

Namatek
True Education

P&ID
Drawing

www.namatek.com

Instrumentation Tools

نقشه خوانی P&ID

فهرست مطالب

۱. نقشه P&ID چیست؟
۲. استاندارد نقشه خوانی (P&ID) استاندارد ISA
۳. علائم و اختصارات در نقشه خوانی P&ID
۴. نمایش سیگنال‌های ارتباطی

در مهندسی کنترل و ابزار دقیق، نقشه خوانی P&ID مهمترین کاری است که شما با آن سر و کار دارید. یک مهندس ابزار دقیق بدون دسترسی و تسلط بر نقشه P&ID قادر نخواهد بود که از دیگر مدارک و اطلاعات، استفاده مناسب نماید. نقشه P&ID، اطلاعات کافی را از فرآیندهای در حال اجرا در اختیار ما قرار می‌دهد و در این نوشته با مهمترین سمبل‌ها در نقشه خوانی P&ID آشنا می‌شویم.

نقشه P&ID چیست؟

در هر پروژه‌ای، مهندسین فرآیند یا مهندسین شیمی نقشه P&ID را گردآوری و تدوین کرده و برای پروسه‌های دیگر در اختیار دیگر مهندسین ابزار دقیق قرار می‌دهند.

نقشه P&ID مخفف Piping and Instrument Diagram است. همان‌طور که از اسم این نقشه مشخص است، از ادوات لوله‌کشی "piping" و ابزار دقیق "instrument" در این نقشه‌ها استفاده می‌شود.

در نقشه خوانی P&ID ما با سه آیتم رو به رو هستیم:

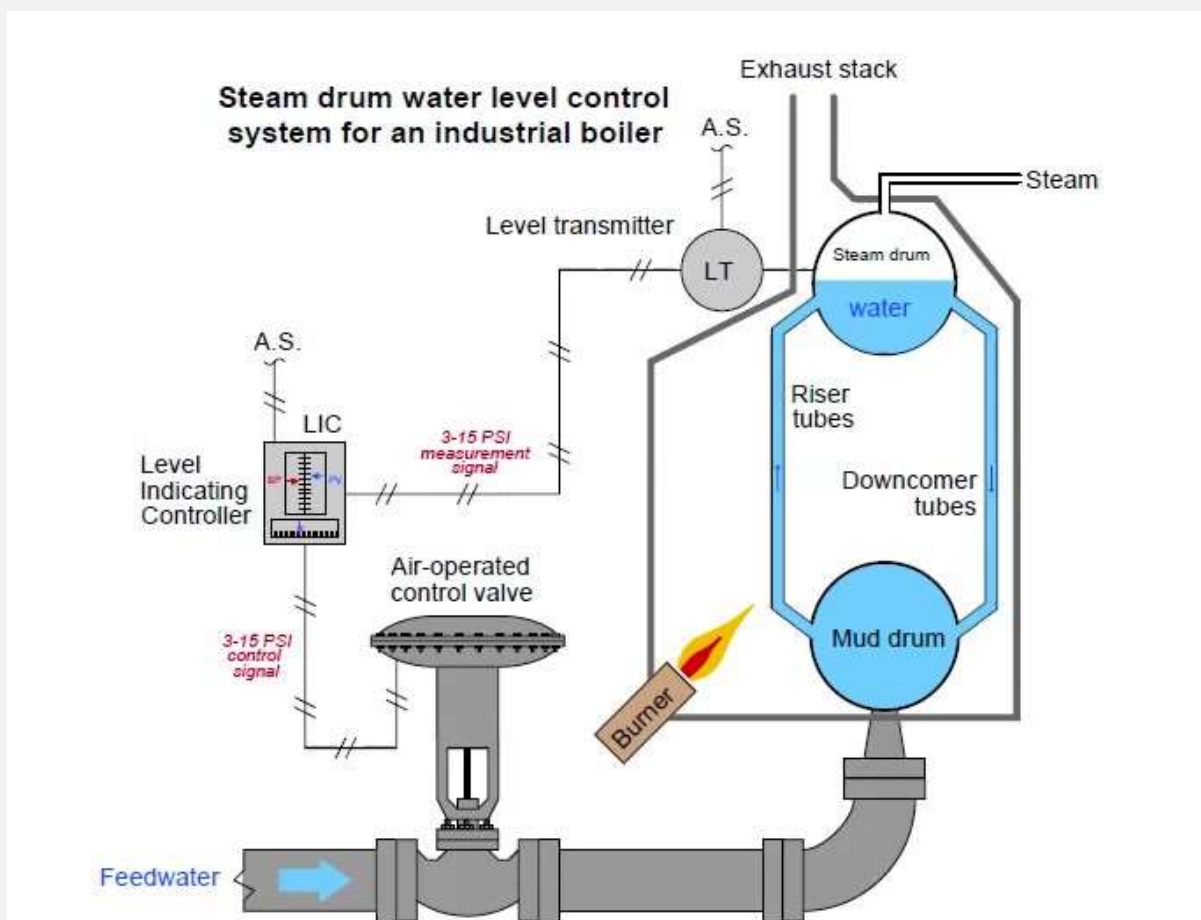
Pipe : تمامی لوله‌ها و متعلقات مربوط به آنها

Instrument : تمامی ادوات ابزار دقیق

تمامی تجهیزات ابزار دقیق، از فلومترها و سطح‌سنج‌ها گرفته تا فشارسنج‌ها.

همه‌ی این تجهیزات بایستی در نقشه P&ID آورده شوند.

Equipment: تجهیزات یا به عبارت بهتر تمامی وسله‌ها، درام‌ها، مخازن، موتورها، پمپ‌ها، هیترها و برج‌ها



استاندارد نقشه خوانی (P&ID) استاندارد ISA

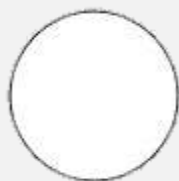
از استاندارد ISA به عنوان یکی از مهمترین استانداردهای این حوزه نامبرده شده است که ما آن را با تلفظ "آی زا" بیشتر شنیده و با این اسم آشنایی بیشتری داریم.

در این استاندارد موارد بسیار زیادی در پارت S5.1 ذکر شده است که ما علائم و اختصارات را بیشتر براساس این استاندارد ارائه خواهیم کرد.

علائم و اختصارات در نقشه خوانی P&ID

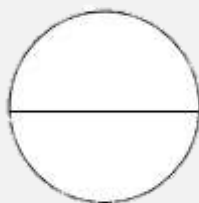
مطابق با استاندارد ISA S5.1، علائم و اختصارات گوناگونی ذکر شده است که مهمترین این علائم و اختصارات عبارتند از:

دایره (Field Instrument)



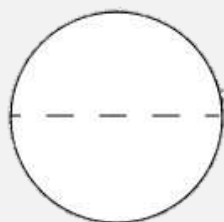
تمامی تجهیزات ابزار دقیقی که داخل سایت نصب شده اند، از جمله روی خطوط، روی مخازن و ... را با این علامت نمایش می‌دهیم. این تجهیز ممکن است یک گیج (ایندیکیاتور) مانند گیج فشار یا یک گیج دما بوده یا آنکه یک ترانسمیتر دما یا فشار باشد.

دایره با یک خط (Main Panel)



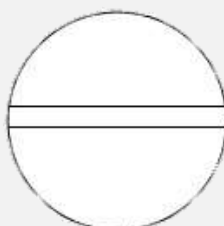
تمامی تجهیزاتی که بر روی یک main panel یا همان پنل اصلی (در کنار تجهیزات و در محل) قرار می‌گیرند، را با این علامت نشان می‌دهیم.

(back panel) Main Panel



اگر تجهیزات فوق، در پشت پنل های محلی نصب شوند، آنها را با این علامت نمایش می‌دهیم.
این تجهیزات را Rear Panel نیز می‌گویند.

دایره با دو خط (Aux. Console)



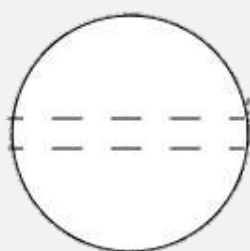
Auxiliary Console ها، پنل‌های کمکی ای هستند که عموماً در اتاق های کنترل استفاده می‌شوند. از این پنل ها با نام Mimic Panel نیز یاد می‌شود.

از این سمبل، بسیار زیاد در نقشه خوانی P&ID استفاده خواهیم کرد. بر روی این پنل معمولاً تعدادی سوئیچ، تعدادی لامپ سیگنال و تعدادی کلید فشاری قرار دارند.

اگر در سایت خطایی رخ بدهد یا دستگاهی از کار بیفتد، اپراتور از طریق آلامر متوجه خواهد شد که در سایت این اتفاق افتاده است و برای رفع

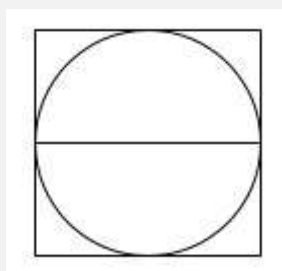
مشکل اقدام خواهد کرد. مثلا اپراتور می‌تواند از طریق شاسی "Pb" که بر روی Auxiliary Console نصب شده است، یک سیستم را خاموش یا روشن کند.

(back panel) Aux. Console



اگر این تجهیزات در پشت پنل نصب شوند، آنها را با این علامت نمایش می‌دهیم.

مربع و دایره

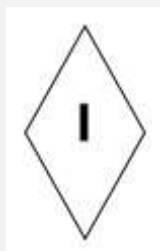


تجهیزاتی که از اتاق کنترل می‌توانیم آنها را مانیتورینگ کرده و در سیستم کنترل آنها را مشاهده کنیم.

به خصوص تجهیزات ترانسمیتری که مقدارشان ارسال شده و در اتاق کنترل مشاهده می‌شود را با این علامت نشان می‌دهیم.

در نقشه خوانی P&ID مثلا ترانسمیتر دما، دما را اندازه گیری کرده و در نهایت مقدار اندازه گیری شده را برای نمایش به HMI 551 منتقل می‌کند. هر گاه رصد کردن در اتاق کنترل رخ بدهد از این سمبل استفاده می‌شود.

لوزی Interlock



Interlock بیانگر منطق یک برنامه است. تصور کنید بر روی یک مخزن از تجهیزات مختلفی برای حفاظت استفاده شده است. مثلا از یک سوئیچ سطح level switch یا یک سوئیچ فشار switch pressure سطح بالا استفاده شده است.

اکنون می‌توانیم یک منطق را بین تجهیزات نوشته و بگوییم که در صورت بالاتر رفتن سطح یا فشار مخزن از یک مقدار مشخص LSH یا PSH رخ بدهد، این سوئیچ‌ها عمل کرده و منجر به بسته شدن شیر ورودی شوند. با این کار از خسارت رسیدن به مخزن جلوگیری می‌شود.

عموما در پروژه های صنعتی از PLC استفاده می‌نماییم. ما می‌توانیم یک منطق را برای این سوئیچ‌ها در PLC بنویسیم که اگر آلام این سوئیچ‌ها به اتاق PLC آمد، شیر ورودی بسته شود.

مثلا در اینجا از یک منطق or استفاده می‌کنیم که اگر آلام سوئیچ فشار یا سوئیچ سطح آمد، شیر بسته شود.

این منطق در نقشه P&ID به صورت یک لوزی و حرف I نمایش داده می‌شود.

نمایش سیگنال‌های ارتباطی

سیگنال‌های کنترلی و ارتباطی را با شکل و شمایل مختلفی نمایش می‌دهند.

لوله (پایپ)



لوله و خطوط عبوری را به صورت یک خط نمایش می‌دهیم.

سیگنال الکتریکی Electrical Signal



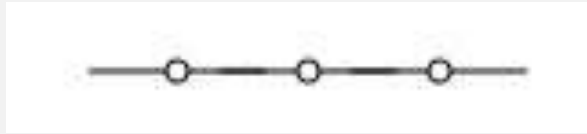
سیگنال‌های ولتاژی، جریانی و مقاومتی از این دسته است.

سیگنال الکتریکی برای سیستم اورژانسی



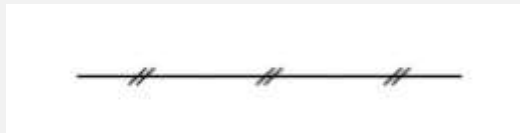
این سیستم را Emergency Shut Down (ESD) می‌گویند. سیگنال الکتریکی ای را که به سمت سیستم ESD ارسال می‌شود، به صورت خط چین و علامت نمایش می‌دهیم.

سیگنال serial link یا Soft link



کلیه شبکه‌های صنعتی که تا الان اسم آنها را شنیده‌اید، مثل profibus ها و ethernet ها را با این نماد، نشان می‌دهیم. برای اتصال PLC یا DCS یا ESD به کامپیوتر خود یا HMI از بستر سریال یا سافت استفاده می‌کنیم.

سیگنال نیوماتیک Pneumatic Signal



سیگنال نیوماتیک در تلفظ انگلیسی یا سیگنال پنیوماتیک در تلفظ فرانسوی.

در این حالت، میزان فشار هوا، بیانگر اطلاعات سیگنال مورد نظر است.