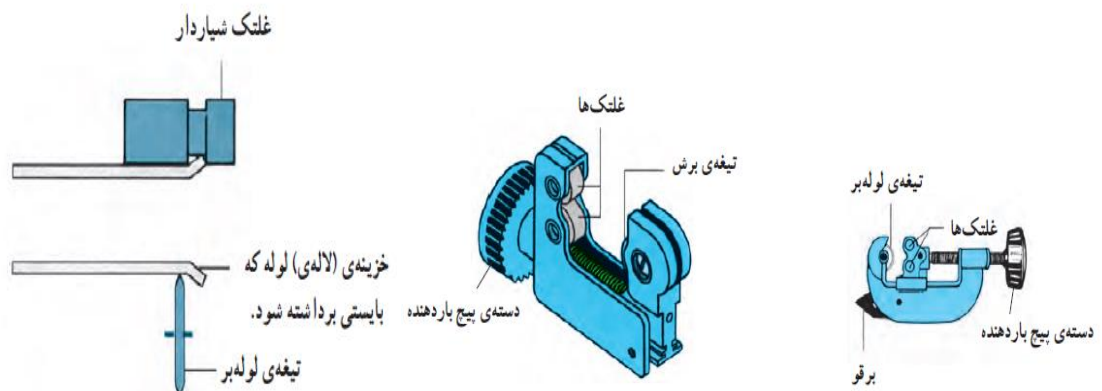


# " ابزار آلات مورد استفاده در تبرید "

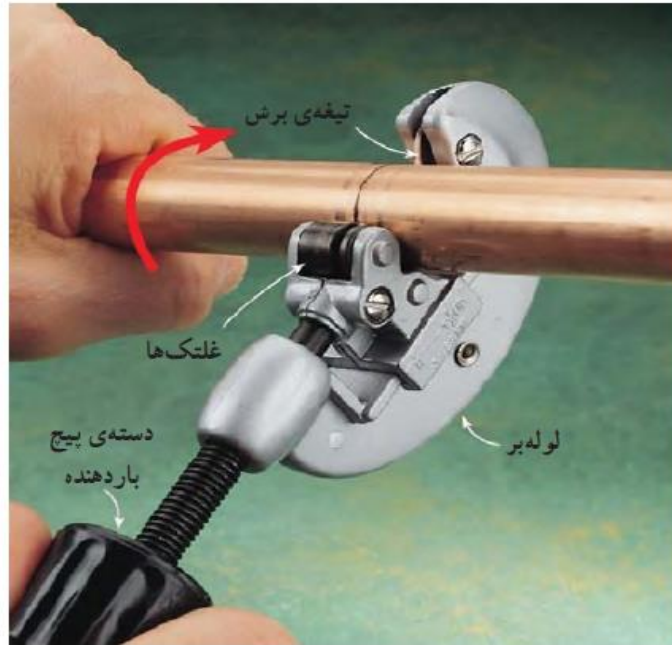
## لوله بر مسی

برای بریدن لوله های مسی نرم از لوله بر استفاده می شود. روش کار با این ابزار به این صورت است که ابتدا لوله را بین غلتک ها و تیغه ی برش قرار داده، دسته ی پیچ بار دهنده را می پیچانند تا با جدار لوله تماس شود، سپس با چرخاندن لوله بر به دور لوله، جدار لوله را خط می اندازند و در حالی که لوله بر در حال چرخش و برش است با دسته پیچ بار دهنده، بار را کمی افزایش می دهند. عمل چرخاندن لوله بر به دور لوله و افزایش بار تا زمان قطع کامل لوله ادامه می یابد.



بریدن لوله ی مسی

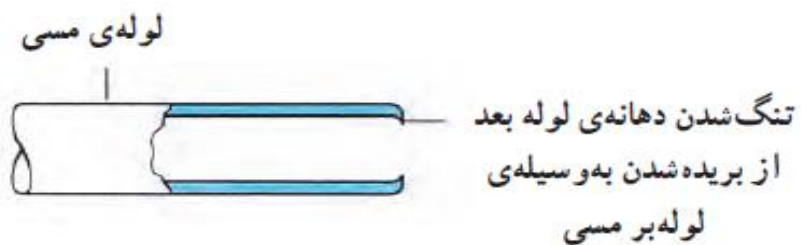
# نحوه ی بریدن لوله ی مسی توسط یک نوع لوله بر



انواع لوله

## برقوی لوله ی مسی

همان طور که شکل زیر نشان داده می شود، قطر داخلی لوله های مسی، پس از آن که لوله به وسیله ی لوله بر بریده شد، کمی جمع و تنگ می شود. بدین جهت در لوله برها ابزاری به نام برقو وجود دارد که می توان با قرار دادن و چرخاندن آن در داخل لوله، قطر داخلی لوله را به حد اولیه برگرداند.



## انواع پلیسه گیر



## لاله کن لوله ی مسی

لاله کن وسیله ای است مخصوص لاله کردن لوله و از دو قسمت تشکیل شده است. بر روی قسمت لول گیر آن (گیره) سوراخ هایی وجود دارد که برای قطرهای متفاوت در نظر گرفته شده و اندازه های مربوط به هر قطر روی آن حک گردیده است (بعضی بر حسب اینچ و بعضی بر حسب میلی متر) برای لاله کردن، لوله را در سوراخ مناسب قرار داده و پیچ های لوله گیر را محکم می کنیم به طوری که لبه ی لوله به اندازه ی 2 الی 3 میلی متر از لبه ی سوراخ بالاتر قرار گیرد. قسمت دیگر و مجزای ابزار مزبور دارای مخروط فلزی و متحرکی است به نام مرغک با پیچ و دستگیره ی مربوطه به بالا و پایین حرکت می کند. نوک مرغک را باید به دهانه ی لوله مسی، تا جایی که لبه ی لوله ی مسی را لاله نماید، فشار داد. سوراخ ها دارای خزینه هستند که اجازه می دهند لبه ی لوله به خوبی در خزینه پرچ گردد. به منظور جلوگیری از پرچ شدن خارج از مرکز لوله، لبه ی لوله باید کاملاً صاف باشد.



(ب)

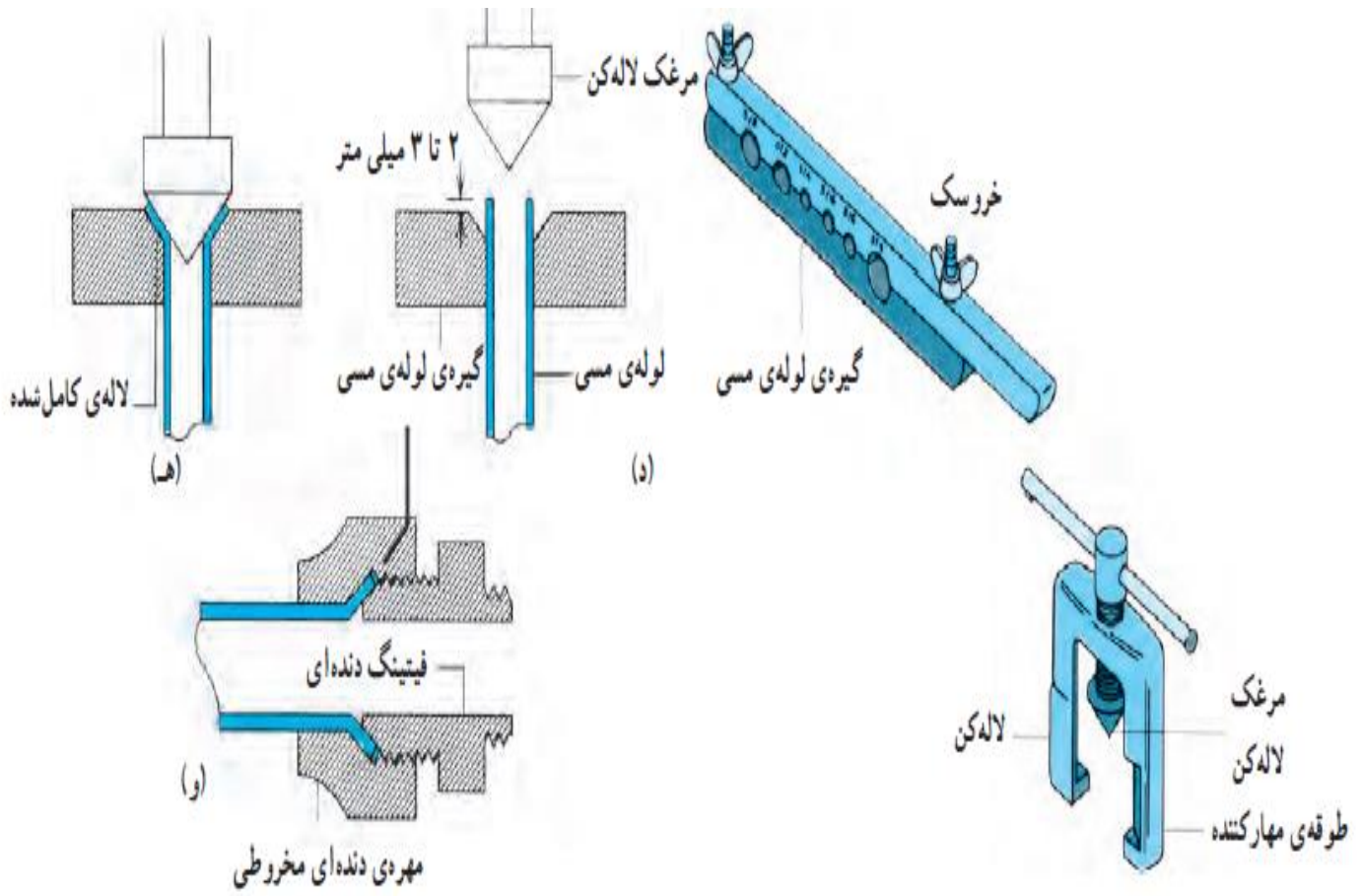
(الف)



(ج)

## نمای گسترده ای از یک لاله کن

شکل زیر مراحل مختلف لاله شدن لوله ی مسی و اتصال آن به فیتینگ دنده ای را نشان می دهد. برای لاله کردن ابتدا چند قطره روغن روی نوک مرغک، در جایی که با لوله تماس پیدا می کند بمالید.



در شکل زیر چند نوع از ابزار لاله کن لوله ی مسی نشان داده شده است.

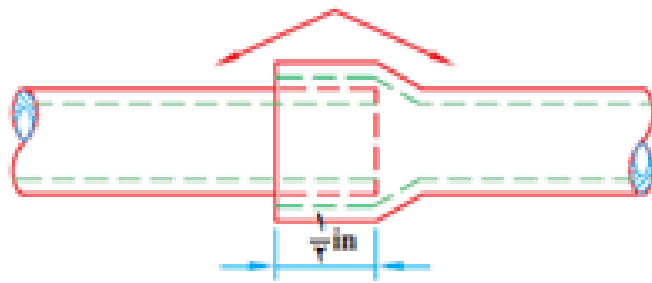


## گشاد کن لوله ی مسی

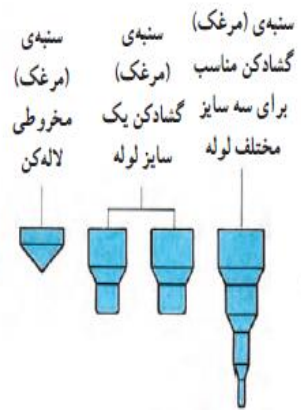
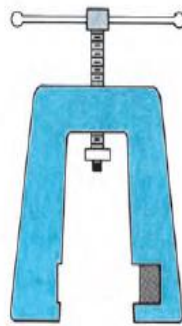
به منظور جوش دادن دو لوله ی هم اندازه (مثلاً دو لوله 1.2 اینچ) می بایست یکی از آنها را به اندازه ی قطر خارجی لوله گشاد کرد و دیگری را در داخل لوله ی گشاد شده قرار داده و آن گاه عمل جوشکاری را انجام داد. برای این کار از گشاد کن که دارای سه نوع می باشد استفاده می کنند. طول قسمت گشاد شده ی لوله به طوری که در شکل مشاهده می گردد بایستی به اندازه ی قطر خارجی لوله در نظر گرفته شود



لوله‌ی  $\frac{1}{4}$  اینچ مسی



جعبه ابزار دیگری از گشادکن و لاله‌کن به همراه لوله‌بر  
لوله‌ی مسی



سنه‌ی (مرغک) گشادکن مناسب برای سه سایز مختلف لوله  
سنه‌ی (مرغک) گشادکن یک سایز لوله  
سنه‌ی (مرغک) مخروطی لاله‌کن

گشادکن و لاله‌کن

## گشاد کن اهرمی

نوع دیگر گشاد کن لوله ها از نوع اهرمی است. شکل زیر نمای ظاهری یک دستگاه کامل آن را نشان می دهد.



جعبه‌ی گشادکن اهرمی لوله‌ی مسی با فک‌های مختلف

کار

طرز

**با گشاد کن اهرمی به شرح زیر است :**

1. فک باز شونده را متناسب با اندازه ی قطر داخلی که باید سر آن گشاد گردد، انتخاب کنید.
2. فک انتخاب شده را به انبر گشاد کن وصل کنید.
3. دسته انبر را بالا کشیده و فک را درون لوله مسی قرار دهید.

4. به دسته انبر نیرو وارد کنید (به جهت پایین آوردن اهرم دسته) فک باز شده و سرلوله گشاد میشود.



فک‌های بازشونده‌ی گشادکن اهرمی



نحوه‌ی گشادکردن سر لوله‌ی مسی با گشادکن اهرمی

## خم کن های لوله مسی

خم کن ها ابزارهایی هستند که برای خم کردن لوله های مسی نرم مورد استفاده قرار می گیرند.

لوله ها باید طوری خم شوند که درمحل خم شدن سطح مقطع لوله تغییر نکند و به عبارت دیگر دوپهن نشود.

## فنر لوله خم کن

فنرهای لوله خم کن برای خم کردن لوله های مسی، ممکن است در داخل و یا خارج لوله قرار بگیرند. فنر لوله خم کن داخلی برای خم کردن سر لوله ها و یا لوله های لاله شده به کار می رود در حالی که از فنرهای خارجی در وسط یک لوله با طول زیاد نیز استفاده می شود. از فنرهای خارجی بایستی قبل

از لاله کردن استفاده کرد ولی از فنرهای داخلی قبل و بعد از لاله کردن می توان استفاده کرد.



طریقه‌ی خم کردن با استفاده از فنر خم کن لوله‌ی مسی

نکته : حداقل شعاع خم کردن مطمئن لوله به اندازه ی 5 برابر قطر خارجی لوله می باشد

## خم کن اهرمی

با استفاده از خم کن اهرمی می توان لوله را تا 180 درجه خم کرد. بر اثر خم کردن طول لوله کمی افزایش می یابد. شعاع خمش در خم کن های اهرمی ثابت است. بر روی این خم کن ها دو نیم دایره ی بزرگ و کوچک وجود دارد که به ترتیب برای زاویه های 0، 45، 90، 135، 180 درجه مدرج شده اند. علاوه بر آن بر روی آن ها یک کانال وجود دارد که برای قطر خاصی می تواند مورد استفاده قرار گیرد. در بعضی از خم کن ها چند کانال وجود دارد که برای لوله های با قطرهای مختلف می توان از آن ها استفاده نمود.



لوله خم کن اهرمی

ایمینی و فنی  
با لوله ی

نکات  
در کار

## مسی

- 1) برای بریدن لوله ی مسی نرم از لوله بر و برای بریدن لوله ی مسی سخت از کمان اره با تیغ اره ی 32 دنده در اینج استفاده کنید.
- 2) بعد از بریدن لوله سر لوله های بریده شده را برقو بزنیید. در داخل لوله هیچ گونه براده ای نباید وجود داشته باشد.
- 3) بعد از بریدن لوله سر مابقی لوله را با درپوش ببندید تا از ورود رطوبت به داخل لوله جلوگیری شود.
- 4) خم کردن لوله بایستی کاملاً آهسته و با دقت انجام شود و حداقل شعاع خم رعایت گردد.
- 5) برای لاله کردن لوله تحت هیچ شرایطی نباید سنبه را محکم بپیچید.
- 6) همواره مهره را قبل از لاله کردن در لوله قرار دهید.
- 7) برای خم کاری و لاله کردن لوله های کهنه و سخت، باید آن ها را نرم کرد.
- 8) هنگام جوشکاری با گاز از روپوش کار، دستکش و عینک سبز استفاده کنید و کلیه ی نکات ایمنی در زمان جوشکاری را رعایت نمایید.
- 9) در حفظ و نگهداری ابزار کار خود کوشا باشید.
- 10) به منظور حفظ محیط زیست، برای نشت یابی از مبردهای فریونی استفاده نکنید. (مبردهایی که در ترکیب شیمیایی آن ها گاز کلر وجود دارد.)

## استفاده از گاز ازت :

گاز ازت (نیتروژن) هم به دلیل خاصیت جذب رطوبت و هم به دلیل بی اثر بودن، برای تحت فشار قرار دادن سیستم گاز مناسب است. این گاز معمولاً در کپسول های فولادی مخصوص که بسیار مقاوم است به بازار عرضه می شود. رنگ استاندارد این کپسول ها سیاه است. هر کپسول ازت یک شیر فلکه ی برنجی برای پر کردن آن و یا خروج گاز از آن دارد که به وسیله ی یک کلاهک فولادی محافظت می شود. چون گاز ازت در کپسول تحت فشار زیاد ذخیره شده است هنگام استفاده از آن باید فشار را تقلیل داد و این کار با رگولاتور انجام می شود.



## روش نشت یابی

بدین ترتیب است که ابتدا فشاری حدود **30psi** از طریق کپسول گاز ازت وارد سیستم می کنیم و تمام قطعات و محل های اتصال سیستم را با کف صابون می پوشانیم. در این فشار نشت هایی بزرگ اگر وجود داشته باشد پیدا می شود. سپس به تدریج فشار سیستم را، برای یافتن نشت های کوچک به **75 psi** تا **100 psi** افزایش می دهیم. برای اطمینان بیش تر می توان فشار تست (آزمایش) را تا **psi550** جهت مبرد **R410a** برای هر یک از قسمت های سیستم بالا برد.

متأسفانه اغلب سرویس کاران به جای استفاده از گاز ازت از هوای فشرده که توسط کمپرسور هوا تولید می شود، استفاده می کنند که عملاً مقداری بخار آب وارد سیستم می شود.

تذکر مهم : به دلیل وجود روغن درون لوله ها و قسمت های مختلف سیستم، هیچ گاه به جای گاز ازت از اکسیژن فشرده استفاده نکنید زیرا خطر انفجار وجود دارد.

## پمپ خلأ (وکیوم پمپ)

پمپ خلأ دستگاهی است که قادر است هوا و محتوبات هوا را از درون سیکل تبرید تخلیه کند و می تواند خلأ یی نزدیک به خلأ مطلق در حدود 29 الی 29/5 اینچ ستون جیوه در کنار سطح دریا تولید کند، بایستی همیشه رنگ و مقدار روغن مخصوص درون پمپ وکیوم توسط شیشه ی رؤیت دائماً کنترل شود و اگر در روغن تغییر رنگ ایجاد شد و یا مقدار آن کاهش یافت باید تعویض شود.

**توجه :** به ازای هر 300 متر ارتفاع از سطح دریا 1 اینچ ستون جیوه از میزان خلأ در سطح دریا کاهش می یابد. به طور مثال خلأ مطلق برای شهری که در ارتفاع 1200 متر از سطح دریا واقع شده است برابر 25/92 اینچ ستون جیوه می باشد.



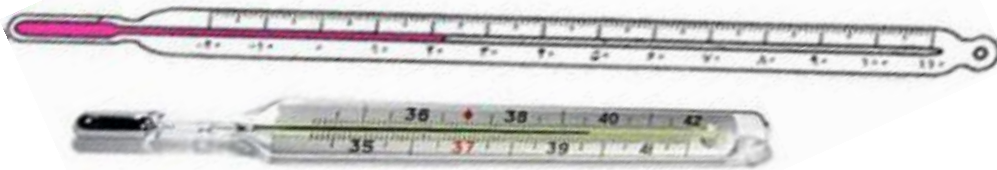
**نکته:** خلا مطلق در کنار سطح دریا در درجه حرارت 16 درجه سانتی گراد (  $62\text{ F}^\circ$  ) برابر است با 92/29 اینچ ستون جیوه (76 سانتی متر ستون جیوه یا صفر میکرون).

## دما سنج

دما سنج (ترموتر) وسیله ای است که از آن در اندازه گیری درجه حرارت قسمت های مختلف یخچال، فریزر، کولر گازی و غیره استفاده می شود. دماسنج چند نوع است: الکلی، الکترونیکی، و دیجیتالی.

## دماسنج الکلی

در این دما سنج، با زیاد یا کم شدن درجه حرارت، الکلی (قرمز رنگ) درون مخزن نیز بالا و پایین می رود که در نتیجه ی آن درجه حرارت محل مورد نظر اندازه گیری می شود. از دماسنج های الکلی (شکل 15-4) برای اندازه گیری درجه حرارت های زیر صفر نیز استفاده می شود چون الکلی در دماهای زیر صفر یخ نمیزند. دماسنج های الکلی تبرید





معمولا از 50 درجه سانتی گراد درجه بندی شده اند. دما نسج های الکلی به صورت ساقه ای با محفظه ی فلزی می باشند.

## دماسنج دیجیتالی

دماسنج دیجیتالی، دماسنجی است که برای اندازه گیری درجه حرارت های بالا یا پایین استفاده می شود. دامنه ی کار این دماسنج خیلی زیاد است و بسیار حساس و دقیق می باشد و می تواند تا یک صدم درجه ی حرارت را نیز اندازه گیری کند. قسمت حس کننده ی (سنسور) این دماسنج ترمیستور می باشد که با تغییرات درجه حرارت (دما) مقاومت الکتریکی ترمیستور تغییر می کند. این تغییر مقاومت به صورت اعدادی بر حسب درجه حرارت در صفحه ی نمایش دیجیتالی دماسنج نمایان می شود. در دماسنج های دیجیتال ترمیستور دستگاه به وسیله ی دو رشته سیم بلند به دستگاه متصل شده است که به راحتی می توان درجه حرارت داخل دستگاه تبرید را بدون اینکه در دستگاه تبرید را باز کنیم اندازه گیری کنیم.



## ترازو

ترازو یکی از ابزارهایی است که برای شارژ گاز دقیق دستگاه های تبریدی که مقدار ماده ی مبرد مورد نیاز آن ها مشخص

است (بر روی دستگاه بر حسب گرم، کیلوگرم، اونس درج گردیده است) مورد استفاده قرار می گیرد.

روش کار با این وسیله به ترتیب زیر است:

پس از اینکه دستگاه تبرید آماده ی شارژ شد کپسول ماده ی مبرد را روی ترازوی دقیق (بهتر است از ترازوهای دیجیتالی یا عقربه ای با دقت 0/01 کیلوگرم استفاده شود) قرار می دهیم و وزن کل کپسول ماده ی مبرد را یادداشت می کنیم. سپس عملیات شارژ گاز را انجام می دهیم تا وزن کل کپسول به اندازه ی مقدار ماده ی مبرد مورد نیاز سیستم کم شود.

تذکر : در صورتی که وزن ماده ی مبرد دستگاه برحسب اونس مشخص باشد آن را به گرم یا کیلوگرم تبدیل کنید

(1 oz = 28/35 gr)



ترازو



انواع ترازو



## نشت یاب ها

R و R-22 برای پیدا کردن محل نشت مواد مبرد فریونی نظیر 12- علاوه بر استفاده از محلول کف صابون نشت یاب می توان از نشت یاب های حساس به مواد فریونی استفاده کرد. از این نشت یاب ها بیش تر در مواردی که نشت دستگاه تبرید خیلی کم باشد، استفاده می شود (نشت هایی که نمی توان با محلول کف صابون پیدا کرد).

## نشت یاب الکترونیکی

نشت یاب الکترونیکی وسیله ای کاملاً حساس و دقیق برای یافتن محل نشت است. این نشت یاب با باتری خشک کار می کند و می تواند نشت های خیلی ریز (معادل 15 گرم نشت در سال) را پیدا کند. بعضی از این دستگاه ها دارای پیچ تنظیمی هستند، که با آن می توان شدت بوق زدن دستگاه را تنظیم کرد که در شرایط عادی (در هوای معمولی) برای یک بوق در ثانیه تنظیم می شود. وقتی حس کننده ی این دستگاه در مجاورن ماده ی مبرد فریونی قرار گیرد صدای بوق سریع تر می شود و محل نشت پیدا می شود. اشکال نشت یاب الکترونیکی در این است که چون خیلی حساس است (به مقدار بسیار کم ماده ی مبرد نیز حساسیت نشان میدهند) مانع از تشخیص صحیح نشت می شود؛ خصوصاً در محل هایی که در فضای آن بخار ماده ی مبرد وجود داشته باشد. این وسیله چون الکترونیکی است باید با دقت و احتیاط کامل جابه جا شود تا نتیجه ی کار آن دقیق باشد.

در هنگام استفاده از این دستگاه باید قسمت حس کننده ی آن حداکثر با سرعت 25 میلی متر در ثانیه در زیر لوله ها و اتصالات حرکت داده شود، چون گاز مبرد از هوا سنگین تر است و به سمت پایین خواهد رفت.



اجزای نشت یاب الکترونیکی



انواع نشت یاب الکترونیکی

## منیفولد سرویس (شیر چند راهه

برای انجام عملیاتی نظیر هوا گیری (پرچ کردن) ، سنجش فشارهای سیستم ، تخلیه و شارژ سیستم از ماده ی مبرد ، شارژ روغن به سیستم با الاخره تحت فشار قرار دادن سیستم با

گاز ازت ، از شیر چند راهه یا مانیفولد استفاده می شود .  
 یک مانیفولد کامل ، مجهز به فشار نمای فشار زیاد ، فشار  
 نمای فشار کم ( فشار نمای مرکب ) ، دو شیر دستی مربوط به  
 فشار بالا و پایین و سه عدد شیلنگ فشار قوی مهره ای  $\frac{1}{4}$   
 اینچی است که آب بندی کردن آن ها از واشر های لاستیک  
 مصنوعی استفاده می کنند و با دست می توان آنها از  
 واشر های لاستیک مصنوعی استفاده می کنند و با دست می توان  
 آن ها را کاملاً سفت و آب بندی کرد. دو تصویر یک مانیفولد  
 سرویس کامل و تصویر نمای خطی یک مانیفولد را نشان می دهد.



اجز  
 ای  
 تشک  
 یل



## دهنده گیج منیفولد:

شیر دستی ، شیلنگ و فشار نمای سمت چپ که به رنگ آبی می  
 باشند قسمت فشار کم مانیفولد را تشکیل می دهند و به  
 قسمت فشار کم سیکل تبرید متصل می شوند و شیر دستی ، شیلنگ  
 و فشار نمای سمت راست که به رنگ قرمز می باشند قسمت فشار  
 زیاد مانیفولد را تشکیل می دهند و به قسمت فشار زیاد سیکل  
 تبرید متصل می شوند. شیلنگ وسطی ( زرد رنگ ) به خط شارژ ( )  
 کپسول ماده مبرد ، پمپ وکیوم ، ظرف روغن ( متصل می گردد.  
 وقتی شیرهای دستی ( آبی و قرمز ) بسته باشند ( در موقعیت  
 نشیمنگاه جلو ) مسیر شیلنگ های کناری با شیلنگ وسط ( زرد  
 ) بسته می شود و وقتی شیرهای دستی باز باشند ( در موقعیت  
 نشیمنگاه عقب ) مسیر شیلنگ های کناری با شیلنگ وسط باز می  
 گردد.



فشارنمای روغنی



گیج منیفولد دیجیتال



گیج

گیج منیفولد با فشارنمای روغنی

شلنگهای  
منیفولد

مسیر گیج آبی ( فشار نمای آبی ) با شیلنگ آبی و گیج قرمز ( فشار نمای قرمز ) با شیلنگ قرمز در هر دو موقعیت شیر دستی ( باز و بسته ) باز می باشد. بعضی از مانیفولدهای سرویس به جای استفاده از شیلنگ های رنگی فقط از یک رنگ که معمولا سیاه است استفاده می کنند. بر روی شیلنگ های مانیفولد فشار نهایی کار ( فشار مجاز ) بر حسب **psi** نوشته شده است و نبایستی از آن ها برای فشارهای بیش تر از آن چه قید شده است ، استفاده نمود . شیلنگ وسط بعضی از مانیفولدهای سرویس به رنگ سفید یا مشکی نیز می باشد. فشار کار شیلنگ های مانیفولد سرویس در حد **500ps** و فشار تست آنها در کارخانه در حدود **2000psi** می باشد.

این شلنگ ها در طول های 90 سانتی متر، 120 سانتی متر و 180 سانتی متر موجود می باشد در شکل زیر نمونه ای از شلنگ ها مشاهده میشود



برای کنترل جریان ماده ی مبرد عبوری از مانوفیلد سرویسبر روی بعضی از آنها شیشه ی رویت مایع مبرد (سایت گلاس) وجود دارد. بر روی صفحه های مدرج فشار سنجهای مانیفولد سرویس برای هر ماده ی مبرد معمولاً (R-12, R-22, R-502, R-134a, R-410a, R-404) درجه بندی دما نیز درج شده است که با توجه به نوع ماده ی مبرد درون سیستم و فشار نشان داده شده، درجه حرارت مبرد را میتوان قرائت کرد.