

# نشت و نشت یابی گاز طبیعی

www.ketab.ir

نویسندگان:

مجید ضیایی

ابراهیم محسنی هماگرانی

سرشناسه ضیایی، مجید، ۱۳۵۰ -

عنوان و نام پدیدآور: نشست و نشست یابی گاز طبیعی/نویسندگان مجید ضیایی، ابراهیم محسنی هماگرانی.

مشخصات نشر: اصفهان: هرمان، ۱۳۹۸.

مشخصات ظاهری: ۱۴۱ ص.

شابک: ۵۰۰۰۰۰۰ ریال: 978-622-6134-12-5

وضعیت فهرست نویسی: فیپا

موضوع: گاز -- نشست

موضوع: Gas leakage

موضوع: گاز طبیعی -- لوله‌ها -- آزمایش‌ها

موضوع: Natural gas pipelines -- testing

شناسه افزوده: محسنی هماگرانی، ابراهیم، ۱۳۵۲ -

رده بندی کنگره: ۱۳۹۷ ۵۹/۸۳۹/۵۳۶

رده بندی دیویی: ۶۶۵/۵۴۴

شماره کتابشناسی ملی: ۵۲۸۱۵۴۶



اصفهان - خیابان چهارباغ بالا - فرسیده به زمزم - پلاک ۳ - شماره تماس: ۰۹۱۳۱۱۷۲۶۴۲

نام کتاب: نشست و نشست یابی گاز طبیعی

نویسندگان: مجید ضیایی

نوبت چاپ: اول

ابراهیم محسنی هماگرانی

سال چاپ:

مدیر تولید: سیدمحمدرضا سمسارزاده

۱۳۹۸

صفحه آرا: سحر رادهوش

تیراژ: ۱۰۰۰ جلد

طراح جلد: امیرحسین قادری

قیمت: ۵۰۰۰۰ تومان

پایگاه اینترنتی:

شماره استاندارد بین المللی کتاب:

۹۷۸-۶۲۲-۶۱۳۴-۱۲-۵

www.iranpub.com

«کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر محفوظ و مخصوص پدیدآورنده است»

## فهرست مطالب

۹	مقدمه
۱۱	پیشگفتار
۱۳	فصل اول: تعاریف
۱۵	تعاریف
۱۵	۱-۱- نشت گاز (GAS LEAK)
۱۵	۲-۱- عملیات نشت‌یابی (LEAK TEST)
۱۵	۳-۱- حد پایین انفجار (اشتعال) (L.F.L یا L.E.L)
۱۵	۴-۱- حد بالای انفجار (اشتعال) (U.F.L یا H.F.L)
۱۵	۵-۱- محدوده اشتعال (FLAMMABILITY LIMITS)
۱۶	۶-۱- مناطق خطرناک (HAZARDOUS AREA)
۱۶	۷-۱- دمای خود اشتعال (AUTO IGNITION TEMPERATURE)
۱۶	۸-۱- MINIMUM IGNITION ENERGY
۱۶	۹-۱- (PART PER MILLION) P.P.M
۱۶	۱۰-۱- احتراق (IGNITION)
۱۷	۱۱-۱- انفجار (EXPLOSION)
۱۷	۱۲-۱- FLASH POINT
۱۷	۱۳-۱- %L.E.L
۱۷	۱۴-۱- %GAS
۱۷	۱۵-۱- ساییش داخلی (EROSION)
۱۸	۱۶-۱- خوردگی (CORROSION)
۱۸	۱۷-۱- پالایش گاز (GAS PROCESSING)
۱۸	۱۸-۱- انتقال گاز
۱۹	۱۹-۱- شبکه توزیع گاز (GAS DISTRIBUTION)
۲۰	۲۰-۱- گاز مایع (LIQUEFIED PETROLEUM GAS) LPG
۲۰	۲۱-۱- گاز مردابی (BIO GAS)
۲۰	۲۲-۱- گاز ترش (SOUR GAS)
۲۱	۲۳-۱- گاز شیرین (SWEET GAS)
۲۳	۲۴-۱- گاز طبیعی
۲۶	۲۵-۱- محدوده اشتعال گاز طبیعی:
۲۸	محاسبه حد بالا و حد پایین اشتعال یک گاز مخلوط:

فصل دوم: بازرسی و کنترل نشت در شبکه‌های گازرسانی..... ۲۹

- ۱-۲- فلسفه کنترل نشت ..... ۳۱
- ۲-۲- اهمیت کنترل نشت ..... ۳۱
- ۳-۲- اساس کار کنترل نشت بر دو اصل استوار است: ..... ۳۱
- ۴-۲- سابقه بازرسی و کنترل نشت در دنیا و شرکت ملی گاز ایران ..... ۳۲
- ۱-۴-۲- بازرسی و کنترل نشت در دنیا ..... ۳۲
- ۵-۲- سابقه نشت‌یابی در شرکت ملی گاز ایران ..... ۳۶

فصل سوم: مقررات بازرسی نشت خطوط و شبکه‌های گاز طبیعی ..... ۳۷

- ۱-۳- طبقه‌بندی نشت‌ها و اقدامات لازم ..... ۳۹
- ۲-۳- مقررات ملیات نشت‌یابی شبکه‌های توزیع ..... ۴۰
- ۱-۲-۳- خطرات عمده ناشی از نشت گاز طبیعی ..... ۴۱
- ۲-۲-۳- بازدیدهای دوره‌ای از مسیر لوله گاز توسط واحد بهره‌برداری ..... ۴۱
- ۳-۲-۳- نشت‌یابی سیستم‌های تقویت فشار، تقلیل فشار ..... ۴۲
- ۴-۲-۳- برنامه‌ریزی نشت‌یابی ..... ۴۳
- ۵-۲-۳- نشت‌یابی مجدد ..... ۴۴
- ۶-۲-۳- وظایف گروه‌های نشت‌یابی ..... ۴۵
- ۷-۲-۳- مستندسازی ..... ۴۶
- ۸-۲-۳- گواهینامه واسنجی (کالیبراسیون) دستگاه نشت‌یابی ..... ۴۶
- ۹-۲-۳- گزارش‌های روزانه نشت‌یابی ..... ۴۷
- ۱۰-۲-۳- گزارش عملیات نشت‌یابی ..... ۴۹
- ۱۱-۲-۳- واحد اندازه‌گیری تراکم ساختمان‌ها (CLASS LOCATION UNIT): ..... ۴۹
- ۱- مسیر نوع ۱ (CLASS LOCATION 1) ..... ۴۹
- ۲- مسیر نوع ۲ (CLASS LOCATION 2) ..... ۵۰
- ۳- مسیر نوع ۳ (CLASS LOCATION 3) ..... ۵۰
- ۴- مسیر نوع ۴ (CLASS LOCATION 4) ..... ۵۰
- ۱۲-۲-۳- برنامه زمان‌بندی نشت‌یابی ..... ۵۰
- ۳-۳- مقررات عملیات نشت‌یابی در خطوط انتقال ..... ۵۱
- ۱-۳-۳- وسایل بازرسی نشت ..... ۵۱
- ۲-۳-۳- گزارشات ..... ۵۳
- ۳-۳-۳- بازرسی پیگیری ..... ۶۰
- ۴-۳-۳- سازمان واحد نشت‌یابی ..... ۶۱
- ۵-۳-۳- سرعت نشت‌یابی ..... ۶۲

۶۵	..... فصل چهارم: طرز کار با دستگاه تشخیص اتان سنج مدل
۶۵	..... HETEK ETHANE IDENTIFER
۶۷	..... دستگاه اتان سنج
۷۱	..... فصل پنجم: طرز کار با دستگاه نشت یاب یونیزاسیون مدل GAS-TEC
۷۴	..... ۱-۵- شرح کلی دستگاه
۷۷	..... ۲-۵- ولتاژ خطی خروجی
۷۷	..... ۳-۵- ایمنی
۷۸	..... ۴-۵- دستورالعمل طرز کار دستگاه
۷۸	..... ۱-۴-۵- بار انداختن دستگاه
۷۹	..... ۲-۴-۵- انتخاب دامنه های اندازه گیری و تفسیر ارقام اندازه گیری شده
۸۰	..... ۳-۴-۵- مبداءات دستگاه
۸۱	..... ۴-۴-۵- انتخاب پراب اندازه گیری یا آزمایش
۸۲	..... ۵-۴-۵- بستن (خاموش) درز دستگاه
۸۲	..... ۵-۵- نگهداری و تعمیرات ابتدایی (MAINTENANCE)
۸۲	..... ۱-۵-۵- بازرسی های روزانه دستگاه
۸۶	..... ۶-۵- بازرسی های کار دستگاه (OPERATIONAL CHECKS)
۸۶	..... ۱-۶-۵- تنظیم دقت عمل دستگاه (Calibration)
۸۶	..... ۲-۶-۵- بازرسی الکترونیکی دستگاه
۸۶	..... ۳-۶-۵- آزمایشات نشت هیدروژن
۸۷	..... ۴-۶-۵- برداشتن جلد دستگاه
۸۷	..... ۵-۶-۵- پر کردن سیلندر هیدروژن
۸۸	..... ۶-۶-۵- روش پر کردن سیلندرهاى هیدروژن
۹۱	..... ۱-۷-۵- طرز استفاده از دستگاه Spy Gas
۹۲	..... ۸-۵- راهنمای استفاده از دستگاه گاز سنج SCOTT D-15
۹۷	..... فصل ششم: روش های آشکار سازی نشت
۹۹	..... ۱-۶- بو
۹۹	..... ۲-۶- پوشش گیاهی
۹۹	..... ۳-۶- حشرات (مگس، سوسک، عنکبوت)
۱۰۰	..... ۴-۶- رشد چیزهایی شبیه به قارچ
۱۰۰	..... ۵-۶- صدا
۱۰۰	..... ۶-۶- گاز به حساب نیامده
۱۰۱	..... ۷-۶- محلول کف صابون (SOAP TEST)

۱۰۲.....	۸-۶- تجهیزات نشست یاب .....
۱۰۵.....	۹-۶- روش توصیه شده برای آشکارسازی گازهای سطحی توسط دستگاه FID .....
۱۰۷.....	۱۰-۶- تجهیزات بودار کننده .....
۱۰۸.....	۱۱-۶- فاکتورهای انتخاب تجهیزات .....
۱۰۹.....	۱۲-۶- انواع مواد بودار کننده .....
۱۰۹.....	۱۳-۶- دستگاه‌های تست بو .....
۱۱۲.....	۱۴-۶- روش‌های کنترل .....
۱۱۲.....	۱۵-۶- تزریق و اندازه گیری مواد بودار کننده .....
۱۱۲.....	تعاریف .....
۱۲۱.....	۱-۱۰- نقش بودار کننده تزریقی .....
۱۲۲.....	۲-۱۰- شمایل بودار کننده BY PASS .....
۱۲۳.....	<b>فصل هفتم: انواع سنسورهای دستگاه‌های گاز سنج .....</b>
۱۲۵.....	۱-۷- مقدمه .....
۱۲۶.....	۲-۷- سنسورهای الکترودیمیایی (ELECTROCHEMICAL) .....
۱۲۷.....	۱-۲-۷- مزایای سنسورهای آکروسیمیایی .....
۱۲۷.....	۲-۲-۷- معایب سنسورهای الکروسیمیایی .....
۱۲۷.....	۳-۷- سنسورهای کاتالیتیکی (CATALYTIC) .....
۱۲۸.....	۱-۳-۷- مزایای سنسورهای کاتالیتیک .....
۱۲۸.....	۲-۳-۷- معایب سنسورهای کاتالیتیک .....
۱۲۹.....	۴-۷- سنسورهای نیمه‌هادی .....
۱۳۰.....	۱-۴-۷- مزایای سنسورهای نیمه‌هادی .....
۱۳۰.....	۲-۴-۷- معایب سنسورهای نیمه‌هادی .....
۱۳۰.....	۵-۷- سنسورهای مادون قرمز .....
۱۳۲.....	۱-۵-۷- مزایای سنسور مادون قرمز (Infrared IR) .....
۱۳۲.....	۲-۵-۷- معایب سنسور مادون قرمز (Infrared IR) .....
۱۳۲.....	۶-۷- سنسور FID یونیزاسیون شعله .....
۱۳۴.....	۱-۶-۷- مزایای سنسور FID (Flame Ionization Detector) .....
۱۳۴.....	۲-۶-۷- معایب سنسور FID (Flame Ionization Detector) .....
۱۳۴.....	۷-۷- سنسور لیزر (LASER) .....
۱۳۷.....	۱-۷-۷- مزایای سنسور لیزر: .....
۱۳۷.....	۲-۷-۷- معایب سنسور لیزر: .....
۱۳۸.....	۷-۸- سنسور PID (PHOTO-IONIZATION DETECTION) .....

## مقدمه

با توجه به اهمیت انتقال و توزیع گاز در دنیای امروز همچنین گستردگی شبکه انتقال گاز در ایران و اهمیت بررسی این شبکه‌ها، جهت کنترل نشت، جلوگیری از وقوع حوادث و اتلاف این سرمایه ملی، بازرسی و کنترل نشت خطوط انتقال و توزیع گاز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. اگرچه تمامی اقدامات، جهت طراحی و اجرای صحیح خطوط انتقال و شبکه‌های گازرسانی صورت می‌پذیرد لیکن عواملی از قبیل خوردگی‌های خارجی و داخلی، تغییر سبب خاک و حوادث غیر مترقبه همچون زلزله و آب بردگی و خطاهای اپراتوری همچون اجرا و بهره برداری اغلب منجر به ایجاد نشتی‌های جزئی یا وسیع در خطوط لوله می‌گردد.

عملکرد اپراتورها، کالیبراسیون وضعیت جوی در حین انجام کار و نقشه‌های اجرایی (Network)، می‌تواند در نتایج و ارزیابی نشت تأثیر بسزایی داشته باشد، لذا آموزشهای لازم تئوری- عملی و تجزیه و تحلیل این آره‌ها غیر مخرب از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

با توجه به کمبود تجربه و منابع فارسی در زمینه آزمون فرق و انحصار آن طی سالهای گذشته در شرکت ملی گاز ایران در سیاست گذاری جدید شرکت ملی گاز ایران لزوم تدوین و گردآوری مجموعه پیوست را می‌طلبد که با همکاری و تشویق رئیس بازرسی فنی گاز استان اصفهان جناب آقای مهندس ابراهیم محسنی تدوین نشت کتابچه پیوست بعنوان یک منبع کاربردی به منظور استفاده اپراتورها، مسئولین بازرسی و کنترل نشت، روسای بازرسی فنی، بهره برداران و پیمانکاران نشتیابی و رفع نشت تدوین گردید که خالی از اشکال نیز نیست.

امید است با ارائه نقطه نظرات، در آینده و در چهارچوب نیازمندیهای تست‌های غیرمخرب از نوع نشتی (Leak Test) بصورت آکادمیک شاهد تالیفات بیشتری در این زمینه باشیم.

با تشکر

مجید ضیائی