



شرکت ملی گاز ایران

مدیریت پژوهش و فناوری

امور تدوین استانداردها

IGS

Iranian Gas Standards

## دستورالعمل

دستورالعمل جوشکاری و آزمون غیرمخرب استحکام و عدم نشتی

سه راهی انشعاب پلی اتیلن (PE Tapping Saddle)



شرکت ملی گاز ایران

دفتر مدیرعامل

تاریخ: ۱۳۹۰/۱/۱۵  
شماره: ۱۵۶۵۶-۷/۱۰-۳

## ابلاغ مصوبه هیأت مدیره

مدیر محترم پژوهش و فناوری و رئیس شورای استاندارد

باسلام،

به استحضار می‌رساند در جلسه ۱۴۳۴ مورخ ۱۳۸۹/۱۰/۱۹ هیأت مدیره، نامه شماره

۱۳۴۵۵۱/۰۰۰/۹۳ مورخ ۱۳۸۹/۱۰/۱۹ آن مدیریت در مورد تصویب نهایی استانداردها تحت

عناوین ذیل مطرح و مورد تصویب قرار گرفت:

- ۱- دستورالعمل جوشکاری و آزمون غیر مخرب استحکام و عدم نشتی سه راهی انشعاب پلی اتیلن IGS-C-DN-04(0)
- ۲- مشخصات استاندارد مساده دی اتیلن کلاسیکول برای تم زنایی از گاز طبیعی IGS-M-CH-022(1)
- ۳- مشخصات فنی خرید گریس آب بندی برای شیرهای سمانوری و توپکی IGS-M-CH-037(0)

ناصر آبگون  
دبیر هیأت مدیره

رونوشت مدیرعامل محترم شرکت ملی گاز ایران و قائم مقام رئیس هیأت مدیره

: معاون محترم مدیرعامل

: اعضای محترم هیأت مدیره

: مشاور محترم مدیرعامل

: مدیر محترم توسعه منابع انسانی

: رئیس محترم امور حسابرسی داخلی

: رئیس محترم امور حقوقی

: رئیس محترم امور باجاری

تاریخ ابلاغ  
۱۳۹۰/۱/۱۵  
دبیر هیأت مدیره  
ناصر آبگون

## فهرست

صفحه	عنوان
۲	مقدمه .....
۲	۱- جوشکاری به روش الکتروفیوژن در اتصالات سه راهی انشعاب .....
۲	۱-۱ شرایط عمومی جوشکاران .....
۲	۲-۱ دستگاه جوشکاری .....
۳	۳-۱ اتصالات مورد استفاده . .....
۳	۴-۱ جوشکاری .....
۵	۲- راهنمای ساخت (TSC) رابط / اتصال سدل ( Tapping saddle connector).....
۶	۱-۲ اجزاء اتصال: .....
۷	۳- روش آزمایش استحکام جوش و کنترل نشتی Tapping saddle .....
۷	۱-۳ تجهیزات مورد نیاز .....
۷	۲-۳ روش اجرای آزمون .....
۹	پیوست .....

## بسمه تعالی

**دستورالعمل جوشکاری و آزمایش غیر مخرب سه راهی انشعاب (Tapping Saddle)****مقدمه:**

با عنایت به شرایط خاص اجرای انشعابات پلی اتیلن، گزارشات ناشی و موارد ناایمن گزارش شده از شرکتهای گاز استانی و با توجه به مشکلات ناشی از بعضی کالاها، مناسب نبودن تجهیزات، کامل نبودن مشخصات تست انشعابات فعلی، عدم رعایت ضوابط اجرایی و استانداردهای مربوطه توسط برخی از جوشکاران و ... موضوع فوق با اولویت در دستور کار کمیته استاندارد شبکه های پلی اتیلن قرار گرفته و در این ارتباط ضمن بررسی موارد استاندارد و کاربردی، در نهایت بمنظور حصول اطمینان از نصب این اتصالات و روشن شدن ابهامات و پرهیز از موارد ناایمن، دستورالعمل حاضر بعنوان راهکاری اجرایی و تست میدانی (غیرمخرب، ساده و سریع پس از نصب و در خلال انشعاب گیری) تدوین و جهت بکارگیری ارائه می شود. گفتنی است در این راستا توسط یکی از سازندگان اتصالات داخلی و با پیشنهاد امور مهندسی و فناوری و نظارت و پیگیریهای امور HSEQ شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران اقدامات پژوهشی و بررسیهای قابل توجهی انجام و صرفاً بعنوان راهنمایی (Informative) اتصال یا رابط آزمایشی (Tapping saddle connector = TSC) طراحی و به عنوان وسیله ای ساده و قابل تأمین در پیوست ارائه گردیده است. لازم به ذکر است اتصال مزبور با طراحی های مختلف توسط عوامل پیمانکار به سادگی قابل ساخت و تأمین (جهت اجرای تست) می باشد.

**۱- جوشکاری به روش الکترو فیوژن در اتصالات سه راهی انشعاب****۱-۱- شرایط عمومی جوشکاران**

جوشکاران بایستی در دوره های آموزشی مورد تأیید کارفرما شرکت نموده و دوره های مربوطه را با موفقیت گذرانده و گواهینامه دریافت نمایند.

**۱-۲- دستگاه جوشکاری**

دستگاه مورد استفاده مطابق استاندارد شماره IGS-M-PL-16 باشد و از جهت موضوعات مهمی نظیر کالیبره بودن، سلامت دستگاه و غیره مورد تأیید نماینده کارفرما باشد.

توضیح: کالیبره بودن دستگاه می بایست توسط آزمایشگاه شرکت ملی گاز یا سازنده (یا نماینده رسمی سازنده) صورت پذیرد. در غیر اینصورت مرکز کالیبراسیون می بایست مورد تأیید شرکت ملی گاز قرار گرفته باشد. دستگاه جوشکاری از نظر دقت در اندازه گیری دمای محیط بایستی در شرایط محیطی کاملاً مشابه و یکسان با محل اجرای جوش قرار گیرد.

### ۳-۱- اتصالات مورد استفاده

اتصالات می بایستی تا قبل از جوشکاری در بسته بندی مخصوص سازنده که مانع از آلودگی و نفوذ و برخورد نور به اتصالات شود، حفظ گردد بنابراین اتصالات بایستی در کیسه های پلاستیک منفرد و جهت ممانعت از تابش نور به آنها باید در کارتن های مقوایی نگهداری شده باشند.

### ۴-۱- جوشکاری

#### ۱-۴-۱- کنترل های قبل از جوشکاری:

- جوشکاری در شرایط نامساعد جوی مثل بارندگی، گردوغبار، رطوبت زیاد یا وجود آب در کانال نبایستی صورت پذیرد مگر اینکه چادر و شرایط مساعد فراهم شود.
- وسایل و ابزار مورد استفاده برای عملیات جوشکاری به ویژه تراشنده (scraper)، گیره جوشکاری (clamp)، گیره مدور ساز (rerounding clamp)، حلال مناسب و خالص و .. آماده کار باشند.
- کنترل دو پهنی لوله در محل جوش بایستی به دقت صورت پذیرد و حداکثر ۱/۵ درصد قطر اسمی لوله رعایت گردد. در صورت وجود دو پهنی بیش از حد مجاز بایستی از گیره مدور (rerounding clamp) استفاده شود و حتی عنداللزوم در خلال جوشکاری نیز برجا باقی بماند.
- با توجه به اهمیت و ماهیت جوشکاری سه راهی اتصال، ضروری است در داخل کانال فضای کافی و مناسب برای جوشکار یا اپراتور ایجاد شود.
- لوله در محل نصب و جوشکاری سه راهی انشعاب بایستی کاملاً مستقیم (بدون انحنا) باشد.

- حذف کامل لایه اکسید از سطوح جوشکاری لوله و بخش Spigot اتصال به وسیله تراشنده استاندارد ، حداقل میزان تراش ۰/۲ میلی متر و حداکثر آن از سطح لوله ۰/۳ میلی متر می باشد بنابراین به منظور حصول اطمینان از تراشیده شدن کامل و با عمق کافی ، کاربرد تراشنده های چرخشی بر تراشنده های دستی رجحان دارد .

**نکته :** تراشیدن ناقص و یا بسیار سطحی و بکار بردن هر گونه تراشنده غیر استاندارد از قبیل تیغ موکت بری ، شیشه ، سمباده کاغذی ، برس برقی ، سوهان ، کاردک و... ممنوع می باشد .

- پاک کردن هر گونه چربی و آلودگی از سطح جوشکاری ( سطح خارجی لوله و سطح داخلی اتصال و سطح خارجی بخش Spigot اتصال) به وسیله پارچه نخی سفید رنگ بدون پرز و آغشته به مایع تمیز کننده مجاز .  
**تذکر:** محلولهای تمیز کننده مجاز عبارتند از الکل اتیلیک سفید، استن ، ایزوپروپانول با خلوص بالای ۹۹ درصد.

#### ۱-۴-۲- کنترل های زمان جوشکاری

- قراردادن سه راهی انشعاب روی لوله و تثبیت آن با استفاده از اجزاء مربوطه در سه راهی
- کنترل عدم جابجایی اجزاء جوش با کمک علامتهای زده شده بر روی لوله
- انجام عملیات جوشکاری براساس دستورالعمل سازنده دستگاه و اتصال الکتروپیوژن
- کنترل بالا زدن نشانگر جوش
- رعایت زمان سرد شدن (Cooling time) به شرح ذیل :
- الف - زمان سرد شدن اول براساس مدت زمان درج شده روی سه راهی انشعاب ( در طی این مدت اجزاء به هیچ وجه نمی بایست تکان بخورند )
- ب - زمان سرد شدن دوم به مدت بیست دقیقه بعد از زمان مندرج در بند الف خواهد بود . که بعد از انقضای این زمان می توان اجزاء جوش را به آرامی جابجا نمود .
- ج- زمان سرد شدن سوم به میزان دو ساعت در صورتیکه قرار باشد محل جوش تحت آزمون مقاومت و نشستی با فشار ۱۰۰ پوند بر اینچ مربع قرار گیرد .

## ۱-۴-۳- ثبت مشخصات جوش

کلیه اطلاعات مربوط به هر سر جوش ( شماره جوش ، محل جوش ، مشخصات جوشکاری ، تاریخ و ساعت ) همراه با نتایج کنترل های فوق می بایست در یک برگه چک لیست که ضمناً شناسنامه جوش می باشد به منظور ردیابی و سهولت مراجعات بعدی ثبت گردد.

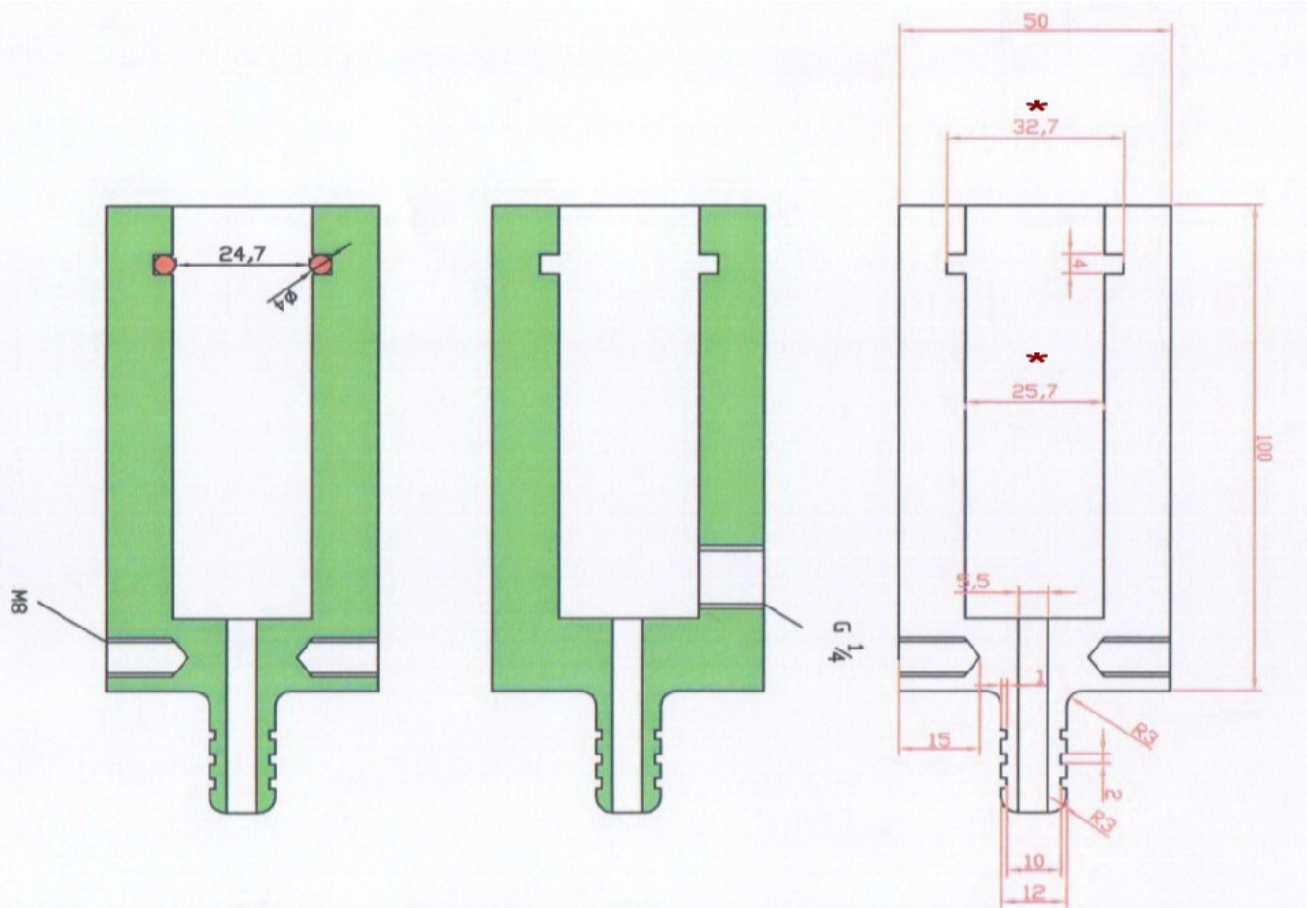
## ۱-۴-۴- کنترل های بعد از جوشکاری

- مواد مذاب به هیچ وجه نبایستی در طول جوشکاری از طرفین و اطراف اتصال بیرون زده باشد .
  - آثار تراشیدن و برداشتن لایه اکسید بایستی به طور پیوسته و کامل در دو طرف سه راهی انشعاب مشاهده گردد. تراشیدن به صورت ناقص قابل قبول نخواهد بود .
  - پس از جوشکاری نبایستی هیچگونه تغییر شکل در موضع جوشکاری اتفاق افتاده باشد .
  - نشانگرهای جوش عمل کرده باشد .
  - علاوه بر کنترل دائمی عملیات اجرایی جوشکاری پیمانکار که توسط ناظر مقیم انجام می گیرد ، نماینده کارفرما نیز باید ترتیبی اتخاذ نماید که با اعزام اتفاقی نفرات از حسن انجام موارد فوق اطمینان حاصل نموده و به منظور بررسی کیفیت جوشهای پروژه نسبت به نمونه گیری لازم جهت انجام آزمایشات مربوطه اقدام نمایند .
- نکته :** چنانچه قرار باشد خروجی سه راهی انشعاب بوسیله cap مسدود گردد بایستی تا پایان زمان سرد شدن ( cooling time ) مربوط به جوش cap ، در پوش فوقانی سه راهی انشعاب باز نگه داشته شود . این اقدام به جهت پرهیز از حبس شدن گاز ناشی از نشتی مغزی و جلوگیری از تخریب جوش cap خروجی می باشد .

## ۲- راهنمای ساخت (TSC) رابط / اتصال سدل ( Tapping saddle connector )

ویژگی این اتصال بگونه ای است که فوق العاده ساده و قابل ساخت بوده و قابلیت نصب سریع و آسان بر روی تمامی سدلها را بدون هیچگونه آسیب داشته و امکان آزمایش و تشخیص سدل های معیوب را (از نظر استحکام جوش و نقص آبنندی درپوش) به راحتی مقدور می سازد. مضافاً دارای مشخصات ذیل می باشد.

- با ابزارهای ساده تراشکاری امکان ساخت میسر است.
- جنس اتصالی می تواند از آلومینیوم، برنج، فولاد و یا سایر مواد مشابه باشد که با هر یک از گزینه های مزبور و ابعاد پیشنهادی در طرح اولیه حداقل تحمل فشار 70 bar را داشته باشد.
- ابعاد تقریبی و پیشنهادی مطابق شکل زیر می باشد.



شکل ۲ (بعد از ۹۰° چرخش)

شکل ۱

شکل ۳

ابعاد ستاره دار ( باید دارای حداکثر رواداری ( تolerانس )  $\pm 0.1$  mm باشد).  
در شکل شماره ۲ که با ۹۰° چرخش نمایش داده شده است محل پیچ های کناری دیده نمی شود.

- در شکل ، سر شیلنگ خور با بدنه به صورت یکپارچه تراش خورده ولیکن می توان از سرشیلنگی های برنجی لوله (سایز ۱/۴ استاندارد) نیز مثل تصاویر پیوست استفاده کرد. (قطر سوراخ ۴~۵ mm می باشد)



**۲-۱- اجزاء اتصال:**

- کمربند قطعه را می توان از جنس چرم یا تسمه های مناسب صنعتی با عرض تقریبی  $40 \text{ mm} \sim 30$  و ضخامت  $5 \sim 4$  میلیمتر و طول  $40 \text{ cm}$  انتخاب کرد. بطور کلی ساخت کمربند با توجه به شکل سدل به گونه ای است که هیچ آسیبی به سدل نمی زند و با امکانات معمولی قابل ساخت است و مشکلی از نظر ابعاد یا جنس وجود ندارد. علاوه بر رعایت ابعاد فوق، کمربند یا تسمه (Belt) بایستی بتواند حداقل نیروی  $50 \text{ kgf}$  را تحمل نماید.
- یک عدد شیر تخلیه ( مشابه شیر هواگیری شوفاژ )
- دو عدد پیچ آلن  $8 \times 20 \text{ mm}$
- یک عدد O-Ring از جنس مناسب با ضخامت  $4 \text{ mm}$  و قطر بیرونی حدود  $33 \text{ mm}$
- سرشیلنگی برنجی  $1/4$  (یک تکه یا جدا از اتصال) با قطر سوراخ  $5 \sim 4 \text{ mm}$

**۳- روش آزمایش استحکام جوش و کنترل نشتی Tapping saddle****هدف:**

آزمایش غیر مخرب کلیه سه راهی های انشعاب ( Tapping saddle ) پس از نصب و جوشکاری به منظور حصول اطمینان از سلامت جوش و آبنندی کامل درپوش مربوطه قبل از سوراخکاری و اتصال به کف خواب انشعاب

**نکته :** حتماً بعد از سپری شدن زمان کافی سرد شدن (cooling Time) نسبت به انجام آزمایش فوق اقدام شود.

**۳-۱- تجهیزات مورد نیاز**

- کمپرسور هوا بگونه ای که قادر به تأمین فشار لازم باشد.
- رابط یا اتصال مخصوص آزمایش (TSC) به شرحی که تأمین آن به عنوان نمونه در صفحات قبل توضیح داده شد.
- O-Ring و کمربند مربوطه به تعداد لازم
- فشارسنج با دامنه حدود 0-300 PSI (کالیبره شده)

**۳-۲- روش اجرای آزمون:**

- بمنظور انجام آزمایش و بعد از رعایت موازین و الزامات جوشکاری و قبل از سوراخکاری به ترتیب ذیل اقدام گردد:
- فشار سنج در نزدیکی خروجی کمپرسور نصب شود
  - شیلنگ فشار قوی به طول لازم جهت ارتباط کمپرسور به رابط یا اتصال (TSC)

- در شرایطی که مغزی سه راهی انشعاب (Cutter) در وضعیت فوقانی قرار دارد، درپوش با دست محکم شود ( بدون بکارگیری هر گونه ابزار )
- بدون اینکه قسمت خروجی سه راهی انشعاب (Spigot Part) تراشیده شود، رابط اتصال (TSC) به خروجی سدل وصل شده و از طریق کمربند مربوطه محکم گردد . دقت شود که سه راهی انشعاب پس از جوشکاری کاملاً سرد شده باشد و در این رابطه صرفاً نمی توان به تماس دست اکتفا نمود. زیرا پلی اتیلن عایق دما می باشد و دمای سطح خارجی سه راهی انشعاب گمراه کننده است. حتماً بایستی زمان کافی سرد شدن رعایت شده باشد.
- توجه:** برای جا زدن رابط به سه راهی انشعاب به هیچ وجه از مواد روانکاری (روغن یا گریس) استفاده نگردد (استفاده از آب مانعی ندارد).
- شیر تخلیه شوفاژی (هواگیری) بسته و محکم شود.
- مقدار فشار به تدریج تا 10 bar / (145 PSI) افزایش داده شده و در این حد بمدت حداقل ۵ دقیقه نگهداری تا وضعیت استحکام جوش سه راهی انشعاب و آببندی درپوش بوسیله کف صابون (Soap test) کنترل شود. بدیهی است پس از حصول فشار 10 bar بایستی ارتباط کمپرسور از طریق شیر خروجی قطع گردد.
- توجه:** دقت شود از زمان تحت فشار قرار دادن سه راهی انشعاب تا زمان تخلیه فشار آن از ایستادن و تردد افراد مقابل TSC خودداری شود.
- در صورت مثبت بودن نتیجه آزمایش (عدم وجود نشتی ) ، با باز نمودن شیر تخلیه (شوفاژی)، فشار درون سه راهی را تخلیه و اتصال را جدا نمائید. در این مرحله نتیجه آزمایش در فرم مربوطه ثبت و توسط پیمانکار و دستگاه نظارت گواهی شود.
- جهت ادامه کار و اتصال کف خواب به خروجی سه راهی انشعاب ، بایستی دقت شود که قسمت نافی سه راهی کاملاً تمیز شده و مطابق موازین جوشکاری تراشیده و در وضعیت کاملاً تمیز شده جوشکاری گردد.



*TAPPING SADDLE CONNECTOR (بدون BELT)*



*BELT مربوطه*



*نحوه اتصال T.S.C. به TAPPING SADDLE*



*TAPPING SADDLE CONNECTOR(T.S.C.)*