



PLIDCO® SOLE+MATE

INSTALLATION INSTRUCTIONS

LANGUAGES

ENGLISH
HEBREW
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® SOLE+MATES 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 Sole+Mates until all aspects of the application are thoroughly analyzed. Do not use the PLIDCO Sole+Mates 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 repair must be familiar with these instructions and communicate them to all personnel involved in the repair crew.

Safety Check List

Pipeline repairs can be made with the pipeline in operation or shutdown.

- ☐ Read and follow these instructions carefully. Follow your company's safety policy and applicable codes and standards.
- ☐ Whenever a PLIDCO product is modified in any form by anyone other than the Engineering and Manufacturing Departments of The Pipe Line Development Company, the product warranty is voided. Products that are field modified do not have the benefit of material traceability, procedural documentation, quality inspection, and experienced workmanship that are employed by The Pipe Line Development Company.
- ☐ Verify the wall thickness and material grade of the Sole+Mates is suitable for the intended application.
- ☐ When repairing an active leak, extreme care must be taken to guard personnel. PLIDCO Sole+Mates are not intended to be used to repair active leaks unless the leak has been mitigated by other means such as depressurizing and flushing the pipeline. Severe injury or death could result from the fluid contents igniting during the welding process.
- ☐ During the *Installation* procedure, those installing the PLIDCO product must wear, at minimum, Z87+ safety eyewear and steel toe safety footwear and proper welding gear.
- ☐ 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. Never exceed the design strength of the Sole+Mate. Personnel should not be allowed near the repair until the seal has been proven.

- Understand and verify the proper application of PLIDCO Sole+Mates. Consult the applicable pipeline construction code prior to installation for proper selection and application. Sole+Mates are designed to meet the requirements of US Department of Transportation Title 49 CFR 192.105, ASME B31.4, and ASME B31.8 in conjunction with ASME PCC-2. Sole+Mates are typically used for two applications: and non-pressure containing (Type-A) & pressure containing (Type-B).

a) Non-pressure Containing (Type-A)

Type-A sleeves are designed for reinforcement and not internal pressure containment. They are not capable of containing leaks or internal pressure. Type A Sleeves are not welded circumferentially to the carrier pipe and are meant to be tight fitting around the carrier pipe.

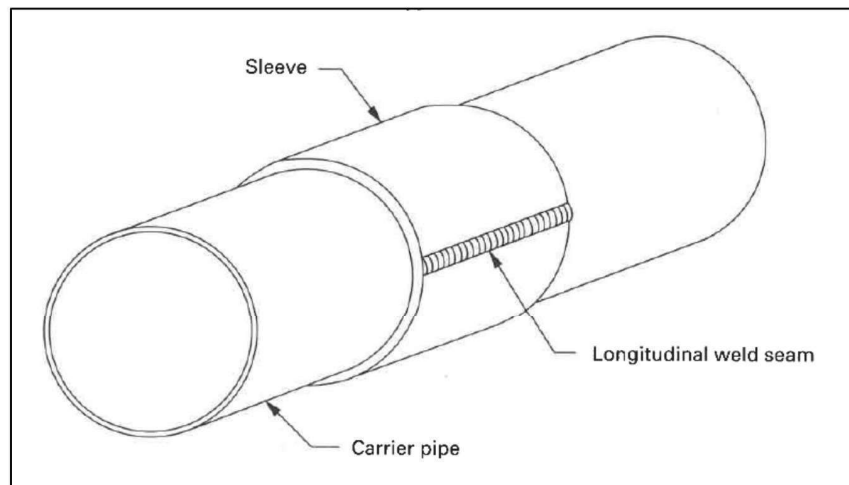


Figure 1: Type A Sleeve

b) Pressure Containing Type-B

Type B sleeves are capable of containing internal pressure and have a pressure rating greater than or equal to the pipe being repaired. They are welded circumferentially to the carrier pipe. The longitudinal seams of the sleeve must be full-penetration butt welds. The ends of the sleeve must be fillet-welded to the carrier pipe. They may be used on leaking or non-leaking defects including circumferentially oriented defects.

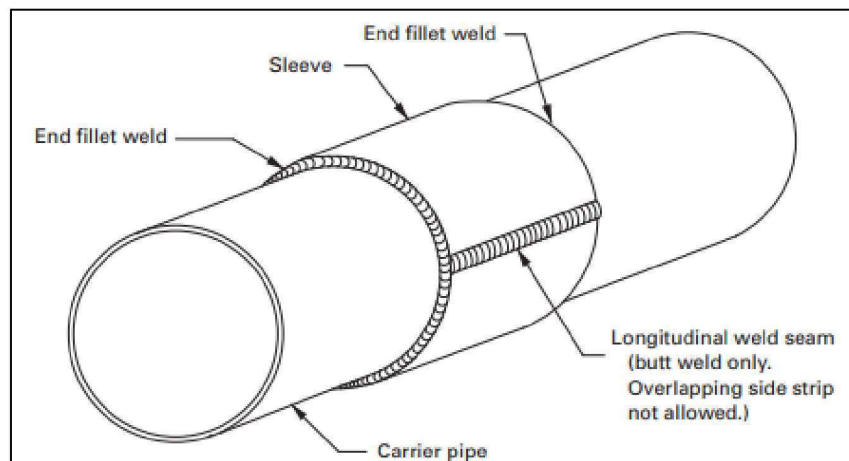


Figure 2: Type B sleeves

- ❑ Verify the proper welding procedural requirements per the applicable pipeline construction code including process, weld size, and non-destructive examination (NDE) level of welds of the prior to installation. Most welding and construction codes apply a 0.8 joint efficiency factor unless the longitudinal weld is 100% examined by ultrasonic examination.
- ❑ For repairing a leaking defect using a Type B Sleeve, the defect area must be isolated prior to welding. For lines with flammable contents, the sleeve must be purged with nitrogen or other inert gas to prevent the formation of a combustible mixture under the sleeve.

Field Welding Preparations

1. Identify and size the location of the Sole+Mate position on the carrier pipe. The ends of the sleeve must extend past the edge of the defect for a minimum of 2" (50mm) as shown in Figure 3. When multiple Type B sleeves are used, the end of a Type B sleeve shall not be terminated within one-half of a pipe diameter or 4" inches (102mm) from a girth weld, whichever is greater (see Figure 9). The distance between two sleeves should be at least one pipe diameter. (see step 8 for options to extend the coverage length of a single Sole+Mate.)
2. The pipeline should be ultrasonically tested to verify sufficient wall thickness prior to welding to prevent burn through.
3. Thoroughly clean the carrier pipe surface to bare metal where the sleeve will be circumferentially welded. The carrier pipe must be cleaned at least 1" beyond the circumferential welds. Any defects such as gouges, dents, or other distortions in the carrier pipe that would prevent the sleeve from fitting properly must be removed or mitigated appropriately. Grind any existing weld seams in the carrier pipe down to the outside diameter of the carrier pipe without reducing the pipe wall thickness to achieve proper fit.

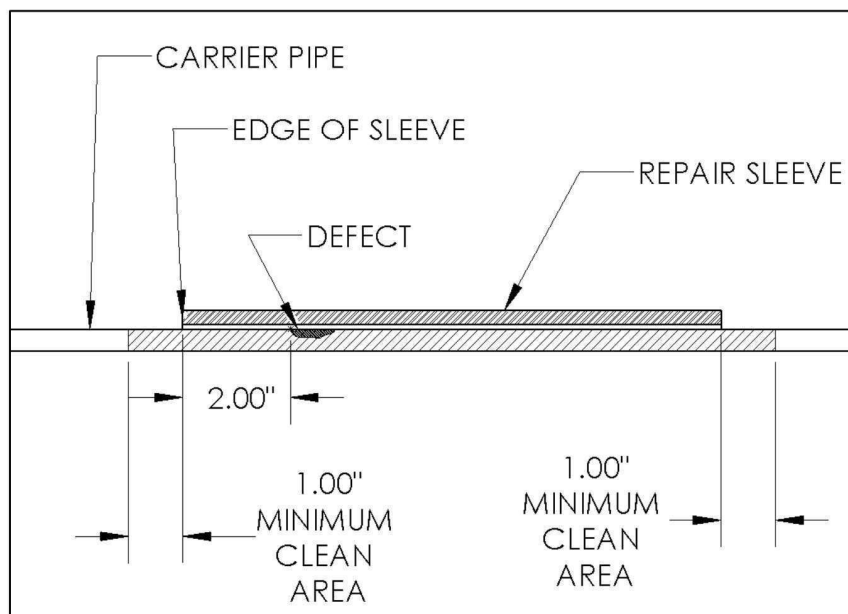


Figure 3

4. It can be helpful to tac-weld the backing strips onto the bottom half of both longitudinal weld bevels of the sleeve as shown in Figure 4. Position the backing strip with approximately half of the backing strip above the bevel.

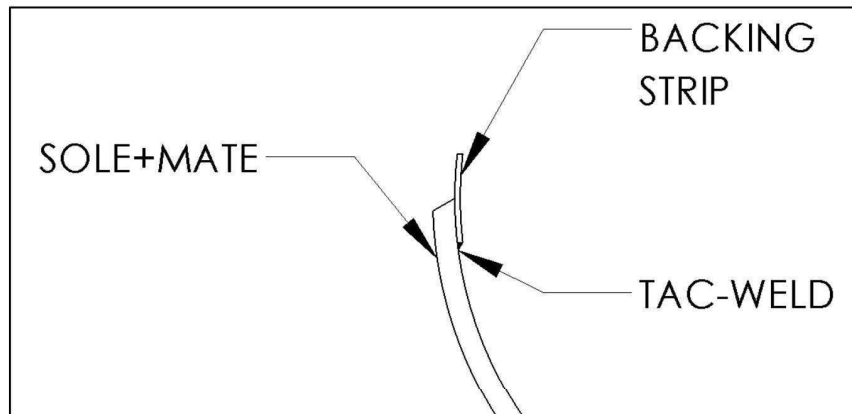


Figure 4

5. Position the bottom half of the Sole+Mates underneath the pipe.

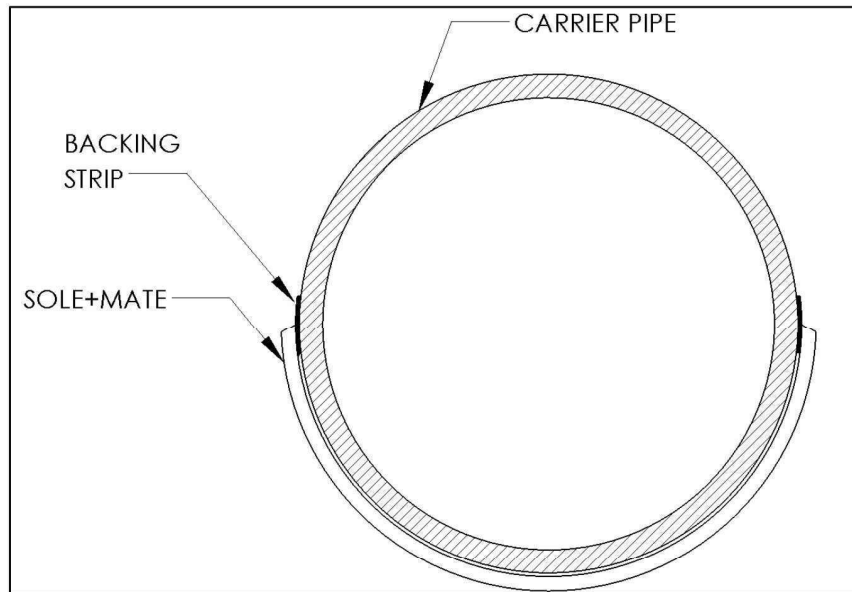


Figure 5

6. Guide the top half over the pipe and around the backing strips. Guide shims, as shown in Figure 6, or other tools such as screwdrivers or prybars may help guide the top half over the backing strips.

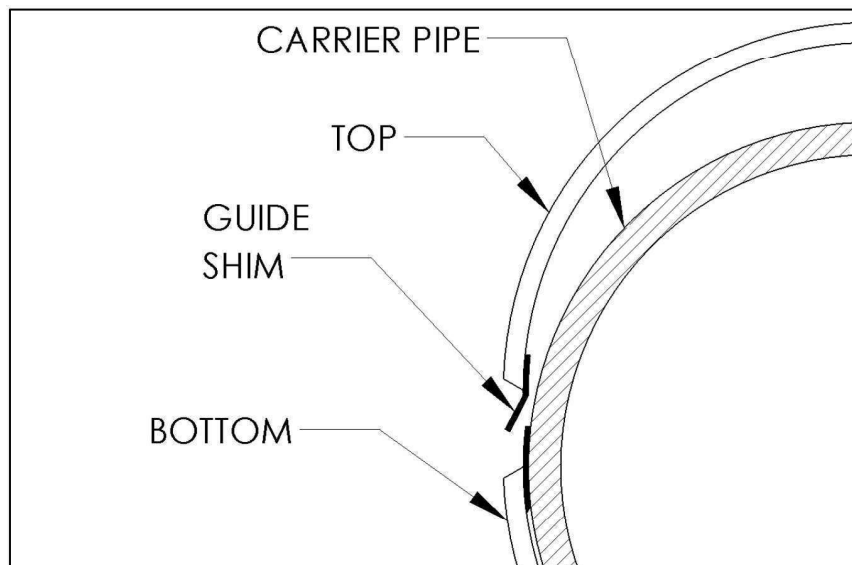


Figure 6

7. Align the top half to the bottom half maintaining an equal gap on both sides of the sleeve while the sleeve halves are drawn together as shown in Figure 7. Achieve a tight and uniform fit by utilizing various ratchet straps, chain clamps with jackscrew, or hydraulic rams. Gap blocks or shims, as shown in Figure 8 can be used to help maintain an equal longitudinal weld gap while the fitting is pulled together. These must be removed prior to completing welding.

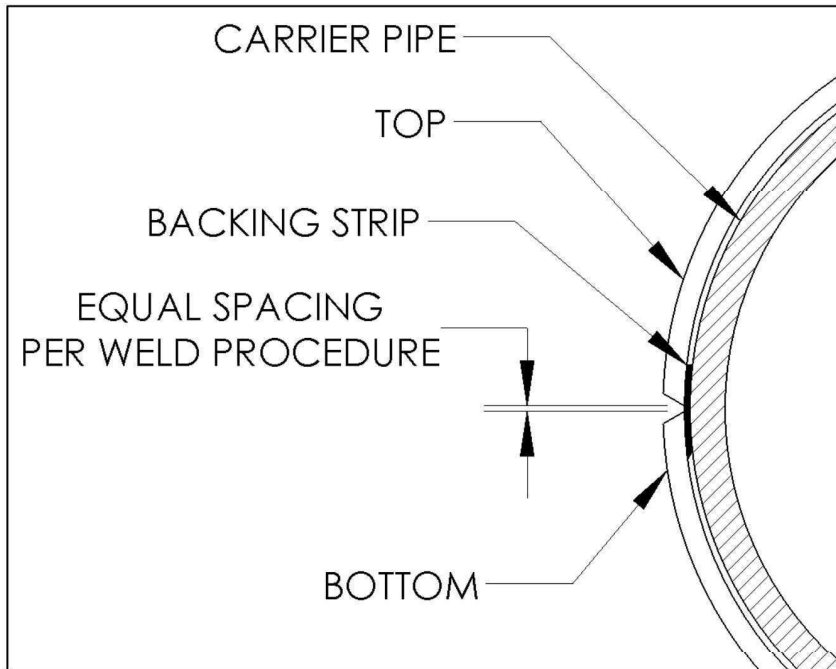


Figure 7

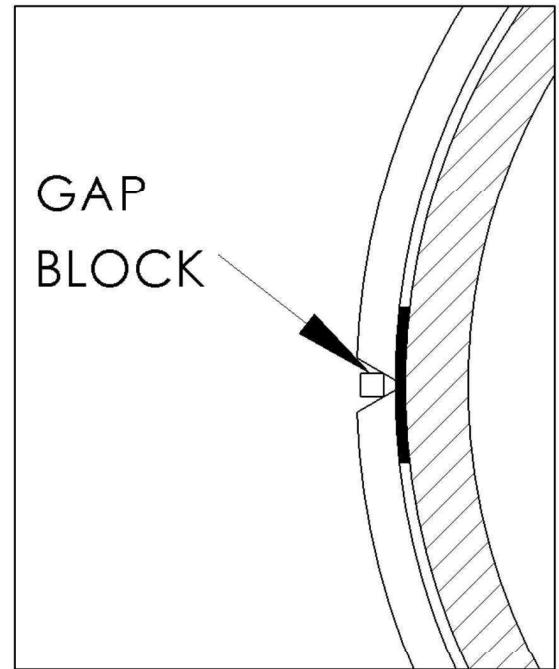


Figure 8

8. Multiple Sole+Mates can be used together to cover longer distances than the maximum length that a single Sole+Mates can be manufactured to. This can be accomplished in two ways:

- a. Make continuous by butt-welding them together.

Note: Special NDE and/or weld procedures may apply.

- b. Sole+Mates can be joined together by welding a bridging sleeve across sleeves as shown in Figure 9.

Note: Doing this alleviates the internal spacing requirement that the distance between two sleeves must be one pipe diameter apart.

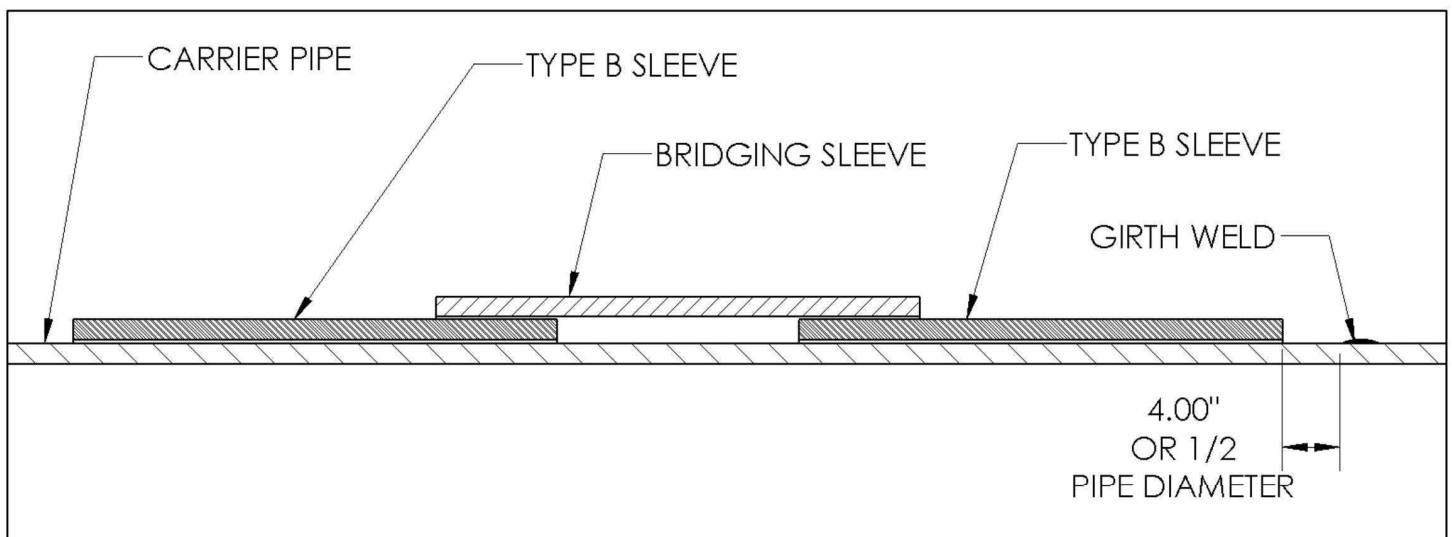


Figure 9

Field Welding Instructions

!! 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 Type A & B sleeve circumferential and full penetration longitudinal seams are not addressed by this document. ASME PCC-2, API 1104 Appendix B, ASME Section IX, PRCI L52047 and other industry information pertaining to in-service welding must be considered when planning in-service welding.

Reducing the carrier piping or pipeline operating pressure, and maintaining flow, while the sleeve is being welded is recommended. The piping or pipelines may be taken out of service to make the repair; however, burn-through must be considered. Recommended pressure during sleeve installation for piping or pipelines is between 50% to 80% of operating pressure.

Welders and weld procedures should be qualified in accordance with API Standard 1104, *Welding of Pipelines and Related Facilities*, Appendix B, *In-Service Welding*, or the applicable construction code requirements. At a minimum, qualification of the welding process shall take into account:

- a) The potential for hydrogen-induced cracking in the heat-affected zone because of accelerated cooling rate and of hydrogen in the weld environment
- b) The risk of forming an unacceptably hard heat-affected zone due to base metal chemistry of the sleeve and pipe materials.
- c) Possible burn-through of the pipe

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. SMAW electrodes must be absolutely dry.

Weld material that meets or exceeds the tensile strength of the Sole+Mates or the pipe, whichever is greater, must be used.

It is very important that the field welding procedure 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.

Welding Sequence

1. Weld the longitudinal joints first. It can assist in pulling the two halves of the sleeve tightly around the pipe. Verify that the carbon steel backing strips are fully behind each longitudinal joint prior to welding, tac-weld if necessary. Start the root and the next two subsequent filler passes at the center and progress toward the end of the sleeves. Stringer beads are recommended. Stagger all starts and stops.
2. For Type B sleeves, after the longitudinal weld seam is completely welded, weld the circumferential ends to the pipe with fillet welds. The fillet weld size requirements are detailed in Figure 10. Carefully control the size and shape of the circumferential fillet welds. 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 heavy reinforced convex weld with an undercut. Improper weld shape can lead to rapid fatigue failure, which can cause leakage, rupture, or an explosion.

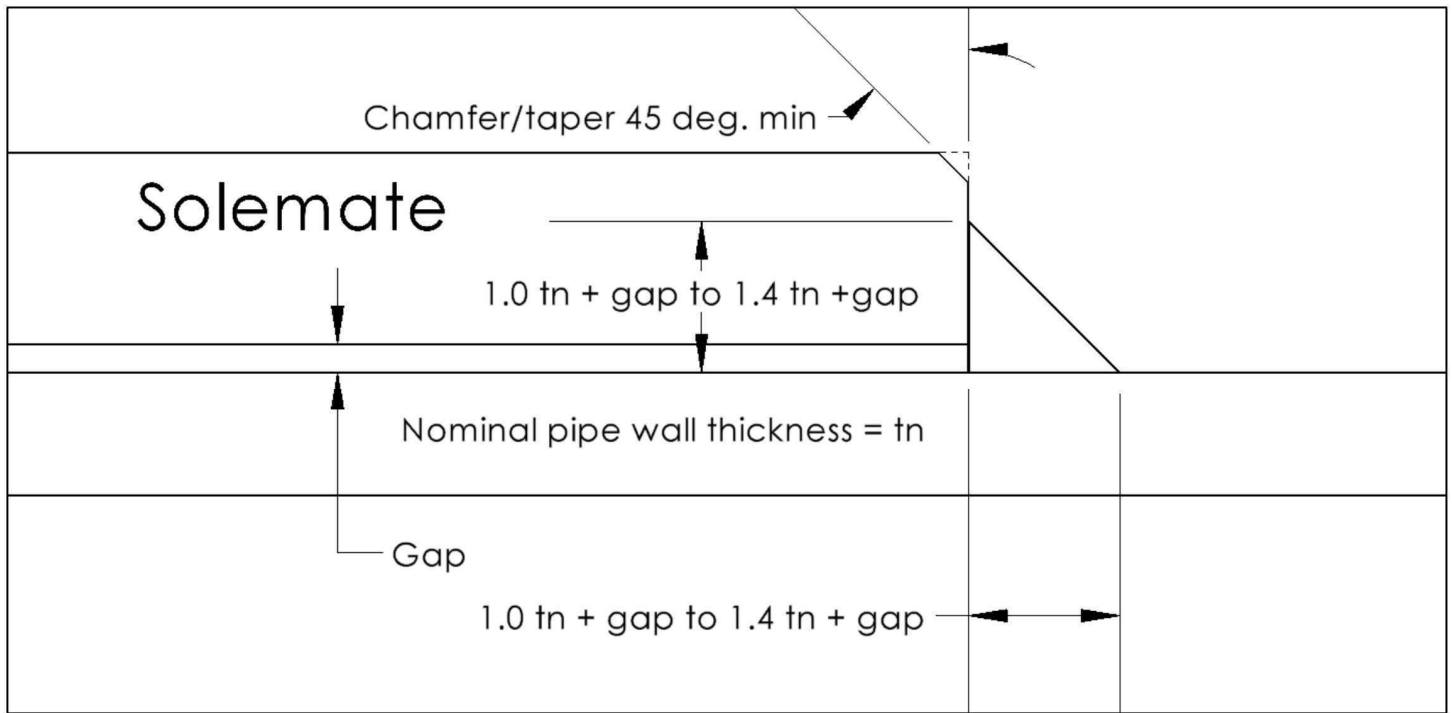


Figure 10

To avoid severe thermal strains and produce a ductile circumferential weld, some companies use an overlapping back-stepping procedure. Even though the general weld progression may be from right to left, short bead segments, 4 to 8 inches (10 cm to 20 cm) long, are deposited left to right, overlapping half the previous welded bead. Another procedure used for the circumferential weld is buttering or surfacing of the pipe with weld metal prior to welding the fillet root pass.

Non-Destructive Examination

It is important to follow ASME, construction codes, and any internal NDE requirements. Most codes require the longitudinal weld seem to be 100% ultrasonically tested in-order to utilize the full strength of the sleeve.

Longitudinal weld seams and circumferential fillet welds should be examined during welding to verify proper fit-up, weld penetration, and fusion by a certified welding inspector.

At a minimum, all longitudinal weld seems should be examined using ultrasonic testing techniques. Magnetic particle examination or dye penetrant testing should be performed on all completed fillet welds in accordance with ASME Section V with acceptance criteria in accordance with the applicable code of construction or post-construction code. Where there is the potential for hydrogen induced cracking or delayed weld cracking, testing should be performed 24 hours after welding has been completed.

Re-Pressurizing

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. 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 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.

Storage Instructions

PLIDCO Sole+Mates should be stored in a dry environment to prevent the unpainted surfaces from rusting.

Traceability

PLIDCO Sole+Mates, as with most PLIDCO products, have a unique serial number by which the fitting is fully traceable.



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

PLIDCO® SOLE+MATE

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.

אין להשתמש או לבחור באביזר Plidco SOLE + MATE עד אשר כל ההיבטים של היישום נבדקו יסודית ולאחר קריאה והבנה של הוראות התקנה אלה. אם יש לך אילו שאלות או אם נתקלת בקשיים כלשהם באשר לשימוש באביזר זה אנא פנה לחברת PLIDCO.

קרא בעיון

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

רשימות תיוג לבטיחות

תיקון צינור בעזרת אביזר זה יכול להתבצע תחת זרימה בצינור או כשהצינור מושבת.

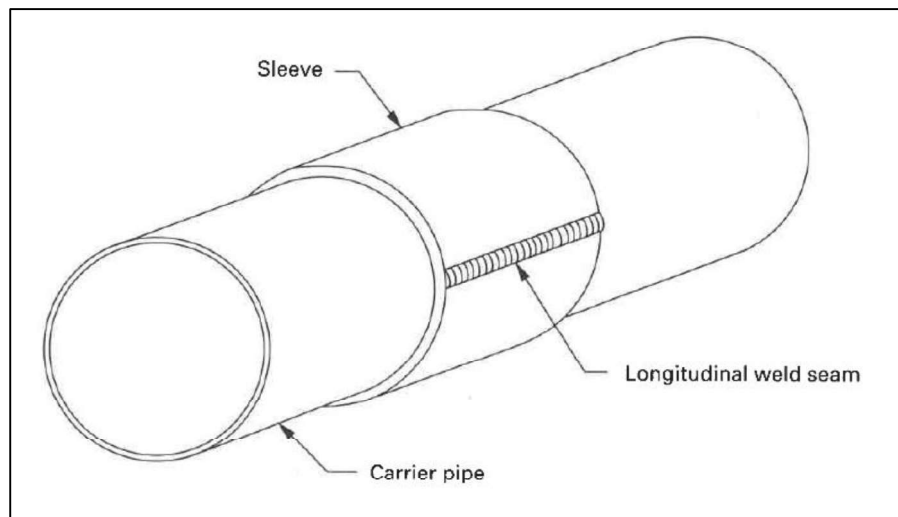
- קרא ויישם בזהירות את הוראות ההתקנה. שמור על מדיניות הבטיחות של החברה שלך ועל כל הקודים והסטנדרטים הנוגעים ליישום.
- במידה ונעשה שינוי במוצר של PLIDCO בצורה כל שהיא על ידי גורם שאינו מחלקת ההנדסה והייצור של חברת PLIDCO אזי האחריות למוצר מסתיימת. מוצרים שנעשה בהם שינוי מאבדים את יתרון יכולת מעקב החומר, מסמכי ביקורת איכות וניסיון העבודה של חברת PLIDCO.
- וודא שעובי דופן אביזר SOLE + MATE וסוג הפלדה תואם ליישום הנדרש.

- בעת תיקון תחת נזילה פעילה, יש לנקוט באמצעי זהירות מיוחדים להגנת המתקנים. אביזרי SOLE + MATE לא נועדו לעצירת נזילה פעילה בצנרת אלא אם הנזילה הוקטנה על ידי אמצעים כגון הורדת לחץ ושטיפת הצינור. פגיעה חמורה או מוות יכולים לקרות כתוצאה של הצתת נוזל בשלב הריתוך.
 - בעת ההכנות להתקנה ובעת ההתקנה, המתקנים חייבים להיות מצוידים במשקפי מגן (לפי תקן ANSI : Z87 +) ובנעלי בטיחות.
 - במידה והושבתה הזרימה בצינור, חידוש הזרימה בלחץ יבוצע בזהירות מרבית, באיטיות ובהדרגה למניעת הלם שיכול לזעזע ולהרעיד את הצינור והאביזר. קודים ותקנים הקיימים בתעשייה הינם מקור מידע חשוב לאופן ניהול חידוש הזרימה. אין לעבור את הלחץ המותר לתכנון של אביזר זה.
 - בעת חידוש ההזרמה חל איסור על העובדים להימצא בקרבת ההתקנה עד אשר הוכחה תקינות האביזר.
 - יש להבין ולאמת את היישום של אביזר PLIDCO SOLE + MATE יש לבדוק את התקנים המתאימים לפני ההתקנה כדי לוודא התאמה ליישום.
- האביזר מתוכנן כדי לענות לדרישות הבאות:

US Department of Transportation Title 49 CFR 192.105
ASME B31.4, ASME B31.8 בשילוב עם ASME PCC-2

ניתן להשתמש באביזר SOLE + MATE בשתי תצורות:
TYPE-A – שאינו מיועד להכיל לחץ
TYPE-B – המיועד להכיל לחץ

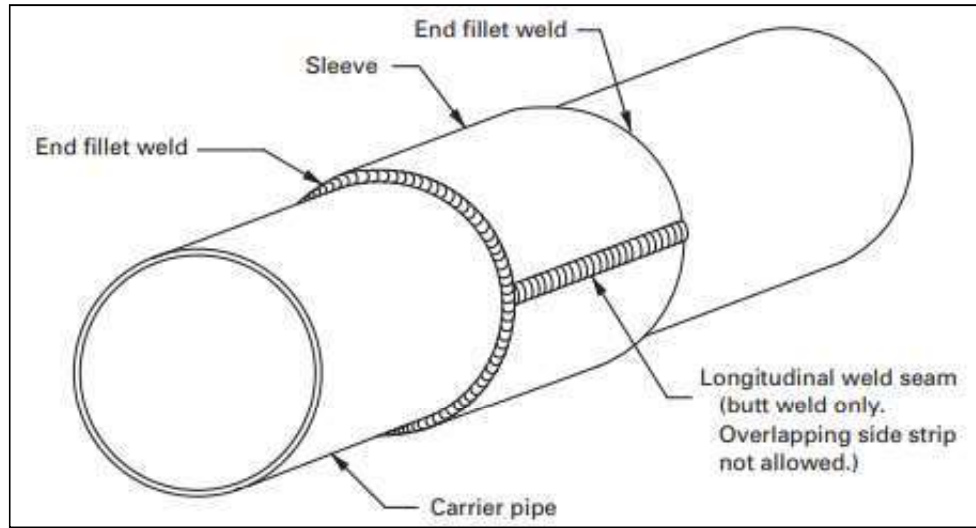
- א. TYPE –A שרוול שאינו מיועד להכיל לחץ**
 שרוול TYPE-A מתוכנן כדי לבצע שריון לשטחים פגומים בלבד ואינו מסוגל להכיל נזילה או לחץ פנימי.
 שרוול TYPE-A מרותך רק בריתוכי אורך - ללא ריתוכי ההיקף בשני הצדדים.
 נותן שריון סביב לצינור אך אינו מיועד לעצור נזילה.



שרטוט 1 – שרוול TYPE A

א. TYPE-B שרוול המיועד להכיל לחץ

שרוול TYPE-B מיועד להכיל את הלחץ הפנימי בצינור והוא מתוכנן לעמוד בלחץ גבוה יותר מהלחץ הפנימי בצינור. הוא מרוחק בריתוכי אורך וגם בריתוכי ההיקף בשני הצדדים. ריתוכי האורך יהיו בחדירה מלאה בריתוך השקה (butt weld). ריתוכי ההיקף בצדדים יעשו על ידי ריתוך מלאת (FILLET) לצינור. שרוול זה יכול לשמש לתיקון פגמים הגורמים לנזילה או שלא גורמים לנזילה.



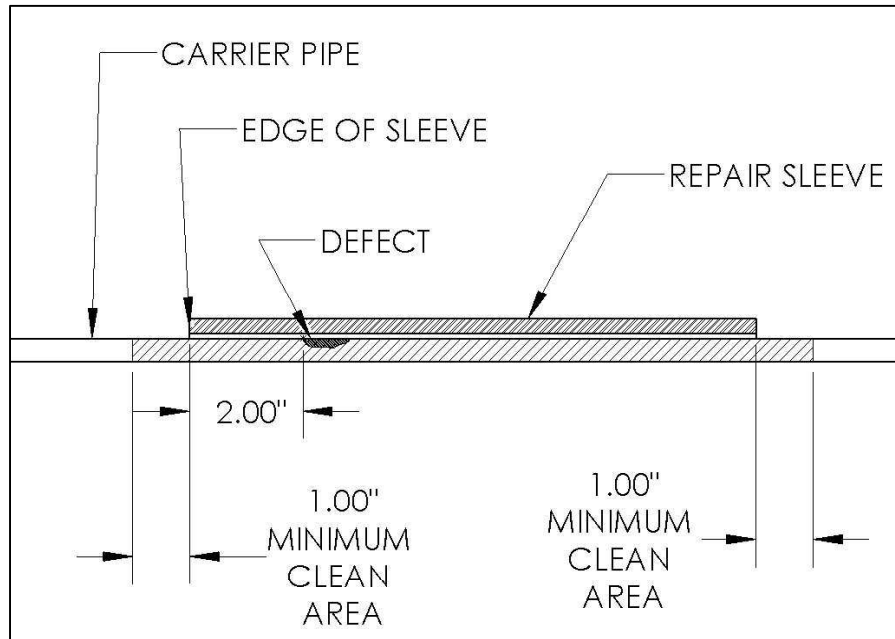
שרטוט 2 – שרוול TYPE B

- לפני הריתוך וודא שימוש בנהלי ותקני ריתוך מתאימים כולל התהליך, גודל הריתוך, בדיקות אל הרס (NDE) הנדרשות לריתוכים. רוב תקני הריתוך והמבנה משתמשים במקדם יעילות של 0.8 אלא אם 100% של ריתוכי האורך עוברים 100% בדיקה אולטרה סונית.
- לתיקון נזילה פעילה על ידי שימוש בשרוול TYPE B יש לבדוד את האזור הפגום לפני ריתוך. בקו המכיל חומר דליק יש לרוקן את הצינור על ידי שימוש בחנקן או בגז אינרטי אחר כדי למנוע המצאות תערובת דליקה תחת השרוול.

הכנות לריתוך

1. זהה את הגודל והמיקום הנדרש של אביזר SOLE + MATE על הצינור.

קצוות השרוול יעברו את האזור הפגום לפחות 50 מ"מ (2") כפי שניתן לראות בשרטוט 3.



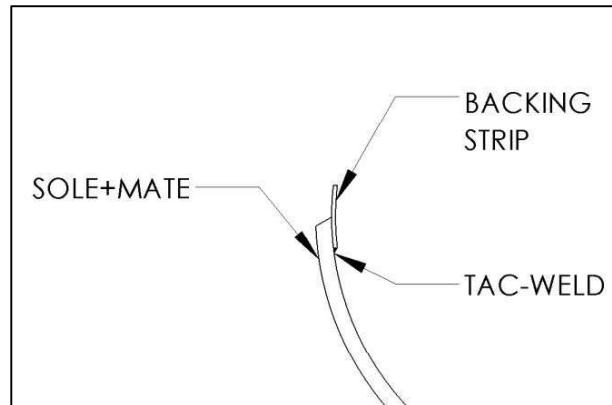
שרטוט 3

כאשר נעשה שימוש בשרוול TYPE B הקצוות שלו יהיו רחוקים לפחות 102 מ"מ (4") או באורך השווה בגודלו לחצי קוטר הצינור, מריתוך היקפי הקיים על הצינור (הגדול מבין השניים – ראה שרטוט 9).
המרחק בין שני שרוולים סמוכים יהיה שווה בגודלו לפחות לקוטר הצינור - ראה צעד 8 באופציות להאריך את הכיסוי של שרוול SOLE + MATE בודד.

2. טרם ביצוע התיקון יש לבצע לצינור בדיקות אולטרה סוניות כדי לוודא שיש מספיק עובי דופן כדי למנוע אפשרות חדירה לצינור בעת הריתוך (Burn Through).

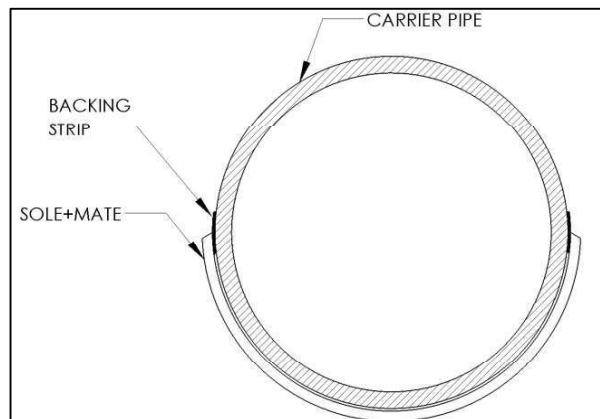
3. יש לנקות היטב את שטח פני הצינור באזור המיועד להתקנה.
יש לנקות לפחות 25 מ"מ (1") מעבר למיקום המיועד לריתוכים ההיקפיים בצדדים.
יש להסיר/להחליק פגמים בולטים אשר ימנעו מהאביזר לבוא במגע עם הצינור.
יש לשייף/להחליק בליטות ריתוכים עד פני שטח הצינור מבלי להוריד את עובי דופן הצינור.

4. בצע ריתוך נקודות (TAC WELD) כדי להצמיד את רצועות הגיבוי בחלק התחתון של השרוול בשני הצדדים במקום המיועד לריתוכי אורך כפי שניתן לראות בשרטוט 4. מקם את רצועות הגיבוי כך שמחצית הרצועה בקרוב תבלוט כלפי מעלה.



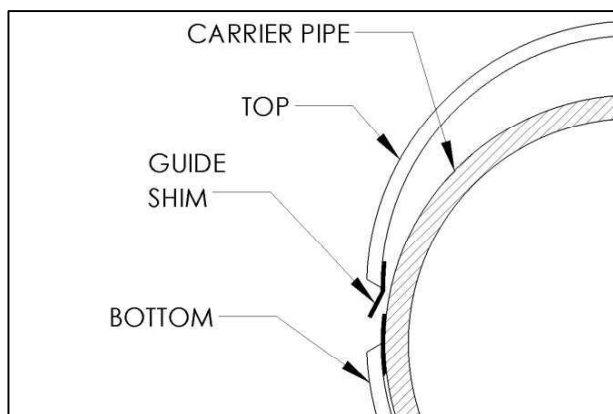
שרטוט 4

5. מקם את החלק התחתון של האביזר על הצינור (ראה שרטוט 5).



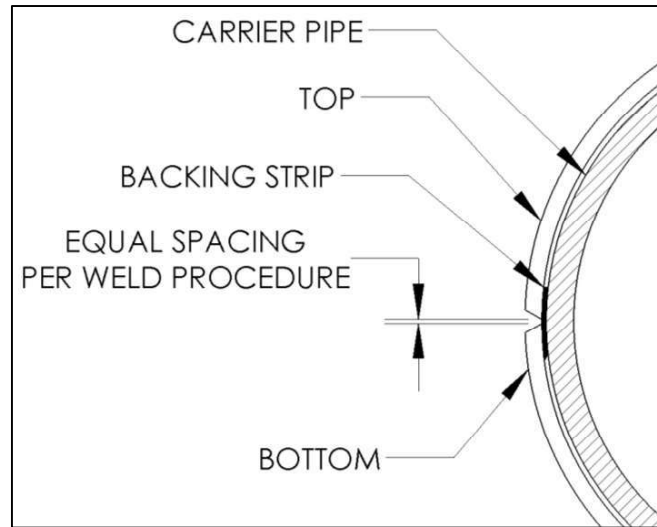
שרטוט 5

6. כוון את המחצית העליונה לשבת על רצועות הגיבוי, ניתן להעזר בשימסים או אמצעי אחר כגון מברג כדי לעזור לחלק העליון להתיישב על רצועת הגיבוי – ראה שרטוט 6.



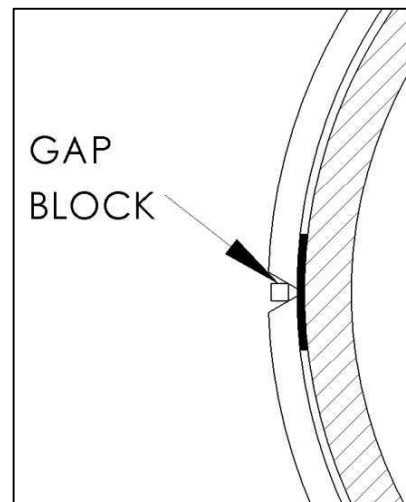
שרטוט 6

7. כוון את החלק העליון כך שיהיה מרווח שווה לאורך האבזר בין חלק תחתון לעליון בשני הצדדים כפי שניתן לראות בשרטוט 7.
וודא אחיזה והצמדה טובה של שני החצאים על ידי רצועות מתיחה, שרשרות חביקה או אמצעי הידורלי.



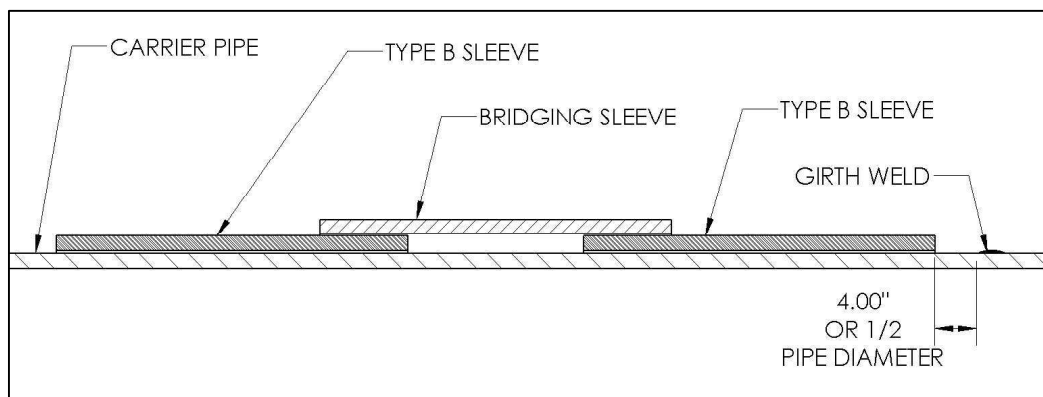
שרטוט 7

לשמירת מרווח שווה לאורך ניתן להשתמש בפרופיל GAP BLOCK (כגון פרופיל 6 X6 מ"מ) בעת הצמדת החצאים כפי שניתן לראות בשרטוט 8.
את האמצעים הזמניים להצמדה ואיזה יש להוריד לפני השלמת הריתוך.



שרטוט 8

8. ניתן לחבר טור של אביזרי SOLE + MATE אחד לשני כדי לקבל כיסוי ארוך כאשר נדרש אורך שהוא מעבר לאורך של אביזר בודד. חיבור בטור ניתן לביצוע בשתי דרכים:
א. לבצע ריתוך השקה BUTT WELD רציף כדי לחבר אביזרים אלה אחד לשני. הערה: יש לבצע בדיקות אל הרס מיוחדות לריתוכים.
- ב. לחבר זוגות של SOLE + MATE על ידי יחידת גישור מעליהן כפי שניתן לראות בשרטוט 9.
הערה: בשיטה זו יש לוודא מרחק השווה לפחות לקוטר הצינור בין הריתוכים של שרוול ימני לשרוול שמאלי (אשר מעליהם יושב שרוול הגישור).



שרטוט 9

הוראות ריתוך

!! אזהרה !!

אי שמירה על ההוראות הריתוך יכולה לגרום לפיצוץ, אש, פציעה, מוות, נזקי רכוש ו/או נזק לסביבה.

כל ההנחיות וההיבטים הקשורים לריתוך אביזר SOLE + MATE אינם ניתנים במסמך זה על ידי חברת PLIDCO.

בנושא ריתוכי ההיקף והאורך של שרוולי TYPE A או TYPE B על הלקוח לפנות לתקנים הבאים: ASME PCC-2, API 1104 Appendix B, ASME Section IX, PRCI L52047 או למידע תעשייתי אחר הנוגע לריתוך ולקבוע את נוהלי הריתוך בשלב תכנון הריתוך.

בזמן הריתוך מומלץ לוודא זרימה בצינור בלחץ מופחת. ניתן להשבית את הצינור אבל יש לשקול סיכון של חדירה - לצינור - Burn Through בגלל חימום יתר. הלחץ המומלץ בעת הזרמה הוא 50% עד 80% של הלחץ התפעולי בצינור.

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

אישור נוהל/הסמכת ריתוך צריך לקחת בחשבון בין היתר את הנקודות הבאות:

- א. את הפוטנציאל לקבל סדקים בריתוך עקב נוכחות מימן באזור המושפע מריתוך (Heat Affected Zone) כתוצאה של קירור מהיר ונוכחות מימן בסביבת הריתוך.
- ב. את הסיכון להיווצרות אזור בעל קשיות לא רצויה באזור המושפע מריתוך (HAZ) עקב ההרכב הכימי של חומרי מבנה השרוול וחומרי מבנה הצינור.
- ג. אפשרות חדירה לצינור (Burn Through) בגל חימום יתר.

PLIDCO ממליצה 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.

חומרי הריתוך (אלקטרודות) יהיו עם חוזק מתיחה (Tensile Strength) גדול מזה של האביזר Plidco Sole+Mate או של הצינור - הגבוה מן השניים.

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

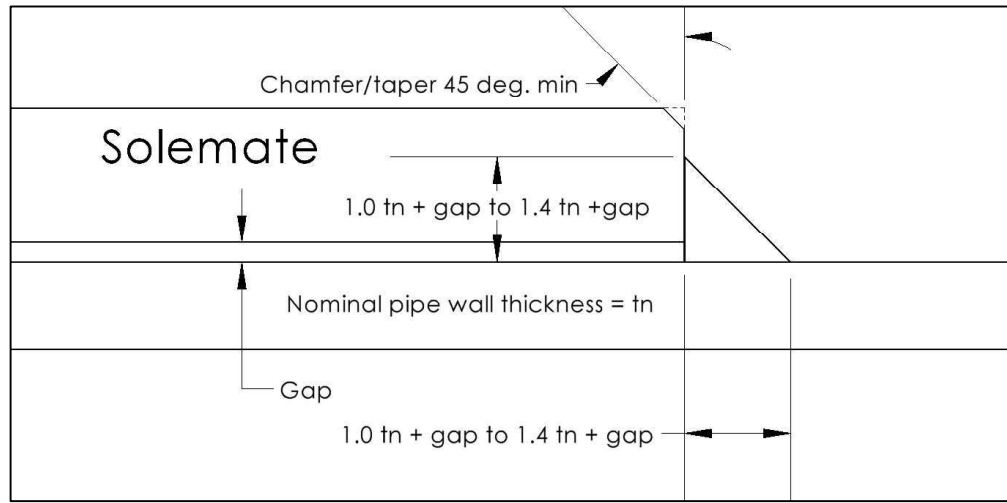
סדר הריתוך:

1. רתך תחילה את ריתוכי האורך, העזר באמצעי הצמדה של שני החצאים לצינור. וודא שרצועות הגיבוי נמצאות לכל האורך (Back Up Strips) טרם תחילת הריתוך ובמידת הצורך הצמד אותן על ידי ריתוך נקודה. בצע ריתוך שורש קטע קצר בהתחלה, אמצע וסוף ולאחר מכן השלם את הריתוך.
2. עבור שרוול TYPE B לאחר השלמת ריתוכי האורך, בצע את ריתוכי ההיקף בצדדים. מידות ריתוך המילאת (FILLET) מפורטות בשרטוט 10.

יש לפקח על מידות וצורת המילאת.
יש לשאוף לריתוך פילה קעור הנושק לשני הצדדים המרותכים, 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 שיגרום לנזילה, פריצה או פיצוץ עם תוצאות חמורות.

כדי למנוע מאמצים טרמיים וכדי לייצר ריתוך היקפי תקין, ישנן חברות המשמשות בנוהל ריתוך בחפיפה חוזרת (overlapping back stepping) בשיטה זו למרות שבד"כ הריתוך מתקדם מימין לשמאל, ריתוכים חוזרים באורך 10 עד 20 ס"מ (4" עד 8") נעשים משמאל לימין בחפיפה על מחצית הריתוכים הקודמת.

בנוהל אחר לריתוך היקפי נעשה קודם ריתוך על פני הצינור טרם ביצוע ריתוך השורש.



שרטוט 10

NDE בדיקות אל הרס

חשוב לעקוב אחרי נוהלי תקן ASME, תקני המבנה ודרישות פנימיות של בדיקות אל הרס. רוב התקנים דורשים שריתוכי האורך יעברו 100% בדיקה אולטרה סונית כדי להבטיח את חוזק השרוול.

ריתוכי המילאת לאורך ובהיקף ייבחנו תוך כדי ריתוך כדי לוודא התאמה, היתוך וחדירת הריתוך על ידי מפקח ריתוך.

המינימום הינו שריתוכי האורך יבחנו בבדיקה אולטרה סונית, בחינה מגנטית או בחינה על ידי חדירת צבע תעשה להשלמת בדיקת כל הריתוכים על פי תקן ASME SECTION V וכן על פי הקריטריונים המקובלים לקוד המבנה המתאים. כאשר יש פוטנציאל של היסדקות ריתוך עקב נוכחות מימן, או היסדקות מושהית יש לבצע מבחן 24 שעות אחרי השלמת הריתוכים.

חידוש הזרמה בלחץ

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

חוץ ממבחן לחץ אין לעבור את הלחץ לתכנון של אביזר SOLE + MATE

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 קיים חשש מקריסת דופן הצינור או המיכל יש להקטין את הלחץ
ראה תקן:

API Standard 510 Section 5.8 for pressure testing precautions

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

הוראות אחסנה

אביזרי Plidco SOLE + MATE יש לאחסן בסביבה יבשה כדי למנוע חלודה של השטחים הגלויים.

מעקב

אביזרי Plidco SOLE + MATE כמו מרבית מוצרי Plidco נושאים מספר סידורי המאפשר מעקב מלא.
לכל אביזר יש חבילת מסמכי בקורת איכות הנשמרת בארכיון החברה וניתן לדעת על פיה את יצרן חומרי הגלם, הרכב המתכת וכו'.



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 • correo electrónico: pipeline@plidco.com

CAMISA DE REFUERZO "PLIDCO® SOLE+MATES" INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN

!! ¡¡ADVERTENCIA!!

LA SELECCIÓN O USO INCORRECTOS DE ESTE PRODUCTO PUEDEN RESULTAR EN UNA EXPLOSIÓN, INCENDIO, MUERTE, LESIONES PERSONALES, DAÑOS MATERIALES Y/O DAÑOS AL MEDIO AMBIENTE.

No utilice ni seleccione una camisa de refuerzo "PLIDCO Sole+Mates" hasta en tanto no haya analizado a fondo todos los aspectos de la aplicación. No utilice la camisa de refuerzo "PLIDCO Sole+Mates" 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 reparación debe estar familiarizada con estas instrucciones y debe comunicárselas a todo el personal involucrado en la cuadrilla de reparación.

Lista de verificación de seguridad

Las reparaciones de la tubería se pueden hacer con la tubería en servicio, o fuera de servicio.

- ☐ Lea y siga estas instrucciones cuidadosamente. Siga la política de seguridad de su empresa y los códigos y normas aplicables.
- ☐ Cada vez que un producto PLIDCO se modifica de cualquier manera por parte de alguien que no sea el Departamento de Ingeniería y Fabricación de The Pipe Line Development Company, 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.
- ☐ Verifique que el grosor de la pared y la calidad del material de la camisa de refuerzo "Sole+Mates" sea adecuado para la aplicación prevista.
- ☐ Al reparar una fuga activa, se debe tener sumo cuidado de proteger al personal. Las camisas de refuerzo "PLIDCO Sole+Mates" no están diseñadas para reparar fugas activas a menos que la fuga se haya mitigado por otros medios, como la despresurización y el vaciado de la tubería. Se pueden producir lesiones graves o la muerte a partir del contenido de líquido inflamable durante el proceso de soldadura.
- ☐ Durante el procedimiento de *Instalación*, quienes instalen el producto PLIDCO deben usar, como mínimo, lentes de seguridad Z87+ y calzado de seguridad con punta de acero.

- ❑ 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. Nunca exceda la resistencia de diseño de las camisas de refuerzo "Sole+Mates". No se debe permitir que el personal se acerque a la reparación hasta que se haya probado el sello.
- ❑ Comprenda las camisas de refuerzo "PLIDCO Sole+Mates" y verifique que la aplicación de estas sea correcta. Consulte el código de construcción aplicable para la tubería antes de la instalación para asegurar la correcta selección y aplicación. Las camisas de refuerzo "Sole+Mates" están diseñadas para cumplir con los requisitos del Título 49 CFR 192.105 del Departamento de Transporte de EE. UU., ASME B31.4 y ASME B31.8 junto con ASME PCC-2. Las camisas de refuerzo "Sole+Mates" se utilizan generalmente para dos aplicaciones: sin contención de presión (Tipo-A) y contención de presión (Tipo-B).

a) Sin contención de presión (Tipo-A)

Las camisas tipo A están diseñadas para usar como refuerzo y no como contención de la presión interna. No tienen capacidad para contener fugas ni presión interna. Las camisas tipo A no están soldadas circunferencialmente al tubo portador, y están diseñadas para ajustarse apretadamente alrededor del tubo portador.

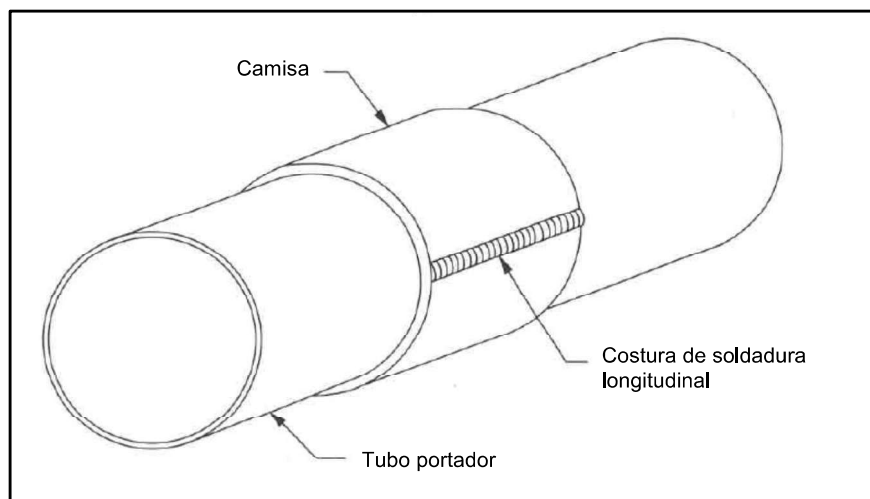


Figura 1: Camisa tipo A

b) Tipo B de contención de presión

Las camisas de tipo B son capaces de contener la presión interna y tienen una presión nominal superior o igual a la del tubo que se repara. Se sueldan circunferencialmente al tubo portador. Las costuras longitudinales de la camisa deben ser soldaduras a tope de penetración completa. Los extremos de la camisa se debe soldar al tubo portador con soldaduras de filete. Pueden usarse en defectos con o sin fugas, incluyendo los defectos orientados circunferencialmente.

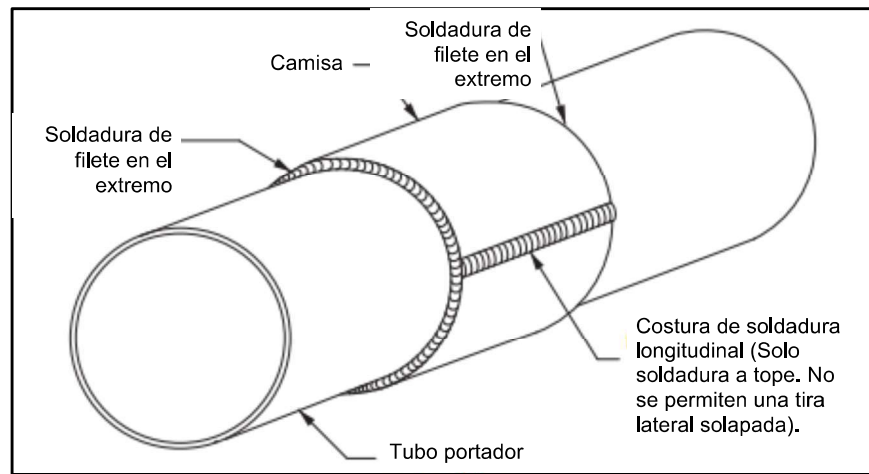


Figura 2: Camisas tipo B

- ❑ Antes de proceder a la instalación, verifique que se cumplan los requisitos apropiados para el procedimiento de soldadura según el código de construcción aplicable para tuberías, incluido el proceso, el tamaño de la soldadura y el nivel de examinación no destructiva (NDE) de la soldadura. La mayoría de los códigos de soldadura y construcción aplican un factor de eficiencia de la junta de 0.8 a menos que la soldadura longitudinal sea examinada al 100% mediante una examinación ultrasónica.
- ❑ Para reparar un defecto por una fuga con una camisa Tipo B, se debe aislar el área del defecto antes de soldar. En el caso de líneas con contenido inflamable, la camisa deberá purgarse con nitrógeno u otro gas inerte para evitar la formación de una mezcla combustible por debajo de la camisa.

Preparativos para la soldadura de campo

1. Identifique y dimensione la ubicación de la posición de la camisa de refuerzo "Sole+Mate" en el tubo portador. Los extremos de la camisa se deben extender por lo menos 2" (50 mm) más allá del borde del defecto, tal como se muestra en la Figura 3. Cuando se utilicen múltiples camisas Tipo B, el extremo de una camisa de Tipo B no debe terminar a menos de la mitad de un diámetro del tubo, o a 4" pulgadas (102 mm) de una soldadura circunferencial, lo que sea mayor (consulte la Figura 9). La distancia entre dos camisas debe ser de al menos un diámetro del tubo. (Consulte el paso 8 para conocer las opciones para extender la longitud de la cobertura de una sola camisa de refuerzo "Sole+Mates").
2. La tubería se debe probar ultrasónicamente para verificar que el espesor de la pared sea suficiente antes de proceder a soldar para evitar quemaduras que calen.
3. Limpie a fondo la superficie del tubo portador hasta dejarla a metal desnudo en el lugar donde la camisa será soldada circunferencialmente. La tubería portadora debe limpiarse al menos 1" más allá de las soldaduras circunferenciales. Se debe eliminar o mitigar apropiadamente cualquier defecto como muescas, melladuras u otras distorsiones en el tubo portador, que impida que la camisa se ajuste correctamente. Para lograr un ajuste apropiado, esmerile cualquier costura de soldadura existente en el tubo portador a tope con el diámetro exterior del tubo portador, pero sin reducir el grosor de la pared del tubo.

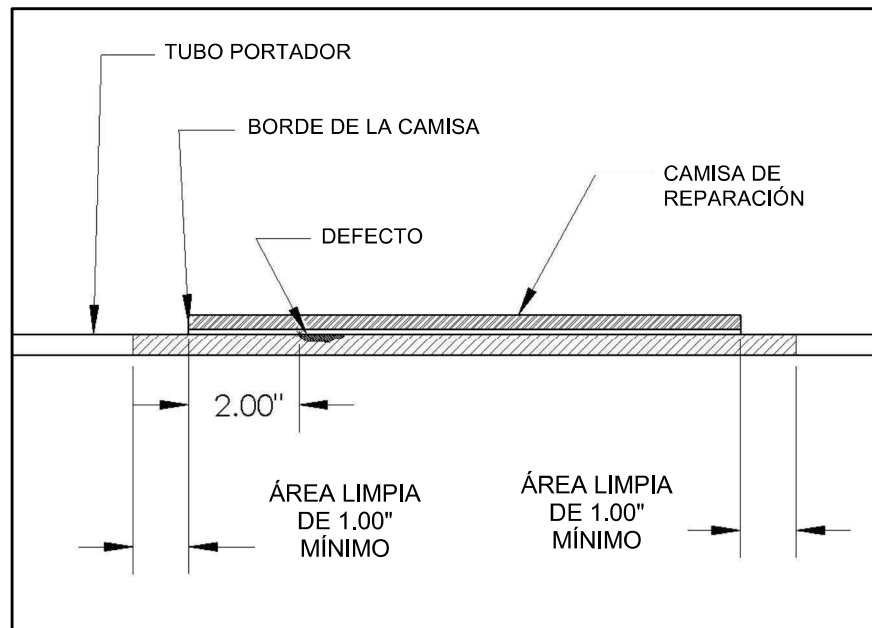


Figura 3

4. Podría ser útil soldar con puntos las tiras de respaldo a la mitad inferior de ambos chaflanes de la soldadura longitudinal de la camisa como se muestra en la Figura 4. Coloque la tira de respaldo con aproximadamente la mitad de ella encima del chaflán.

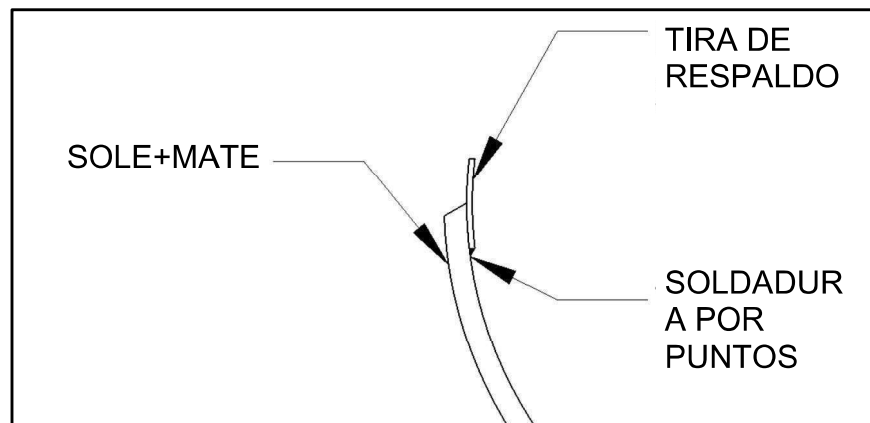


Figura 4

5. Coloque la mitad inferior de la camisa de refuerzo "Sole+Mates" debajo del tubo.

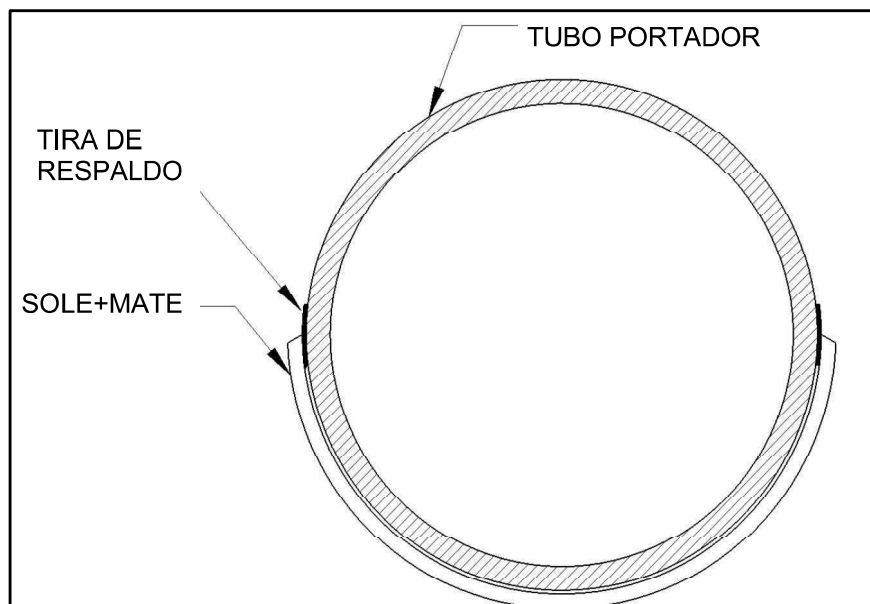


Figura 5

6. Guíe la mitad superior sobre el tubo y alrededor de las tiras de respaldo. Las calzas-guía, como se muestra en la Figura 6, u otras herramientas como destornilladores o patas de cabra, pueden ayudar a guiar la mitad superior sobre las tiras de respaldo.

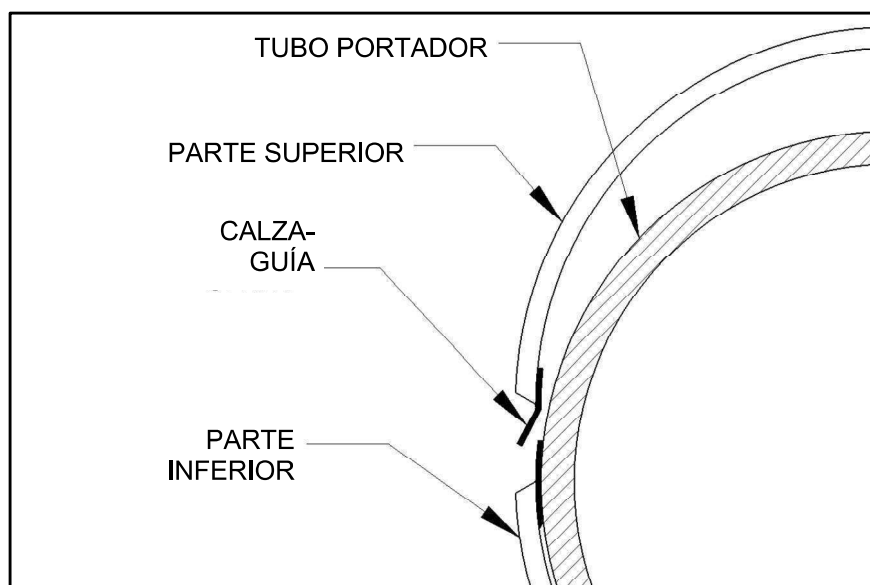


Figura 6

7. Alinee la mitad superior con la mitad inferior manteniendo una separación igual en ambos lados de la camisa, mientras las mitades de la camisa se juntan como se muestra en la Figura 7. Logre un ajuste apretado y uniforme utilizando varias correas de trinquete o matraca, abrazaderas de cadena con tornillo de apriete o prensas hidráulicas. Se pueden usar bloques de separación o calzas, como se muestra en la Figura 8, para ayudar a mantener un espacio igual a la soldadura longitudinal mientras se junta el accesorio. Estos se deben retirar antes de completar la soldadura.

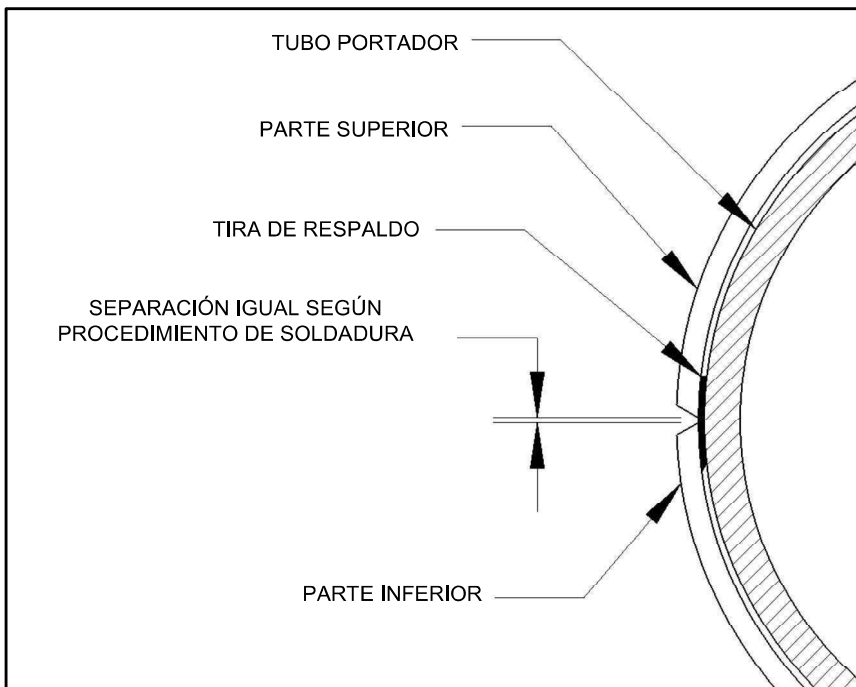


Figura 7

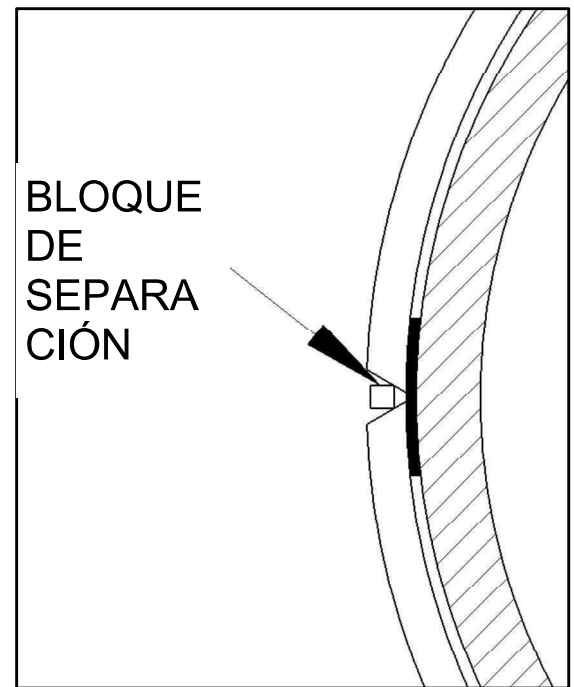


Figura 8

8. Se pueden usar múltiples camisas de refuerzo "Sole+Mates" juntas para cubrir distancias más largas que la longitud máxima a la que se puede fabricar una sola camisa de refuerzo "Sole+Mates". Esto se puede hacer de dos formas:

a. Hacerlas continuas, soldándolas a tope entre sí.

Nota: Se podrían aplicar procedimientos especiales de soldadura y/o ensayos no destructivos.

b. Las camisas de refuerzo "Sole+Mates" se pueden unir soldando una camisa puente a través de las camisas como se muestra en la Figura 9.

Nota: Hacer esto alivia el requisito de espaciado interno que requiere que la distancia de separación entre dos camisas debe ser de un diámetro de tubo.

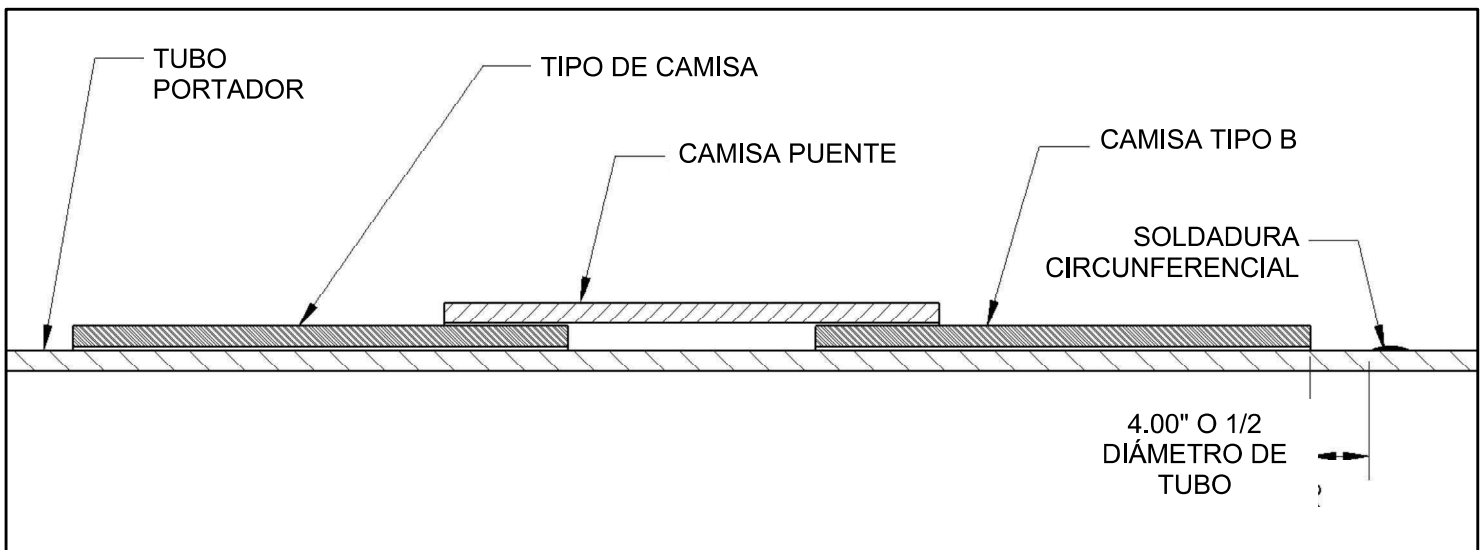


Figura 9

Instrucciones para la soldadura de campo

¡¡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.

En este documento, no se abordan todos los aspectos relacionados con las soldaduras en servicio de las costuras longitudinales de penetración completa y circunferenciales de las camisas tipo A y B. Al planificar la soldadura en servicio se deben considerar ASME PCC-2, API 1104 Apéndice B, ASME Sección IX, PRCI L52047 y demás información de la industria relacionada con las soldaduras en servicio.

Se recomienda que, al soldar la camisa, se reduzca la presión de operación de la tubería portadora y se mantenga el flujo. Las tuberías o los ductos pueden retirarse del servicio para realizar la reparación; sin embargo, deberá considerarse la posibilidad de quemaduras que calen. La presión recomendada durante la instalación de la camisa en tuberías o ductos es de entre el 50% al 80% de la presión de operación.

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* o los requisitos de los códigos de construcción aplicables. Como mínimo, la calificación del proceso de soldadura deberá tener en cuenta lo siguiente:

- a) La posibilidad de grietas inducidas por hidrógeno en la zona afectada por el calor como resultado de la velocidad acelerada de enfriamiento y del hidrógeno en el ambiente de soldadura.
- b) El riesgo de formar una zona inaceptablemente dura a causa del calor y debido a la química del metal base de los materiales de la camisa y del tubo.
- c) La posible formación de quemaduras que calen el tubo.

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. Los electrodos de soldadura SMAW deben estar absolutamente secos.

Se deberán utilizar materiales de soldadura que cumplan o excedan la resistencia a la tracción de la camisa de refuerzo "Sole+Mates" o del tubo, la que sea mayor.

Es muy importante que el procedimiento de 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.

Secuencia de la soldadura

1. Suelde las uniones longitudinales primero. Ello puede ayudar a jalar las dos mitades de la camisa firmemente alrededor del tubo. Verifique que las tiras de respaldo de acero al carbono estén completamente detrás de cada unión longitudinal antes de soldar; realice una soldadura de puntos si fuese necesario. Comience la raíz y las siguientes dos pasadas de relleno posteriores en el centro y avance hacia el extremo de las camisas. Se recomienda la aplicación de cordones rectos. Escalone todos los arranques y paradas.
2. Para las camisas tipo B, después de que la costura de soldadura longitudinal esté completamente soldada, suelde los extremos circunferenciales al tubo con soldaduras de filete. Los requisitos del tamaño de las soldaduras de filete se detallan en la Figura 10. Controle con cuidado el tamaño y

la forma de las soldaduras de filete circunferenciales. 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 conducir a una rápida falla por fatiga y causar fugas, roturas o una explosión.

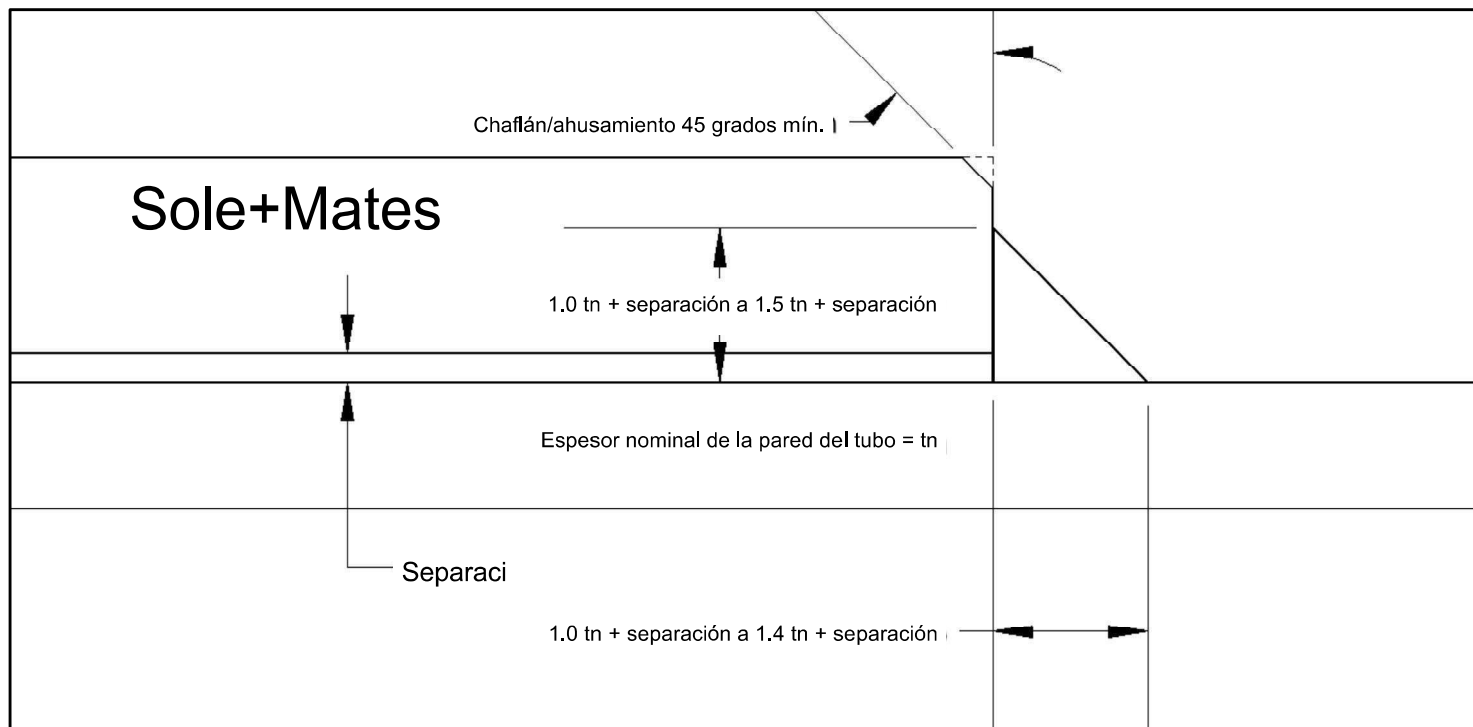


Figura 10

Para evitar tensiones térmicas severas y producir una soldadura circunferencial dúctil, algunas compañías utilizan un procedimiento de retroceso superpuesto. Aunque la progresión general de la soldadura puede ser de derecha a izquierda, los segmentos cortos de cordón, de 4 a 8 pulgadas (10 cm a 20 cm) de largo, se depositan de izquierda a derecha, superponiendo la mitad del cordón soldado anterior. Otro procedimiento utilizado para la soldadura circunferencial es untar o revestir el tubo con metal de soldadura antes de soldar el paso de raíz tipo filete.

Examinación no destructiva

Es importante seguir los códigos ASME y de construcción y cualquier requisito interno respecto a los ensayos no destructivos. La mayoría de los códigos requieren que las costuras con soldaduras longitudinales sean probadas ultrasónicamente al 100% de tal manera que se utilice la resistencia total de la camisa.

Un inspector certificado de soldadura debe examinar las costuras con soldaduras longitudinales y las soldaduras de filete circunferenciales durante la soldadura para verificar el ajuste adecuado, la penetración de la soldadura y la fusión.

Como mínimo, todas las costuras con soldadura longitudinal se deben examinar utilizando técnicas de prueba ultrasónicas. La examinación con partículas magnéticas o las pruebas con tinte penetrante se deben llevar a cabo en todas las soldaduras de filete realizadas de acuerdo con la Sección V de ASME, con criterios de aceptación de acuerdo con el código de construcción aplicable o el código post-construcción. Donde exista la posibilidad de grietas inducidas por hidrógeno o grietas de soldadura retardadas, las pruebas deben realizarse 24 horas después de que se haya completado la soldadura.

Represurización

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. PLIDCO aconseja seguir la práctica recomendada API 2201, "Procedimientos para la soldadura o derivación en carga de 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 de almacenamiento

Las camisas de refuerzo "PLIDCO Sole+Mates" deben almacenarse en un ambiente seco para evitar que se oxiden las superficies sin pintar.

Trazabilidad

Las camisas de refuerzo "PLIDCO Sole+Mates", como la mayoría de los productos PLIDCO, tienen un número de serie único mediante el cual el accesorio es completamente trazable.