del prigioniero corrispondente se devono essere utilizzatori tenditori. Seguire le istruzioni del produttore del tenditore.

Nota 3: Questa tabella deve essere utilizzata anche per tutti i prigionieri rivestiti in PTFE (Teflon). Non si raccomanda l'uso di lubrificanti con i prigionieri in PTFE.

## Lista di Controllo standard per l'installazione dell'Hot Tapping+Saddle a Bullone

- ☐ Data di installazione: \_\_\_\_\_ Posizione: \_\_\_\_\_
- ☐ Numero di serie: \_\_\_\_\_ Dimensione: \_\_\_\_\_ Lunghezza: \_\_\_\_\_
- ☐ Diametro effettivo della tubazione: \_\_\_\_\_ Spessore della parete: \_\_\_\_\_
- ☐ Registri di calibrazione per gli strumenti di serraggio/tensionamento.
- ☐ Preparazione della tubazione secondo le istruzioni di installazione.
- ☐ Lubrificante per guarnizioni: \_\_\_\_\_
- ☐ Lubrificante per prigionieri: \_\_\_\_\_
- ☐ Informazioni sui prigionieri:
  - Dimensione del prigioniero: \_\_\_\_\_
  - Quantità: \_\_\_\_\_
  - Sequenza di serraggio utilizzata: \_\_\_\_\_

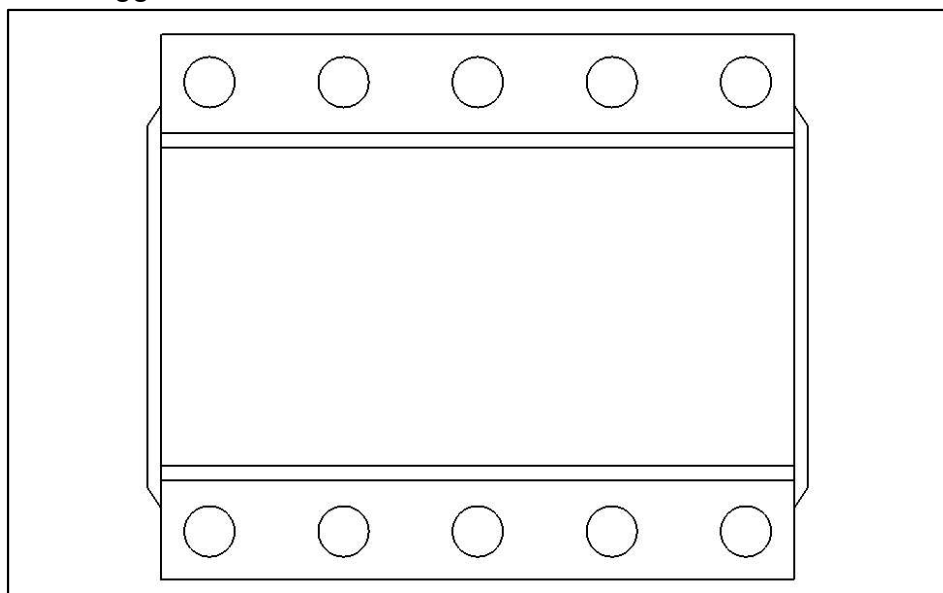


Figura 18:

Schema generico mostrato solo a scopo visivo — da espandere o ridurre in base al numero di prigionieri

- Valore della coppia del primo passaggio: \_\_\_\_\_
- Valore della coppia del secondo passaggio: \_\_\_\_\_
- Valore della coppia del terzo passaggio: \_\_\_\_\_
- Valore finale della coppia: \_\_\_\_\_
- Numero di giri fino a quando il dado non si muove più: \_\_\_\_\_

- ☐ Controllo della spaziatura tra guarnizione e lato barra (uniforme attorno alla flangia):

	Sinistra	Centro	Destra
Pannello laterale 1			
Pannello laterale 2			

- ☐ Verificare che le estremità gialle siano allineate
- ☐ Coppia verificata dopo 4 ore
- ☐ Coppia verificata dopo 24 ore

## Lista di controllo per Hot Tapping strutturale e installazione della sella

- ☐ Data di installazione: \_\_\_\_\_ Posizione: \_\_\_\_\_
- ☐ Numero di serie: \_\_\_\_\_ Dimensione: \_\_\_\_\_ Lunghezza: \_\_\_\_\_
- ☐ Diametro effettivo della tubazione: \_\_\_\_\_ Spessore della parete: \_\_\_\_\_
- ☐ Registri di calibrazione per gli strumenti di serraggio/tensionamento.
- ☐ Preparazione della tubazione secondo le istruzioni di installazione.
- ☐ Lubrificante per guarnizioni: \_\_\_\_\_
- ☐ Lubrificante per prigionieri: \_\_\_\_\_
- ☐ Informazioni sui prigionieri di tenuta: \_\_\_\_\_ Informazioni sui prigionieri del morsetto: \_\_\_\_\_  
 Dimensione del prigioniero: \_\_\_\_\_ Dimensione del prigioniero: \_\_\_\_\_  
 Quantità: \_\_\_\_\_ Quantità: \_\_\_\_\_  
 Sequenza di serraggio utilizzata: \_\_\_\_\_

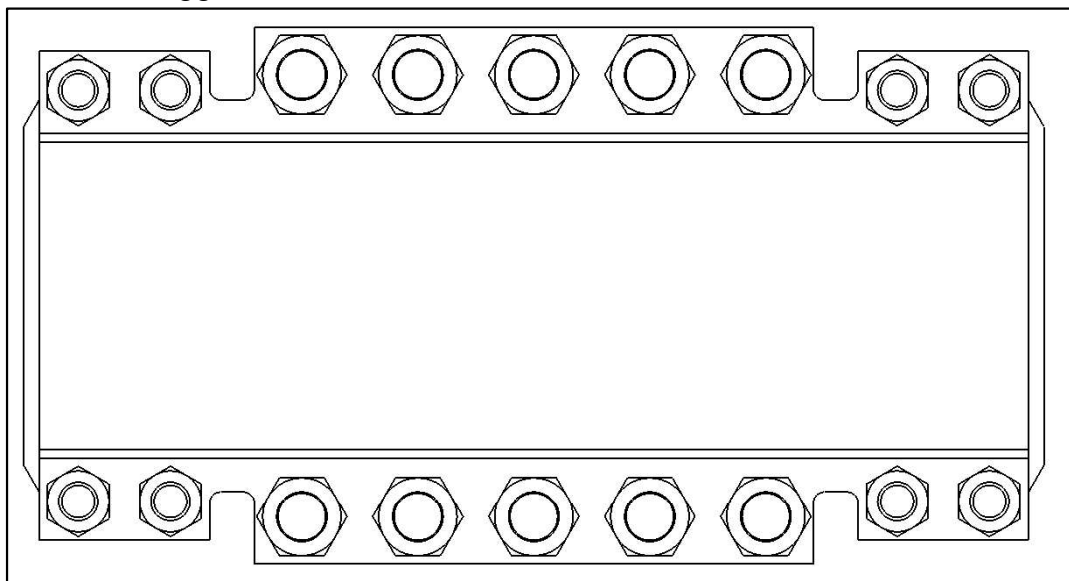


Figura 19:

Schema generico mostrato solo a scopo visivo — da espandere o ridurre in base al numero di prigionieri

- Valore della coppia al primo passaggio: \_\_\_\_\_
- Valore della coppia al secondo passaggio: \_\_\_\_\_
- Valore della coppia al terzo passaggio: \_\_\_\_\_
- Valore della coppia del morsetto al primo passaggio: \_\_\_\_\_
- Valore della coppia del morsetto al secondo passaggio: \_\_\_\_\_
- Valore finale della coppia di tenuta: \_\_\_\_\_
- Valore finale della coppia del morsetto: \_\_\_\_\_
- Numero di giri fino a quando il dado non si muove più: \_\_\_\_\_

- ☐ Controllo della spaziatura tra guarnizione e lato barra (uniforme attorno alla flangia):

	Sinistra	Centro	Destra
Pannello laterale 1			
Pannello laterale 2			

- ☐ Verificare che le estremità gialle siano allineate
- ☐ Coppia verificata dopo 4 ore
- ☐ Coppia verificata dopo 24 ore

## **Se l'Hot Tapping Saddle non garantisce la tenuta dopo l'installazione:**

1. Verificare che a tutti i prigionieri sia stata applicata la coppia corretta.
  - Stringere nuovamente tutti i prigionieri allentati e ricontrollare ogni prigioniero seguendo un andamento circolare fino a quando nessuno ruota più.
2. Verificare che la distanza tra le barre laterali sia pari o inferiore a 1/8" e che sia uguale su entrambi i lati del raccordo.
  - Stringere nuovamente tutti i prigionieri allentati.
  - Se ciò non risolve il problema, si raccomanda di rimuovere il raccordo, ispezionare il raccordo inclusi i filetti dei prigionieri per eventuali danni, sostituire le guarnizioni, lubrificare guarnizioni e prigionieri e reinstallare assicurandosi che gli spazi rimangano simmetrici.
3. Verificare che le estremità gialle siano allineate.
  - Se le estremità non sono allineate, rimuovere il raccordo, sostituire le guarnizioni, riapplicare il lubrificante su guarnizioni e prigionieri e reinstallare il raccordo assicurandosi che le estremità siano allineate.
4. Verificare che l'area danneggiata del tubo sia compresa tra le guarnizioni circonferenziali.
  - Se la perdita è al di fuori dell'area di tenuta, rimuovere il raccordo, sostituire le guarnizioni, riapplicare il lubrificante su guarnizioni e prigionieri e reinstallare il raccordo con la sezione interessata dalla perdita compresa tra le guarnizioni.
  - Se la sezione interessata dalla perdita è più lunga della distanza tra le guarnizioni, considerare l'utilizzo di una Hot Tapping Saddle avente una distanza tra le guarnizioni maggiore.
5. Controllare il tubo per eventuali deformazioni e ovalizzazione eccessiva.
  - Se il tubo è gravemente deformato o ovalizzato, l'Hot Tapping Saddle PLIDCO potrebbe non essere un metodo di riparazione adatto.
  - Considerare l'utilizzo di una Hot Tapping Saddle avente una distanza tra le guarnizioni maggiore, che consenta alle guarnizioni circonferenziali di aderire su una superficie liscia e circolare del tubo.
6. Verificare che i filetti dei prigionieri o dei dadi non siano danneggiati.
  - Rilettare i filetti del componente danneggiato.
  - È possibile utilizzare una lima o uno strumento simile per riparare un filetto danneggiato.
  - Sostituire tutti i prigionieri o dadi danneggiati irrimediabilmente.
7. Se i passaggi da 1 a 6 non risolvono il problema, rimuovere l'Hot Tapping Saddle.
  - Controllare eventuali danni all'Hot Tapping Saddle, prestando particolare attenzione alle guarnizioni.
  - Controllare il diametro e l'ovalizzazione del tubo per verificare che rientri nei limiti di tolleranza previsti per l'Hot Tapping Saddle.
  - Controllare le condizioni della superficie del tubo nel punto in cui si posano le guarnizioni circonferenziali.
  - Verificare che non vi siano ostruzioni, come saldature sporgenti, che impediscono al raccordo di adattarsi correttamente attorno al tubo.



The Pipe Line Development Company  
11792 Alameda Drive • Strongsville, Ohio 44149  
Teléfono: (440) 871-5700 • Fax: (440) 871-9577  
Llamada gratuita: 1-800-848-3333  
web: [www.plidco.com](http://www.plidco.com) • correo electrónico: [pipeline@plidco.com](mailto:pipeline@plidco.com)

## **SILLETA DE DERIVACIÓN EN CARGA "PLIDCO® HOT TAPPING+SADDLE" con o sin ELEMENTOS DE SUJECCIÓN INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN**

### **¡¡ADVERTENCIA!!**

LA SELECCIÓN O EL USO INCORRECTOS DE ESTE PRODUCTO PUEDEN OCASIONAR EXPLOSIÓN, INCENDIO, MUERTE, LESIONES PERSONALES, DAÑOS MATERIALES O DAÑOS AL MEDIOAMBIENTE.

No utilice ni seleccione una silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" hasta que todos los aspectos de la aplicación sean analizados a fondo. No utilice la silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" hasta tanto no haya leído y comprendido estas instrucciones de instalación. Si tuviese cualquier pregunta o dificultades para utilizar este producto, comuníquese con PLIDCO.

### **LEER CUIDADOSAMENTE**

La persona a cargo de la operación de derivación en carga debe estar familiarizada con estas instrucciones y debe comunicárselas a todo el personal involucrado en la instalación.

### **Lista de verificación de seguridad**

**La silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" puede utilizarse con la tubería en funcionamiento o parada. Consulte al fabricante del equipo de perforación para derivaciones en carga para conocer sus procedimientos recomendados para la derivación en carga.**

- ☐ Lea y siga estas instrucciones cuidadosamente. Siga la política de seguridad de su empresa y los códigos y normas aplicables. Si la silleta de derivación en carga "Hot Tapping+Saddle" va a instalarse bajo el agua, asegúrese de leer la sección *Instalación bajo el agua*.
- ☐ Cada vez que un producto PLIDCO se modifica de cualquier manera, incluyendo añadir un venteo o cambiar los sellos por parte de alguien que no sea el Departamento de Ingeniería y Fabricación de The Pipe Line Development Company o una empresa de reinstalación de empaquetaduras certificada por PLIDCO, la garantía del producto quedará anulada. Los productos que se modifican en el campo no tienen el beneficio de la trazabilidad de los materiales, la documentación de los procedimientos, la inspección de la calidad y la mano de obra experimentada que emplea The Pipe Line Development Company.
- ☐ Las válvulas y los equipos de perforación de la derivación en carga acoplados a la silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" pueden provocar cargas y tensiones adicionales en la derivación del accesorio. Es posible que el accesorio y los equipos de perforación de la derivación en carga deban ser arriostrados o apoyados contra el movimiento torsional o axial, en particular cuando se trata de una derivación en carga en posición horizontal. Consulte la sección sobre *Tipos de silletas de derivación en carga* o póngase en contacto con PLIDCO para más detalles.

- ☐ La silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" nunca debe usarse para acoplar tubos a menos que se suministre con elementos de sujeción diseñados específicamente para ese propósito. Debe tenerse en cuenta el aumento de los esfuerzos longitudinales impuestos a la tubería debido al orificio cortado en la tubería durante la operación de derivación en carga.
- ☐ En la etiqueta del producto PLIDCO, verifique la presión y temperatura de funcionamiento máximas permitidas (MAOP). No exceda la temperatura o la MAOP indicadas en la unidad.
- ☐ Verifique que se haya seleccionado el material de sellado correcto para el uso previsto. Si tuviese alguna pregunta sobre la compatibilidad del sello con los productos químicos y las temperaturas de la tubería, póngase en contacto con PLIDCO o con un distribuidor autorizado de PLIDCO.
- ☐ Verifique el diámetro exterior, el espesor de la pared y la ovalidad del tubo en la ubicación de la instalación propuesta. Póngase en contacto con PLIDCO o con un distribuidor autorizado de PLIDCO si está fuera de la tolerancia enumerada.
- ☐ Se debe usar equipo de tensión o apriete calibrado. Los espárragos poco ajustados o demasiado ajustados pueden provocar fugas en el accesorio. No se deben usar llaves de impacto ni martillos para la instalación.
- ☐ Durante los procedimientos de *Preparación del tubo e instalación*, quienes instalen la silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" deben usar, como mínimo, lentes de seguridad Z87 y calzado de seguridad con casquillo de acero.
- ☐ La silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" debería probarse hidrostáticamente antes de perforar en carga la tubería. Las pruebas pueden llevarse a cabo a través de la conexión de derivación o del puerto de venteo, si está equipado con este. La presión de prueba no debe superar la presión de la tubería en la que está instalado el accesorio en el momento de la prueba. Existe el peligro de colapsar el tubo si se excede esta presión. Véase la *Represurización y Pruebas de campo*.
- ☐ Si la tubería se ha sacado de operación, se debe represurizar con extrema precaución. La represurización se debe realizar de manera lenta y constante, sin cambios bruscos de presión, que puedan hacer vibrar la tubería o el accesorio. Los códigos y normas de la industria son una buena fuente de información sobre este tema. Excepto para fines de prueba, no exceda la presión de diseño de la silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle". No se debe permitir que el personal se acerque a la reparación hasta que se haya probado el sello.

### Tipos de silletas de derivación de carga

Las silletas de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" están disponibles en dos tipos distintos: Estándar atornilladas y Estructurales con elementos de sujeción integrados. Consulte las Figura 1 y 2. Es importante comprender las diferencias en los procedimientos de aplicación e instalación.

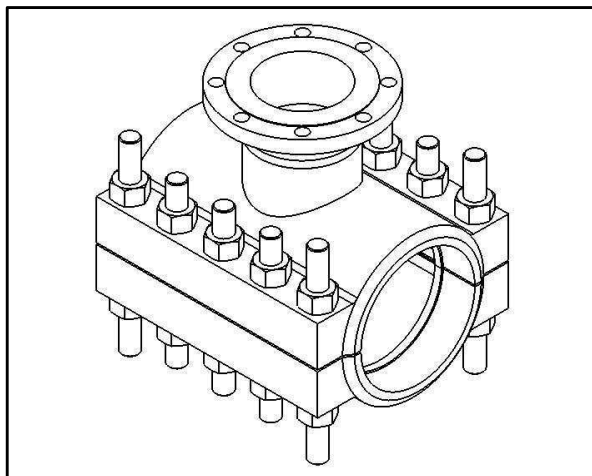


Figura 1

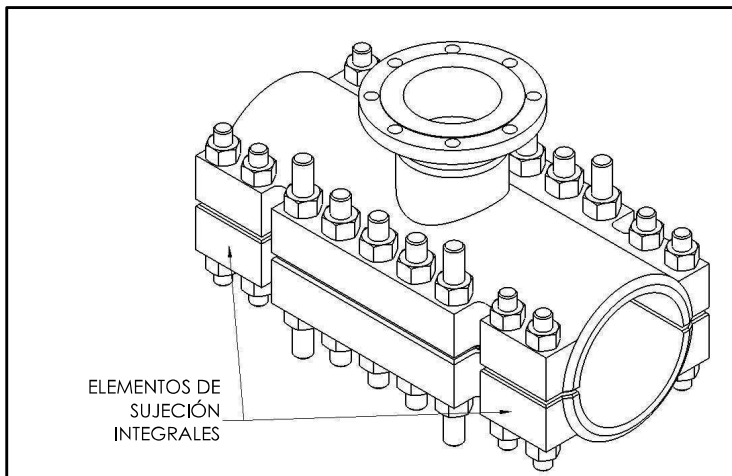


Figura 2

Los accesorios estándar atornillados están concebidos para aplicaciones en las que no se prevén fuerzas de torsión o axiales que actúen sobre el accesorio. En las derivaciones en carga estándar atornilladas, la restricción es escasa o nula, y el accesorio puede moverse, a menos que las fuerzas que podrían hacer que el accesorio se mueva sean mitigadas por algún otro medio. Se pueden utilizar anillos tipo abrazadera "Clamp+Ring" o largueros independientes junto con silletas de derivación en carga "Hot Tapping+Saddle" estándar atornilladas para mitigar las fuerzas extrañas.

Las derivaciones en carga estructurales tienen elementos de sujeción integrados. Los elementos de sujeción se pueden identificar por la muesca en la barra lateral y el orificio rociado con metal, como se muestra en la Figura 2. Este tipo de derivación en carga tiene elementos de sujeción estructurales que impiden el movimiento torsional o axial. Compruebe que la restricción proporcionada por los elementos de sujeción sea suficiente para la carga prevista. A continuación, se enumeran varias razones por las que una silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" puede requerir extremos de sujeción integrales. Esta lista no es exhaustiva y todas las aplicaciones deben ser evaluadas antes de su uso. Póngase en contacto con PLIDCO si tuviese alguna pregunta respecto a aplicaciones específicas.

1. Si se va a usar una silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" para una operación de obturación, las fuerzas hidráulicas que actúan sobre el tapón pueden hacer que la silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" se mueva axialmente por el tubo. Este movimiento podría evitar el retiro del tapón. Si éste es el único propósito de los elementos de sujeción, puede ser suficiente una abrazadera/larguero no integral. Durante una aplicación que involucre un doble tapón y una derivación, la dirección de las fuerzas hidráulicas puede invertirse cuando la sección aislada del tubo sea despresurizada. Para este tipo de aplicación deberían utilizarse ya sea dos abrazaderas de anillo no integrales o elementos de sujeción integrales.
2. Si se va a utilizar una silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" en una tubería vertical, se recomiendan elementos de sujeción integrados. Para soportar el peso de la silleta y del equipo de perforación de la derivación se puede utilizar una abrazadera o un larguero por separado, dependiendo de las fuerzas y de la dirección. El peso del equipo de perforación de la derivación, si no está soportado, puede inducir un momento de flexión sobre el tubo. Para resistir el momento de flexión, se recomiendan elementos de sujeción integrales.
3. Si el equipo de derivación se va a utilizar horizontalmente y dicho equipo puede hacer que el accesorio gire alrededor de la tubería, se deben utilizar elementos de sujeción integrales.
4. Si existe preocupación de si ocurrirá la separación del tubo, ya sea debido a la condición del tubo o a la cantidad de área de sección transversal extraída, los elementos de sujeción integrales proporcionan resistencia estructural al tubo y evitarán la separación.

## Preparación del tubo

1. Verifique el tamaño y la condición del tubo. Deben verificarse las siguientes tolerancias del tubo antes de la instalación.

### **Silletas de derivación en carga estándar sin extremos de abrazadera:**

- La tolerancia del diámetro exterior del tubo es de  $\pm 1\%$  para tubos de diámetros nominales de 6 pulgadas y menos. Para diámetros de tubos mayores de 6 pulgadas nominales, la tolerancia es de  $\pm 0.06$  pulgadas ( $\pm 1.5$  mm).
- El espesor mínimo de la pared para todas las tuberías de 36" y menos es cédula 10. Las tuberías mayores a 36" de la pared mínima es cédula estándar.
- Los límites de ovalidad corresponden a la especificación API 5L.

### **Silletas de derivación en carga estándar sin extremos de abrazadera**

- Los extremos de abrazadera están diseñados para adaptarse a **tamaño sobre tamaño**. Puede haber dificultades para encajar correctamente el accesorio en tuberías sobredimensionadas, al igual que para que sujete correctamente tubos subdimensionados.
  - Tolerancia general del tubo de  $+0 -0.010$ ".
2. Elimine todo recubrimiento, óxido e incrustaciones de la superficie del tubo donde los sellos circunferenciales de la silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" entrarán en

contacto con el tubo (consulte la Figura 3). Se prefiere un acabado casi blanco, como se indica en SSPC-SP10/NACE No.2, 1" (25 mm) antes y después del sello. Cuanto más limpia esté la superficie del tubo, más positivo será el sellado. Las superficies arenadas deben pulirse y quedar lisas.

3. Donde los sellos circunferenciales entrarán en contacto con cualquier soldadura longitudinal, circunferencial o en espiral en los tubos, las soldaduras en dicha área deben esmerilarse a ras del diámetro exterior del tubo. El área debe extenderse 1 pulgada (25 mm) dentro de los sellos y 1 pulgada (25 mm) más allá del accesorio, tal como se muestra en la Figura 3 designada, "Área del tubo a limpiarse".
4. Las soldaduras circunferenciales de los tubos entre los sellos circunferenciales no requieren esmerilarse a ras, siempre y cuando la altura de la soldadura no exceda de 3/16 pulgadas (4.7 mm) (consulte la Figura 3). Además, las soldaduras circunferenciales deben estar a por lo menos 3" (76.2mm) de la derivación.

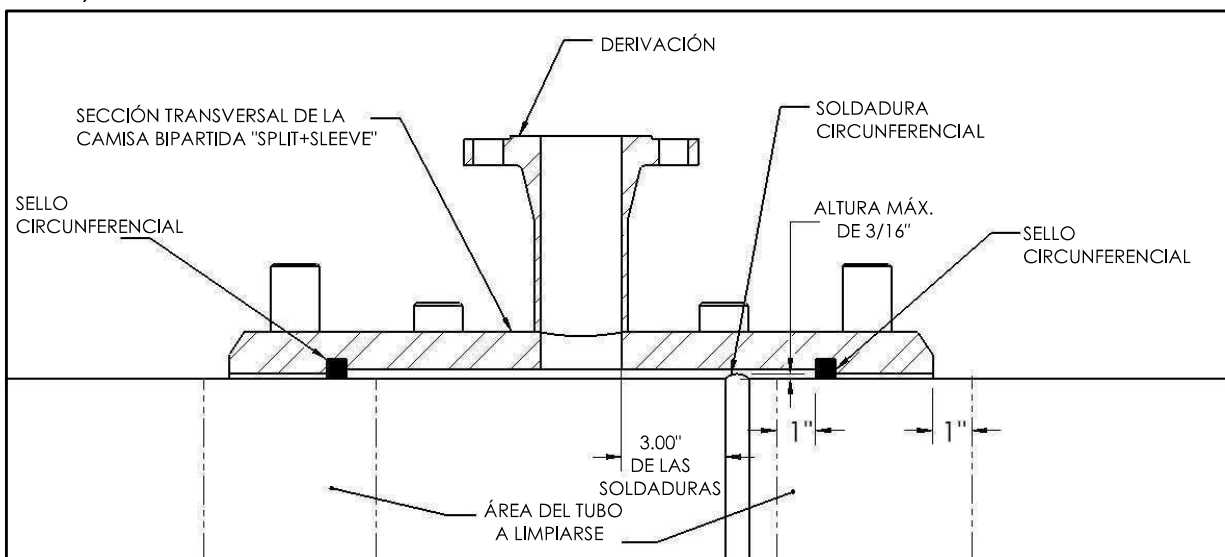


Figura 3

5. El sello puede tolerar pequeñas irregularidades en la superficie de hasta  $\pm 1/32$  pulgadas ( $\pm 0.8$  mm) de profundidad. Los sellos que atraviesan las ranuras deben esmerilarse o llenarse. Las superficies defectuosas pueden adaptarse para el sellado, aplicando un epóxico apropiado como el Belzona 1161 y lijando o limando la superficie para quedar igualada con el diámetro exterior requerido.

Nota: El epoxi solo puede aplicarse en la zona en la que se asentarán los sellos. No se tiene por objeto reconstruir la pared de la tubería hasta el diámetro exterior nominal, ni reparar grandes secciones de corrosión exterior.

6. Una silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" es capaz de sellar tubos que están fuera de circularidad, hasta la tolerancia específica. Esto se basa en la capacidad del empernado de cambiar la redondez del tubo. Para tubos de pared muy gruesa, el apernado podría no ser capaz de cambiar la redondez del tubo. Es posible que un tubo excesivamente fuera de circularidad requiera que la silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" tenga que reposicionarse o tener que usar otra silleta de diferente longitud para garantizar que los sellos circunferenciales queden colocados sobre secciones redondas del tubo.
7. Una silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" no es capaz de cambiar la forma de los tubos aplanados o abollados.

## Izamiento y manejo

Cuando no se mueven o transportan sobre una paleta, las silletas de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" siempre deben izarse, transportarse o instalarse utilizando los cáncamos de izar instalados, como se muestra en la Figura 4. Si se proporcionan dos cáncamos de izar por mitad, se requieren ambos cáncamos para levantar el accesorio. Todas las silletas de derivación en carga "Hot

Tapping+Saddle" que superan las 50 libras por mitad o que son demasiado pesadas para moverlas e instalarlas a mano se suministran con cáncamos de izar en cada mitad, a excepción de los accesorios con bridas grandes. Si la silleta de derivación en carga "Hot Tapping+Saddle" tiene una brida grande, es aceptable levantar el accesorio por la brida como se muestra en la Figura 5. Se debe tener cuidado de no dañar la cara de la brida. Se deben usar cadenas, ganchos, grilletes o correas acordes con el peso de los accesorios, y se deben insertar de manera segura a través de los cáncamos de izar, los agujeros de los pernos en la brida o alrededor de la brida.

Los cáncamos de izar están diseñados para soportar el peso de una silleta de derivación en carga "Hot Tapping+Saddle" completamente ensamblada. Los cáncamos de izar se instalan normalmente en la mitad del accesorio que no contiene la brida, y deben utilizarse para maniobrar o ayudar a bajar la silleta de derivación en carga "Hot Tapping+Saddle" sobre la tubería.

Las instalaciones verticales o las instalaciones que requieren aparejos especiales debido al espacio, obstrucciones o la ubicación pueden requerir que se agreguen cáncamos de izar adicionales en otros lugares diferentes a los mostrados en las Figuras 4 y 5. Estos pueden agregarse antes de realizar el pedido o enviarse de vuelta a la fábrica de PLIDCO para que el personal de PLIDCO los agregue.

Nota: Un manejo descuidado puede dañar los sellos y dedos retenedores (sujetadores de sellos). Los dispositivos de izamiento como cadenas, cables o correas nunca deben tocar los sellos o los dedos retenedores. Nunca levante el accesorio insertando las horquillas de un montacargas dentro del accesorio. El contacto con los sellos o los dedos retenedores puede provocar que los sellos sean jalados fuera de sus ranuras. (Consulte la Figura 6)

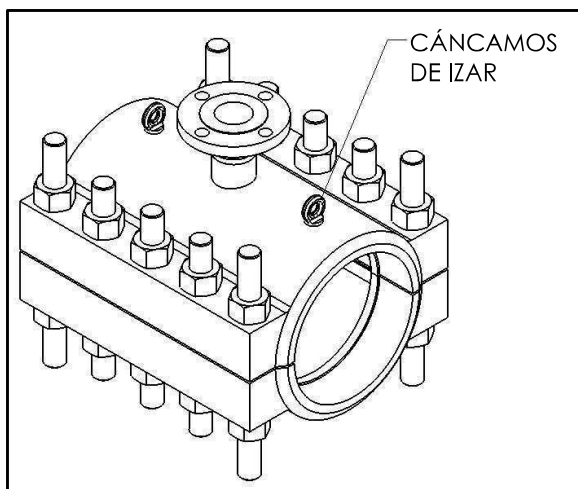


Figura 4

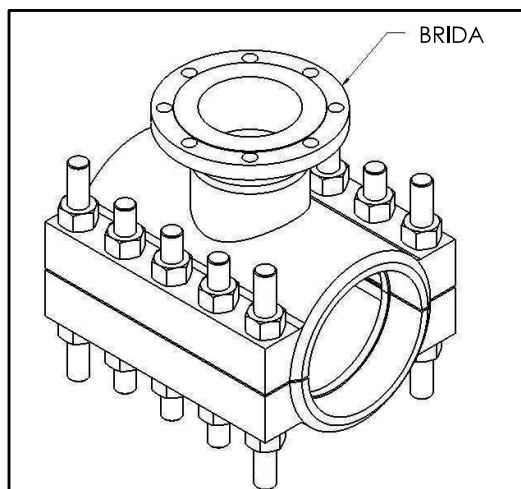


Figura 5

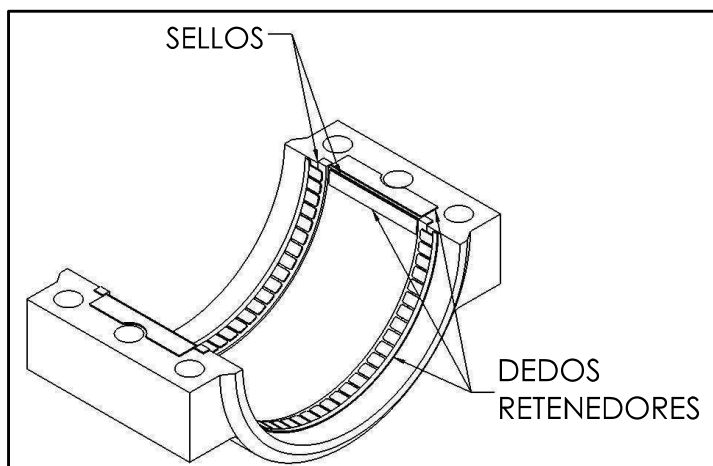


Figura 6

## Instalación

Las siguientes secciones definen el procedimiento general para la instalación de una silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" en una tubería. Las silletas de derivación en carga "Hot Tapping+Saddle" con y sin elementos de sujeción integrados se detallan en secciones separadas. Consulte las Figuras 1 y 2 para identificar el tipo de silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" que se está instalando.

Nota: Estas instrucciones de instalación no abordan la instalación de la máquina de perforación de la derivación en carga en el ramal ni el proceso de perforación en carga. Consulte las instrucciones de instalación y funcionamiento de la máquina de perforación de la derivación en carga del fabricante.

### Instalación de una silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" estándar

En esta sección, se detalla el procedimiento de instalación de una silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" estándar atornillada sin extremos de sujeción, como se muestra en la figura 7.

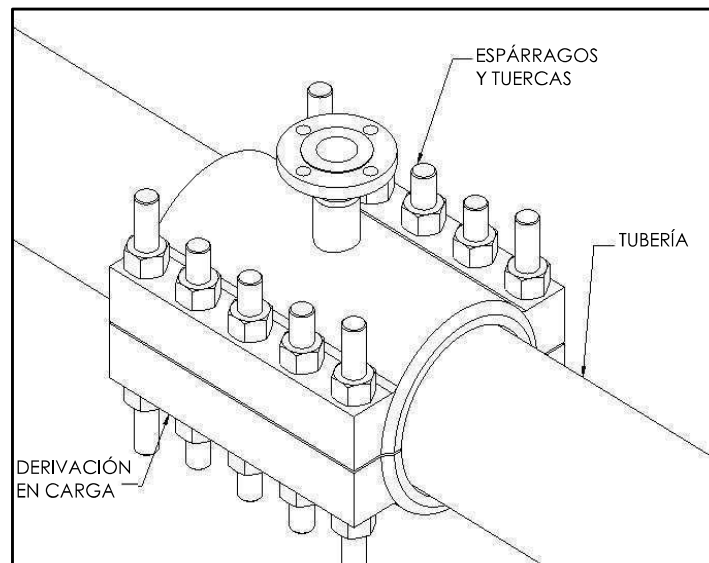


Figura 7

1. Si las dos mitades de la camisa fueron enviadas como una unidad ensamblada, se habrán enviado con separadores entre las dos mitades para evitar daños en los sellos longitudinales y en los extremos de los sellos circunferenciales. Típicamente, para los separadores se usan tuercas de diámetro pequeño. Los separadores se deben quitar y desechar antes de instalar la silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle". Si no se retiran los separadores, ello prevendrá que los sellos se compriman de manera apropiada.
2. Cubra con un lubricante todas las superficies expuestas de los sellos de elastómero. La Tabla 1 indica los lubricantes que se recomiendan para los distintos sellos. El cliente debe determinar si el lubricante es compatible con el producto en la tubería. No se recomienda usar lubricantes en instalaciones bajo agua o empaquetaduras trenzadas. Consulte la sección de *Instalaciones bajo el agua*.

	Tipos de sellos							
Tipo de lubricante	Viton & FKM	Buna-N (Nitrilo)	Neopreno	Aflas	Silicona	EPDM	Hycar	HNBR
Lubricantes a base de petróleo (3)	C	C	P	C	NC	NC	C	C
Lubricantes sintéticos Polialfaolefina (PAO)	C	C	C	C	P	NC	C	C
Lubricantes a base de Poliglicol (PAG)	C	P	NC	C	C	P	P	P
Lubricantes a base de silicona	C	C	C	C	NC	C	C	C
Lubricantes a base de PFPE	C	C	C	C	C	C	C	C
Petrolatum	C	C	C	C	P	NC	C	C
Grasa para anillo en O de silicona Super Lube® (2)	C	C	C	C	NC	C	C	C
Grasa sintética multipropósito con Syncolon Super Lube® (PTFE)(2)	C	C	C	C	P	NC	C	C
Grasa para anillo en O Molykote® 55	C	C	C	C	NC	C	C	C
Parker Super-O-Lube	C	C	C	C	NC	C	C	C
Grasa PFPE Deacon®	C	C	C	C	C	C	C	C
	C - Excelente compatibilidad P - Compatibilidad parcial NC - No compatible							
Notas: 1) Evitar la dispersión de lubricantes usando latas de aerosoles o spray. El propulsor a menudo contiene aditivos o químicos a base de petróleo que pueden degradar los sellos. Se debe usar grasa de tubo o pistola de grasa. 2) Calificación alimenticia. 3) Evite los aceites penetrantes y los lubricantes a base de petróleo con aditivos o detergentes que son agresivos con los elastómeros.								

Tabla 1: Lubricantes aprobados

3. Limpie y lubrique todos los espárragos y tuercas. Verifique que cada tuerca se enrosca sin problemas antes de la instalación.

Nota: El tipo de lubricante determinará el valor del par de apriete según la tabla de pares de apriete de PLIDCO en las páginas 19 y 20.

4. Ensamble la silleta de derivación en carga "PLIDCO HotTapping+Saddle" alrededor del tubo asegurándose de que los extremos pintados de color amarillo coincidan y de que el accesorio esté centrado sobre la zona que va a ser perforada en carga.
5. Instale los espárragos y las tuercas a través de los orificios de las silletas de derivación en carga "Hot Tapping+Saddle", como se muestra en la figura 7. La mayoría de las derivaciones en carga tienen dos longitudes de espárragos diferentes. Asegúrese de que los espárragos más largos estén en los agujeros de pernos correctos. Las silletas de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" con 3 agujeros por lado deben tener los espárragos más largos en los dos agujeros centrales. Las derivaciones en carga con más de 3 agujeros por lado deben tener los espárragos más largos en los cuatro agujeros de las esquinas (consulte las Figuras 8 y 9). Esto ayudará a ensamblar el accesorio.

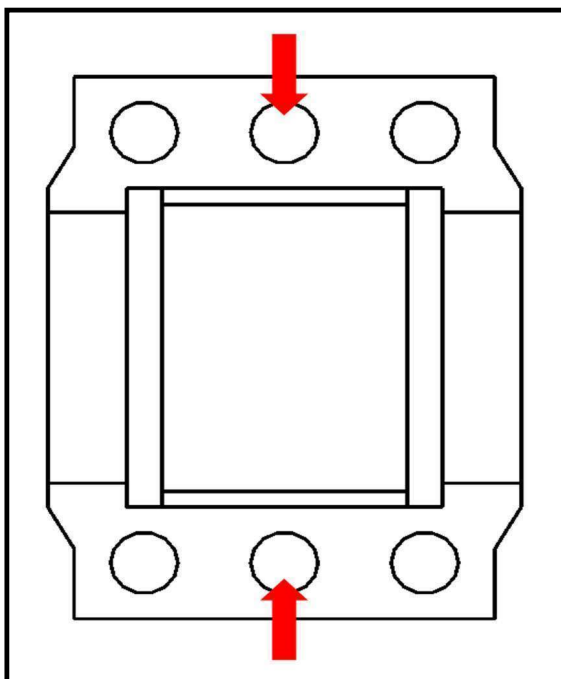


Figura 8

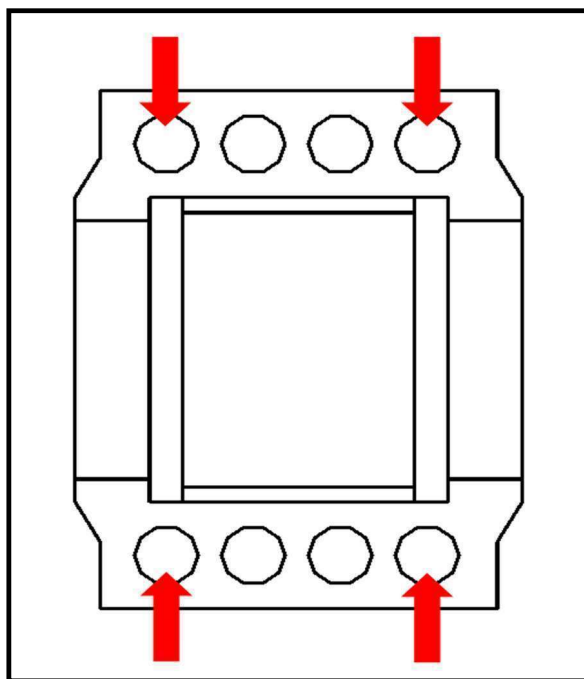


Figura 9

6. Verifique que los extremos amarillos del accesorio estén alineados lo más cerca posible. La superposición de los extremos debe ser menos de 1/16" (1.5 mm) entre la mitad superior e inferior. Esto ayuda a alinear los sellos circunferenciales.
7. Apriete los espárragos uniformemente como se indica en el valor correspondiente por tamaño de perno en la **Tabla de PLIDCO de pares de apriete de espárragos del área de sellado** incluida en la página 19. Los mejores resultados se obtienen manteniendo una separación igual todo alrededor de las barras laterales mientras se aprietan los espárragos. Para asegurarse de que haya un acoplamiento completo de la tuerca debe tenerse un mínimo de 1/4 pulgadas (6.4 mm) del espárrago extendiéndose más allá de la tuerca. La secuencia de apriete de los espárragos debe seguir el patrón que se muestra en la Figura 10 y debe realizarse repetidamente como sigue:
  - a. 1ra vuelta: apriete a mano o al 10% del valor de par de apriete mínimo para unir las 2 mitades.
  - b. 2.<sup>a</sup> vuelta: 50% del valor de par de apriete.
  - c. 3.<sup>a</sup> vuelta: 100% del valor de par de apriete.
  - d. Repita la secuencia al 100% de par de apriete hasta que ninguno de los espárragos y tuercas pueda continuar girando.

Nota: Los valores de torsión listados en la **Tabla de pares de apriete de espárragos de PLIDCO para las áreas de sellado** representan el par residual. Es posible que el valor de par de apriete inicial deba ser ligeramente más alto debido a la relajación del perno. Deben utilizarse métodos industriales apropiados para verificar la precarga de los pernos. Se recomienda volver a verificar el par de apriete 4 y 24 horas después de la instalación.

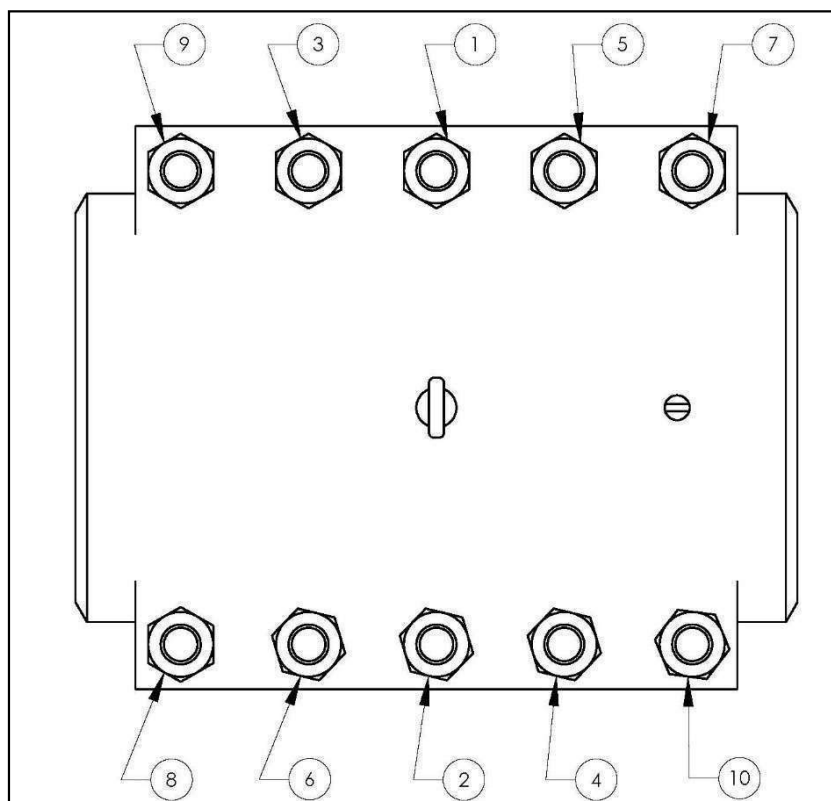


Figura 10

8. Verifique que las barras laterales estén separadas aproximadamente 1/8 de pulgada (3.2 mm) o menos cuando la silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" queda completamente apretada.
9. Si el accesorio se suministró con tapones para los respiraderos, verifique que estén bien ajustados. Para todos los tapones de respiraderos que se retiraron durante la instalación o para la prueba hidrostática, a las roscas se les debe volver a aplicar una nueva cinta de teflón, un sellador de roscas o un sellador de roscas anaeróbico.
10. Verifique que la fuga haya sido contenida mediante una inspección visual o realice una prueba hidrostática de campo.

## Instalación de las silletas en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" con elementos de sujeción

En esta sección se detalla el procedimiento de instalación de una silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" estándar atornillada con extremos de sujeción, como se muestra en la Figura 11.

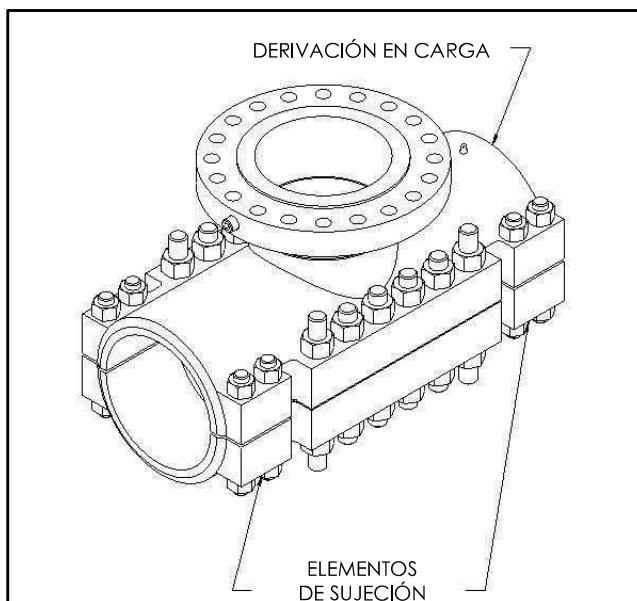


Figura 11

1. Si las dos mitades de la camisa fueron enviadas como una unidad ensamblada, se habrán enviado con separadores entre las dos mitades para evitar daños en los sellos longitudinales y en los extremos de los sellos circunferenciales. Típicamente, para los separadores se usan tuercas de diámetro pequeño. Los separadores se deben quitar y desechar antes de instalar la silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle". Si no se retiran los separadores, ello prevendrá que los sellos se compriman de manera apropiada.
2. Cubra con un lubricante todas las superficies expuestas de los sellos de elastómero. La Tabla 1 indica los lubricantes que se recomiendan para los distintos sellos. El cliente debe determinar si el lubricante es compatible con el producto en la tubería. No se recomienda usar lubricantes en instalaciones bajo agua o empaquetaduras trenzadas. Consulte la sección de *Instalaciones bajo el agua*.
3. Limpie y lubrique todos los espárragos y tuercas. Verifique que cada tuerca se enrosca sin problemas antes de la instalación.

Nota: El tipo de lubricante determinará el valor del par de apriete según la tabla de pares de apriete de PLIDCO en las páginas 19 y 20.

4. Ensamble la silleta de derivación en carga "PLIDCO HotTapping+Saddle" alrededor del tubo asegurándose de que los extremos pintados de color amarillo coincidan y de que el accesorio esté centrado sobre la zona que va a ser perforada en carga.
5. Instale los espárragos y las tuercas a través de los orificios de la silleta de derivación en carga "Hot Tapping+Saddle", como se muestra en la Figura 11. La mayoría de las silletas de derivación en carga "Hot Tapping+Saddle" tienen dos longitudes diferentes de espárragos para la sección de sellado. Los elementos de sujeción suelen tener todos la misma longitud de espárragos, y a veces un diámetro diferente al de la sección de sellado. Asegúrese de que los espárragos más largos estén en los agujeros de pernos correctos. Las silletas de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" con 3 agujeros por lado en la sección de sellado deben tener los espárragos más largos en los dos agujeros centrales. Las silletas de derivación en carga "Hot Tapping+Saddle" con más de 3 agujeros por lado en el lado de sellado deben tener los espárragos más largos en los cuatro agujeros de las esquinas (consulte las Figuras 12 y 13).

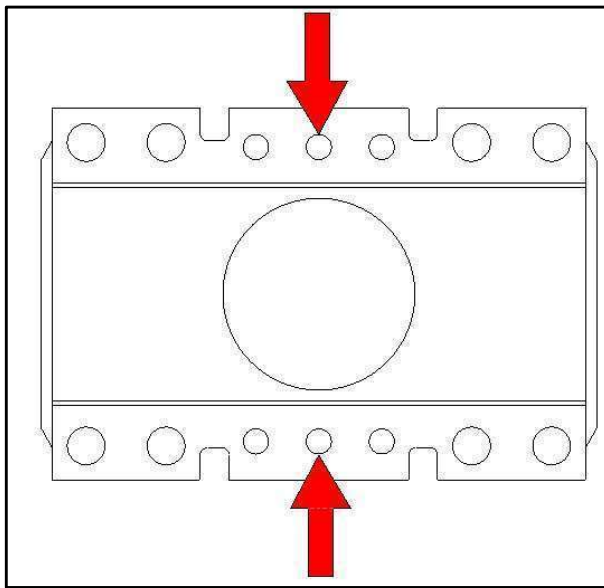


Figura 12

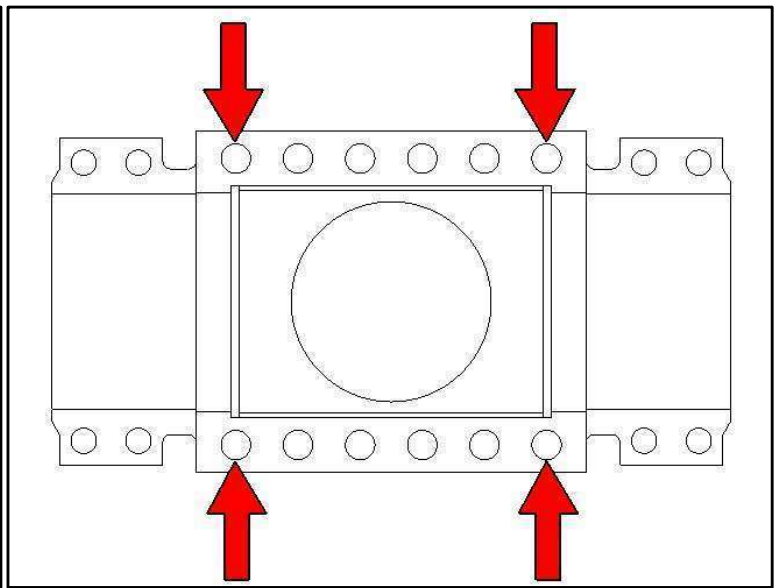


Figura 13

11. Apriete todos los espárragos y tuercas de la silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" de manera uniforme, utilizando los **Valores de par de apriete para la sección de sellado** en la *Tabla de PLIDCO de par de apriete del área de sellado* situada en la página 19. El accesorio real puede tener más o menos espárragos. Los mejores resultados se obtienen manteniendo una separación igual todo alrededor y entre las barras laterales mientras se aprietan los espárragos. Para asegurarse de que haya un acoplamiento completo de la tuerca debe mantenerse un mínimo de 1/4 de pulgada (6.4 mm) de los espárragos extendiéndose más allá de la tuerca. La secuencia de apriete de los espárragos debe seguir el patrón de la Figura 14 y deberá realizarse repetidamente de la siguiente manera:

- a. 1ra vuelta: apriete a mano o al 10% del valor de par de apriete mínimo para unir las 2 mitades.
- b. 2.<sup>a</sup> vuelta: 50% del valor de par de apriete.
- c. 3.<sup>a</sup> vuelta: 100% del valor de par de apriete.

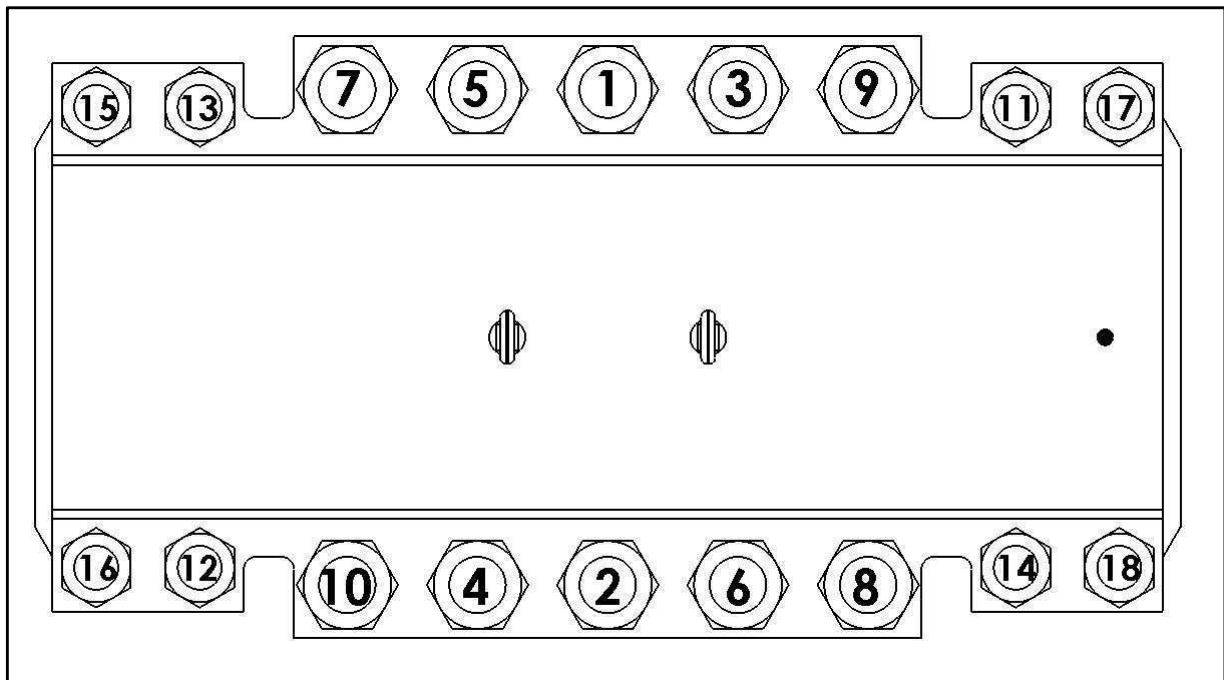


Figura 14

12. Apriete los espárragos y las tuercas de las secciones de sujeción de manera uniforme, como lo indican los **Valores de par de apriete para la sección de sujeción** en la *Tabla de PLIDCO de par de apriete de los elementos de sujeción* ubicada en la página 20. Tenga en cuenta que las barras laterales en la sección de sellado están separadas aproximadamente 1/8 pulgadas (3.2 mm) o menos cuando la silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" está completamente apretada. La separación entre las barras laterales en la sección de sujeción es típicamente mayor que el de la sección de sellado y depende del tamaño del tubo. La secuencia de apriete de los espárragos debe seguir el patrón de la Figura 15 y debe realizarse repetidamente de la siguiente manera:
- 1ra<sup>a</sup> vuelta: 75% del valor de par de apriete.
  - 2.ª vuelta: 100% del valor de par de apriete.

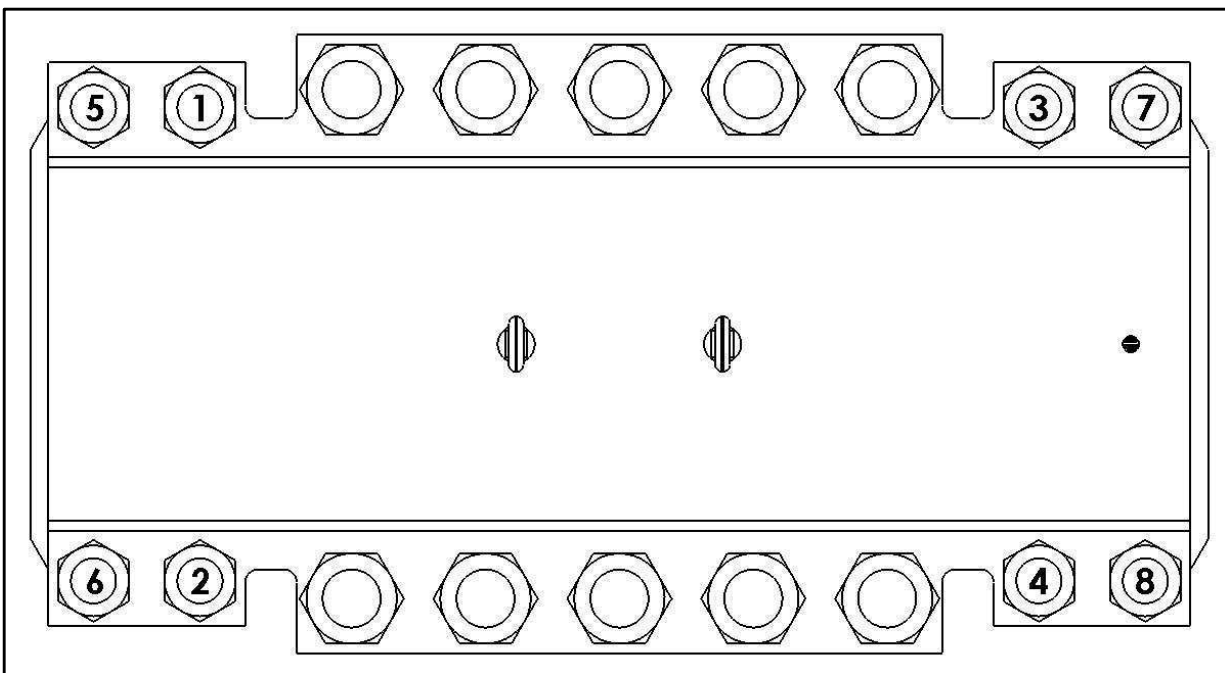


Figura 15

Para completar el montaje, debe volver a verificarse que **TODOS** los espárragos tengan el par de apriete recomendado. Apriete todos los espárragos en un patrón circular al 100% del par de apriete hasta que todas las tuercas no puedan continuar girando. Tenga en cuenta que un aumento en el par de apriete en un espárrago puede causar una disminución en el par de apriete de los espárragos adyacentes.

Nota: Los valores listados en la Tabla de pares de apriete de PLIDCO representan el par residual. Es posible que el valor de par de apriete inicial deba ser ligeramente más alto debido a la relajación del perno. Deben utilizarse métodos industriales apropiados para verificar la precarga de los pernos. Se recomienda volver a verificar el par de apriete 4 y 24 horas después de la instalación.

13. Verifique que las barras laterales estén separadas aproximadamente 1/8 de pulgada (3.2 mm) o menos cuando la silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" queda completamente apretada.
14. Si el accesorio se suministró con tapones para los respiraderos, verifique que estén bien ajustados. Para todos los tapones de respiraderos que se retiraron durante la instalación o para la prueba hidrostática, a las roscas se les debe volver a aplicar una nueva cinta de teflón, un sellador de roscas o un sellador de roscas anaeróbico.
15. Verifique que la fuga haya sido contenida mediante una inspección visual o realice una prueba hidrostática de campo.

## Silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" con un larguero por separado

Si se utiliza una abrazadera independiente o un larguero, este deberá montarse inmediatamente al lado de la silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" en el extremo corriente abajo o en cualquier dirección en la que se presenten fuerzas axiales. Asegúrese de que no haya separación entre la silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" y el elemento de sujeción separado. Las fuerzas hidráulicas que actúan sobre el tapón durante la operación de obturación se transfieren al elemento de sujeción evitando así el movimiento axial de la silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle". (Consulte la Figura 16)

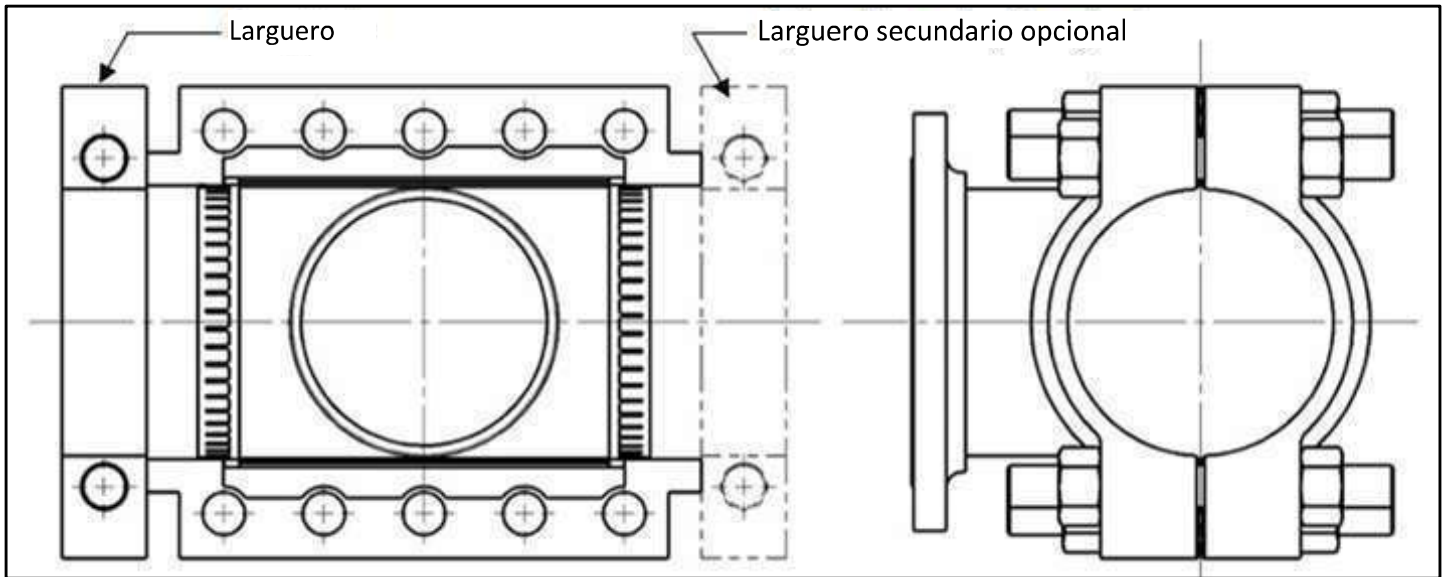


Figura 16

## Represurización y pruebas de campo

Si la tubería se ha sacado de operación, se debe represurizar con extrema precaución. La represurización debe realizarse de manera lenta y constante, sin cambios bruscos que puedan hacer vibrar la tubería o producir una carga de impacto repentina. Los códigos y normas de la industria son una buena fuente de información sobre este tema.

Excepto para fines de pruebas, no exceda la presión de diseño del accesorio PLIDCO. El accesorio PLIDCO está diseñado para ser probado hasta  $1\frac{1}{2}$  veces su presión de diseño. Sin embargo, PLIDCO recomienda seguir la práctica recomendada API 2201, "Procedimientos para la soldadura o perforaciones en vivo en equipos en servicio", sección 6.5. La presión de prueba debe ser al menos igual a la presión de operación de la línea o recipiente, pero no debe exceder la presión interna en un 10%. La razón de esto es evitar un posible colapso interno del tubo o la pared del recipiente. Sin embargo, si las condiciones prevalecientes pudiesen causar el colapso del tubo o las paredes de presión, la presión de prueba puede reducirse. (Para las precauciones para las pruebas de presión, consulte la norma API 510, sección 5.8). No se debe permitir que el personal se acerque a la reparación hasta que se haya probado el sello.

## Instrucciones para la soldadura de campo

**La soldadura no es un requisito para la capacidad de sellado bajo presión de la silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle". El tema de la soldadura depende de los requisitos de su empresa, los códigos aplicables y si la silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" debe soportar cargas longitudinales.**

### **¡¡ADVERTENCIA!!**

Si no se siguen las instrucciones para la soldadura de campo, se podrían producir explosiones, incendios, muertes, lesiones personales, daños materiales y/o daños al medio ambiente.

**Este documento no aborda todos los aspectos para la soldadura en servicio de las silletas de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle". Al planificar la soldadura en servicio, se deben considerar ASME PCC-2, API 1104 Apéndice B, ASME sección IX, PRCI L52047, Modelo PRCI Hot Tap®, y demás información de la industria relacionada con las soldaduras en servicio. Para obtener más información, consulte el documento IP-019, Consideraciones respecto a las soldaduras.**

Se recomienda que la tubería esté llena y con flujo.

Los soldadores y procedimientos de soldadura deben ser calificados de acuerdo con la norma API 1104, *Soldadura de tuberías e instalaciones relacionadas*, Apéndice B, *Soldadura en servicio*. PLIDCO recomienda enfáticamente el uso de un proceso de soldadura baja en hidrógeno como GMAW o SMAW, utilizando electrodos de bajo hidrógeno (E-XX18) debido a su alta resistencia tanto a la absorción de humedad como al agrietamiento a causa del hidrógeno. Estos también son los procesos de soldadura preferidos para la soldadura de sellado de los espárragos y tuercas. Los electrodos de soldadura SMAW deben estar absolutamente secos.

Use material de soldadura con una resistencia a la tracción igual o mayor que la del tubo. Controle con cuidado el tamaño y la forma de las soldaduras de filete circunferenciales. El tamaño de la soldadura de filete debe ser al menos 1.4 veces el espesor de la pared del tubo. Esto supone una eficiencia de la unión de 1.0. Se puede utilizar una eficiencia de la unión diferente en función del nivel de inspección. Haga el esfuerzo de obtener una soldadura de filete de cara cóncava, con un alisado perfilado dentro de ambos miembros; evite las muescas y las socavaduras. Cuanto más lisa y perfilada sea la soldadura, mayor será la resistencia a la falla por fatiga. La peor forma posible sería una soldadura convexa reforzada y pesada con una socavadura. Una forma incorrecta de la soldadura puede ocasionar una rápida falla por fatiga y causar fugas, roturas o una explosión, con las correspondientes graves consecuencias.

Es muy importante que la soldadura de campo siga de cerca las variables esenciales del procedimiento calificado, de manera que la calidad de la soldadura de campo esté representada por las pruebas mecánicas realizadas para la calificación del procedimiento.

PLIDCO no recomienda el uso de mantas térmicas para precalentamiento. Las mantas térmicas pueden generar puntos calientes y reducir la capacidad de la silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" de disipar el calor de la soldadura en las proximidades de los sellos. Se recomienda usar un soplete pequeño, como un soplete de corte, teniendo cuidado de no apuntar la llama directamente a la separación entre la silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" y el tubo hacia los sellos. La llama de un soplete de precalentamiento es útil para quemar aceites y otros contaminantes presentes. No use un soplete grande, comúnmente denominado capullo de rosa, debido a la dificultad de controlar el tamaño del área que se precalienta.

Controle el calor generado por la soldadura o el precalentamiento, particularmente cerca del área de los sellos, usando crayones de temperatura o termómetros de sonda. Si el calor generado se acerca al límite de temperatura del material de sellado, el cual se indica en la etiqueta, la soldadura debe interrumpirse o seguirse en otra parte del accesorio para que el área afectada tenga oportunidad de enfriarse.

La soldadura de sellado de los espárragos grado B-7 de la silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" es la fase más difícil de la soldadura de campo. Son hechos de acero AISI 4140 con una alta equivalencia de carbono. Utilizando un proceso de soldadura de bajo hidrógeno con precalentamiento, se puede reducir el problema del agrietamiento y de los orificios de perforación a causa del hidrógeno. El precalentamiento secará cualquier humedad, impregnación de aceite o lubricante para roscas que pueda haber en el área de soldadura. Si fuese necesario recortar las longitudes de los espárragos, deje al menos 1/4 pulgadas (6.4 mm) de espárrago más allá de la tuerca para la soldadura de filete. Precaliente el espárrago y la tuerca, y luego suelde la tuerca al espárrago. Verifique el precalentamiento y luego suelde la tuerca a la barra lateral.

## **SOLDADURA DESPUÉS DE UN PERÍODO CONSIDERABLEMENTE LARGO, TRAS LA INSTALACIÓN INICIAL**

PLIDCO recomienda que si se va a soldar la silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle", la soldadura se complete tan pronto como sea posible tras la instalación. La soldadura en una fecha significativamente posterior depende en gran medida de si se siguieron los procedimientos de instalación adecuados y de la compatibilidad de los empaques elastoméricos con el producto en la tubería.

Una vez instalada la silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle", no existe una prueba válida para determinar el estado de los sellos o la vida útil restante de los mismos. Hay muchas variables que pueden afectar la condición de los empaques sobre los cuales PLIDCO no tiene control.

Si se va a soldar la silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" después de un período significativo tras la instalación, se deben tomar las siguientes precauciones:

1. La silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" debe inspeccionarse detenidamente para detectar cualquier fuga que pueda haberse desarrollado.
2. Los espárragos y las tuercas se deben volver a apretar conforme al valor de par de apriete recomendado.
3. Si fuese posible, la presión en la línea debería reducirse.
4. Todavía se podría requerir algo de flujo en la línea para disipar el calor de la soldadura a fin de evitar daños a los sellos elastoméricos.
5. Siga las prácticas de soldadura recomendadas que se indican en las *Instrucciones para la soldadura de campo*.

### **Secuencia de la soldadura**

Se debe tener precaución de que la soldadura no sobrecaliente los sellos. Secuencie la soldadura de manera que el calor no se concentre en un área. Será necesario volver a apretar los espárragos y las tuercas periódicamente durante la soldadura de campo debido a que la contracción de la soldadura hace que se aflojen.

1. Soldar en filete los extremos al tubo. (Consulte la Figura 17)
2. Realizar la soldadura de sellado de las aberturas laterales.
3. Apretar de nuevo los espárragos y las tuercas.
4. Realizar la soldadura de sellado de las tuercas a los espárragos.
5. Realizar la soldadura de sellado de las tuercas a las barras laterales.
6. Realizar la soldadura de sellado de los tapones de los orificios de venteo, si corresponde.

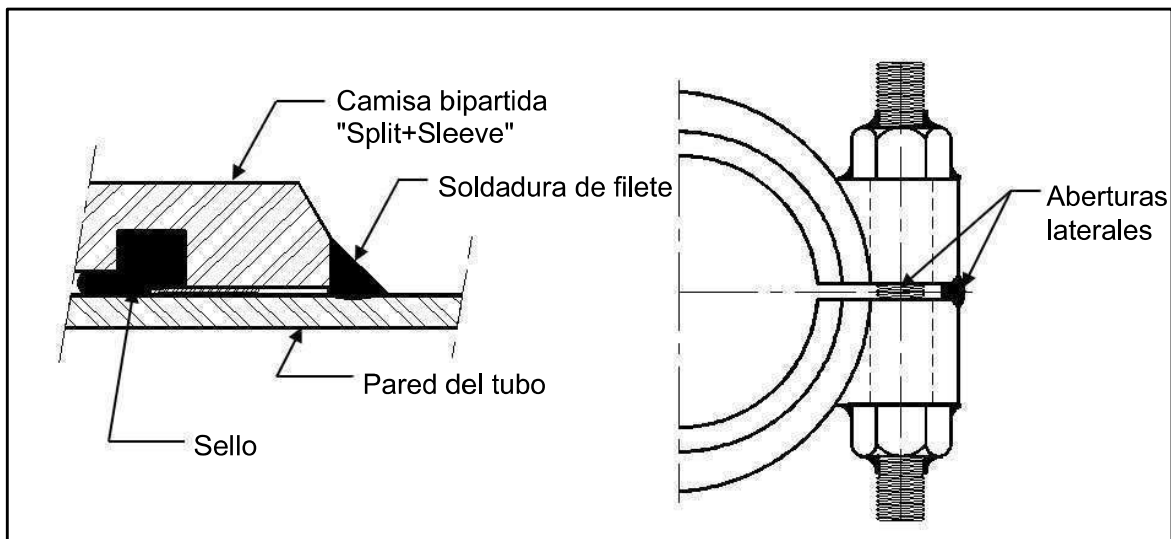


Figura 17

### Instrucciones de almacenamiento

Las silletas de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" deben almacenarse en un ambiente seco para evitar que las superficies sin pintar se oxiden. Las temperaturas de almacenamiento deben estar entre 0 °C (32 °F) y 49 °C (120 °F). Cúbralas con polietileno oscuro para evitar que la luz solar directa caiga sobre los sellos. Lo mejor es evitar almacenar a la luz del sol, incluida la luz UV, el ozono y la radiación. Las silletas de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" indebidamente almacenadas pueden hacer que el material de los sellos se agriete, se vuelva frágil y pierda su capacidad de sellado.

### Trazabilidad

Las silletas de derivación "PLIDCO Hot Tapping+Saddle", como la mayoría de los productos PLIDCO, tienen un número de serie único mediante el cual el accesorio es completamente trazable. Además, todos los sellos elastoméricos tienen un número de lote único mediante el cual el material del sello es trazable.

## Programa de inspección recomendado

El siguiente es un programa de inspección recomendado para las silletas de derivación en carga "PLIDCO Tapping+Saddles" tanto en estado completamente soldado como no soldado.

### Totalmente soldado

1. Los accesorios totalmente soldados deben tener todas las soldaduras del sellado inspeccionadas mediante métodos de inspección con partículas magnéticas o tinte penetrante, luego de que las soldaduras se hayan enfriado a temperatura ambiente.
2. Se debe identificar el accesorio e incluir en el programa de inspección existente de la tubería para verificar signos visibles de fuga, desgaste general o corrosión.

Nota: En lugar de inspección física periódica, un sistema de monitoreo de presión de la tubería es una alternativa aceptable.

### No soldado

1. Una vez que la tubería es represurizada y se le realizan las pruebas de campo (consulte la sección *Represurización y pruebas de campo*), los valores de par de apriete deben verificarse de nuevo 4 horas después de la instalación. Los valores de par de apriete deben verificarse nuevamente 24 horas después.
2. Se debe aplicar una marca de apriete desde las tuercas hasta la barra lateral de las silletas de derivación en carga "PLIDCO Tapping+Saddles" para que se pueda ver cualquier aflojamiento de los espárragos durante una inspección.
3. Se recomienda una inspección visual anual para determinar si hay señales visibles de fuga, aflojamiento de espárragos o tuercas, desgaste general o corrosión.

Nota: En lugar de inspección física periódica, un sistema de monitoreo de presión de la tubería es una alternativa aceptable.

## **Instalación bajo el agua**

### **¡ADVERTENCIA!**

Al ensamblar una silleta de derivación en carga "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" bajo el agua (o bajo cualquier líquido) es posible que se acumulen miles de libras de presión en el espacio anular entre el accesorio y el tubo. La presión se produce al comprimir el líquido atrapado en el espacio anular cuando las dos mitades del accesorio se cierran y aprietan. La presión atrapada en el espacio anular puede tener los siguientes efectos:

Se exceda la presión nominal de la silleta de derivación en carga "Hot Tapping+Saddle", lo que provoca fugas o daños en el accesorio.

El tubo en el que el accesorio sea instalado está dañado.

Lesiones personales o muerte debido al retiro posterior de un tapón de venteo.

### **RECOMENDACIONES**

The Pipe Line Development Company recomienda encarecidamente lo siguiente para todas las instalaciones bajo el agua:

1. Instale un accesorio suministrado con orificios de venteo.
2. Deje abiertos los respiraderos y/o la conexión de derivación durante la instalación.

Además, Pipe Line Development Company recomienda no usar lubricante en los sellos o en las roscas de los espárragos y tuercas. Esto es para evitar que arena, grava o residuos se adhieran al lubricante y lleguen a interferir con el sellado y/o con lograr obtener una lectura precisa del par de apriete de los espárragos.

## Tabla de PLIDCO de pares de apriete de los espárragos del área de sellado

Diámetro nominal del espárrago (pulgadas) (consulte la Nota 2)	Apertura de la llave Distancia entre caras (pulgadas)	Valores de par de apriete (Consulte la Nota 1)	
		0.15 C <sub>f</sub>	
		pie-lbs	Nm
		Pretensado a 25,000 psi	
5/8	1-1/16	56	76
3/4	1-1/4	98	133
7/8	1-7/16	156	212
1	1-5/8	233	316
1-1/8	1-13/16	342	464
1-1/4	2	480	651
1-3/8	2-3/16	651	883
1-1/2	2-3/8	857	1160
1-5/8	2-9/16	1110	1490
1-3/4	2-3/4	1390	1890
1-7/8	2-15/16	1730	2350
2	3-1/8	2120	2870
2-1/4	3-1/2	3050	4140
2-1/2	3-7/8	4230	5740
		Pretensado a 23,000 psi	
2-3/4	4-1/4	5220	7080
3	4-5/8	6890	9340
3-1/4	5	8800	11900
3-1/2	5-3/8	11000	15000
3-3/4	5-3/4	13600	18500
4	6-1/8	16600	22500
		Pretensado a 18,800 psi	
4-1/4	6-1/2	16300	22100
4-1/2	6-7/8	19400	26300
4-3/4	7-1/4	22900	31000
5	7-5/8	26700	36300
5-1/4	8	31000	42100
5-1/2	8-3/8	35700	48400
5-3/4	8-3/4	40900	55400
6	9-1/8	46500	63000

Espárragos: ASME SA193 Grado B7 - Tuercas: ASME SA194 Grado 2H

- Nota 1:** Los valores de par de apriete indicados son valores de par de apriete residual. Este es el valor del par de apriete y del esfuerzo residual después de la relajación del perno. Los valores enumerados suponen que las tuercas están apropiadamente lubricadas con un lubricante cuyo coeficiente de fricción ( $\mu$ ) de aproximadamente 0.15 o un factor k de 0.19, tal como un aceite de máquina ligero. Si se usa un lubricante de coeficiente de fricción más bajo, como el grafito, comuníquese con el departamento de Ingeniería de PLIDCO para obtener los valores de par de apriete apropiados.
- Nota 2:** Si se van a utilizar tensores, utilice el valor de pretensado que se muestra para el tamaño de espárrago aplicable. Siga las instrucciones del fabricante del tensor de pernos.
- Nota 3:** Esta tabla también se debe utilizar para todos los espárragos recubiertos de PTFE (Teflón). No se recomienda el lubricante para espárragos PTFE.

**Tabla de PLIDCO de pares de apriete de los elementos de sujeción**

Diámetro nominal del espárrago (pulgadas) (consulte la Nota 2)	Apertura de la llave para la distancia entre caras (pulgadas)	Valores de par de apriete (Consulte la Nota 1)	
		0.15 C <sub>f</sub>	
		pie-lbs	Nm
		Pretensado a 52,500 psi (consulte la Nota 3)	
5/8	1-1/16	120	160
3/4	1-1/4	210	280
7/8	1-7/16	330	450
1	1-5/8	490	660
1-1/8	1-13/16	720	980
1-1/4	2	1,010	1,370
1-3/8	2-3/16	1,370	1,860
1-1/2	2-3/8	1,800	2,440
1-5/8	2-9/16	2,300	3,120
1-3/4	2-3/4	2,930	3,970
1-7/8	2-15/16	3,630	4,930
2	3-1/8	4,440	6,030
2-1/4	3-1/2	6,410	8,690
2-1/2	3-7/8	8,890	12,000
		Pretensado a 47,500 psi (consulte la Nota 3)	
2-3/4	4-1/4	10,800	14,600
3	4-5/8	14,200	19,300
3-1/4	5	18,200	24,600
3-1/2	5-3/8	22,800	30,900
3-3/4	5-3/4	28,100	38,200
4	6-1/8	34,300	46,500
		Pretensado a 37,500 psi (consulte la Nota 3)	
4-1/4	6-1/2	32,500	44,100
4-1/2	6-7/8	38,700	52,500
4-3/4	7-1/4	45,600	61,900
5	7-5/8	53,300	72,300
5-1/4	8	61,900	83,900
5-1/2	8-3/8	71,200	96,600
5-3/4	8-3/4	81,500	111,000
6	9-1/8	92,800	126,000

Espárragos: ASME SA193 Grado B7 - Tuercas: ASME SA194 Grado 2H

- Nota 1: Los valores de par de apriete indicados son valores de par de apriete residual. Este es el valor del par de apriete y del esfuerzo residual después de la relajación del perno. Los valores enumerados suponen que las tuercas están apropiadamente lubricadas con un lubricante cuyo coeficiente de fricción ( $\mu$ ) de aproximadamente 0.15 o un factor k de 0.19, tal como un aceite de máquina ligero. Si se usa un lubricante de coeficiente de fricción más bajo, como el grafito, comuníquese con el departamento de Ingeniería de PLIDCO para obtener los valores de par de apriete apropiados.
- Nota 2: Si se van a utilizar tensores, utilice el valor de pretensado que se muestra para el tamaño de espárrago aplicable. Siga las instrucciones del fabricante del tensor de pernos.
- Nota 3: Esta tabla también se debe utilizar para todos los espárragos recubiertos de PTFE (Teflón). No se recomienda el lubricante para espárragos PTFE.

## Instalación de una silleta de derivación en carga atornillada "PLIDCO Hot Tapping+Saddle" estándar

- ☐ Fecha de instalación: \_\_\_\_\_ Ubicación: \_\_\_\_\_
- ☐ Número de serie: \_\_\_\_\_ Tamaño: \_\_\_\_\_ Longitud: \_\_\_\_\_
- ☐ Diámetro del tubo real: \_\_\_\_\_ Espesor de pared: \_\_\_\_\_
- ☐ Registros de calibración para equipos de tensión o apriete.
- ☐ Preparación del tubo según las instrucciones de instalación.
- ☐ Lubricante del sello: \_\_\_\_\_
- ☐ Lubricante del espárrago: \_\_\_\_\_
- ☐ Información del espárrago:
  - Tamaño del espárrago: \_\_\_\_\_
  - Cantidad: \_\_\_\_\_
  - Secuencia del par de apriete: \_\_\_\_\_

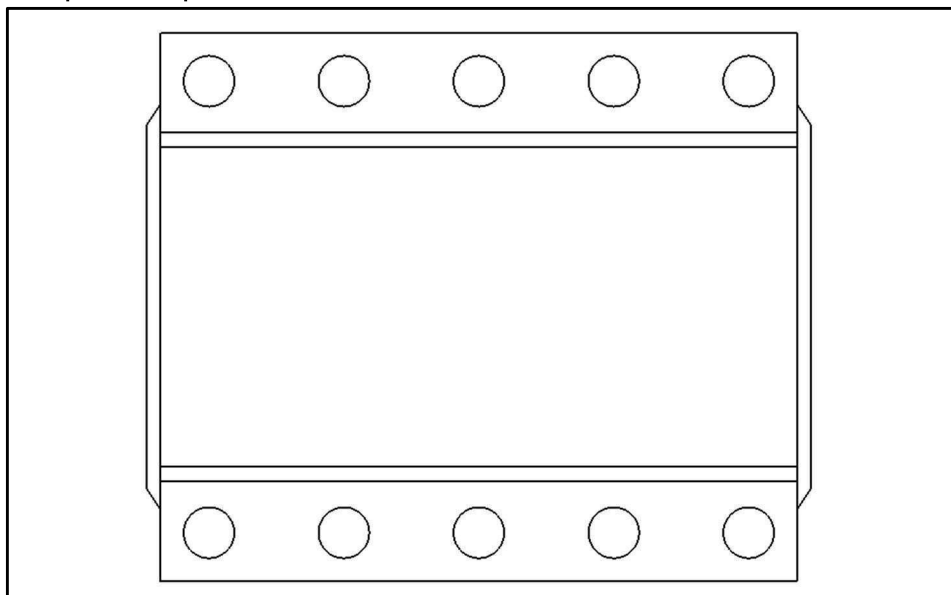


Figura 15

Diseño genérico solo para fines visuales - expandir o contraer según la cantidad de espárragos

Valor de par de apriete del 1er paso: \_\_\_\_\_

Valor de par de apriete del 2do paso: \_\_\_\_\_

Valor de par de apriete del 3er paso: \_\_\_\_\_

Valor de par de apriete final: \_\_\_\_\_

Cantidad de vueltas hasta que no haya movimiento de la tuerca: \_\_\_\_\_

- ☐ Verificación de la separación de la barra lateral del sello (incluso alrededor de la brida):

	Izquierda	Centro	Derecha
Barra lateral 1			
Barra lateral 2			

- ☐ Verifique que los extremos amarillos estén alineados.
- ☐ Par de apriete verificado después de 4 horas
- ☐ Par de apriete verificado después de 24 horas

# **Lista de verificación para la instalación de una silleta de derivación en carga estructural "PLIDCO Hot Tapping+Saddle"**

- ☐ Fecha de instalación: \_\_\_\_\_ Ubicación: \_\_\_\_\_
- ☐ Número de serie: \_\_\_\_\_ Tamaño: \_\_\_\_\_ Longitud: \_\_\_\_\_
- ☐ Diámetro del tubo real: \_\_\_\_\_ Espesor de pared: \_\_\_\_\_
- ☐ Registros de calibración para equipos de tensión o apriete.
- ☐ Preparación del tubo según las instrucciones de instalación.
- ☐ Lubricante del sello: \_\_\_\_\_
- ☐ Lubricante del espárrago: \_\_\_\_\_
- ☐ Información del espárrago del sello: \_\_\_\_\_ Información del espárrago de la abrazadera: \_\_\_\_\_
  - Tamaño del espárrago: \_\_\_\_\_ Tamaño del espárrago: \_\_\_\_\_
  - Cantidad: \_\_\_\_\_ Cantidad: \_\_\_\_\_
  - Secuencia del par de apriete: \_\_\_\_\_

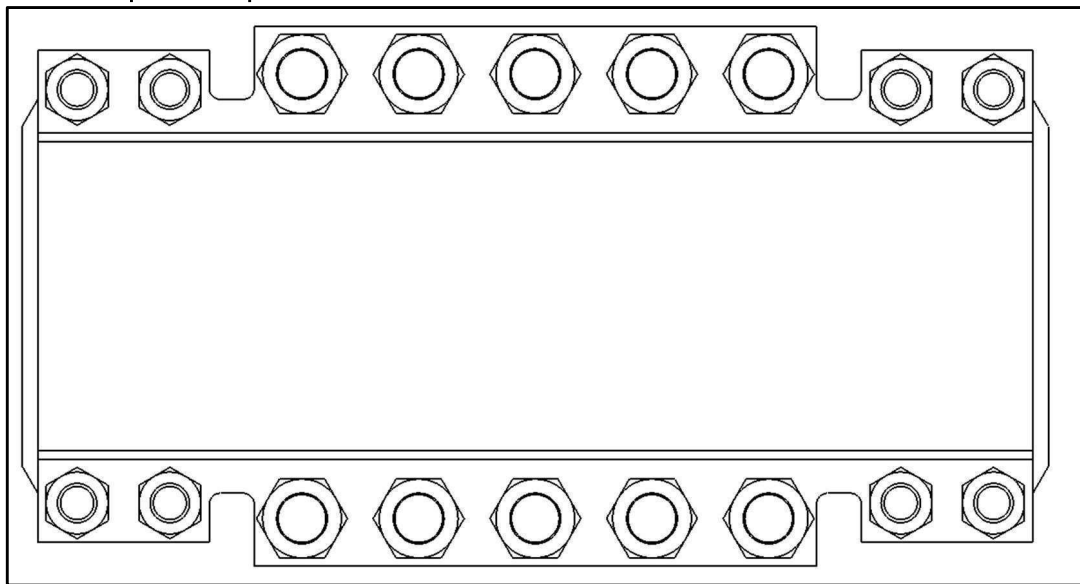


Figura 13

Diseño genérico solo para fines visuales - expandir o contraer según la cantidad de espárragos

- Valor de par de apriete del 1er paso: \_\_\_\_\_
- Valor de par de apriete del 2do paso: \_\_\_\_\_
- Valor de par de apriete del 3er paso: \_\_\_\_\_
- Valor de par de apriete de la abrazadera del 1er paso: \_\_\_\_\_
- Valor de par de apriete de la abrazadera del 2do paso: \_\_\_\_\_
- Valor de par de apriete del sello final: \_\_\_\_\_
- Valor de par de apriete de la abrazadera final: \_\_\_\_\_
- Cantidad de vueltas hasta que no haya movimiento de la tuerca: \_\_\_\_\_

- ☐ Verificación de la separación de la barra lateral del sello (incluso alrededor de la brida):

	Izquierda	Centro	Derecha
Barra lateral 1			
Barra lateral 2			

- ☐ Verifique que los extremos amarillos estén alineados.
- ☐ Par de apriete verificado después de 4 horas
- ☐ Par de apriete verificado después de 24 horas

**Si la silleta de derivación en carga "Hot Tapping+Saddle" no sella cuando está instalada:**

1. Verifique que se haya aplicado el par de apriete correcto a todos los espárragos.
  - Vuelva a apretar cualquier espárrago que esté suelto y verifique cada espárrago en un patrón circular hasta que ninguno gire.
2. Verifique que la separación en las barras laterales sea de 1/8" o menos y que sea igual en ambos lados del accesorio.
  - Vuelva a apretar cualquier espárrago suelto.
  - Si volver a apretar los espárragos sueltos no soluciona la separación en las barras laterales, se recomienda retirar el accesorio, inspeccionarlo, incluidas las roscas de los espárragos en busca de daños, reemplazar los sellos, engrasar los sellos y espárragos y reinstalar asegurándose de que las separaciones permanezcan iguales.
3. Verifique que los extremos amarillos estén alineados.
  - Si los extremos no están alineados, retire el accesorio, reemplace los sellos, vuelva a aplicar grasa a los sellos y espárragos y reinstale el accesorio asegurándose de alinear los extremos.
4. Verifique que el área dañada del tubo esté entre los sellos circunferenciales.
  - Si se confirma que la fuga está fuera del área de sellado, retire el accesorio, reemplace los sellos, vuelva a aplicar grasa a los sellos y espárragos y reinstale el accesorio con la sección con fuga entre los sellos.
  - Si la sección con fuga es más larga que la distancia entre los sellos, considere usar una silleta de derivación en carga "Hot Tapping+Saddle" con una mayor distancia entre sellos.
5. Revise el tubo en busca de deformidades y ovalidad excesiva.
  - Si el tubo está gravemente deformado u ovalado, la silleta de derivación en carga "PLIDCO HotTapping+Saddle" puede no ser un método de reparación adecuado.
  - Considere utilizar una silleta de derivación en carga "PLIDCO HotTapping+Saddle" con una mayor distancia entre sellos para que los sellos circunferenciales se asienten sobre una superficie lisa y redonda del tubo.
6. Verifique que las roscas de los espárragos o tuercas no estén dañadas.
  - Vuelva a roscar la pieza dañada.
  - Se puede usar una lima o una herramienta similar para reparar una rosca dañada.
  - Reemplace cualquier espárrago o tuerca que esté dañada sin posibilidad de reparación.
7. Si los pasos 1-6 no resuelven el problema, retire la silleta de derivación en carga "HotTapping+Saddle".
  - Verifique si hay daños en la silleta de derivación en carga "HotTapping+Saddle", prestando especial atención a los sellos.
  - Revise el diámetro y la ovalidad del tubo para verificar que esté dentro de los límites de tolerancia del tubo de la silleta de derivación en carga "HotTapping+Saddle".
  - Verifique la condición de la superficie del tubo donde se asientan los sellos circunferenciales.
  - Asegúrese de que no haya obstrucciones como soldaduras altas que impidan que el accesorio se ajuste correctamente alrededor del tubo.