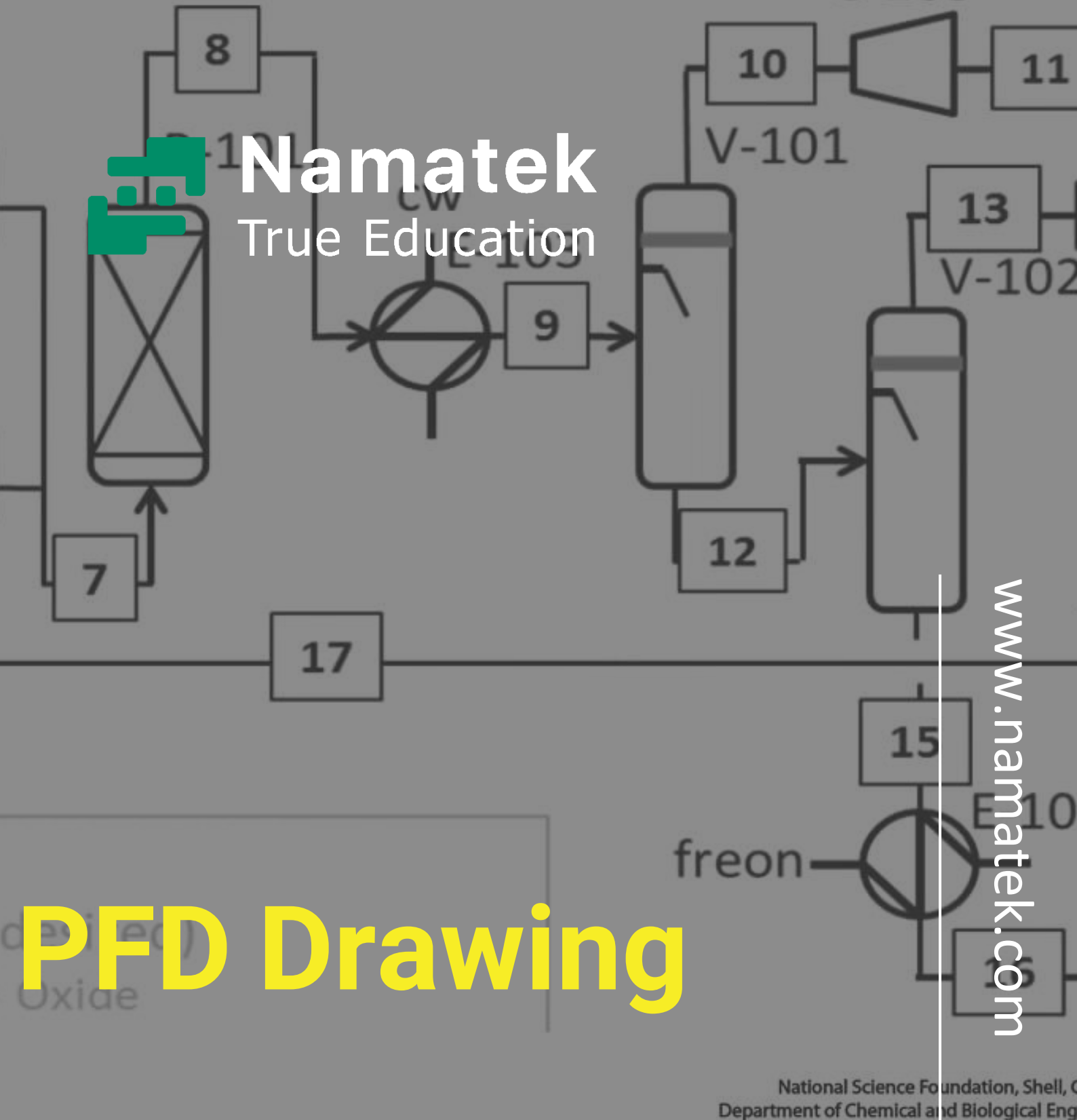




Namatek
True Education



www.namatek.com

PFD Drawing

نقشه PFD

National Science Foundation, Shell, C
Department of Chemical and Biological Eng

فهرست مطالب

۱. نقشه PFD چیست؟
۲. چه اطلاعاتی از نقشه PFD می توان به دست آورد؟
۳. چه اطلاعاتی در نقشه PFD نشان داده نمی شوند؟
۴. مراحل ترسیم نقشه پی اف دی
۵. استانداردهای ترسیم نقشه پی اف دی
۶. نقشه خوانی دیاگرام PFD

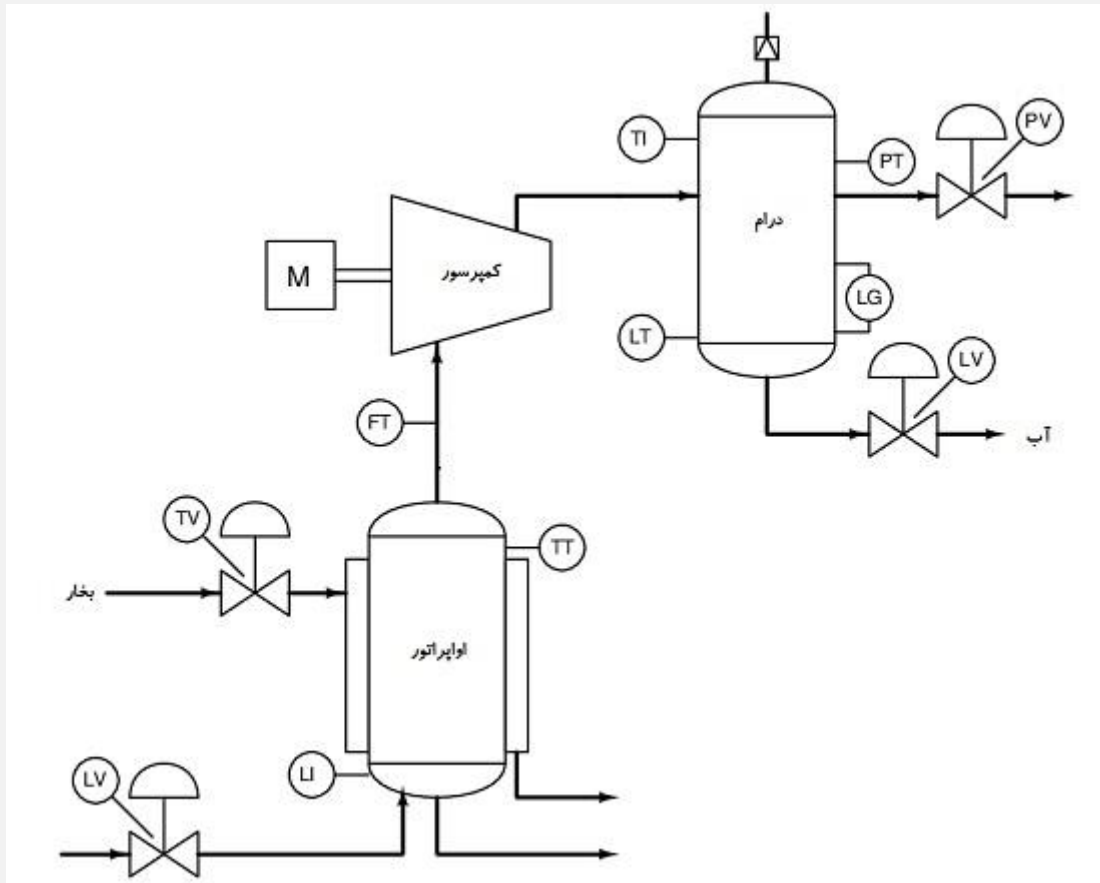
نقشه PFD یا دیاگرام جریان فرآیند از جمله نقشه های بسیار کاربردی در پایپینگ است. این نقشه حاوی اطلاعات بسیار مهمی از ماهیت طراحی و تجهیزات مختلفی است که در خطوط پایپینگ استفاده می شوند. کسانی که قصد فعالیت به عنوان مهندسی پایپینگ دارند، باید تسلط کافی به نحوه خواندن این نقشه داشته باشند. در ادامه قصد داریم ضمن معرفی نقشه پی اف دی، روش خواندن آن را نیز بررسی کنیم.

نقشه PFD چیست؟

نقشه PFD با نام دیاگرام جریان فرآیندی (Process Flow Diagram) نیز شناخته می شود. این نقشه از اهمیت بالایی در صنعت پایپینگ برخوردار است؛ ولی در عین حال ترسیم آن نسبت به سایر نقشه ها ساده تر است.

به طور کلی نقشه پی اف دی روابط بین تجهیزات اصلی در خطوط پایپینگ را به تصویر می کشد. برای هر یک از تجهیزات اعم از درام، کمپرسور، اوپراتور و... در این نقشه نماد خاصی در نظر گرفته می شود. سپس ترتیب قرارگیری تجهیزات و نوع اتصال بین آن ها با استفاده از این نقشه نشان داده می شود. افراد با خواندن این نقشه می توانند جریان سیال را از لحظه ورود به تأسیسات تا انتها رصد کنند.

علاوه بر آن دید کلی از تمام تجهیزات اصلی موجود در تأسیسات ارائه می دهد. برای آشنایی کارکنان و مهندسان با خطوط پایپینگ در نیروگاه ها، پالایشگاه ها، پتروشیمی ها و... از نقشه پی اف دی استفاده می شود.



چه اطلاعاتی از نقشه PFD می توان به دست آورد؟

یک نقشه PFD در حالت عادی حاوی اطلاعات اساسی است که از جمله مهم ترین آن ها می توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. تجهیزات اصلی

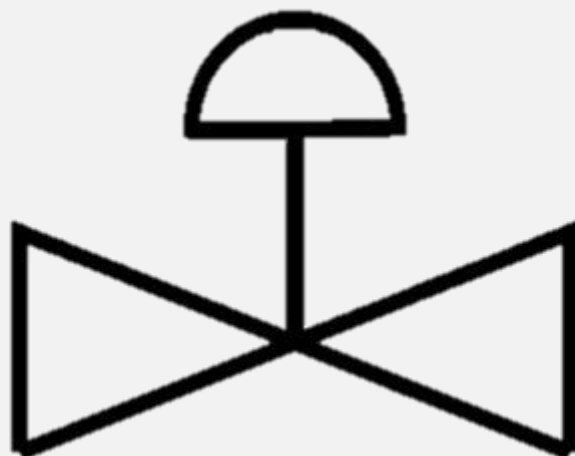
در نقشه پی اف دی کلیه تجهیزات اصلی که در خطوط پایپینگ وجود دارند، به ترتیب محل قرارگیری نشان داده می شوند. علاوه بر آن اطلاعاتی مانند ابعاد، ظرفیت و برخی از توضیحات عملیاتی در خصوص تجهیزات اصلی در این نقشه ذکر می شوند.



۲. جریان سیال و شیرهای کنترل

در نقشه پی اف دی جریان سیال در خطوط پایپینگ از لحظه ورود تا خروج به طور کامل نمایش داده می شود. علاوه بر آن نحوه اتصال خطوط لوله کشی و تجهیزات مختلف نیز در نقشه به راحتی قابل مشاهده است. جهت جریان سیالات در این نقشه با استفاده از فلش و خطوط لوله کشی با استفاده از خط ترسیم می شوند. باید تاکید کنید که برای ترسیم مسیرهای اصلی سیال از خطوط با ضخامت بیشتر استفاده می شود و خطوط نازک نشان دهنده جریان فرعی سیال در خطوط پایپینگ هستند. شیرهای کنترلی که در مسیر جریان سیال در خطوط پایپینگ وجود دارند نیز در نقشه پی اف دی قابل مشاهده هستند.

اگر حرف NC در کنار شیرها ذکر شده باشد، نشان دهنده این است که آن ها در حالت عادی بسته (Normally Close) هستند؛ اما حرف NO نشان دهنده آن است که شیرهای کنترلی در حالت عادی باز (Normally Open) هستند.

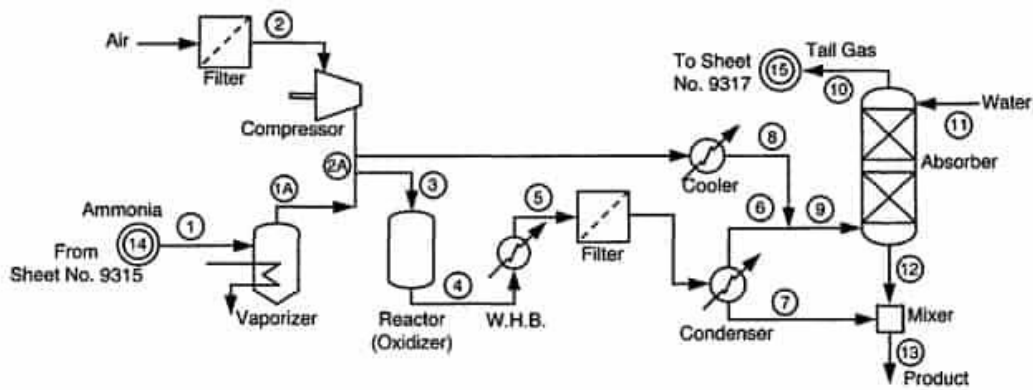


۳. خصوصیات جریان سیال

جریان سیال در هر بخش از نقشه PFD با استفاده از شماره گذاری از سایرین متمایز می شود.

در کنار نقشه جدولی ارائه می شود که در آن اطلاعات زیر در خصوص جریان سیال در هر قسمت ذکر می شود:

- نوع سیال
- فشار
- دما
- چگالی
- سرعت



Line no. Stream Component	Flows kg/h													Pressures nominal	C & R Construction Inc.
	1	1A	2	2A	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
	Ammonia feed	Ammonia vapour	Filtered air	Oxidizer air	Oxidizer feed	Oxidizer outlet	W.H.B. outlet	Condenser gas	Condenser acid	Secondary air	Absorber feed	Tail (2) gas	Water feed	Absorber acid	Product acid
NH ₃	731.0	731.0	—	—	731.0	Nil	—	—	—	—	—	—	—	—	—
O ₂	—	—	3036.9	2628.2	2628.2	935.7	(935.7) ⁽¹⁾	275.2	Trace	408.7	683.9	371.5	—	Trace	Trace
N ₂	—	—	9990.8	8644.7	8644.7	8668.8	8668.8	8668.8	Trace	1346.1	10,014.7	10,014.7	—	Trace	Trace
NO	—	—	—	—	—	1238.4	(1238.4) ⁽¹⁾	202.5	—	—	202.5	21.9	—	Trace	Trace
NO ₂	—	—	—	—	—	Trace	(7) ⁽¹⁾	967.2	—	—	967.2	(Trace) ⁽¹⁾	—	Trace	Trace
HNO ₃	—	—	—	—	—	Nil	Nil	—	850.6	—	—	—	—	1704.0	2544.6
H ₂ O	—	—	Trace	—	—	1161.0	1161.0	29.4	1010.1	—	29.4	26.3	1376.9	1136.0	2146.0
Total	731.0	731.0	13,027.7	11,272.9	12,003.9	12,003.9	12,003.9	10,143.1	1860.7	1754.8	11,897.7	10,434.4	1376.9	2840.0	4700.6
Press bar	8	8	1	8	8	8	8	8	1	8	8	1	8	1	1
Temp. °C	15	20	15	230	217	907	234	40	40	40	40	25	25	40	43

چه اطلاعاتی در نقشه PFD نشان داده نمی‌شوند؟

با اطلاعاتی که در نقشه PFD قابل استخراج هستند، آشنا شدیم.

حال وقت آن رسیده است که بررسی کنیم چه اطلاعاتی را نمی‌توان در این نقشه به دست آورد.

به طور کلی برای دریافت اطلاعات زیر نمی‌توانید از نقشه پی اف دی استفاده کنید:

- کلاس لوله‌ها در خطوط پایپینگ
- ابزارها و تجهیزات کنترل فرآیند به جز شیرهای کنترلی
- شیرهای فرعی در خطوط پایپینگ
- دریچه‌های ایزوله و قطع کننده
- دریچه‌های تعمیر و نگهداری

• شیرهای اطمینان

حتما این سؤال برای شما هم ایجاد شده است که برای کسب اطلاعات فوق باید چه کار کنیم.

در پاسخ باید بگوییم که اطلاعات فوق در نقشه P&ID (مخفف Piping And Instrument Diagram) در دسترس هستند.

بنابراین اگر در خصوص تفاوت نقشه P&ID و PFD از شما سؤال شد، باید توجه داشته باشید که در P&ID جزئیات بیشتری از تجهیزات به کار رفته در خطوط پایپینگ به نمایش در می آیند.

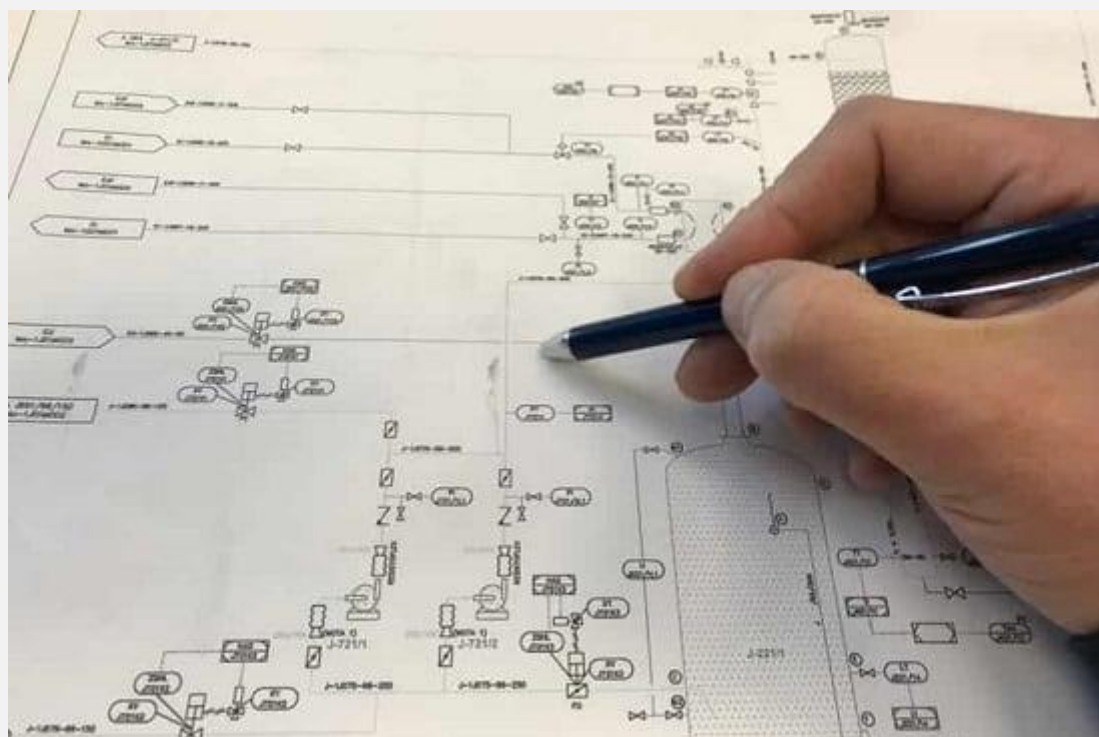


مراحل ترسیم نقشه پی اف دی

شاید به این فکر می کنید که نقشه PFD به چه صورت طراحی و ترسیم می شود.

فرقی نمی کند که قصد طراحی نقشه پی اف دی برای یک پروژه بزرگ را دارید یا برای خط تولید کوچکی آن را ترسیم خواهید کرد.

- اصول و مراحل ترسیم این دیاگرام همواره ثابت و به شرح زیر است:
- قبل از هر چیز باید محدوده فرآیند مورد مطالعه را تعیین کنید.
 - تعیین کنید که چه میزان از جزئیات در نقشه برای اهداف شما مورد نیاز است.
 - استانداردهای مدنظر برای استفاده در پروژه خود را تعیین کنید.
 - فرآیند مدل سازی خطوط پایپینگ را با استفاده از نرم افزارهای تخصصی انجام دهید.
 - با استفاده از داده ها و نتایج حاصل از مدل سازی، طرح اولیه نقشه پی اف دی را ترسیم کنید.
 - جداول مربوط به اطلاعات تجهیزات درون نقشه را به کنار آن اضافه کنید.
 - در جلسه دفتر فنی دیاگرام را در اختیار سایر اعضای گروه قرار دهید تا
 - ضمن بررسی آن، تغییرات لازم را روی نقشه اعمال کنند.
 - طرح نهایی نقشه PFD را ترسیم کنید.



استانداردهای ترسیم نقشه پی اف دی

هر یک از شرکت های مهندسی فعال در زمینه پایپینگ از استانداردهای خاصی برای ترسیم نقشه های مهندسی استفاده می کنند.

با وجود این، تعدادی از این استانداردهای مهندسی جنبه عمومی دارند و معمولا بسیاری از شرکت ها از آن ها استفاده می کنند.

از جمله معروف ترین استانداردهایی که برای ترسیم نقشه PFD کاربرد دارند، می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- استاندارد ISO ۱۵۵۱۹-۱: قوانین کلی ترسیم نقشه پی اف دی در صنایع فرآیندی

- استاندارد ISO ۱۵۵۱۹-۲: اندازه گیری و کنترل نقشه پی اف دی در صنایع فرآیندی

- استاندارد ISO ۱۰۶۲۸-۱: خصوصیات دیاگرام ها در صنایع پتروشیمی

- استاندارد ISO ۱۰۶۲۸-۲: نمادهای اختصاری نقشه پی اف دی در صنایع پتروشیمی



نقشه خوانی دیاگرام PFD

خواندن نقشه PFD بسیار ساده است. مشروط بر آن که علائم اختصاری که در نقشه استفاده می شوند را به خوبی بشناسید. به این ترتیب می توانید خیلی راحت تمام اطلاعاتی که در بالا ذکر کردیم را از نقشه و جداول پیرامونی آن به دست بیاورید. باید توجه داشته باشید که نقشه پی اف دی بدون در نظر گرفتن مقیاس ترسیم می شود. بهترین راه برای خواندن این نقشه، پیدا کردن نقطه ورودی سیال به خطوط پایپینگ است. بعد از آن با دنبال کردن فلش ها در خطوط نقشه می توانید مسیرها و فرآیندهای رخ داده را به راحتی مشاهده کنید.