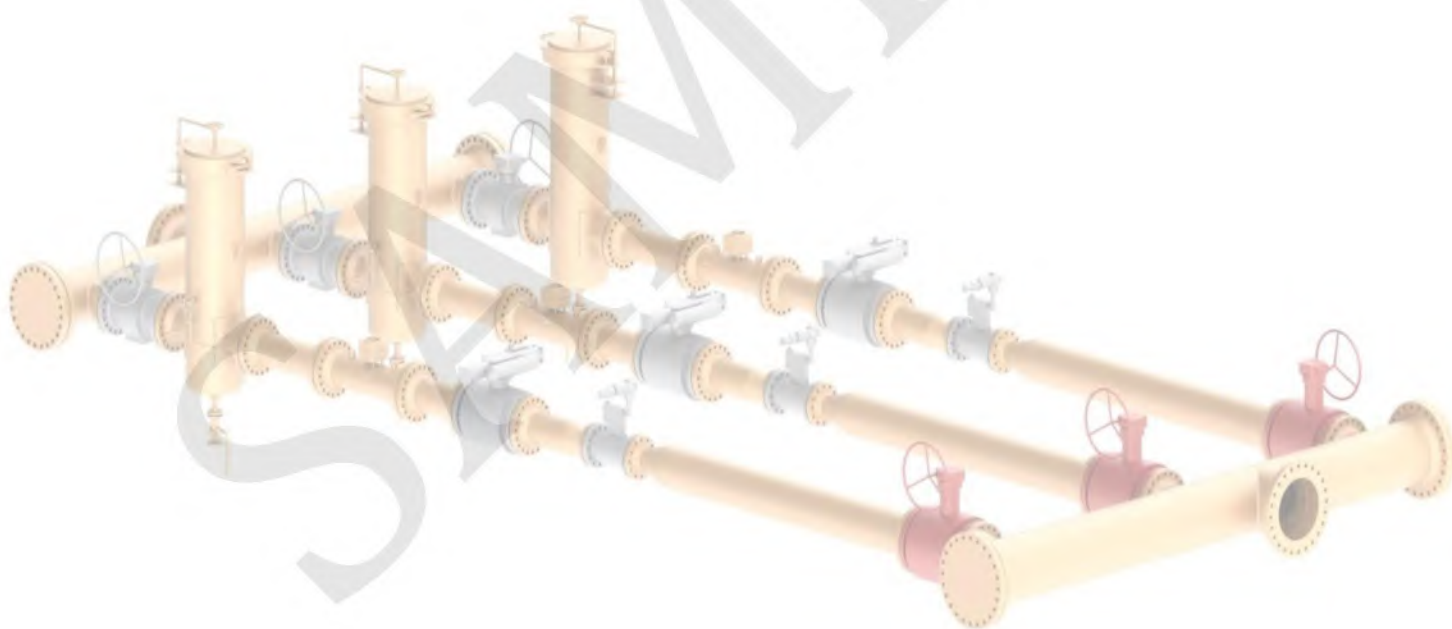


گروه صنعتی شیراز مکانیک  
مشاور و مجری طرح های نفت، گاز و پتروشیمی



دستورالعمل بهره برداری و نگهداری ایستگاه

تقلیل فشار گاز "TBS"



## فهرست مطالب

۳	هدف.....	(۱)
۳	مسئولیت.....	(۲)
۳	مهارت ها و ابزار مورد نیاز.....	(۳)
۴	مقدمه.....	(۴)
۴	گازرسانی.....	(۴-۱)
۵	ایستگاه های تقلیل فشار گاز.....	(۴-۲)
۷	بهره برداری، نگهداری و تعمیرات سیستم های گازرسانی.....	(۵)
۷	ادوات اصلی مورد استفاده در ایستگاه های "TBS".....	(۶)
۷	فیلتر (Filter).....	(۶-۱)
۷	رگلاتور (Regulator).....	(۶-۲)
۷	کنتور (Gas Flow Meter).....	(۶-۳)
۸	شیر اطمینان (Safety Relief Valve).....	(۶-۴)
۸	شیر قطع کننده (Shut-off Valve).....	(۶-۵)
۸	دستورالعمل بهره برداری خطوط ایستگاه های "TBS".....	(۷)
۹	دستورالعمل سرویس دوره ای و تعمیرات ایستگاه های "TBS".....	(۸)
۹	رگلاتور.....	(۸-۱)
۱۰	کنتور توربینی.....	(۸-۲)
۱۰	شیر اطمینان.....	(۸-۳)
۱۱	شیر قطع کننده.....	(۸-۴)
۱۲	شیرهای دستی.....	(۸-۵)

## (۱) هدف

هدف از تدوین این دستورالعمل، تشریح نحوه نصب، بهره برداری و راه اندازی ایستگاه تقلیل فشار گاز "TBS" می باشد.

## (۲) مسئولیت

مسئولیت اجرای این دستورالعمل به عهده واحد نگهداری و تعمیرات ایستگاه ها و زیر نظر مستقیم رئیس بهره برداری و تعمیرات ناحیه گازسانی مربوطه می باشد. نیروهای اجرایی، پرسنل شرکت های گاز استانی و یا پیمانکار طرف قرارداد، خواهند بود.

## (۳) مهارت ها و ابزار مورد نیاز

**مهارت:** آشنایی با استانداردهای فنی و ایمنی شرکت ملی گاز ایران، آشنایی کامل با سیستم ابزار دقیق، مهارت کافی در امر انجام راه اندازی و کارهای تعمیراتی در ایستگاه های تقلیل فشار و اندازه گیری گاز.

**ابزار:** وسائل ایمنی مورد نیاز ، جعبه ابزار ، تجهیزات کامل مورد نیاز کار ، کاتالوگ ها و دستورالعمل های سازندگان در صورت لزوم.

## ۴) مقدمه

### ۴-۱) گازرسانی

مصرف کنندگان گاز طبیعی به سه دسته اصلی تقسیم می شوند که عبارتند از:

- ❖ مصرف کنندگان خانگی
- ❖ مصرف کنندگان تجاری
- ❖ مصرف کنندگان صنعتی

مصرف کنندگان خانگی منازل را شامل می شود و مصرف کنندگان تجاری نیز شامل گرمابه های عمومی، نانوائی ها، ساختمانهای بزرگ اداری و سفارتخانه ها، هتل ها، بیمارستان ها، رستوران ها و ... است.

گاز توسط خط لوله انتقال با فشار حداکثر 1050-1400 psig و فشار حداقل 400-600 psig به منظور مصرف داخل محدوده شهری، وارد اولین قسمت سیستم گازرسانی یعنی ایستگاه اصلی شهر (CGS - City Gate Station) می گردد که در این ایستگاه، فشار به 250 psig تقلیل می یابد. سپس توسط خطوط لوله اصلی شبکه تغذیه یا حلقه کمربندی (Basic Grid or Ring) وارد ایستگاه های تقلیل فشار (TBS - Town Border Station) شده و پس از تقلیل فشار تا 60 psig، گاز وارد شبکه توزیع (Distribution Network) که به صورت حلقه ای (Loop) و یا شاخه ای طراحی شده اند، می گردد. در برخی موارد نیز از ایستگاه های ترکیبی (CGS-TBS) جهت تقلیل فشار گاز طی دو مرحله در یک موقعیت استفاده می شود.

سپس از طریق خطوط انشعاب، گاز مصرف کنندگان (Service Line) وارد رگلاتور خانگی (Service Regulator) شده و فشار آن به فشار مورد نظر مشترک (عموماً 1/4" psig) رسیده و در نهایت تحویل مصرف کننده خانگی می شود.

تامین گاز مورد نیاز مصرف کنندگان تجاری و ویژه داخل محدوده شهری، با نصب ایستگاه های تقلیل فشار (DRS/MRS - District/Metering Regulating Station) و یا اندازه گیری (Metering Station) با بهره گیری از خطوط تغذیه و یا خطوط شبکه توزیع محقق می شود. معیار طراحی این ایستگاه ها بر اساس میزان حداکثر مصرف ساعتی و فشار گاز خروجی مورد نیاز مصرف کننده انحصاری آن بوده که این فشار پایین تر از 60 psig می باشد.

مصرف کنندگان صنعتی شامل کارخانه های برق، سیمان، کوره های آجرپزی، گچ پزی و نیز کارخانه های کوچک شیشه سازی، ریخته گری، کارخانه های قند و همچنین کارخانه هایی که گاز را بعنوان مواد اولیه مصرف می کنند، می باشد.

گاز مصرف کنندگان صنعتی خارج از محدوده شهری، از طریق خطوط انشعاب بر سر خط لوله انتقال گاز با نصب ایستگاه های تقلیل فشار صنعتی (Industrial Station) در محل کارخانه، تامین می شود. اساس طراحی این ایستگاه ها، تقلیل فشار از 1050-1400 psig تا حدود 250 psig می باشد.

## ۴-۲) ایستگاه های تقلیل فشار گاز

همانگونه در مقدمه ذکر گردید، فشار گاز در خطوط لوله انتقال، معمولاً تا 1050-1400 psig است که این فشار مطلوب مصرف کنندگان نیست. جهت تطبیق شرایط فیزیکی گاز با شرایط مطلوب مصرف کنندگان نیاز به تأسیساتی است که به صورت اتوماتیک این شرایط را کنترل و اندازه گیری نماید. این مهم در ایستگاه های تقلیل فشار صورت می پذیرد. فشار، درجه حرارت، میزان جریان گاز و میزان سطح مایعات در مخازن از عمده کمیت های قابل کنترل و اندازه گیری در ایستگاه های تقلیل فشار می باشد. علاوه بر این، به علت بی بو بودن گاز طبیعی مقداری ماده بودارکننده نیز در ایستگاه های تقلیل فشار به گاز افزوده می شود. یک ایستگاه تقلیل فشار، متناسب با ظرفیت، فشار ورودی و خروجی، نوع مصرف کننده، تعداد مراحل شکست فشار و خطوط آن به شکل های مختلفی طراحی و ساخته می شود.

با توجه به فشار ورودی و خروجی، انواع این ایستگاه ها عبارتند از:

- ایستگاه های "CGS" و "Industrial"؛ که در این ایستگاه ها فشار از حدود 1000 psig به 250 psig تقلیل می یابد.
- ایستگاه های "CGS-TBS"؛ که در این ایستگاه ها فشار طی ۲ مرحله از حدود 1000 psig به 250 psig تقلیل می یابد.
- ایستگاه های "TBS"، "DRS" و "MRS"؛ که در این ایستگاه ها فشار از 250 psig به 60 psig تقلیل می یابد.

با توجه به نوع مصرف کننده نیز می توان تقسیم بندی ذیل را در مورد ایستگاه های تقلیل فشار انجام داد:

- ایستگاه های درون شهری "CGS"، "TBS"، "DRS" و "MRS" که شبکه های توزیع گاز را تغذیه می کنند.
- ایستگاه های برون شهری "Industrial" که مواد اولیه و شبکه داخلی صنایع را تغذیه می کنند.

در ایستگاه هایی که ظرفیت آنها بیش از پنج هزار متر مکعب بر ساعت بوده و تداوم گازرسانی حیاتی می باشد، تعداد و خطوط ایستگاه ها بیش از یک خط خواهد بود. معمولاً در این گونه موارد ظرفیت هر خط درصدی از ظرفیت کل ایستگاه می باشد. جدول ذیل بیانگر این مطلب است:

تعداد خطوط	درصد ظرفیت هر خط	تعداد خطوط آماده جهت مواقع تعمیرات
۲	%۱۰۰	۱
۳	%۵۰	۱
۴	%۳۵	۱
۵	%۲۵	۱

در ایستگاه های دارای یک خط، برای بعضی از تجهیزات، خط کنارگذری (By-Pass) طراحی می گردد تا هنگام تعمیرات در امر گازرسانی وقفه ای ایجاد نگردد.

با وجود تنوع زیاد ایستگاه های تقلیل فشار، به طور کلی تجهیزات به کار رفته در ساختمان آنها به شرح ذیل بوده که ممکن است کاربرد برخی از آنها ضروری و یا تعداد آنها متغیر باشد:

- فیلتر
- گرم کن
- رگلاتور
- کنترلر
- شیر اطمینان
- شیر قطع کننده
- فشارسنج ها، ترمومترها، و عایق های الکتریکی
- شیرها و فلنج ها
- بودار کننده



## ۵) بهره برداری، نگهداری و تعمیرات سیستم های گازرسانی

بهره برداری عبارت است از برنامه ریزی برای انجام یک سری عملیات که در قالب نگهداری و تعمیرات جهت استفاده بهینه از تأسیسات و افزایش راندمان سیستم انجام می گیرد.

### الف) فعالیت های تعمیراتی

فعالیت های تعمیراتی به منظور خارج ساختن دستگاهی از شرایط نامناسب صورت می پذیرد؛ از قبیل معایبی که در یک دستگاه به وجود آمده و بایستی برطرف گردد.

### ب) فعالیت های نگهداری

نگهداری یا اقدامات پیشگیری کننده که معمولاً تحت عنوان کلی «نگهداری» مطرح می گردد، در زمان عملکرد مطلوب دستگاه ها و تجهیزات صورت می پذیرد. از این موارد می توان به گریسکاری شیرها و آورهای ایستگاه های تقلیل فشار به صورت خاص و به عملیات مربوط به تحویل و تحول پروژه ها به صورت عام اشاره نمود.

## ۶) ادوات اصلی مورد استفاده در ایستگاه های "TBS"

### ۱-۶) فیلتر (Filter)

دستگاهی است که جهت گرفتن انواع ناخالصی و میعانات همراه با گاز، به منظور حفاظت از تجهیزات قبل از هرگونه عملیات بهره برداری مورد استفاده قرار می گیرد.

### ۲-۶) رگلاتور (Regulator)

دستگاهی است که جهت کاهش و کنترل فشار گاز مورد استفاده قرار می گیرد.

### ۳-۶) کنتور (Gas Flow Meter)

دستگاهی است که جهت اندازه گیری حجم گاز بر واحد زمان مورد استفاده قرار می گیرد.

#### ۴-۶ شیر اطمینان (Safety Relief Valve)

دستگاهی است که در صورت بروز اشکال در عملکرد رگلاتور جهت جلوگیری از اعمال فشار نامطلوب به شبکه (از طریق تخلیه خط) در ایستگاه ها مورد استفاده قرار می گیرد.

#### ۵-۶ شیر قطع کننده (Shut-off Valve)

دستگاهی است که در صورت بروز اشکال در عملکرد رگلاتور و عمل نکردن شیر اطمینان جهت جلوگیری از اعمال فشار نامطلوب به شبکه در ایستگاه ها (از طریق قطع جریان گاز) مورد استفاده قرار می گیرد.

### ۷) دستورالعمل بهره برداری خطوط ایستگاه های "TBS"

- ✓ شیرهای ورودی و خروجی خطوط و ایستگاه را ببندید.
- ✓ بر اساس دستورالعمل های مربوطه، فیلترها را آماده سرویس دهی نمایید.
- ✓ خط فعال ایستگاه را به ترتیب زیر در سرویس قرار دهید:
  - شیر ماقبل شیر اطمینان خط فعال مورد نظر را ببندید.
  - شیر ورودی ایستگاه و خط فعال را باز کرده و فشار خروجی رگلاتور را به میزان مشخص شده در نقشه طراحی ایستگاه و یا ۲۰٪ بالاتر از فشار خروجی افزایش داده و شیر قطع کننده خط را تنظیم کنید. جهت اطمینان از صحت عملکرد در قطع جریان گاز، شیر قطع کننده را در فشار تنظیمی دوباره تست نمایید.
  - به وسیله باز نمودن شیر تخلیه خط، گاز فشرده در خروجی رگلاتور را تخلیه کرده تا فشار رگلاتور را کاهش یافته و شیر قطع کننده در سرویس قرار گیرد.
  - شیر ماقبل شیر اطمینان را باز نموده و با بالا بردن فشار خروجی رگلاتور به میزان مشخص شده در نقشه طراحی ایستگاه و یا ۱۰٪ بیشتر از فشار گاز خروجی از ایستگاه، شیر اطمینان را تنظیم کنید. جهت اطمینان از صحت عملکرد در خروج جریان گاز به دلیل افزایش ناگهانی فشار، شیر اطمینان را در فشار تنظیمی دوباره تست نمایید؛ کلیه شیرهای اطمینان خطوط به همین ترتیب تنظیم می گردند.
  - رگلاتور را در فشار مورد نظر (فشار خروجی ایستگاه) تنظیم و شیر تخلیه خط را ببندید.
  - با کنترل فشارسنج خروجی خط، عملکرد رگلاتور را از نظر کنترل فشار گاز و داشتن "Lock-up" تست نمایید.





- از قطعات نصب شده و تنظیم شده آزمایش عدم نشستی طبق دستورالعمل نشت یابی ایستگاه ها به عمل آورید.
- شیر خروجی خط را به آرامی باز و پس از پر شدن شبکه و یا هدر خروجی ایستگاه شیر را کاملا باز نمایید.

## ۸) دستورالعمل سرویس دوره ای و تعمیرات ایستگاه های "TBS"

در هنگام سرویس ایستگاه ها به شرح زیر اقدام به سرویس رگلاتور، کنتور، شیر اطمینان، شیر قطع کننده و شیرهای دستی ایستگاه نموده و در پایان در صورت نیاز اقدام به رنگ آمیزی و نظافت ایستگاه نمایید. لازم به ذکر است که برای سرویس فیلتر بایستی به دستورالعمل اختصاصی آن تجهیز مراجعه نمایید.

### ۸-۱) رگلاتور

#### ✓ اطمینان از عملکرد رگلاتور

- ابتدا شیر ورودی خط فعال (خط اول) را ببندید.
- پس از مصرف گاز در شبکه، فشار در خروجی ایستگاه کاهش می یابد تا به نقطه تنظیم رگلاتور خط غیر فعال (خط دوم) برسد؛ اکنون خط غیر فعال در سرویس قرار می گیرد.
- در صورت وجود خطوط دیگر، شیر ورودی خط دوم را نیز بسته تا فشار در حد نقطه تنظیم خط بعدی (خط سوم) کاهش یابد و آن خط در سرویس قرار گیرد.
- شیر ورودی خط دوم را به آرامی باز نمایید. پس از بالانس شدن ایستگاه، شیر ورودی خط اول را نیز به آرامی باز نموده تا ایستگاه در حالت نرمال اولیه قرار گیرد.

#### ✓ اطمینان از عدم نشستی در رگلاتور (Lock-up)

- شیر خروجی خط غیر فعال را ببندید.
- با کنترل فشارسنج خروجی خط، از عدم نشت گاز از رگلاتور مطمئن شوید.
- در صورت بالا رفتن فشار و عمل نمودن شیر اطمینان، نسبت به تعمیر رگلاتور اقدام نمایید.
- با اطمینان از عملکرد صحیح رگلاتور، شیر خروجی را به آرامی باز کرده و در صورت وجود خط غیر فعال دیگر آن خط را نیز مورد آزمایش قرار دهید.
- شیر خروجی خط فعال را نیز به آرامی ببندید. پس از بسته شدن کامل شیر با کنترل فشار سنج خروجی خط، از عملکرد رگلاتور خط فعال اطمینان حاصل کرده و سپس شیر خروجی خط فعال را به آرامی باز نمایید.



✓ کنترل فشار خروجی فیدر طبق دستورالعمل های کارخانه سازنده (در مواقع استفاده از رگلاتورهای مجهز به فیدر)

**\*\* تذکر مهم: باز و بسته نمودن شیرهای ورودی و خروجی خط فعال به صورت ناگهانی و سریع، باعث ایجاد اختلال در روند کاری رگلاتور آن می گردد.**

## ۸-۲) کنترل توربینی

روانکاری کنتورهای توربینی باید در فواصل زمانی منظم و به وسیله افراد مسئول کنترل گردد. مخزن روغن در کنتورها باید همیشه در بالاترین سطح شارژ گردد و نباید از حد میانه کمتر باشد. برای روانکاری حتی الامکان از روغن های توصیه شده توسط سازنده و در صورت عدم دسترسی از روغن های زیر استفاده شود:

SHELL RISELLA SCHIEBEROL D15 ✓

VOLTO CLEITOL 22(32) ✓

TELLUS T 15 ✓

SHELL TELLUS C 1 ✓

✓ یا روغن معادل بهران دوخت ۱۰؛ روغن های عاری از رزین و اسید با ویسکوزیته تقریبی ۳۰ استوکس در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و نقطه انجماد کمتر از ۳۰- درجه سانتیگراد.

## ۸-۳) شیر اطمینان

شیر اطمینان در ایستگاه به منظور الزام ایمنی، معمولاً پس از رگلاتور و پیش از شیر خروجی خط نصب می شود. شیر اطمینان در فشار ۱۰٪ بالاتر از فشار خروجی رگلاتور تنظیم می شود و اگر زمانی شیر اطمینان صحیح عمل نکند، بایستی به ترتیب ذیل اقدام به رفع مشکل نمایید.

توجه داشته باشید که ابتدا شیر ماقبل شیر اطمینان را بسته، پیچ های شیر اطمینان را باز نموده و سپس فنر و سیت شیر اطمینان را از جایگاه خود خارج کنید؛

• اگر سیت مشکل داشته باشد، بایستی آن را تعمیر نمایید.

• ممکن است فنر خاصیت الاستیکی خود را از دست داده باشد، در این صورت فنر را تعویض نمایید.



- اگر آریفیس معیوب شده باشد، اگر قابل تعمیر بود، آن را تعمیر نموده و در غیر این صورت تعویض نمایید.
- ممکن است بین سیت و آریفیس ناخالصی به وجود آمده باشد، در این صورت آن را تمیز کرده و مجدداً سیت و آریفیس و فنر را در جای خود نصب کنید.

در نهایت شیر ماقبل شیر اطمینان را باز نموده و شیر اطمینان را تنظیم نمایید.

## ۸-۴) شیر قطع کننده

شیر قطع کننده نیز یک شیر اطمینان محسوب می شود، با این تفاوت که اگر فشار خروجی بالاتر از حد تنظیم شیر اطمینان و به حد تنظیم شیر قطع کننده برسد، به صورت خودکار جریان گاز را قطع می کند. در زمان تعمیرات و سرویس شیر قطع کننده موارد زیر را بایستی انجام دهید:

### ✓ نحوه کنترل و سرویس شیرهای قطع کننده

- بستن شیرهای دو طرف شیر قطع کننده و تخلیه گاز درون آن
  - باز نمودن پایلوت های فرمان دهنده به دستگاه جهت سرویس و تعمیرات
  - جدا سازی، بررسی، سرویس و تعمیر قطعات شیر و تعویض قطعات در صورت نیاز
  - نصب شیر قطع کننده در محل مربوطه جهت بهره برداری پس از انجام هرگونه سرویس، تعمیر و یا تعویض قطعات
  - به آرامی باز نمودن شیر ماقبل شیر قطع کننده به منظور گازدار نمودن خط
  - بستن شیر ماقبل شیر اطمینان
  - افزایش فشار خروجی خط به میزان ۲۰٪ بیشتر از حد تنظیم به کمک رگلاتور و تنظیم فشار شیر قطع کننده روی این میزان فشار
  - باز نمودن شیر ماقبل شیر اطمینان جهت قرار دادن خط در سرویس
- در زیر به موارد متدوالی که ممکن است در عملکرد شیر قطع کننده خللی ایجاد کنند، اشاره شده است که بایستی اقدامات ذیل جهت رفع مشکل انجام گردد:

- اگر سیت خورده شده باشد، بایستی آن را تعویض نمایید.
- اگر رگلاتور تنظیمی عمل نکرد، دیافراگم رگلاتور را باز نموده، بررسی نمایید و در صورت نیاز تعویض کنید.

- اگر شیر چند راهی مربوط به شیر قطع کننده نشستی داشته و یا عملکردی نداشته باشد، بایستی آن را باز کرده و بررسی نمایید. اگر اورینگ (O-Ring) آن خراب بود، بایستی تعویض گردد. اگر پیستون مشکل داشت، تعمیر و یا تعویض شود.
- اگر خود شیر عمل نکند، بایستی آن را باز کرده و تفلون های آن را در صورت معیوب بودن تعویض نمایید.
- اگر تویی شیر قطع کننده خورده شده باشد، تعویض گردد.
- اگر نشستی شدید داشته باشد، اورینگ ها تعویض شود.
- اگر تویی سفت باشد و به سختی عمل کند، آن را روغن کاری و روانکاری نمایید.

#### ✓ نحوه تنظیم شیرهای قطع کننده

- شیرهای طرفین لوله های احساس کننده را در حالت باز قرار دهید.
- پایلوت های عمل کننده را نیز در حالت باز قرار دهید.
- فشار خروجی خط را به وسیله رگلاتور به میزان مشخص شده در نقشه طراحی ایستگاه و یا ۲۰٪ بیشتر از فشار گاز خروجی از ایستگاه بالا برده و فشار شیر قطع کننده را تنظیم نموده به نحوی که عمل بسته شدن آن صورت گیرد.
- در صورتی که شیر قطع کننده قبل از فشار مورد نظر بسته شود، بایستی پیچ تنظیم را در جهت عقربه های ساعت بگردانید و در صورتی که شیر قطع کننده بعد از فشار مورد نظر بسته شود، بایستی پیچ تنظیم را در خلاف جهت عقربه های ساعت بگردانید.

#### ۸-۵) شیرهای دستی

انواع شیرهایی که در ایستگاه های تقلیل فشار گاز استفاده می شوند عبارتست از:

❖ شیر سماوری (Plug Valve)

❖ شیر تویی (Ball Valve)

❖ شیر سوزنی (Needle Valve)

- ✓ **تعمیرات شیر:** ابتدا گاز محبوس در دو طرف شیر را به منظور انجام هرگونه تعمیرات تخلیه نمایید.
- اگر شیر نشستی داشت، از قسمت گریس خور شیر، گریس آب بندی را به کمک دستگاه گریس پمپ، به شیر تزریق نموده تا شیر آب بندی شود.
  - اگر شیر سفت بود و قابلیت باز و بسته شدن را نداشت، بایستی به جای گریس آب بندی از گریس روان کننده استفاده نمایید.
  - اگر شیر هم نشستی داشته و هم قابلیت باز و بسته شدن را ندارد، ابتدا به کمک گریس روان کننده شیر را روان ساخته و سپس با گریس آب بندی نشستی شیر را نیز بگیرید.
  - اگر به یکی از روش های فوق مشکل شیر حل نشد، بایستی شیر به صورت کامل باز شده، تعمیر و سرویس گردد.
  - اگر شیر گریس خور نداشت، یقیناً تفلون دارد. شیر را باز کرده و تفلون ها را تعویض و یا ترمیم نمایید.

دستورالعمل بهره برداری و نگهداری ایستگاه  
تقلیل فشار گاز "TBS"



SHIRAZ MECHANIC INDUSTRIAL GROUP

Sa'adat Abad, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 220 724 54 - 220 726 66

Fax: + 98 (21) 220 875 53

Website: [www.shirazmechanic.com](http://www.shirazmechanic.com)

E-mail: [info@shirazmechanic.com](mailto:info@shirazmechanic.com)

Copyright © 2021 Shiraz Mechanic Industrial Group. All rights reserved.