

شرکت ملی گاز ایران

امور فناوری اطلاعات و ارتباطات

امور سامانه ها

گزارش فنی

دیاگرام رابطه نهاد ERD



شرکت گاز استان تهران

مستخرج از پروژه: انجام مرحله شناخت، نیازسنجی و امکان سنجی توسعه سیستم GIS

کد پروژه: ۹۴-۰۰۲-۰۳-۰۰۵



مهندسین مشاور فام زیرساخت
دپارتمان GIS مهندسین مشاور فام زیرساخت
۰۱۲
۱۳۹۵/۰۸/۰۸
۰۳/نهایی

مجری:
تهیه کننده / تهیه کنندگان:
کد گزارش:
تاریخ ارائه:
نسخه / وضعیت

	عنوان گزارش: دیاگرام رابطه نهاد ERD شرکت گاز استان تهران		
	وضعیت گزارش: نهائی	کد گزارش: ۰۱۲	

چکیده

ERD به معنای بیانگر موجودیت ها از دیدگاه پایگاه‌های داده است. نمودارهای ER، تکنیکی برای نمایش ساختار منطقی بانک اطلاعاتی به صورت تصویری ارائه می‌کنند. این نمودارها روش ساده‌ای را به شکل تصویری برای طراحی پایگاه داده‌ها فراهم می‌کنند. مولفه‌های ERD همیشه یک تصویر گویاتر از کلمات و مفهوم ساده و قابل درکی را ارائه می‌دهد. به دلیل عمومیت مدل ER به عنوان روشی در طراحی بانک اطلاعاتی، نمودارهای آن نیز مسلماً متداولتر خواهد بود. در این گزارش به ارائه نمودارهای ERD مربوط به روابط موجود در مدل داده یوتیلیتی توزیع گاز در شرکت گاز استان تهران پرداخته شده است.



	عنوان گزارش: دیاگرام رابطه نهاد ERD شرکت گاز استان تهران		
	وضعیت گزارش: نهائی	کد گزارش: ۰۱۲	

فهرست مطالب



۱۰	فصل اول - مقدمه
۱۱	۱-۱- اهداف گزارش
۱۱	۲-۱- روش اجرا
۱۲	۳-۱- ساختار گزارش
۱۳	فصل دوم - معرفی اجزای ERD
۱۴	۱-۲- مدل آنالیز داده شرکت گاز استان تهران
۱۵	۱-۱-۲- مولفه های اصلی مدل آنالیز داده گاز
۱۷	۲-۲- مدل داده صنعت گاز
۱۹	فصل سوم- دیاگرام های رابطه نهاد
۲۰	۱-۳- تاسیسات و عوارض یوتیلیتی گاز
۲۳	۱-۱-۳- اتصال دهنده
۲۳	۲-۱-۳- سازه گاز
۲۴	۳-۱-۳- تجهیزات گرم کننده گاز
۲۴	۴-۱-۳- مشخصات اصلی عوارض
۲۴	۱-۴-۱-۳- مشخصات سازه گاز
۲۵	۵-۱-۳- تجهیزات گاز
۲۶	۱-۵-۱-۳- ابزار های اندازه گیری
۲۶	۲-۵-۱-۳- شیر انتقال
۲۷	۳-۵-۱-۳- شیر گاز
۲۸	۴-۵-۱-۳- دستگاههای مونیتورینگ فشار

	عنوان گزارش: دیاگرام رابطه نهاد ERD شرکت گاز استان تهران		
	وضعیت گزارش: نهائی	کد گزارش: ۰۱۲	

- ۲۹..... شیر اطمینان ۳-۱-۵-۵-۳
- ۳۰..... ایستگاههای تقلیل فشار ۳-۱-۵-۶-۳
- ۳۱..... ایستگاه تقلیل فشار تی بی اس ۳-۱-۵-۷-۳
- ۳۲..... دستگاه اندازه گیری ۳-۱-۵-۸-۳
- ۳۲..... Regulator-۹-۵-۱-۳
- ۳۳..... بازرسی شیرها ۳-۱-۵-۱۰-۳
- ۳۴..... اتصال دهنده لوله ها ۳-۱-۵-۱۱-۳
- ۳۵..... تجهیزات conditioning ۳-۱-۵-۱۲-۳
- ۳۶..... حفاظت کاتدی ۳-۲-۲-۳
- ۳۹..... آند ۳-۲-۱-۱-۳
- ۴۰..... چهارراهی پیوند کاتدیک ۳-۲-۲-۲-۳
- ۴۰..... CP Rectifier-۳-۲-۳
- ۴۱..... نقاط اندازه گیری حفاظت کاتدیک ۳-۲-۴-۳
- ۴۲..... اتصال حفاظت کاتدیک ۳-۲-۵-۳
- ۴۲..... سیستم حفاظت کاتدیک ۳-۲-۶-۳
- ۴۳..... منطقه حفاظت کاتدیک ۳-۲-۷-۳
- ۴۴..... کابل رکتیفایر ۳-۲-۸-۳
- ۴۵..... لوله ها و نگهداری ۳-۳-۳-۳
- ۴۶..... لوله ها ۳-۳-۴-۳
- ۴۶..... لوله گاز ۳-۳-۵-۳
- ۴۶..... خطوط توزیع ۳-۳-۶-۳



	عنوان گزارش: دیاگرام رابطه نهاد ERD شرکت گاز استان تهران		
	وضعیت گزارش: نهائی	کد گزارش: ۰۱۲	

- ۴۷-۳-۷- خطوط سرویس ۴۷
- ۴۷-۳-۷-۱- لوله گاز ۴۷
- ۴۸-۳-۷-۲- بازرسی پوشش و بازرسی الکتریکی ۴۸
- ۴۸-۳-۷-۳- Gas System ۴۸
- ۵۰-۳-۷-۴- نگهداری ۵۰
- ۵۰-۳-۷-۴-۱- خوردگی ۵۰
- ۵۱-۳-۷-۴-۲- بازرسی ۵۱
- ۵۱-۳-۷-۴-۳- گزارش نشت ۵۱
- ۵۲-۳-۷-۵- تعمیر ۵۲
- ۵۳-۳-۷-۵-۱- تعمیرات نشت ۵۳
- ۵۳-۳-۷-۵-۲- منطقه بازدید نشت ۵۳
- ۵۴-۳-۷-۵-۳- پوشش لوله گاز ۵۴
- ۵۵-۳-۷-۵-۴- لوله پس ریز ۵۵

	عنوان گزارش: دیاگرام رابطه نهاد ERD شرکت گاز استان تهران		
	وضعیت گزارش: نهائی	کد گزارش: ۰۱۲	

فهرست اشکال

<u>شماره صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۲۲	شکل ۱-۲- تاسیسات و عوارض یونولیتی گاز
۲۳	شکل ۱-۳- اتصال دهنده ها
۲۳	شکل ۱-۴- سازه گاز
۲۴	شکل ۱-۵- تجهیزات گرم کننده گاز
۲۵	شکل ۱-۶- سازه گاز
۲۶	شکل ۱-۷- تجهیزات گاز
۲۶	شکل ۱-۸- ابزارهای اندازه گیری
۲۷	شکل ۱-۹- شیر انتقال
۲۸	شکل ۱-۱۰- شیر گاز
۲۹	شکل ۱-۱۱- دستگاه مونیتورینگ فشار گاز
۳۰	شکل ۱-۱۲- شیر اطمینان
۳۱	شکل ۱-۱۳- ایستگاه تقلیل فشار
۳۱	شکل ۱-۱۴- تجهیزات گاز
۳۲	شکل ۱-۱۵- دستگاه اندازه گیری
۳۳	شکل ۱-۱۶- رگولاتور
۳۴	شکل ۱-۱۷- بازرسی شیر
۳۵	شکل ۱-۱۸- اتصال لوله ها
۳۶	شکل ۱-۱۹- تجهیزات Conditioning
۳۷	شکل ۱-۲۰- ابزار حفاظت کاتدیک

	عنوان گزارش: دیاگرام رابطه نهاد ERD شرکت گاز استان تهران		
	وضعیت گزارش: نهائی	کد گزارش: ۰۱۲	

- شکل ۱-۲۱- دستگاه حفاظت کاتدیک ۳۹
- شکل ۱-۲۲- آند ۳۹
- شکل ۱-۲۳- دستگاه حفاظت کاتدیک ۴۰
- شکل ۱-۲۴- رکتیفایر ۴۱
- شکل ۱-۲۵- دستگاه حفاظت کاتدیک ۴۲
- شکل ۱-۲۶- اتصال حفاظت کاتدیک ۴۲
- شکل ۱-۲۷- سیستم حفاظت کاتدیک ۴۳
- شکل ۱-۲۸- منطقه حفاظت کاتدیک ۴۳
- شکل ۱-۲۹- کابل رکتیفایر ۴۴
- شکل ۱-۳۰- لوله نگهداری ۴۵
- شکل ۱-۳۱- لوله گاز ۴۷
- شکل ۱-۳۲- بازدید الکتریکی و بازرسی پوشش ۴۸
- شکل ۱-۳۳- سیستم گاز ۴۹
- شکل ۱-۳۴- نگهداری ۵۰
- شکل ۱-۳۵- بازرسی خوردگی و خوردگی ۵۰
- شکل ۱-۳۶- بازرسی، بازرسی خوردگی ۵۱
- شکل ۱-۳۷- گزارش نشت ۵۲
- شکل ۱-۳۸- تعمیر ۵۲
- شکل ۱-۳۹- نمونه خوردگی و تعمیرات نشت ۵۳
- شکل ۱-۴۰- منطقه بازدید نشت ۵۴
- شکل ۱-۴۱- پوشش خط لوله ۵۴

	عنوان گزارش: دیاگرام رابطه نهاد ERD شرکت گاز استان تهران		
	وضعیت گزارش: نهائی	کد گزارش: ۰۱۲	



شکل ۱-۴۲- مارکر خط لوله ۵۵

شکل ۱-۴۳- لوله پس ریز ۵۵

	عنوان گزارش: دیاگرام رابطه نهاد ERD شرکت گاز استان تهران		
	وضعیت گزارش: نهائی	کد گزارش: ۰۱۲	

فهرست جداول



جدول ۱-۱- مشخصات مولفه های استفاده شده در نمودارها..... ۲۱

	عنوان گزارش: دیاگرام رابطه نهاد ERD شرکت گاز استان تهران		
	وضعیت گزارش: نهائی	کد گزارش: ۰۱۲	

فصل اول - مقدمه

مقدمه

ERD به معنای بیانگر موجودیت ها از دیدگاه پایگاه داده است. نمودارهای ER، تکنیکی برای نمایش ساختار منطقی بانک اطلاعاتی به صورت تصویری ارائه می کنند. این نمودارها روش ساده ای را به شکل تصویری برای طراحی پایگاه داده ها فراهم میکنند. مولفه های ERD همیشه یک تصویر گویاتر از کلمات و مفهوم ساده و قابل درکی را ارائه میدهد. به دلیل عمومیت مدل ER به عنوان روشی در طراحی بانک اطلاعاتی، نمودارهای آن نیز مسلماً متداولتر خواهد بود. در این گزارش به ارائه نمودارهای ERD مربوط به روابط موجود در مدل داده یوتیلیتی توزیع گاز در شرکت گاز استان تهران پرداخته شده است.

	عنوان گزارش: دیاگرام رابطه نهاد ERD شرکت گاز استان تهران		
	وضعیت گزارش: نهائی	کد گزارش: ۰۱۲	

۲-۱- اهداف گزارش

هدف اصلی از این گزارش ارائه روابط و هستنده های اصلی تشکیل دهنده مدل داده مکانی

شرکت گاز استان تهران می باشد. این روند بر اساس مولفه های زیر در این گزارش به تصویر

کشیده شده است:

- هستنده ها
- روابط
- اطلاعات توصیفی



۲-۲- روش اجرا

بر اساس مصاحبه های صورت گرفته در قالب جلسات شناخت، پرسشنامه های از پیش طراحی

شده ، تکمیل گردیده و تیم تحلیل بر اساس آنالیز های فنی به ساختار اصلی روابط میان هستنده

های اصلی تشکیل دهنده پایگاه داده دست یافت. خروجی این آنالیز ها در قالب نمودارهای ERD با

استفاده از استاندارد UML ارائه گردیده است.



	عنوان گزارش: دیاگرام رابطه نهاد ERD شرکت گاز استان تهران		
	وضعیت گزارش: نهائی	کد گزارش: ۰۱۲	

۲-۳- ساختار گزارش

در این گزارش پس از مقدمه ای که ملاحظه گردید، در فصل بعد به معرفی اجزای تشکیل دهنده

ERD در این گزارش پرداخته شده است و در فصل سوم، نمودارهای ERD مربوط به مدل داده

مکانی شرکت گاز استان تهران ارائه گردیده است.

	عنوان گزارش: دیاگرام رابطه نهاد ERD شرکت گاز استان تهران		
	وضعیت گزارش: نهائی	کد گزارش: ۰۱۲	

فصل دوم - معرفی اجزای ERD

مقدمه



یک پایگاه داده رابطه ای مجموعه ای از رابطه ها (Relations) و یا جداول به همراه تمامی ارتباط

هائی (Relationship) است که بین آنها وجود دارد . هر بانک اطلاعاتی در خصوص یک سیستم

مشخص طراحی و ایجاد می گردد ، اما در برخی از سازمان های بزرگ که بین سیستم های مختلف

آن ارتباط وجود دارد ممکن است بانک های اطلاعاتی با یکدیگر تجمیع و پس از طی فرآیند یکپارچه

سازی به صورت یک بانک اطلاعاتی جامع و یکپارچه برای آن سازمان تعریف و ایجاد گردد.

	عنوان گزارش: دیاگرام رابطه نهاد ERD شرکت گاز استان تهران		
	وضعیت گزارش: نهائی	کد گزارش: ۰۱۲	



امروزه سیستم های مدیریتی بانک های اطلاعاتی رابطه ای مختلفی وجود دارد که هر یک ویژگی ها و قابلیت هایی خاص خود را دارند . به این سیستم ها و یا نرم افزارها اختصارا DBMS یا سیستمهای مدیریت پایگاه داده گفته می شود. MS SQL ، MS ACCESS ، ORACLE ، SYBASE، نمونه هایی از متداول ترین پایگاههای داده می باشند.

زبان ساختارمند پرسشها (Structured Query Language – SQL) زبانی است سطح بالا و مشترک میان سیستم های مدیریت پایگاههای داده که به منظور استخراج، ایجاد، تغییر، به روز رسانی داده ها در پایگاههای داده به کار می رود. در پایگاههای داده عملیاتی نظیر جستجوی اطلاعات، ایجاد، تغییر و یا حذف اطلاعات حتی ایجاد بانک اطلاعاتی و یا سایر اجزاء مرتبط با آن توسط زبان فوق تعریف و تحویل RDBMS داده خواهد شد تا پس از بررسی بر روی پایگاه داده اعمال گردد.

۲-۱- مدل آنالیز داده شرکت گاز استان تهران

مدل تحلیل داده شرکت گاز استان تهران را می توان با تعریف کلاس های شیء اصلی ایجاد

کرد. این کلاسها عبارتند از:

	عنوان گزارش: دیاگرام رابطه نهاد ERD شرکت گاز استان تهران		
	وضعیت گزارش: نهائی	کد گزارش: ۰۱۲	

- object ,
- feature,
- simple edge,
- complex edge,
- simple junction
- Isoline Feature

Feature. عارضه های زمین مرجع هستند و به عنوان بخشی از شبکه، نقش junction یا edge را

می توانند داشته باشند. تمامی عوارض شبکه خصوصیات خود را از دو کلاس JunctionFeature

(نقطه ای) و EdgeFeature (خطی) به ارث می برند.

۱-۱-۲- مولفه های اصلی مدل آنالیز داده گاز

- اشیا (objects) شامل داده های غیرمکانی مانند بازرسی و اطلاعات مشتریان هستند که روی



نقشه نمایش داده نمی شوند.

- عوارض (feature) شامل داده های مکانی می شوند که روی نقشه قابل نمایش هستند ولی به

شبکه هندسی متصل نیستند. غلاف لوله گاز و دریچه محافظ از این دسته هستند.

- Simple junction feature ها داده های مکانی و متصل به شبکه را شامل می شوند و



عارضه نقطه ای هستند. آنها نوعی اتصال در انتهای خود دارند. به جز در دو انتها نمی توان

	عنوان گزارش: دیاگرام رابطه نهاد ERD شرکت گاز استان تهران		
	وضعیت گزارش: نهائی	کد گزارش: ۰۱۲	

در طول این نوع عوارض اتصال (یا چهارراهی) با سایر عوارض قرار داد، مگر اینکه آن عارضه به قسمت دیگری شکافته شود.

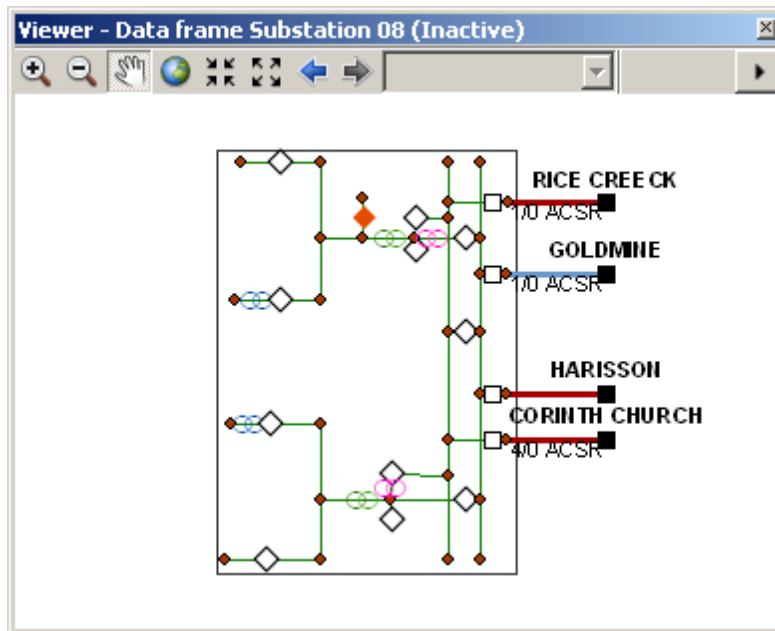
- **Complex edge features** عوارض خطی هستند که تعداد زیادی اتصال را در طول عارضه می توانند داشته باشند بدون اینکه به قطعات دیگری تبدیل شوند. در واقع افزودن با یک اتصال به این نوع عوارض، یکپارچگی عارضه از بین نمی رود. خط لوله توزیع گاز نمونه ای از این عوارض است.

- **Isoline Features** عوارضی هستند که موقعیت مکانی آنها در مقیاس های خیلی بزرگ لحاظ می شود و به همین دلیل با توجه به دقت بسیار بالای مورد نیاز (در حد سانتی متر) به صورت مستقیم از طریق روشهای نقشه برداری متداول در شرکت گاز استانی برداشت نمی شود اما از لحاظ نسبی موقعیت آنها و روابط منطقی آنها با سایر عوارض مورد اهمیت می باشد. این عوارض با استفاده از دیاگرام های تک خطی ارائه می شود و کارشناسان قادر

	عنوان گزارش: دیاگرام رابطه نهاد ERD شرکت گاز استان تهران		
	وضعیت گزارش: نهائی	کد گزارش: ۰۱۲	

خواهند بود روابط نسبی آنها با سایر عوارض را شناسایی نمایند. یک نمونه از دیاگرام های

تک خطی مورد استفاده در کارکردهای مکانی بزرگ مقیاس در شکل زیر ارائه گردیده است.



۲-۲- مدل داده صنعت گاز

اجزا سیستم توزیع گاز به سه دسته عمومی طبقه بندی شده است:

۱. دستگاهها و تجهیزات

۲. لوله ها و نگهداری

۳. حفاظت کاتدیک

	عنوان گزارش: دیاگرام رابطه نهاد ERD شرکت گاز استان تهران		
	وضعیت گزارش: نهائی	کد گزارش: ۰۱۲	

این دسته ها شامل کلاسهای عوارضی است که خصوصیات یا رفتار مشترک دارند. به عنوان



مثال دستگاهها را می توان به یک طبقه بندی گنجانید زیرا می توانند جریان گاز را در لوله ها کنترل

نمایند. برخی از این دستگاهها جریان گاز را اندازه گیری (مانند دستگاههای اندازه گیری)، و بعضی

دیگر آن را تنظیم می کنند. پس از ایجاد طبقه بندی پایه، می توان جستجو به دنبال سایر شباهتها را

آغاز کرد. با این کار می توان زیر کلاسهای جدید تعریف کرد و حتی بعضی کلاسها را می توان با

هم ترکیب کرد. در نتیجه این عملیات کلاسهای پایه، زیرکلاسها، و روابط تعریف می شود.

	عنوان گزارش: دیاگرام رابطه نهاد ERD شرکت گاز استان تهران		
	وضعیت گزارش: نهائی	کد گزارش: ۰۱۲	

فصل سوم- دیاگرام های رابطه نهاد

مقدمه

مدل ارتباط نهاد یا موجودیت-ارتباط (Entity-Relationship) یا مدل ER توسط Peter Pin-Shan



Chen از انستیتو تکنولوژی ماساچوست (MIT) در سال ۱۹۷۶ طراحی شد. مدل ER مدل ادراکی داده

است که دنیای واقعی را به صورت موجودیت ها و وابستگی های بین آنها می بیند .

در مدل ER ساختار پایگاه داده به صورت یک دیاگرام به تصویر کشیده می شود که ارتباط

منطقی موجودیت ها را به صورت یک نمودار ترسیمی نمایش می دهد . مدل ER به عنوان ابزاری

برای طراحی پایگاه داده بسیار موفق است و کمک بسیار خوبی برای طراحی، پیاده سازی، بهینه

	عنوان گزارش: دیاگرام رابطه نهاد ERD شرکت گاز استان تهران		
	وضعیت گزارش: نهائی	کد گزارش: ۰۱۲	

سازی و اشکال زدائی برنامه های پایگاه داده است. ساختارهایی که در مدل ER استفاده می شوند
 براحتی به جداول رابطه ای تبدیل می شوند. مدل ER مستقل از سخت افزار و DBMS است. در این
 فصل به ارائه ERD شرکت گاز استان تهران پرداخته شده است.

۳-۱- تاسیسات و عوارض یوتیلیتی گاز

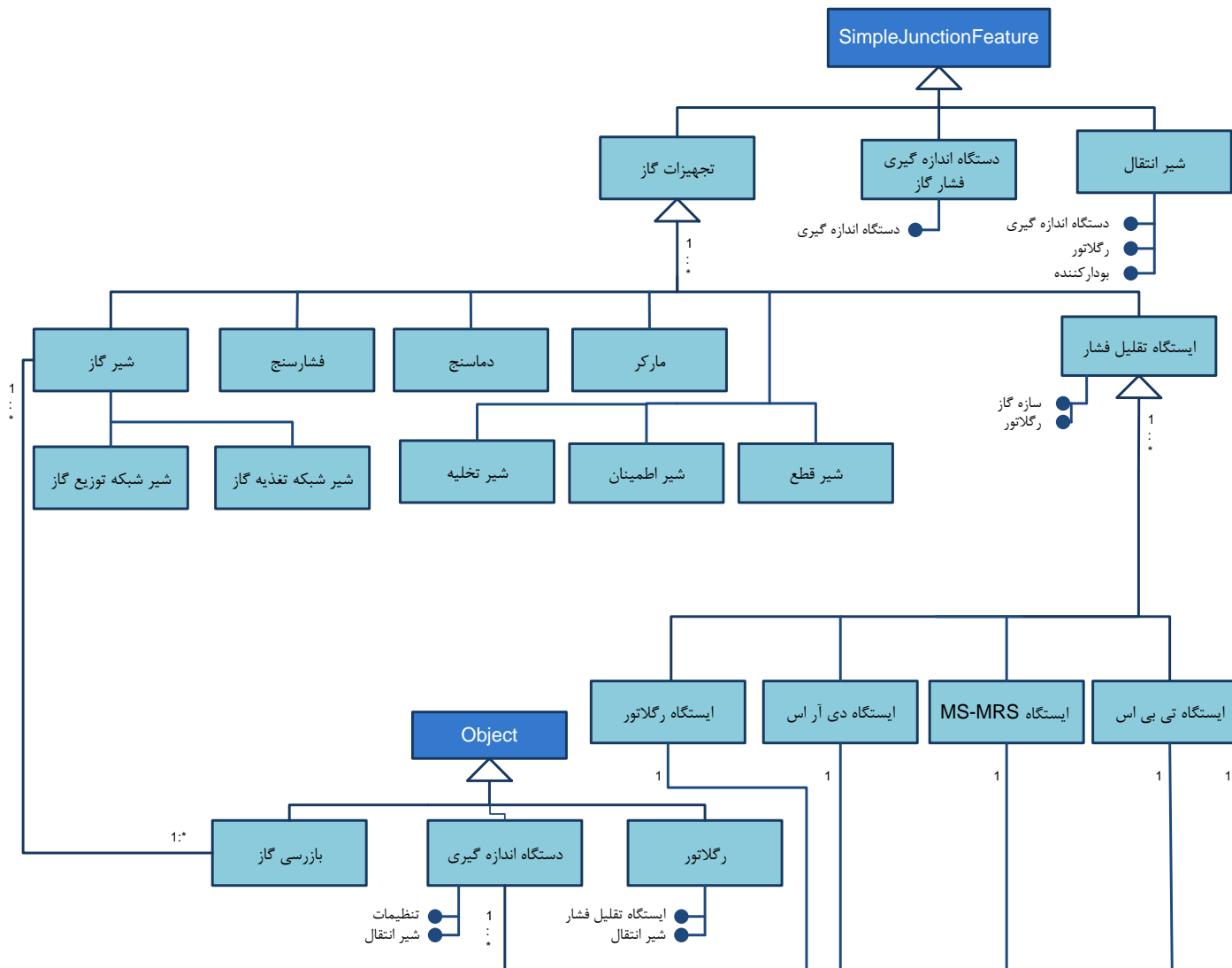
این تاسیسات شامل دستگاهها و ابزارهایی می شوند که جریان گاز را در شبکه خطوط لوله
 تنظیم می کند. از آنجاییکه این ابزارها در نقشه توسط یک نقطه به شبکه وصل می شوند، به صورت
 simple junction feature نشان داده می شوند.

در مدل های UML فلش توخالی به مفهوم Generalization است. به عنوان مثال در شکل ۱-۲-
 مارکر و دماسنج و فشارسنج رفتار و خصوصیات خود را از تجهیزات گاز به ارث می برند. زمانی
 دو کلاس با هم ارتباط داشته باشند آنها را باید با خط ساده به هم متصل کرد که به این رابطه
 association می گویند. به عنوان مثال، شیر گاز و بازرسی شیر با هم در ارتباط هستند و با یک کد
 خارجی به هم متصل هستند. در این نوشته، عوارض اصلی موجود در مدل داده به عنوان نمونه در
 مدل ER آورده شده است.

	عنوان گزارش: دیاگرام رابطه نهاد ERD شرکت گاز استان تهران		
	وضعیت گزارش: نهائی	کد گزارش: ۰۱۲	

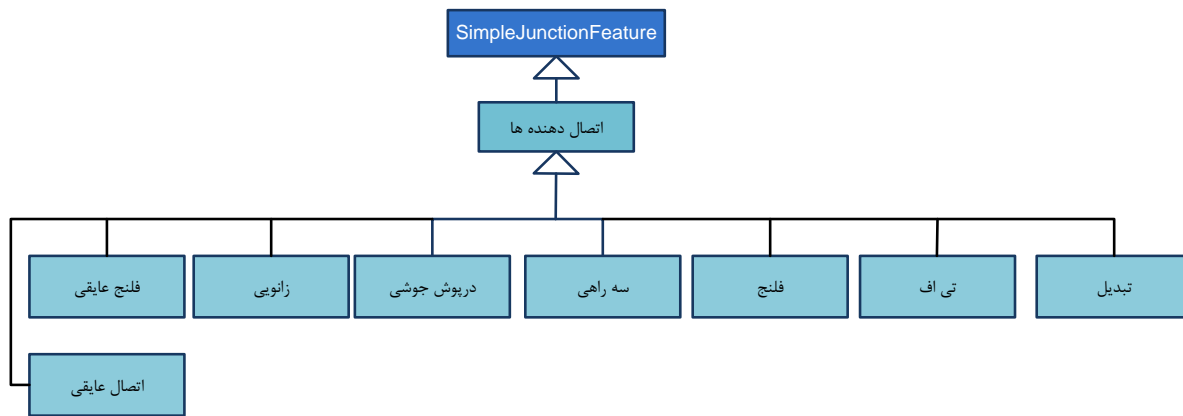
جدول ۱-۱- مشخصات مولفه های استفاده شده در نمودارها

نام شکل	توضیحات
	در این سند مستطیل با رنگ آبی پررنگ کلاس مدل آنالیز داده شرکت گاز استان تهران را نشان می دهد. همانطور که قبلا هم اشاره شد این کلاسها عبارتند از: این کلاسها عبارتند از: object, feature, simple edge, complex edge, simple junction
	در مدل های UML فلش توخالی به مفهوم Generalization است. به عنوان مثال در شکل ۱-۲- مارکر و دماسنج و فشارسنج رفتار و خصوصیات خود را از تجهیزات گاز به ارث می برند. در واقع این نوع ارتباط برای نشان دادن یک رابطه وراثتی بین کلاسها استفاده می شود.
	در این سند مستطیل با رنگ آبی کم رنگ هستند های اصلی و جداول توصیفی تشکیل دهنده مدل داده مکانی شرکت گاز استان تهران می باشد.
	در این سند از نماد دایره توپر زمانی استفاده می شود که هستند مکانی خاصی ارتباط فیزیکی با هستند دیگری در همان نمودار UML و یا در نمودار دیگری داشته باشد. در واقع در طراحی پایگاه داده این نماد تاثیری ندارد و تنها به طراح کمک می کند تا ارتباط فیزیکی میان هستند ها را بهتر درک کند.
	زمانی که دو کلاس با هم ارتباط داشته باشند آنها را باید با خط ساده به هم متصل کرد که به این رابطه association می گویند. به عنوان مثال، شیر گاز و بازرسی شیر با هم در ارتباط هستند. به عنوان مثالی دیگر در شکل ۱-۲- ایستگاه تی بی اس و دستگاه اندازه گیری با هم ارتباط دارند. این ارتباط یک ارتباط نظیر به نظیر است که به یک کلاس این امکان را می دهد که درباره صفات کلاس دیگر بداند.



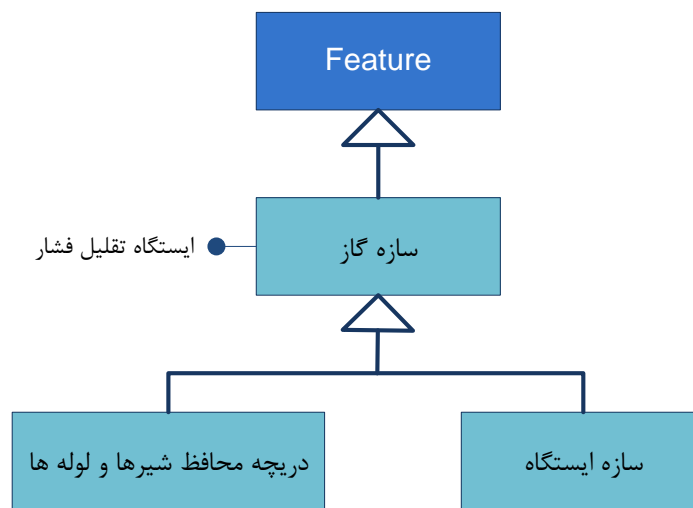
شکل ۱-۲- تاسیسات و عوارض یوتیلیتی گاز

۳-۱-۱- اتصال دهنده





شکل ۱-۳- اتصال دهنده ها

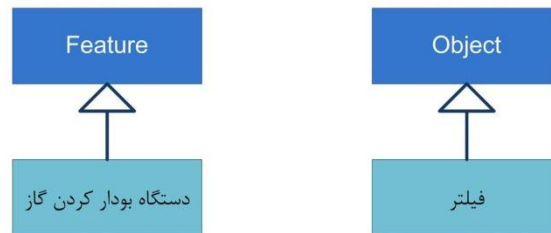
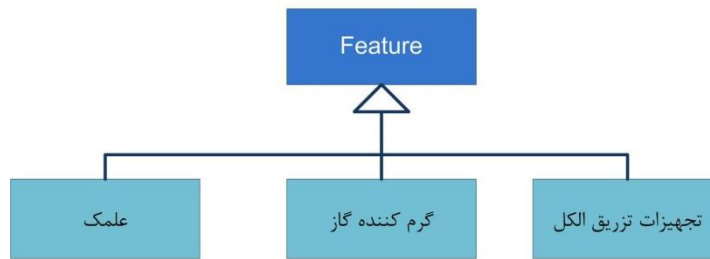
۳-۱-۲- سازه گاز



شکل ۱-۴- سازه گاز

	عنوان گزارش: دیاگرام رابطه نهاد ERD شرکت گاز استان تهران		
	وضعیت گزارش: نهائی	کد گزارش: ۰۱۲	

۳-۱-۳- تجهیزات گرم کننده گاز

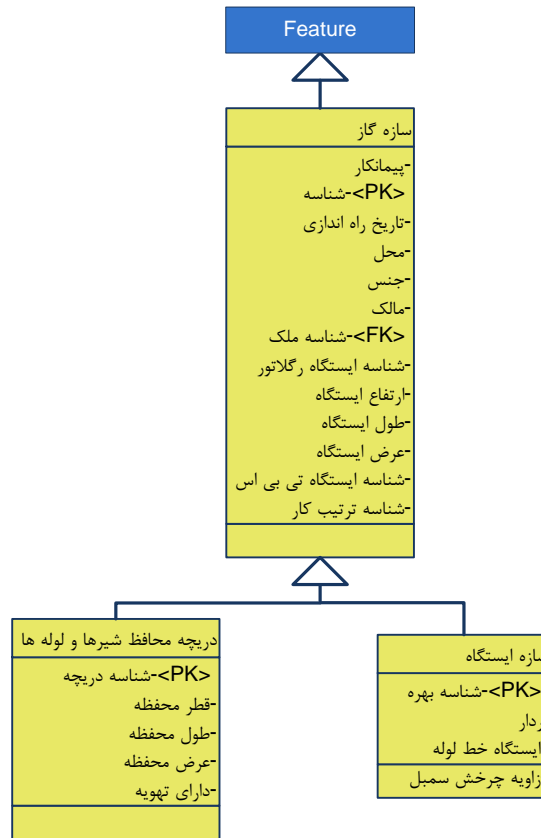


شکل ۱-۵- تجهیزات گرم کننده گاز

۳-۱-۴- مشخصات اصلی عوارض

۳-۱-۴-۱- مشخصات سازه گاز

سازه گاز خصوصیتی را داراست که توسط دریچه محافظ شیرها و لوله ها و ایستگاه گاز به ارث برده شده اند. دریچه محافظ شیرها و لوله ها همانطور که از نامش پیداست، دسترسی به شیرها و لوله ها را فراهم می کند و همچنین از آنها محافظت می کند. سازه ایستگاه، دسترسی به دستگاهها و تجهیزات بالای سطح زمین را فراهم می کند و همچنین از آنها محافظت می کند.



شکل ۱-۶- سازه گاز

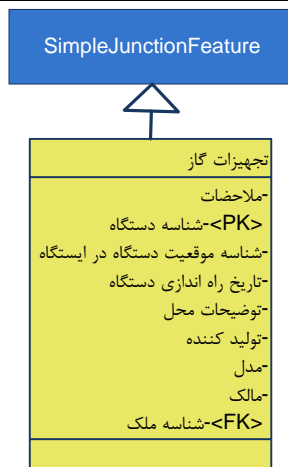
۳-۱-۵- تجهیزات گاز

تجهیزات گاز جریان گاز را در شبکه ای از لوله ها کنترل و فشار گاز را تا مرحله تحویل به

مشترک کنترل و اندازه گیری می کنند. این تجهیزات شامل عوارضی مانند شیر گاز، دستگاههای

مانیتورینگ فشار، شیر اطمینان، و ایستگاه گاز می شوند که خصوصیات خود را از تجهیزات گاز به

ارث می برند.

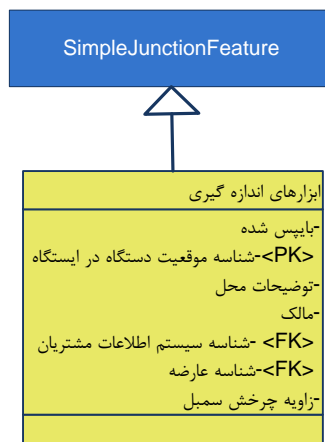


شکل ۱-۷- تجهیزات گاز

۳-۱-۵-۱- ابزارهای اندازه گیری

ابزارهای اندازه گیری مکان جغرافیایی ابزارهای اندازه گیری در نقاط سرویس را نشان می دهد.

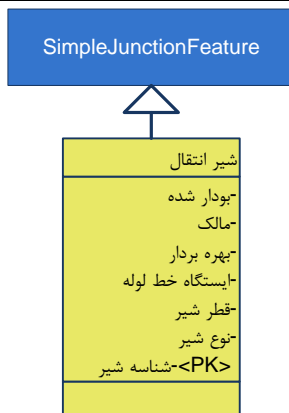
این ابزارها حجم جریان گاز را که توسط دما و فشار تعریف می شود، اندازه گیری می کنند.



شکل ۱-۸- ابزارهای اندازه گیری

۳-۱-۵-۲- شیر انتقال

شیرهای انتقال، ارتباط میان لوله های انتقال با شبکه گاز را فراهم می آورد.



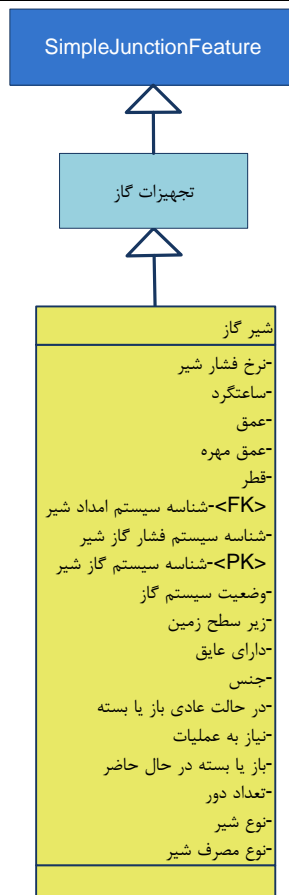
شکل ۱-۹- شیر انتقال

۳-۵-۱-۳- شیر گاز

شیر گاز اجازه جریان یا جلوگیری از جریان گاز را فراهم می کند. شیر ها بر اساس فشار بر

مبنای استاندارد های ANSI طبقه بندی شده اند. شیر هایی که بعنوان شیرهای کلیدی مشخص شده

اند، در مدلسازی و تحلیل نقش مهمی دارند. این شیرها نیاز به بازرسی های بیشتری خواهند داشت.



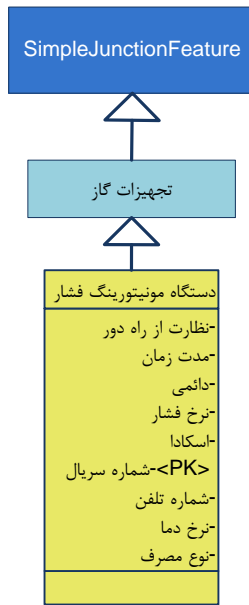
شکل ۱-۱-۱۰- شیر گاز

۳-۱-۵-۴- دستگاههای مونیتورینگ فشار

دستگاههای مونیتورینگ فشار جریان گاز را در لوله ها نظارت می کنند و شامل دستگاههای

ثبت فشار و دستگاههای دورسنج فشار هستند. یک سیستم مونیتورینگ فشار می تواند جریان گاز

را از طریق سیستم اسکادا کنترل و نظارت کند.



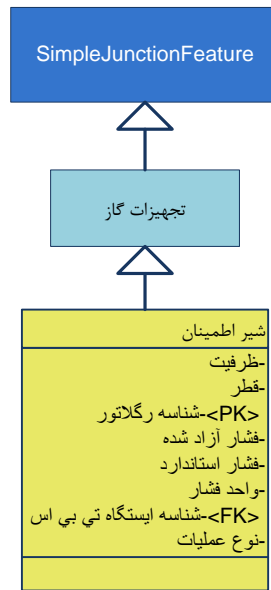
شکل ۱-۱۱- دستگاه مونیتورینگ فشار گاز

۳-۱-۵-۵- شیر اطمینان

شیر اطمینان در ایستگاههای رگلاتور برای آزاد کردن گاز زمانی که فشار گاز به بیش از حد

مجاز رسید استفاده می شود. در واقع این شیرها تضمین می کنند که فشار گاز در سیستم به بیش

از حد مجاز در سیستم توزیع گاز نخواهد رسید.



شکل ۱-۱۲- شیر اطمینان

۳-۱-۵-۶- ایستگاههای تقلیل فشار

ایستگاههای تقلیل فشار حاوی دستگاههایی است برای اندازه گیری و تنظیم جریان گاز با هدف

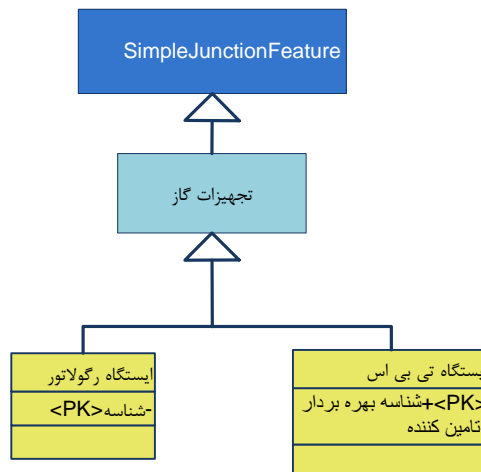
کاهش فشار گاز به فشار پایین تر هستند که برای توزیع به مشترکین مناسب باشد.



شکل ۱-۱۳- ایستگاه تقلیل فشار

۳-۱-۵-۷- ایستگاه تقلیل فشار تی بی اس

ایستگاه تقلیل فشار تی بی اس مکانی است برای تبدیل سیستم انتقال به سیستم توزیع.

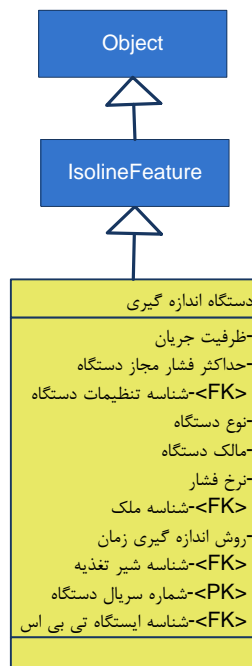


شکل ۱-۱۴- تجهیزات گاز

۳-۱-۵-۸- دستگاه اندازه گیری

اندازه گیری دقیق حجم گاز در خطوط لوله برای تحلیل های حفاری و جلوگیری از هدررفت

ضروری است. انواع دستگاههای اندازه گیری عبارتند از: گردان، وزنه ای، و دیافراگمی

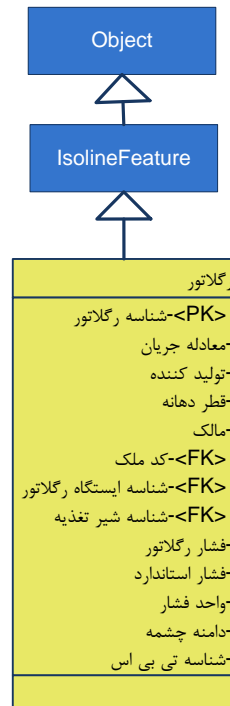


شکل ۱-۱۵- دستگاه اندازه گیری

Regulator ۳-۱-۵-۹

رگلاتور یک دستگاه مکانیکی است که برای تنظیم و کنترل فشار گاز در شبکه توزیع گاز به کار

می رود.



شکل ۱-۱۶- رگولاتور

۳-۱-۵-۱۰- بازرسی شیرها

بازرسی از شیرها به منظور حصول اطمینان از سلامت آنها صورت می گیرد.



شکل ۱-۱۷- بازرسی شیر

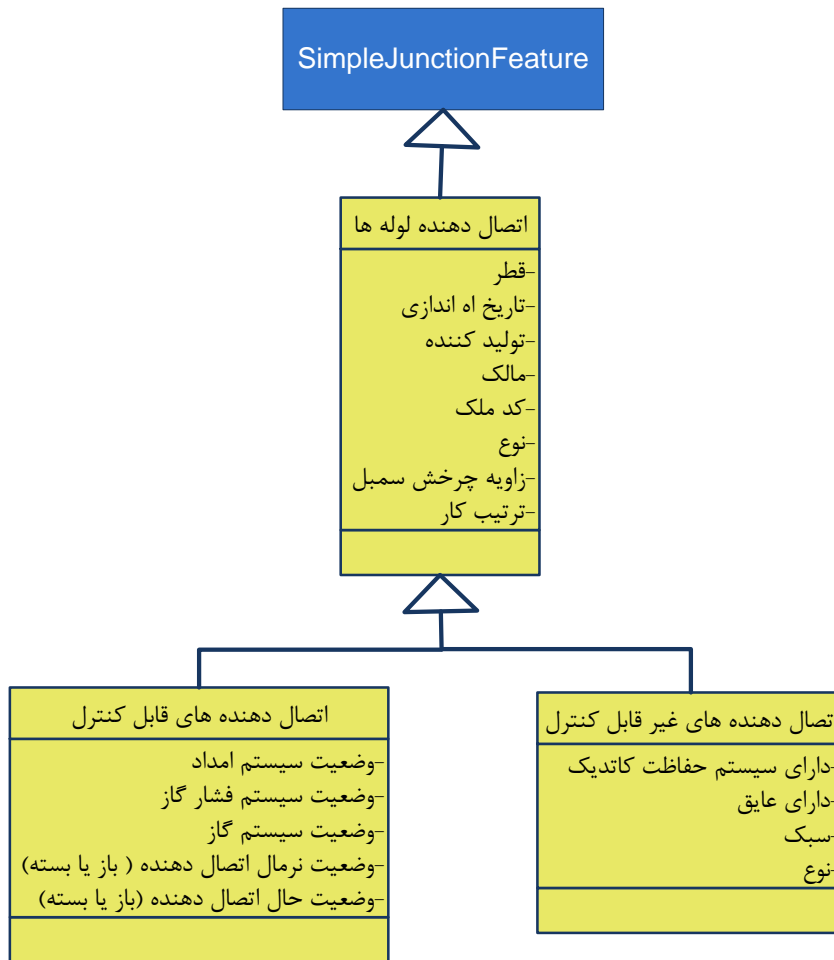
۳-۱-۵-۱۱- اتصال دهنده لوله ها

اتصال دهنده لوله ها دستگاه مکانیکی است که دو یا چند لوله را به هم اتصال می دهد. اتصال

دهنده ها می توانند لوله ها با سایزهای مساوی یا نامساوی را به هم اتصال دهند. در صورتی که

اتصال دهنده ها لوله هایی با اندازه های نامساوی را به هم اتصال دهند، به عنوان اتصال دهنده های

انتقالی عمل می کنند. اتصال دهنده های قابل کنترل، جریان گاز را در لوله ها می توانند کنترل کنند.



شکل ۱-۱۸- اتصال لوله ها

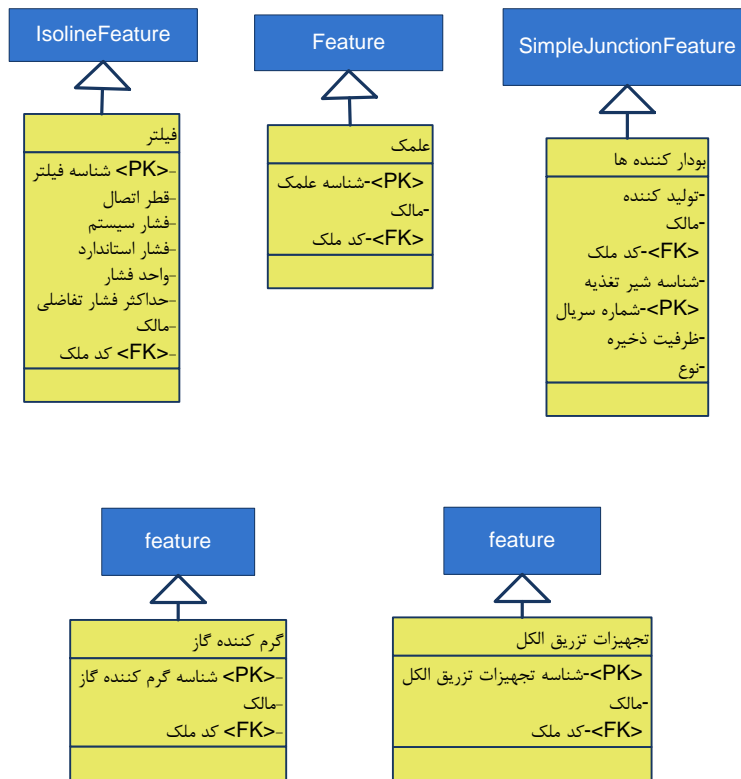
۳-۱-۵-۱۲- تجهیزات conditioning

از آنجاییکه گاز طبیعی بدون بو و بدون رنگ است، بودار کننده ها برای تشخیص نشستی استفاده

می شوند. شیوه بودار کردن بر مبنای اندازه سیستم، جریان، و نیروی الکتریکی متفاوت است.

گرم کننده گاز به منظور گرم کردن گاز در درون لوله ها به کار می رود. تجهیزات تزریق الكل

به منظور تزریق الكل به جریان گاز درون لوله به کار می رود.



شکل ۱-۱۹- تجهیزات Conditioning

۳-۲- حفاظت کاتدی

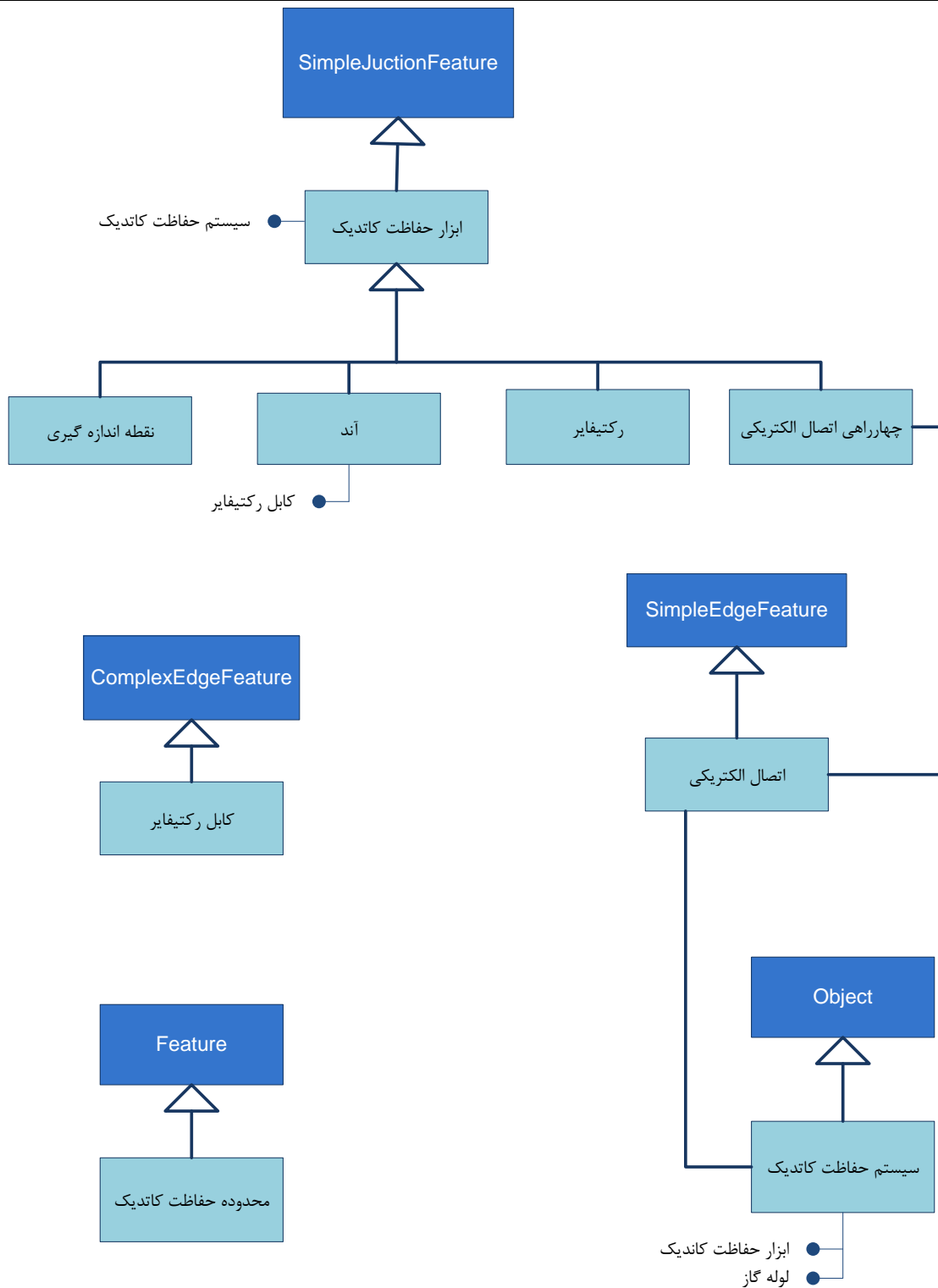
حفاظت کاتدیک با استفاده از اعمال جریان مستقیم به سازه فلزی به منظور خنثی کردن هرگونه

جریان خورنده، میزان خوردگی را در سیستمهای گاز زیرزمینی کاهش می دهد. حفاظت کاتدیک از



خوردگی در سیستم جلوگیری نمی کند بلکه آن را از سازه فلزی حفاظت شده به جسم دیگری انتقال

می دهد. این جسم قابل تعویض است و به طور معمول سازه آندی، آند یا بستر آندی نامیده می

شود.



شکل ۱-۲۰- ابزار حفاظت کاتدیک

	عنوان گزارش: دیاگرام رابطه نهاد ERD شرکت گاز استان تهران		
	وضعیت گزارش: نهائی	کد گزارش: ۰۱۲	

سیستم های حفاظت کاتدی از سازه های فلزی زیرزمینی مانند لوله ها، اتصال دهنده ها، و

شیرها در مقابل خوردگی محافظت می کنند. در سازه های فلزی زیرزمینی گاز به دلیل اینکه جریان

الکتریکی از سازه های نسبتاً آندی به خاک که کاتدی است منحرف می شود، خورده می شوند. برای

جلوگیری از این فرآیند، سیستم های حفاظت کاتدیک منبعی پدید می آورند که فلز را کاتدیک کنند.

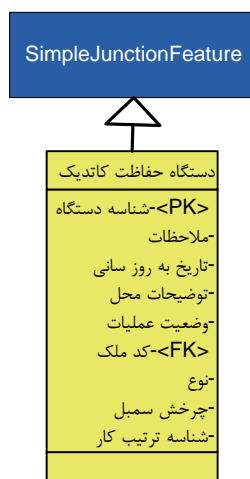
عایق کاری شیوه دیگری برای کاهش میزان خوردگی لوله هاست.



سیستم های حفاظت کاتدیک شامل یک منبع جریان مستقیم (معمولاً رکتیفایر)، آندها، و سیمها

است. جریان الکتریکی از منبع به بستر آندی که حاوی آندها است، از خاک به لوله ها، و در نهایت به

سمت منبع در جریان است. الکترون ها از بستر آندی به سمت لوله ها می روند و این باعث می شود

که آند در طول زمان تخریب شود، و در عوض لوله ها محافظت شوند.



	عنوان گزارش: دیاگرام رابطه نهاد ERD شرکت گاز استان تهران		
	وضعیت گزارش: نهائی	کد گزارش: ۰۱۲	

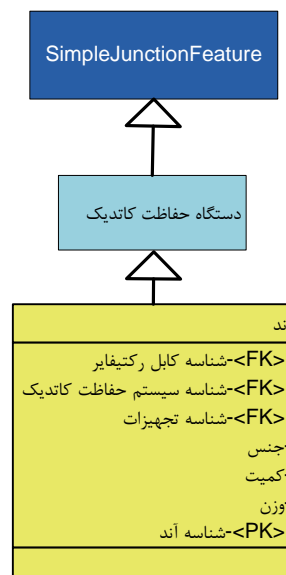
شکل ۱-۲۱- دستگاه حفاظت کاتدیک

۳-۲-۱- آند



آند توسط سیمهایی به لوله ها متصل می شود و به عنوان ورودی برای جریان عمل می کنند.

در واقع آند "قربانی" می شود تا لوله ها را از خوردگی محافظت کند. آندها عموماً در فواصل ۳۰ تا

۳۰۰ متری لوله ها (با توجه به اندازه لوله ها و وزن آند) قرار داده می شوند.



شکل ۱-۲۲- آند

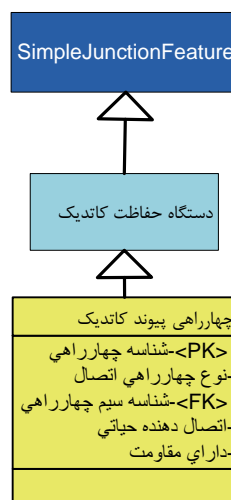
	عنوان گزارش: دیاگرام رابطه نهاد ERD شرکت گاز استان تهران		
	وضعیت گزارش: نهائی	کد گزارش: ۰۱۲	

۳-۲-۲- چهارراهی پیوند کاتدیک

در صورتی که لوله های پلاستیکی دو لوله فلزی را به هم متصل سازد، پیوند اتصال کاتدیک

برای حفظ جریان الکتریکی در سیستم حفاظت کاتدیک به کار می رود. محل به هم رسیدن دو تا

چهار پیوند کاتدیک، چهارراهی پیوند کاتدیک نامیده می شود.

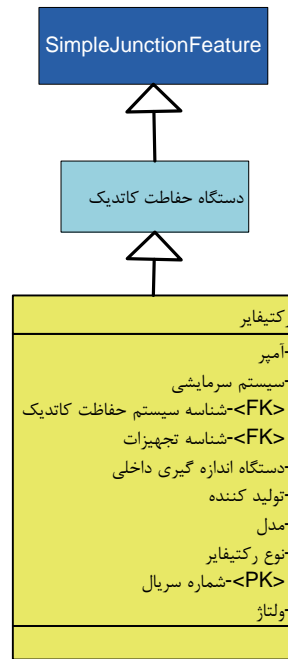


شکل ۱-۲۳- دستگاه حفاظت کاتدیک

۳-۲-۳ CP Rectifier

رکتیفایر منبع جریان مستقیم در سیستم حفاظت کاتدیک است. قطب منفی رکتیفایر به وسیله

سیم به لوله ها متصل می شود و قطب مثبت به بستر آندی متصل می شود.

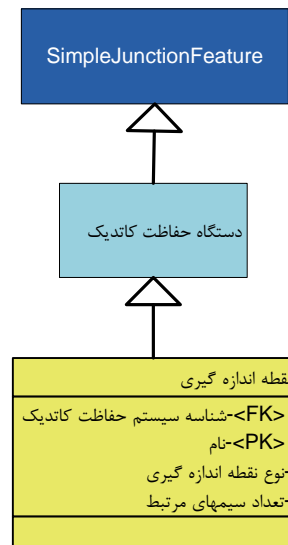


شکل ۱-۲۴- رکتیفایر

۳-۲-۴- نقاط اندازه گیری حفاظت کاتدیک

نقاط اندازه گیری حفاظت کاتدیک برای اندازه گیری وضعیت سیستم حفاظت کاتدیک در طول

لوله ها استفاده می شود.



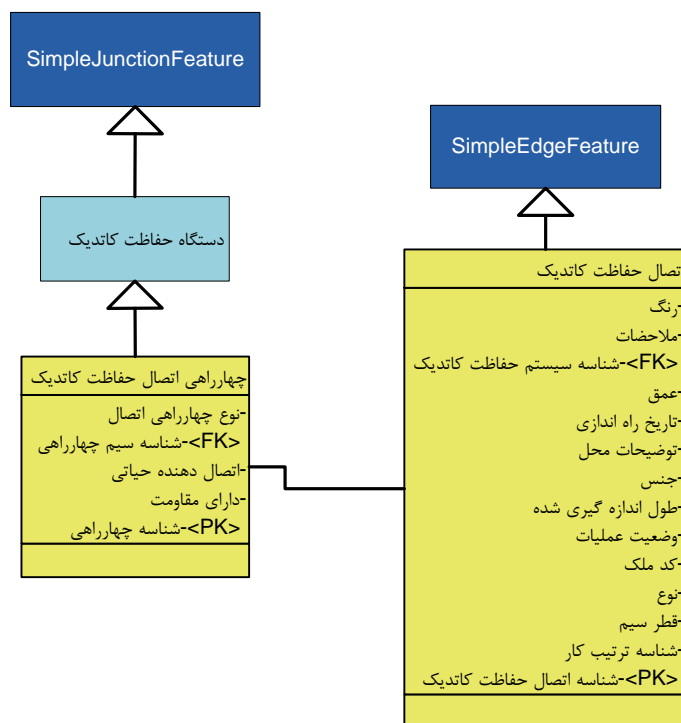
شکل ۱-۲۵- دستگاه حفاظت کاتدیک

۳-۲-۵- اتصال حفاظت کاتدیک

پیوند حفاظت کاتدیک دو قطعه غیر مرتبط لوله ها را به منظور حفظ حالت کاتدیک را به هم پیوند

می دهد. پیوند حفاظت کاتدیک simple edge feature در نظر گرفته می شود زیرا به سایر ابزار ها

تنها در نقطه انتهاییش متصل است.

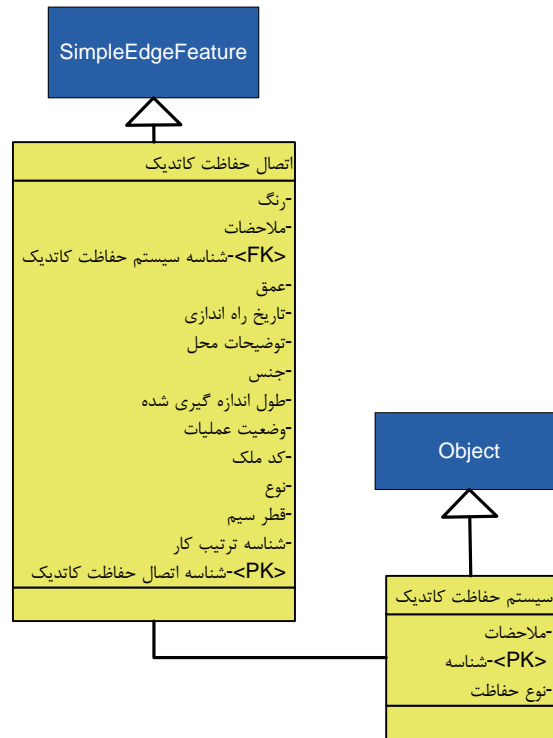


شکل ۱-۲۶- اتصال حفاظت کاتدیک

۳-۲-۶- سیستم حفاظت کاتدیک

سیستم حفاظت کاتدیک از چندین قطعه لوله تشکیل شده است و برای تحلیل ردیابی حفاظت

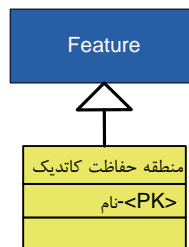
کاتدیک به کار می رود.





شکل ۱-۲۷ - سیستم حفاظت کاتدیک

۳-۲-۷ - منطقه حفاظت کاتدیک

منطقه حفاظت کاتدیک گستره شبکه حفاظت کاتدیک را نشان می دهد.



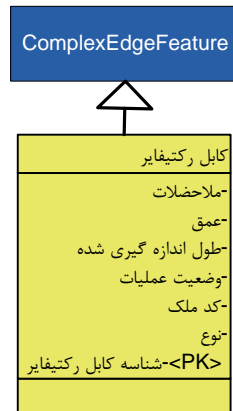
شکل ۱-۲۸ - منطقه حفاظت کاتدیک

	عنوان گزارش: دیاگرام رابطه نهاد ERD شرکت گاز استان تهران		
	وضعیت گزارش: نهائی	کد گزارش: ۰۱۲	

۳-۲-۸- کابل رکتیفایر

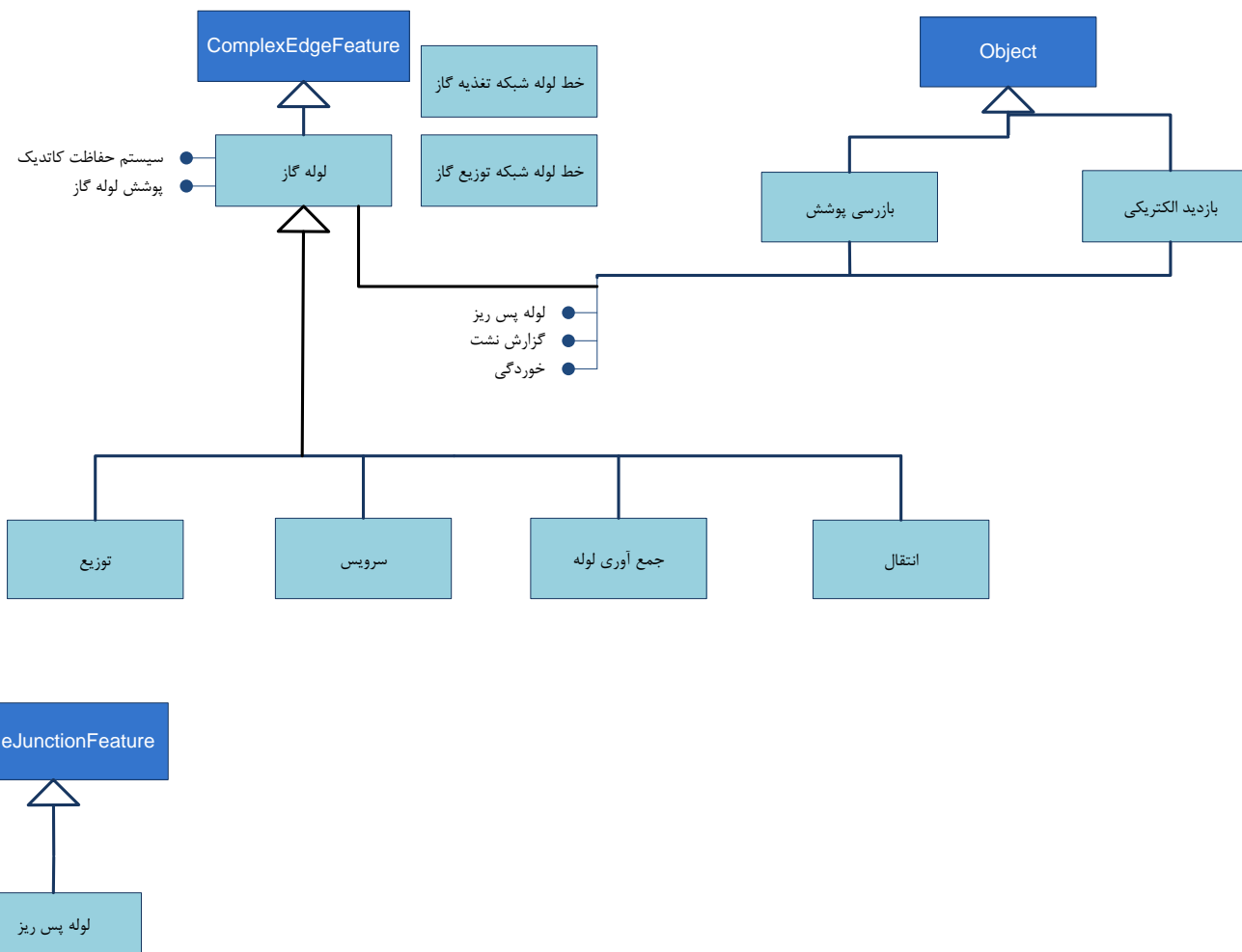
کابل رکتیفایر نیروی الکتریکی را از لوله های گاز به رکتیفایر و به آند به عنوان بخشی از

سیستم حفاظت کاتدیک انتقال می دهد.





شکل ۱-۲۹- کابل رکتیفایر

۳-۳- لوله ها و نگهداری



شکل ۱-۳۰- لوله نگهداری

	عنوان گزارش: دیاگرام رابطه نهاد ERD شرکت گاز استان تهران		
	وضعیت گزارش: نهائی	کد گزارش: ۰۱۲	

۳-۴- لوله ها

لوله ها به دو نوع اصلی و سرویس دهنده تقسیم می شوند. لوله های اصلی گاز را به مشترکان جدید می رسانند و شبکه توزیع موجود را تقویت می کنند. این لوله ها از چدن، استیل، یا پلاستیک ساخته شده اند. خط سرویس گاز، به مشترک اجازه می دهد تا به خط لوله اصلی متصل شود. خط سرویسها از استیل، مس، و یا پلاستیک ساخته شده اند.

۳-۵- لوله گاز

گاز عموماً به وسیله لوله ها انتقال می یابد. لوله گاز توسط complex edge feature نمایش داده می شود زیرا اتصالات متعددی در طول مسیر خود دارد. از آنجایی که لوله گاز مرتباً مورد بازرسی قرار می گیرد، اطلاعاتی از قبیل گزارش نشت به اطلاعات لوله گاز وابسته است.

۳-۶- خطوط توزیع

گاز طبیعی یا توسط لوله های اصلی و یا سرویس انتقال پیدا می کند. در حالت کلی، لوله های اصلی گاز را از نقطه توزیع به مکانی نزدیک مشترک (ایستگاه تی بی اس) انتقال می دهد. لوله های سرویس گاز را از ایستگاه تی بی اس به مشترکان می رسانند. ساختار این دو نوع شبکه از لحاظ فیزیکی بسیار شبیه همدیگر است.

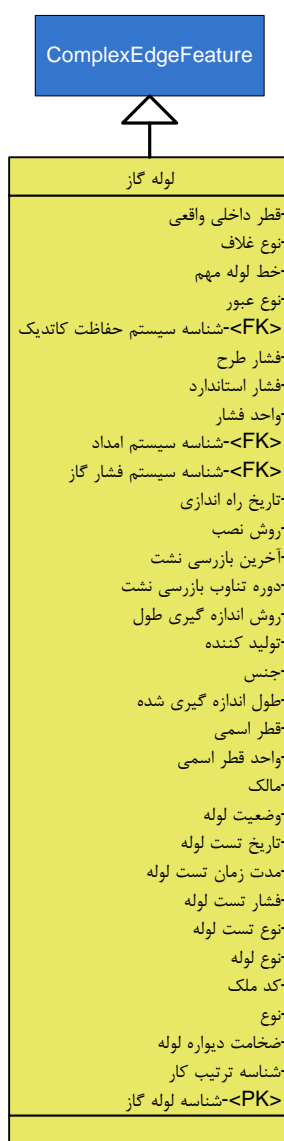
۳-۷- خطوط سرویس

خطوط سرویس مشترکان را به لوله های اصلی متصل می کنند.

خط لوله جمع آوری گاز، گاز طبیعی را از میدان جمع آوری برای توزیع جمع آوری و انتقال

می دهد.

۳-۷-۱- لوله گاز



شکل ۱-۳۱- لوله گاز

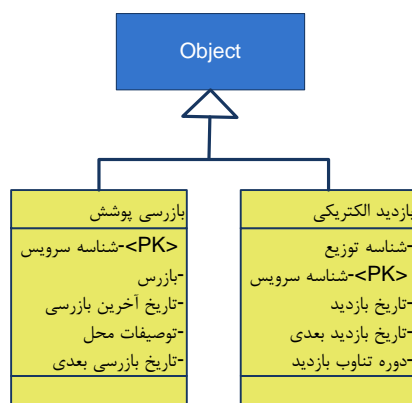
۳-۷-۲- بازرسی پوشش و بازرسی الکتریکی

بازرسی پوشش وقتی اتفاق می افتد که لوله ها با جریان آب یا سایر منابع آبی، و یا موانع

دیگر مانند راه آهن، اتوبان و ... برخورد می کند.

بازرسی الکتریکی به صورت دوره ای برای تشخیص اینکه لوله ها با چه سرعتی خورده می

شوند انجام می شود.



شکل ۱-۳۲- بازدید الکتریکی و بازرسی پوشش

Gas System - ۳-۷-۳

سیستم گاز شامل اجزای سلسله مراتب تعریف شده صنایع گاز است که سیستمی را که برای

توزیع گاز به مشترکان استفاده می شود، نمایندگی می کند. این اجزا عبارتند از سیستمهای فشار

گاز و سیستمهای جداسازی امداد.

سیستم فشار گاز سیستمی است که میزان فشار گاز را در شبکه گاز شرکت گاز استان

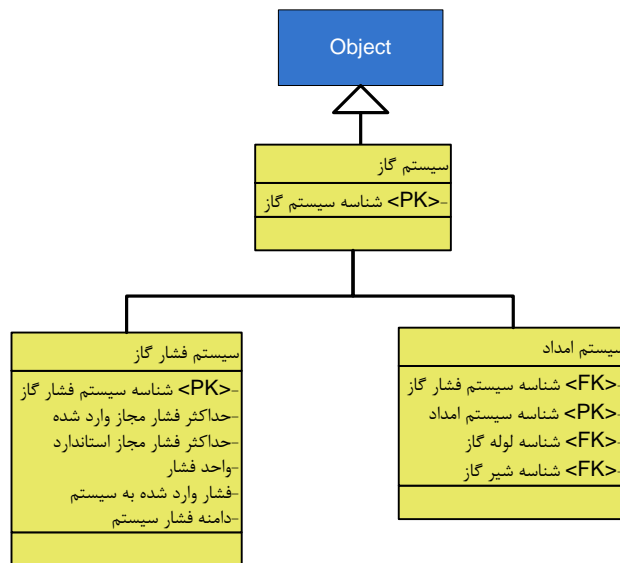
تهران کنترل می کند. بدین منظور حداکثر و حداقل فشار گاز به تشخیص کارشناسان آن اداره به

این جدول معرفی می شود.

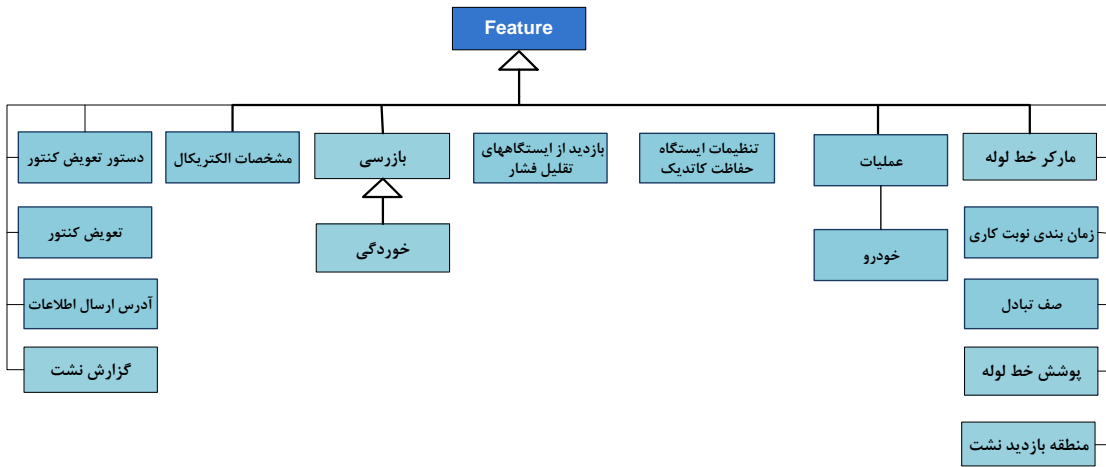
سیستم امداد به منظور جداسازی بخشی از فشار گاز در هنگام بحران به کار می رود. هر

خط لوله همزمان تنها در یک سیستم جداسازی امداد می تواند شرکت کند. شیر(ها) و لوله (های)

گازی که در مواقع بحران استفاده می شوند نیز باید در این جدول آورده شوند.



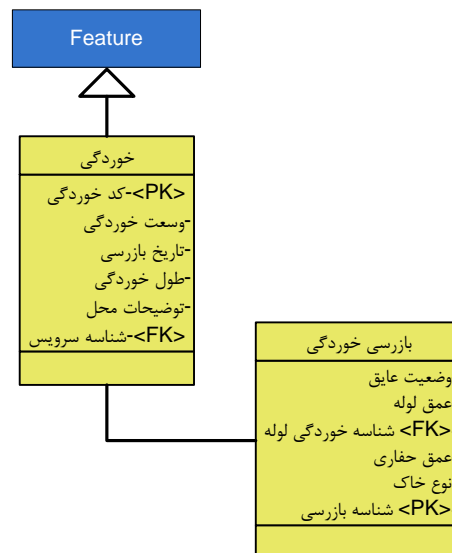
شکل ۱-۳۳- سیستم گاز





شکل ۱-۳۴- نگهداری

۳-۷-۴-۱- خوردگی

خوردگی به قسمتی از لوله اشاره می کند که خوردگی داشته است.



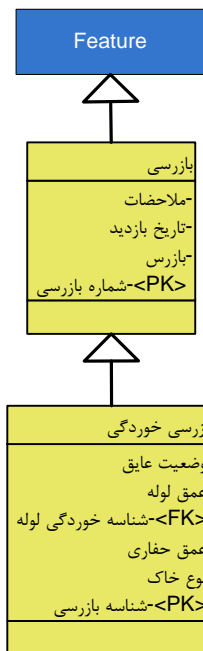
شکل ۱-۳۵- بازرسی خوردگی و خوردگی

	عنوان گزارش: دیاگرام رابطه نهاد ERD شرکت گاز استان تهران	
	وضعیت گزارش: نهائی	

۳-۷-۴-۲- بازرسی

بازرسی به بازرسی از خطوط لوله گاز اشاره دارد. بازرسی خوردگی به بازرسی از لوله

های دارای خوردگی گاز اشاره دارد.

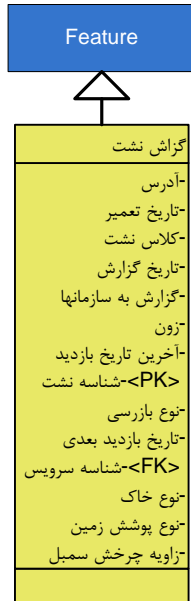


شکل ۱-۳۶- بازرسی، بازرسی خوردگی

۳-۷-۴-۳- گزارش نشت

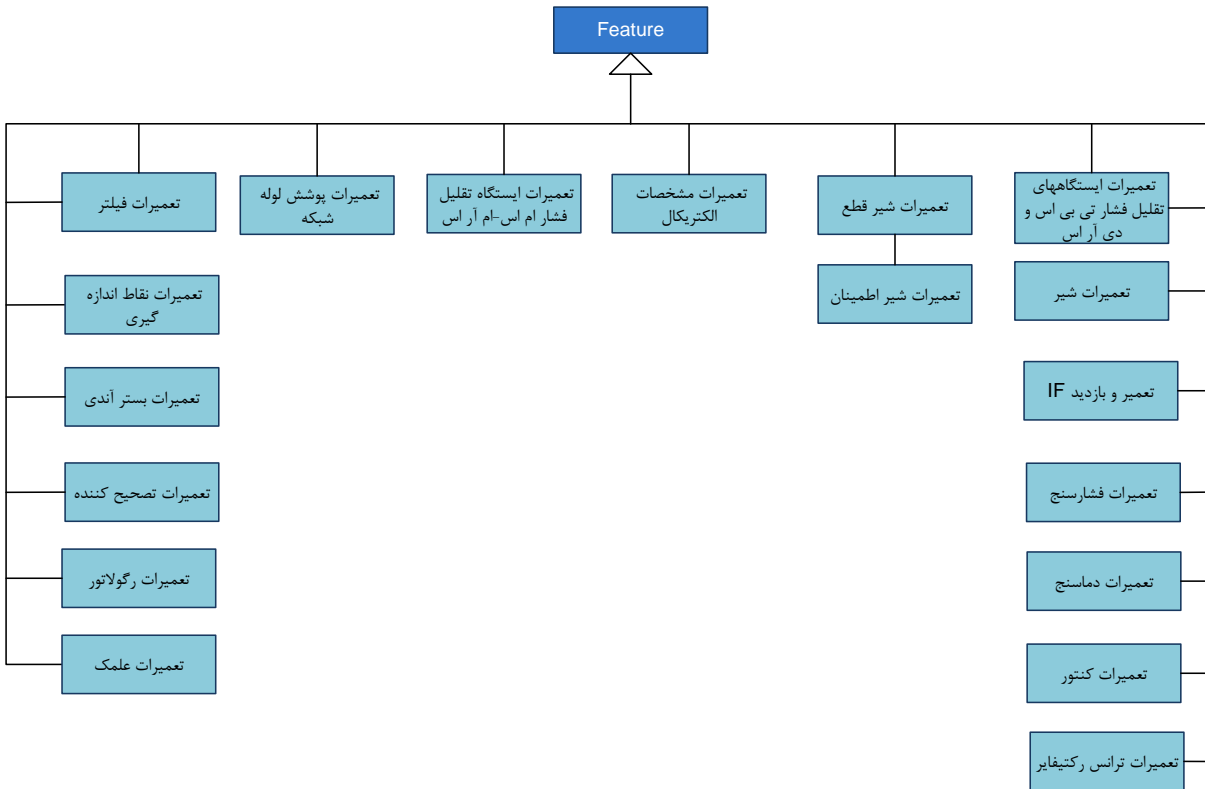
گزارش نشت قسمتهایی از لوله ها را نشان می دهد که نشتی مشاهده شده است. گزارش

نشت می تواند به هر قسمتی از تجهیزات گاز که امکان نشت داشته باشند مربوط باشد.



شکل ۱-۳۷ - گزارش نشت

۳-۷-۵- تعمیر



شکل ۱-۳۸ - تعمیر

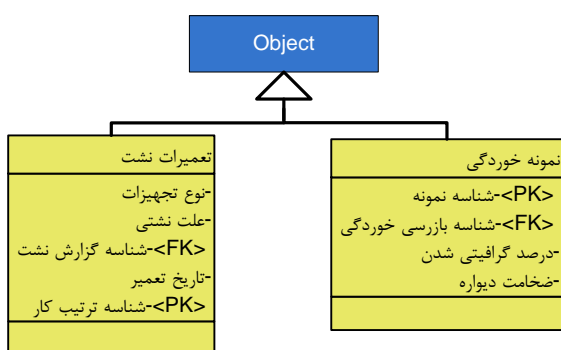
۳-۷-۵-۱- تعمیرات نشت

تعمیرات نشت اشاره به لوله هایی دارد که نیازمند تعمیر هستند و برای این کار برنامه ریزی

شده اند.

نمونه خوردگی یک نمونه از فلز خط لوله است که برای تعیین گستره خوردگی لوله استفاده

می شود. این نمونه ها به عنوان بخشی از عملیات بازرسی خوردگی نمونه برداری می شوند.

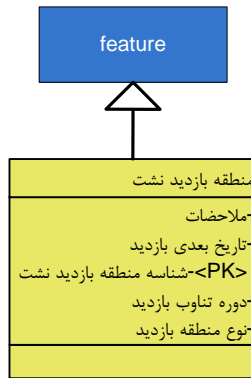


شکل ۱-۳۹- نمونه خوردگی و تعمیرات نشت

۳-۷-۵-۲- منطقه بازدید نشت

منطقه بازدید نشت پلی گونی است که منطقه ای که باید بازدید در تاریخ معین از آن صورت

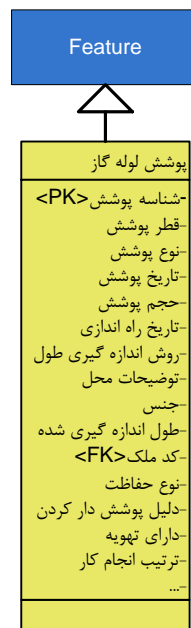
گیرد را نشان می دهد.



شکل ۱-۴۰- منطقه بازدید نشت

۳-۷-۵-۳ پوشش لوله گاز

پوششی است که لوله گاز را در مقابل ضربه و ساییش محافظت می کند.

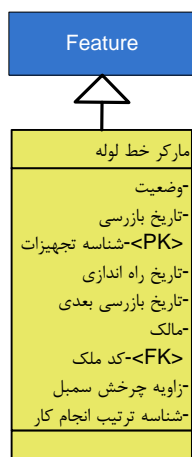


شکل ۱-۴۱- پوشش خط لوله

۳-۷-۵-۱ مارکر خط لوله

مارکر علامتی است که به یافتن خط لوله زیر زمین کمک می کند و احتمال خسارت یا تداخل

را کاهش می دهد.

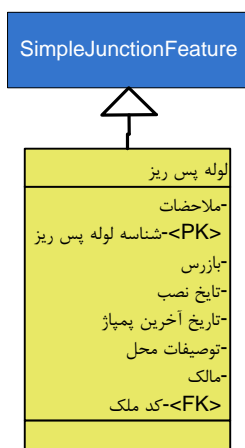


شکل ۱-۴۲- مارکر خط لوله

۳-۷-۵-۴- لوله پس ریز

لوله پس ریز آب جمع شده در سیستم توزیع گاز را جمع آوری و به بیرون پمپ می کند. لوله

های پس ریز عموماً در مناطق با ارتفاع پایین نصب می شوند.



شکل ۱-۴۳- پس ریز