| | |
|---|---|
| IGS-C-DN-012(0) | آذر1400 |
| Approved | مصوب |

شرکت ملی گاز ایران

مدیریت پژوهش و فنآوری

امورتدوین استانداردها

IGS

دستورالعمل

GasPlus.ir

# سامانه قطع خودکار جریان گاز در ایستگاه‌های تقلیل فشارگاز CGS و TBS/DRS در مقابل زلزله

# Automatic Gas Shut off System in Gas Reducing Stations (CGS & TBS/DRS) Against Earthquake

دفتر مدیرعامل

شرکت ملی گازایران

تاریخ : ۱۴۰۰/۱۲/۱۶
شماره : گ/۰/دب/۰/۷۲۶-۲۰۷۶۰

# ابلاغ مصوبه هیأت مدیره

**مدیر محترم پژوهش و فناوری**
**مدیر محترم برنامه ریزی تلفیقی**

باسلام،

به استحضار می‌رساند در جلسه ۱۹۵۸ مورخ ۱۴۰۰/۱۱/۱۷ هیات مدیره، نامه شماره گ۹/۱۳۷۵۸۱/۰۰۰ مورخ ۱۴۰۰/۱۰/۲۰ مدیر پژوهش و فناوری درمورد تصویب نهایی مقررات فنی شرکت ملی گاز ایران به شرح زیر مطرح و مورد تصویب قرار گرفت.

۱-دستورالعمل اجرای سامانه قطع خودکار جریان گاز ناشی از زلزله در ایستگاه های تقلیل فشار گاز شهری IGS-C-DN-012(0)

۲-مشخصات فنی خرید تجهیزات سامانه قطع خودکار جریان گاز ناشی از زلزله در ایستگاه های تقلیل فشار گاز شهری IGS-M-IN-309(0)

مقررات فنی فوق صرفاً برای اجرای شبکه با فناوری MOV می باشد و لازم است با محوریت مدیریت برنامه ریزی تلفیقی بررسی های فنی و اقتصادی لازم برای اجرای طرح مقاوم سازی و قطع جریان گاز در زمان زلزله نسبت به تهیه :

الف – "دستورالعمل اجرای سامانه قطع خودکار جریان گاز ناشی از زلزله در ایستگاه های تقلیل فشار گاز شهری برای سامانه های فاقد MOV" و ب – "مشخصات فنی خرید تجهیزات سامانه قطع خودکار جریان گاز ناشی از زلزله در ایستگاه های تقلیل فشار گاز شهری برای سامانه های فاقد MOV"

به منظور بهره گیری از سایر روش ها اعم از سولونوئید ولو اقدام و به تایید شورای استاندارد برسد .

۳- لازم به ذکر است اجرای سامانه های قطع جریان گاز در برابر زلزله در هر یک از شرکت های گاز استانی، منوط به اخذ مجوز از مدیریت برنامه ریزی تلفیقی می باشد .

۴- مدیریت برنامه ریزی تلفیقی با همکاری مدیریت های ذیربط نسبت به تهیه نقشه راه مقاوم سازی در برابر زلزله با اولویت اقدامات مرتبط در گازهای استانی اقدام و مصوبه هیات مدیره را اخذ نماید.

**الهام ملکی**
**دبیر هیات مدیره**

**رونوشت** : مدیرعامل محترم شرکت ملی گاز ایران و رئیس هیات مدیره
اعضای محترم هیات مدیره
سرپرست محترم مدیریت گازرسانی
مشاور و رئیس دفتر محترم مدیرعامل
سرپرست محترم امور حقوقی
رئیس محترم حسابرسی داخلی
رئیس محترم امور مجامع

GasPlus.ir

## پیشگفتار

۱. این استاندارد/دستورالعمل به منظور استفادهٔ خصوصی در شرکت ملی گاز ایران و شرکت های فرعی وابسته تهیه شده است.

۲. شرکت ملی گاز ایران در مورد نیازهای عمومی از استانداردهای وزارت نفت (IPS) و در مورد نیازهای اختصاصی از استانداردهای اختصاصی خود (IGS) استفاده می‌کند.

۳. استانداردهای شرکت ملی گاز ایران (IGS) با نظارت کمیته‌های تخصصی استاندارد، متشکل از کارشناسان و مشاوران بخش های مختلف تهیه می شود و تو سط شورای استاندارد (منتخب هیئت مدیره شرکت ملی گاز ایران) به تصویب می‌رسند.

۴. در تنظیم متن استانداردهای (IGS)، از همهٔ منابع شناخته شدهٔ علمی معتبر، اطلاعات فنی-تخصصی مربوط به صنایع گاز دنیا، مشخصات فنی تولیدات سازندگان معتبر جهانی و نیز از نتیجه پژوهش ها و تجربه های کارشناسان داخلی بر حسب مورد استفاده می‌شود. همچنین به منظور استفاده از هر چه بیشتر از تولیدات ملی، قابلیت های سازندگان داخلی نیز مورد توجه قرار می‌گیرد.

۵. استانداردها به طور متوسط هر ۵ سال یک بار و یا در صورت ضرورت، زودتر، بازنگری و به روز رسانی می شود. بنابراین کاربران باید همیشه آخرین نگارش را مورد استفاده قرار دهند.

۶. هرگونه نظر و یا پیشنهاد اصلاح در مورد استانداردها مورد استقبال و بررسی قرار خواهد گرفت و پس از تأیید، استاندارد مربوطه نیز بازنگری خواهد شد.

## تعاریف عمومی

در متن استانداردهای (IGS) از تعاریف و اصطلاحات زیر استفاده می‌شود:

۱. "شرکت" (COMPANY) : منظور، "شرکت ملی گاز ایران" و یا شرکت های فرعی وابسته می‌باشد.

۲. "فروشنده" (SUPPLIER/VENDOR) : به فرد یا مؤسسه‌ای گفته می‌شود که نسبت به شرکت متعهد شده است.

۳. "خریدار" (PURCHASER) : منظور، "شرکت ملی گاز ایران" و یا شرکت های فرعی وابسته می‌باشد.

۴. "SHALL": در مواردی به کار برده می‌شود که انجام خواستهٔ مورد نظر اجباری باشد.

۵. "SHOULD": در مواردی به کار برده می‌شود که انجام خواستهٔ مورد نظر ترجیحی و در عین حال اختیاری باشد.

۶. "MAY": در مواردی به کار برده می‌شود که انجام کار به شکل مورد بحث نیز پذیرفته می‌باشد.

GasPlus.ir

# فهرست

**عنوان** **صفحه**

۱ - هدف و دامنه کاربرد---۴
۲ - منابع---۵
۳ - تعاریف و اصطلاحات---۷
۴ - الزامات عمومی---۱۲
۵ - لرزه نگاری و شتاب سنجی---۱۳
۶- سامانه قطع خودکار جریان گاز ناشی از زلزله---۱۵
۶-۱- شبکه شتابنگاری و سامانه قطع یکپارچه---۱۵
۶-۲- سامانه قطع خودکار گاز محلی (LOCAL)---۱۶
۷- تامین تجهیزات---۲۲
۷-۱- الزامات فنی تجهیزات---۲۲
۷-۲- الزامات بسته بندی ، حمل و انبارش---۲۳
۸- بازرسی و تست---۲۴
۸-۱- سیستم شتابنگاری---۲۴
۸-۲- شیر و اکچوایتور---۲۵
۸-۳- منبع تغذیه بدون وقفه (UPS)---۲۶
۹- نصب و راه اندازی---۲۷
۹-۱- اجرا و نصب---۲۷
۹-۲- راه اندازی---۳۲
۹-۳-معیار های پذیرش کیفیت---۳۴
۹-۴- نگهداری و تعمیرات---۳۵
۹-۵- اسناد و مدارک---۳۶

GasPlus.ir

## پیوست ها:

پیوست ۱: بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیر عامل----------۳۸

پیوست ۲: نقشه‌های اجرایی اتاقک تجهیزات----------۴۰

پیوست ۳: نقشه‌های اجرایی حوضچه شیر----------۴۳

GasPlus.ir

## ۱–هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این دستورالعمل تعیین حداقل الزامات اجرای سامانه قطع خودکار جریان گاز ناشی از زلزله در ایستگاه‌های تقلیل فشار گاز شهری ( CGS و TBS/DRS ) مطابق با استاندارد IGS-M-IN 306 بمنظور دستیابی به موارد ذیل می‌باشد:

- کاهش پیامدهای نشت گاز ناشی از زلزله و ارتقاء سطح ایمنی
- کاهش آسیب پذیری شبکه، ایستگاه‌ها و مشترکین و کاهش تلفات و خسارت‌های ثانویه ناشی از زلزله

دامنه کاربرد این دستورالعمل ایستگاه‌های تقلیل فشار گاز شهری (CGS و TBS/DRS) در شرکت‌های گاز استانی می‌باشد.

GasPlus.ir

## ۲–منابع

در تهیه این دستور العمل منابع زیر مورد استفاده قرار گرفته اند:

۱) IGS-M-IN-305(1): مشخصات فنی خرید شتاب نگار زلزله در سیستم قطع خودکار ایستگاه‌های گاز شهری.

۲) IGS-M-IN-306(1): مشخصات فنی سامانه فعال قطع خودکار گاز در ایستگاه‌های تقلیل فشار/تغذیه شهری در مقابل زلزله.

۳) IGS-E-EL-032(0): مشخصات فنی جانمایی تجهیزات الکتریکی ضد انفجار در مناطق مستعد خطر ایستگاه‌های تقلیل فشار (TBS, CGS) و اندازه گیری (MS).

۴) IGS-M-PL-002-3(0): مشخصات فنی خرید شیرهای توپی جوشی و فلنجی اندازه ۲ تا ۵۶ اینچ کلاس ۱۵۰، ۳۰۰ و ۶۰۰

۵) IPS-E-IN-180: استاندارد منبع تغذیه برق تجهیزات ابزاردقیق و سیستم توزیع.

۶) IGS-M-IN-309(0): مشخصات فنی خرید تجهیزات سیستم سامانه قطع خودکار گاز ناشی از زلزله.

GasPlus.ir

7) BP-GS-112-2: Electric Motor Operated Valve Actuators for Intermittent Operation of Isolation Valves.
8) IGS-E-EL-032: "Explosion Proof Electrical Equipments Layout in Risk Areas for Pressure Reduction Stations (TBS, CGS) and Measuring Stations (MS) "
9) IGS-E-EL-026: "Solar Power Supply for Gas Stations"
10) IGS-I-EL-007: "Earthing System"
11) IGS-M-EL-011: "Industrial Electrical Panels"
12) IGS-M-EL-023: "Miniature Circuit Breaker MCB"
13) IGS-M-EL-024-1: "LED Lighting Fixtures"
14) IGS-M-EL-024-2: "Control gear for LED Lighting Fixtures"
15) IGS-M-PL-002-3: " Flanged/Welded End Ball Valves Size 2" to 24" Class Rating 150, 300 and 600 "
16) ANSI/ISA-96.02.01-2007: Guidelines for the Specification of Electric Valve Actuators
17) IGS-C-PL-032(0): "Stem Extension ball & plug valve"
18) IGS-M-PL-001-2(1): " Carbon Steel Pipes Grads B"

19) IGS-PL-009(0): "Hand wheel Operated Gear Box"

20) IGS-IN-301(1): "Safety Shut-off Valves"

21) ASME BPV Code, Section VIII, Division 1: "Construction of Pressure Vessels"

22) IPS-M-EL-176(2): "Material and Equipment Standard for Uninterruptible Power Supply System (UPS)"

23) IPS-M-IN-220(1:" Material and Equipment Standard for Control Panels and System Cabinets."

24) IPS-E-EL-100: "Electrical System Design"

25) IPS-E-IN-180: "Instrument Electrical Power Supply and Distribution Systems"

26) IPS-E-EL-110: "Hazardous Area"

27) IPS-M-EL-160:" Material and Equipment Standard for General Electrical Items"

28) IPS-M-EL-172: "MATERIAL AND EQUIPMENT STANDARD FOR BATTERIES"

29) IPS-M-EL-174: "Battery and Battery charger"

30) IPS-M-EL-176: "Uninterruptable Power System"

31) IPS-M-EL-270: "MATERIAL STANDARD FOR CABLES AND WIRES"

32) IPS-E-IN-160: "Engineering Standard for Valves"

33) API 6D: "Specification for Pipeline and Piping Valves"

34) API 6DX: "Standard for Actuator Sizing and Mounting Kits for Pipeline Valves"

35) B16-34: "Hydraulic Test for Valves"

36) 60-529: "Electrical Enclosures"

37) ASCE 25: "Earthquake-Actuated Automatic Gas Shutoff Devices"

**نکته:**

در استفاده از این دستور العمل، آخرین ویرایش استانداردهای فوق مورد استفاده قرار می‌گیرد.

Gasplus.ir

## ۳–تعاریف و اصطلاحات

CGS (City Gate Station):

ایستگاه تقلیل فشار گاز دروازه شهری عمدتا در ورودی شهرها بمنظور کاهش فشار گاز شبکه اصلی گاز از 1050/1400به 250/350 psi

TBS (Town Boarder Station):

ایستگاه تقلیل فشار گاز شهری بمنظور کاهش فشار از 250/350 به 60 psi

DRS (District Reducing Station):

ایستگاه تقلیل فشار گاز درون شهری که از رینگ تغدیه شهری منشعب شده و در اصل همان TBS می‌باشد.

زلزله:

لرزش و جنبش نیرومند زمین که به علت آزاد شدن انرژی ناشی از گسیختگی سریع در گسل‌های پوسته زمین در مدتی کوتاهی روی می‌دهد.

زلزله بزرگ:

زلزله‌ای که پتانسیل خرابی بالایی داشته و توانایی صدمه به ایستگاه‌های تقلیل فشار گاز شهری را دارد.

زلزله مبنای طراحی:

زلزله‌ای کـه احتمـال وقـوع آن در ۵۰ سال عمر مفید ساختمان، کمتر از ده درصد باشد.

زلزله سطح بهره‌برداری:

زلزله‌ای خفیف‌تر نسبت به زلزله بزرگ که احتمال وقوع آن در طول عمر تجهیزات زیاد است. (احتمال وقـــوع در ۵۰ ســـال بیـــشتر از ۹۹/۵ درصد). در زمان وقوع این زلزله، مراکز صنعتی، خدماتی و شهری می‌بایست بتوانند بدون هیچ‌گونه ریسک و ایجاد خطر به فعالیت خود ادامه دهند.

بزرگا:

میزان انرژی آزاد شده حاصل از وقوع زمین‌لرزه در مقیاس لگاریتم که در کانون زلزله اندازه گیری می‌شود.

شدت:

میزان انرژی رسیده به هر نقطه از سطح زمین (شدت ارتعاشات حاصل از زلزله) که علاوه بر میزان انرژی آزاد شده در کانون زلزله به مجموعه عواملی مانند عمق زلزله و جنس خاک بستگی دارد.

GasPlus.ir

مرکالی:

مقیاس دوازده‌گانه کیفی و توصیفی بر مبنای مقدار خسارات سطحی ناشی از زلزله، که از یک (I) که نمایشگر ارتعاشاتی بسیار ضعیف و غیرمحسوس است شروع و به دوزده(XII) که شدت خرابی آن فاجعه‌آمیز است ختم می‌گردد.

تاریخچه زمانی:

تاریخچه زمانی حرکت زمین ناشی از زلزله (عموما بر حسب شتاب) را بر حسب زمان نمایش می‌دهد.

سامانه قطع خودکار جریان گاز ناشی از زلزله:

سیستمی متشکل از حسگر، فعال‌کننده، مدارهای الکترونیکی، شیر، عمل کننده، برنامه کنترلی، برق پشتیبان و سایر متعلقات جهت نصب در ایستگاه‌های تقلیل فشار، بمنظور قطع جریان گاز در هنگام زلزله که از این پس در این دستورالعمل به اختصار سامانه/سامانه قطع نامیده می‌شود.

:CAV (Cumulative Absolute Velocity)

سرعت مطلق تجمعی

:PGA (Peak Ground Acceleration)

بیشینه شتاب جهتی زلزله (مولفه افقی شتاب)

:PGV (peak Ground Velocity)

بیشینه سرعت جهتی

:PGD (Peak Ground Displacement)

بیشینه تغییر مکان جهتی

:SPS (Sample per Second)

تعداد نمونه در ثانیه

: CCB (Central Control Building)

مرکز کنترل و مانیتورینگ

طیف فرکانسی:

بازهایی از فرکانس‌های لرزه‌ای که میتواند در اثر زلزله بوجود آمده و بعضا اثرات مخربی تولید کند.

GasPlus.ir

شدت طیفی(SI):

مساحت زیر نمودار طیف پاسخ سیستم با یک درجه آزادی با میرایی ۵٪ که بین دوره‌های ۰/۱ تا ۲/۵ ثانیه محاسبه می‌شود.

طیف پاسخ:

گستره‌ای از بیشترین پاسخ سیستم یک درجه آزادی روی یک تحریک پایه که بصورت تابعی از فرکانس‌های طبیعی سیستم و میرایی بیان می‌گردد.

طیف پاسخ لازم:

طیف پا سخ زلزله بزرگ و زلزله سطح بهره‌برداری که جهت تحلیل کارایی عملکرد تجهیزات مکانیکی و الکتریکی در ای ستگاه‌های تقلیل ف شار بکار برده می شود. طیف پا سخ زلزله بزرگ برای دوره بازگ شت ۲۴۷۵ سال و طیف پا سخ زلزله سطح بهره برداری برای دوره بازگ شت ۴۷۵ ساله تعیین شده ا ست. این طیف‌ها باید تو سط شرکت ملی گاز ایران تعیین و تایید گردد.

طیف پاسخ آزمایش:

طیف پاسخ تاریخچه زمانی لرزش میز لرزه.

موج S (برشی یا عرضی):

موجی که در آن ذرات در جهت عمود بر جهت انتشار توسط تغییر شکل برشی خالص حرکت می‌کنند.

موج P (طولی):

موجی که جهت حرکت ذرات در جهت انتشار موج است.

موج ریلی:

موجی که در سطح زمین منتشر شده و دامنه آن بصورت نمایی با افزایش شعاع کاهش می‌یابد.

موج لاو:

موجی که در اثر انتشار موج S در یک لایه با سرعت پایین‌تر نسبت به لایه‌ای با سرعت بالاتر که در زیر آن قرار دارد ایجاد می‌شود.

دیجیتایزر (Digitizer):

دستگاهی که سیگنال آنالوگ (ولتاژ) خروجی از سنسور را به سیگنال دیجیتال تبدیل می‌کند.

رزولیشن دیجیتایزر (Digitizer Resolution):

رزولیشن دیجیتایزر بمنظور بیان میزان دقت خروجی یک دیجیتایزر استفاده شده و با بیت مشخص می‌شود و نشانگر این است که دیجیتایزر چه تعداد کد خروجی (2n) متمایز می‌تواند تولید کند.

GasPlus.ir

نرخ نمونه برداری دیجیتایزر (Digitizer Sampling Rate):

نرخ نمونه برداری Digitizer به عنوان تعداد نمونه‌های خروجی موجود در واحد زمان تعریف می‌شـــود و معمولا بصورت نمونه در ثانیه (SPS) مشخص می‌شود.

Trigger:

نوعی رویه ذخیره اطلاعات که پس از یک رویداد اجرا می‌شود.

Analog Input Range:

حداکثر ولتاژ قابل اتصال به ورودی‌های آنالوگ بدون آسیب رساندن به دیجیتایزر.

AUX Analog Inputs:

ورودی‌های آنالوگ با وضوح کاهش یافته برای اندازه‌گیری مقادیر غیر دقیق مانند رطوبت، ولتاژ، دما.

AUX digital outputs:

خروجی‌های دیجیتال NPN با قدرت ۲۴ ولت برای اتصال عمل‌کننده‌های خارجی از طریق سیستم رله مکانیکی یا استاتیکی.

نشت انرژی (Cross Talk):

به تداخل ناشی از انرژی الکتریکی بین دو کانال نشت انرژی یا هم‌شنوی می‌گویند و با XT نمایش می‌دهند.

لرزه‌نگار (Seismograph):

دستگاهی که لرزش‌های کوچک زمینی ناشی از ورود امواج لرزه‌ای را بصورت تابع پیوسته‌ای از زمان، پایش و همراه با علایم بسیار دقیق زمانی ثبت می‌کند.

شتاب سنج (Accelerometer):

دستگاهی که شتاب زمین یا به عبارتی جنبش نیرومند زمین را اندازه‌گیری کرده و معمولا قادر به ثبت شتاب زمین در حد چندین برابر شتاب ثقل (g) می‌باشند. مزیت این دستگاه‌ها در مقایسه با لرزه‌نگارها امکان ثبت لرزش‌های شدید زمین می‌باشد.

شتاب سنج (Force-balanced):

در این نوع شتاب سنج نیروی خارجی که بر روی جرم شتاب سنج اعمال می شود با فیدبک الکترومغناطیسی در جهت مخالف در جهتی که جسم ثابت باشد جبران می‌شود.

شتاب سنج MEMS (Micro Electro Mechanical Sensors):

شتاب سنج‌های MEMS سیستم‌های میکرو الکترو مکانیکی هستند که بر روی چیپ‌های شبه رسانا ساخته می شوند و شتاب را اندازه‌گیری می‌کنند.

سطح کلیپ شتاب سنج (Clip level):

GasPlus.ir

حداکثر شتاب قابل ثبت توسط شتاب سنج، سطح کلیپ نامیده می‌شود. سطح کلیپ بستگی به مشخصات مکانیکی شتاب سنج و مشخصات الکتریکی دیجیتایزر دارد.

طول عمر مورد انتظار (Expected Lifetime):

طول عمر مورد انتظار برای شتاب سنج زمانی است که ویژگی‌های شتاب سنجی در محدوده‌های مشخص شده ثابت باقی می‌ماند.

GPR (Ground Penetrating Radar):

تکنیکی که با استفاده از امواج رادیویی (10-1000 MHz) می‌توان برآورد نسبتا دقیق از ساختار و بافت لایه‌های زیر زمینی به دست آورد.

سطح حفاظت Ga یا سطح حفاظتی بسیار بالا (Very High):

دستگاه‌های الکتریکی در این سطح حفاظتی در شرایط عادی کار و نیز در هنگام بروز حوادث (مترقبه و غیر مترقبه)، منبع اشتعال ایجاد نمی‌کنند.

کلاس دمایی:

حداکثر دمای سطح تجهیزات که تا آن دما، ماده قابل اشتعال اطراف آن به حالت احتراق نمی‌رسد.

همبندی اصلی:

اتصال بدنه تجهیزاتی که از برق استفاده می‌کنند به سیستم ارت.

همبندی اضافی:

اتصال بدنه تجهیزاتی که از برق استفاده نمی‌کنند به سیستم ارت.

خریدار/کارفرما:

شرکت‌های گاز استانی که فرآیند نصب سامانه قطع در ایستگاه‌ها از طریق آن‌ها انجام می‌پذیرد و مالک فرآیند محسوب می‌شوند.

تامین کننده/پیمانکار:

شخص حقیقی یا حقوقی که بمنظور تامین تجهیزات، نصب و اجرا، بازرسی، کالیبراسیون، راه‌اندازی و سایر خدمات مرتبط با شرکت‌های گاز استانی در راستای قرارداد تامین/پیمانکاری همکاری می‌نماید.

دستگاه نظارت:

کارفرما یا پیمانکار نظارت که از طرف کارفرما بمنظور مشاوره و نظارت بر فرآیند نصب و اجرای سامانه همکاری می‌نماید.

GasPlus.ir

## ۴–الزامات عمومی

۴-۱- عملکرد سامانه قطع می‌بایست ذاتاً بصورت خودکار بوده و قابلیت فرمان پذیری نیز داشته باشد.

۴-۲- سامانه قطع می‌بایست قابلیت تبادل اطلاعات با مرکز کنترل اصلی را داشته باشد.

این مو ضوع به دلیل اهمیت م سئله تعیین سطح عملکرد سامانه قطع، تهیه طرح امداد و بحران در زمان پس از زلزله و در صورت فراهم شدن ملاحظات پدافند غیر عامل ارسال و دریافت فرمان قطع برای ایستگاه‌هایی است که به هر دلیلی در زمان زلزله جریان گاز آن‌ها قطع نشده است.

۴-۳- در شرایط عادی و درصورت رویداد خرابی در سامانه احتمال قطع جریان گاز نمی‌بایست وجود داشته باشد.

۴-۴-تجهیزات سامانه می‌بایست در برابر حوادث و خسارات اولیه و ثانویه ناشی از زلزله همانند آتش‌سوزی، آوار و تخریب سازه ایستگاه مقاوم بوده و محافظت گردند.

۴-۵-کلیه تجهیزات مورد استفاده در سامانه شامل تجهیزات الکتریکی، الکترونیکی و مکانیکی می‌بایست در زمان زلزله قادر به عملکرد صحیح باشند.

۴-۶- بمنظورکاهش احتمال خرابی و نیاز به تعمیر و نگهداری کمتر، تعداد مولفه‌های سامانه می‌بایست حداقل باشد.

۴-۷- فعال‌سازی مجدد سامانه می‌بایست فقط بصورت دستی و غیر خودکار امکان‌پذیر باشد.

۴-۸- در شرایط عادی هر نوع خرابی سامانه ناشی از خرابی قطعات الکتریکی و مکانیکی می‌بایست شناسایی و بصورت خودکار گزارش گردد.

۴-۹- سامانه می‌بایست تنها به لرزش‌های ناشی از زلزله (در محدوده فرکانسی و شتاب تعیین شده) حساس و دارای عملکرد بوده و نسبت به لرزش‌های ناشی از سازه، تجهیزات و سایر لرزش‌ها حساسیت و عملکردی نداشته باشد.

۴-۱۰- تمام تجهیزات سامانه می‌بایست برای دمای محیطی ۳۰- تا ۶۰ درجه سانتیگراد قابلیت عملکرد داشته باشند.

GasPlus.ir

## ۵- لرزه‌نگاری و شتاب سنجی

زلزله‌ها انواع مختلف امواج لرزه‌ای را در زمان کوتاهی تولید و منتشر می‌کنند. این امواج می‌توانند هنگام رسیدن به سطح زمین اثرات مخربی ایجاد کنند.

بطور کلی امواج زلزله به دو دسته تقسیم می‌شوند؛

۱-امواج سطحی: یکی از ساز و کارهای تخریب زلزله بوده و به امواج ریلی و لاو تقسیم می‌شوند که بیشترین سهم را در تخریب ایستگاه‌های گاز بر عهده دارند.

۲-امواج حجمی: ناشی از نیروهای فشاری و برشی بوده که خود شامل امواج S و P می‌باشند. به طور معمول امواج S سرعت پایین و پتانسیل خرابی بالایی داشته در صورتیکه امواج P غیر مخرب بوده و دارای سرعت تقریبا دو برابر امواج S هستند.

دستگاه‌هایی که حرکت لرزه‌ای زمین را ثبت می‌کنند به دو دسته تقسیم می‌شوند:

- لرزه‌نگار
- شتاب سنج

اساس کار لرزه‌نگار و شتاب سنج تقریبا یکسان است. تفاوت اصلی حساسیت بیشتر دستگاه‌های لرزه‌نگاری جهت ثبت زلزله‌های کوچک یا زلزله‌های رویداده در فواصل بسیار دور است.

دستگاه‌های لرزه نگار به سرعت جابجایی زمین حساس بوده و عملا سرعت نگار هستند. این دستگاه‌ها قادر به ثبت جنبش نیرومند زمین نبوده و در صورت وقوع زلزله در نزدیکی محل نصب آنها دچار اشباع (Clip) می‌گردند.

شتاب سنج‌ها به شتاب جابجایی زمین حساس بوده و به عبارتی شتاب یا تغییرات سرعت حرکت زمین را اندازه‌گیری می‌کنند. حساسیت شتاب سنج‌ها جهت ثبت لرزش‌های کوچک زمین کم بوده و معمولا در کاربردهای مهندسی زلزله و زلزله‌شناسی مهندسی از آن‌ها استفاده می‌شود.

GasPlus.ir

**مکانیسم سیستم‌های هشدار سریع:**

سرعت دقیق امواج S و P که از ناحیه کانونی یک زلزله منتشر می‌شوند بسته به عوامل زمین شناسی و سایر عوامل متفاوت است. سرعت انتشار امواج P نسبت به امواج S بیشتر بوده، ولی اختلاف سرعت نسبی آنها تا حدودی ثابت است. امواج S قدرت تخریبی بالایی دارند در حالیکه امواج P از قدرت و قابلیت تخریبی کمتری نسبت به امواج P برخوردار می‌باشند. با استفاده از لرزه‌نگارها و شتاب سنج‌ها می‌توان امواج P ناشی از زلزله را شناسایی و هشدار وقوع زلزله را چند ثانیه قبل از رسیدن امواج اصلی ( امواج S ) ارسال و بمنظور استفاده در سیستم‌های هشدار سریع (EEWS) استفاده کرد. مکانیسم مورد استفاده، محاسبه پارامترهای لرزه‌ای در زمان اولیه پس از رسیدن موجP، یعنی فرکانس، شتاب و شدت و استفاده از این پارامترها در تشخیص احتمال ایجاد خسارت و خرابی می‌باشد.

GasPlus.ir

## ۶–سامانه قطع خودکار جریان گاز ناشی از زلزله

این سامانه به منظور قطع خودکار جریان گاز در ایستگاه‌های تقلیل فشار گاز شهری (CGS و TBS/DRS) در هنگام زلزله، مطابق با الزامات استاندارد IGS-M-IN 306 اجرا می‌گردد. اساس کار این سامانه شناسایی امواج زلزله با استفاده از مکانیسم شتاب‌سنجی و انتقال و پردازش امواج و در نهایت تصمیم‌گیری در خصوص قطع خودکار (و یا استمرار) جریان گاز مطابق با الگوریتم از پیش طراحی شده (طبق استانداردهای ملی و بین المللی) می‌باشد.

این سامانه برای دو کاربرد اجرا می‌گردد:

۱-قطع اتوماتیک گاز در هنگام زلزله؛ با هدف قطع سریع جریان گاز و حذف خطای انسانی.

۲- قطع گاز بصورت کنترل از راه دور؛ برای مواقعی که زلزله‌ای با میزان SI کمتر یا مساوی با مقادیر تنظیم شده در ایستگاه‌ها رخ داده و سامانه قطع خودکار عمل نکرده در عین حال ضایعات و آسیب‌های ناشی از نشت گاز و آتش سوزی گسترده در بخشی از شبکه شهری رخ داده است.

این سامانه قابلیت اجرا با دو پیکربندی متفاوت را دارد:

-شبکه شتابنگاری و سامانه قطع یکپارچه

-سامانه قطع محلی (Local)

GasPlus.ir

### ۶-۱-شبکه شتابنگاری و سامانه قطع یکپارچه

در این پیکربندی شتاب‌سنجی بوسیله شبکه‌ای از شتاب‌سنج‌های نصب شده در ایستگاه‌های تقلیل فشار (و نه لزوما همه آن‌ها) انجام می‌شود به اینصورت که با استفاده از زیرساخت‌های شبکه، از طریق رادیو و یا سایر بسترهای ارتباطی امن، اطلاعات لرزه‌ای بصورت لحظه‌ای به مرکز فرماندهی و کنترل (CCB) در خارج از ایستگاه ارسال می‌گردد. این اطلاعات بصورت یکپارچه تحت اسکادا جمع‌آوری، پایش و ارزیابی و در هنگام زلزله، با جمع‌بندی مقادیر لحظه‌ای شتاب‌نگارها و بر اساس الگوریتم‌های از پیش تعیین شده، تصمیم‌گیری در خصوص قطع گاز در هر کدام از ایستگاه-ها/نواحی شهری بصورت خودکار انجام و (در صورت نیاز) فرمان قطع به ایستگاه/ایستگاه‌های مربوطه ارسال می‌گردد. مزیت این پیکربندی افزایش قابلیت اطمینان در شتاب سنجی با برقراری مکانیزم رای‌گیری (Voting) با استفاده از تعداد کمتری سنسور می‌باشد.

نواحی شهری طبق دستورالعمل‌های استاندارد با ملاحظات پیکربندی شبکه، تعداد و حساسیت ایستگاه‌ها، تقسیمات شهری، شکل گسل، سوابق لرزه‌ای، نزدیکی/دوری به مراکز تولید لرزه، بافت شهری، توزیع جمعیتی، پهنه‌بندی زلزله، پهنه‌بندی خطر، مشخصات ژئوفیزیکی، خاک شناسی (پدولوژی)، نوع ساخت و ساز، تراکم سازه‌ای، سن بناها و سایر

عوامل که از سازمان‌ها و نهادهای معتبر ملی و بین‌المللی جمع‌آوری می‌گردد، ناحیه‌بندی و مرزهای نواحی شهری (Boundary) مشخص می‌گردد. اطلاعات بدست آمده برای تهیه برنامه عملیاتی (Action Plan) مناسب، پیکربندی سخت‌افزاری و تهیه الگوریتم عملیاتی بررسی و در نهایت شبکه‌ای پیاده‌سازی می‌گردد که برای ناحیه‌ای با خصوصیات لرزه‌ای و ژئوفیزیکی یکسان دارای عملکرد مستقل باشد.

**ملاحظات:**

با توجه به حجم و پیچیدگی کار و نیز نبود استاندارد و برنامه عملیاتی مشخص، پیکربندی این شبکه بسیار دشوار و نیازمند مجوزهای خاص، بودجه و زیرساخت‌های سخت‌افزاری، شبکه و ساختمانی می‌باشد.

### ۶-۲-سامانه قطع خودکار گاز محلی (LOCAL)

این پیکربندی بمنظور قطع سریع و خودکار جریان گاز ایستگاه‌های تقلیل فشار گاز شهری در هنگام زلزله با استفاده از اطلاعات محلی می‌باشد. ویژگی‌ها و قابلیت‌ها عبارتند از:

- تصمیم‌گیری در خصوص قطع (و یا استمرار) جریان گاز بصورت مستقل از سایر ایستگاه‌ها، با استفاده از اطلاعات شتاب سنجی بدست آمده در محل هر ایستگاه و پردازش آن‌ها مطابق با الگوریتم‌های از پیش تعیین شده و ارسال فرمان قطع (در صورت نیاز) توسط سیستم کنترل و پردازش محلی.
- ارسال اطلاعات مورد نیاز شامل فشار، دما، وضعیت شیر و وضعیت سلامتی سامانه به مرکز کنترل و مانیتورینگ.
- قابلیت دریافت فرمان قطع از مرکز کنترل و مانیتورینگ.

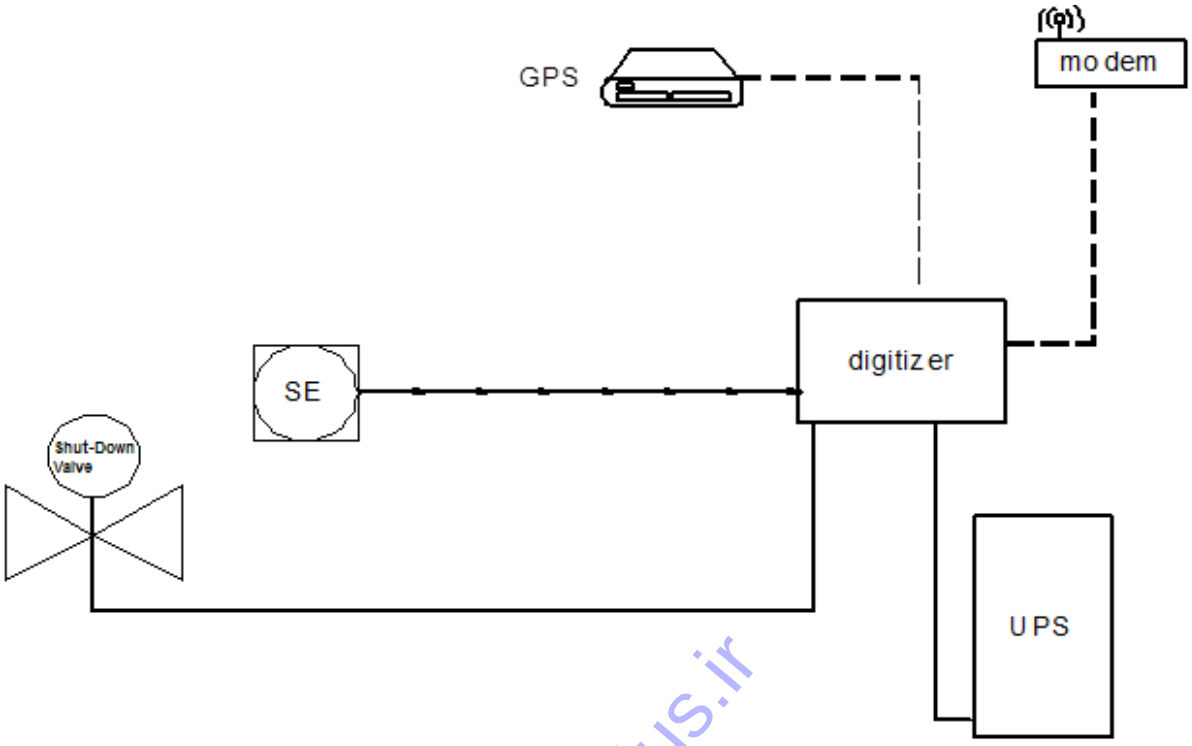
**الزام:**

در این دستورالعمل با توجه به پیچیدگی‌های سامانه قطع یکپارچه و شبکه شتابنگاری، "سامانه قطع محلی" مورد نظر بوده، لیکن تجهیزات بصورتی انتخاب می‌شوند که در صورت نیاز با انجام کمترین تغییرات، سامانه قطع محلی قابل تبدیل به "شبکه شتابنگاری و سامانه قطع یکپارچه" باشد. در این دستورالعمل هر جا از کلمه سامانه استفاده شده، منظور "سامانه قطع گاز محلی (Local) "می‌باشد.

GasPlus.ir

**پیکربندی:**

پیکربندی سامانه قطع محلی (Local) بصورت زیر می‌باشد:




شکل ۱: شماتیک کلی سامانه قطع محلی (Local)

GasPlus.ir

قسمت‌های مختلف سامانه عبارتند از:

- اتاقک تجهیزات
- حوضچه شیر
- سیستم شتاب‌نگاری (شامل: شتاب سنج، دیجیتایزر، مودم GSM، ماژول GPS)
- سیستم برق پشتیبان (UPS)
- تجهیزات مکانیکی قطع جریان گاز

- **اتاقک تجهیزات**

اتاقک تجهیزات بمنظور نصب تجهیزات شامل سنسور، پردازشگر (دیجیتایزر)، تجهیزات برق پشتیبان (UPS) و تجهیزات جانبی با اهداف زیر در ایستگاه‌های تقلیل فشار گاز شهری (با جانمایی و ابعاد مناسب) نصب و اجرا می‌گردد:

- ملاحظات ایمنی شامل آوار و خرابی ناشی از زلزله.
- ملاحظات امنیتی ( احتمال دستکاری و خرابکاری).
- محدود کردن سطح دسترسی فیزیکی.
- حفاظت محیطی در شرایط مختلف جوی.

جانمایی محل تجهیزات در اتاقک بصورت زیر می‌باشد:

شکل ۲: جانمایی محل تجهیزات در اتاقک

GasPlus.ir

الزامات اجرای اتاقک تجهیزات به شرح زیر است:

-بررسی اطلاعات جغرافیایی، اقلیمی، محلی و مشخصات تکتونیکی همچنین ساختار زمین شناسی ساختگاه محل ساخت اتاقک. (در صورت نیاز با یکی از روش‌های GPR و یا ژئوالکتریک).

- اجرا مطابق با الزامات مقررات ملی ساختمان ایران (مبحث ششم).

-محاسبه بار آوار احتمالی ناشی از زلزله در طراحی.

- **حوضچه شیر**

مجموعه شیر و اکچویتور با ملاحظات مربوط به اتاقک تجهیزات می‌بایست درون حوضچه مناسب نصب گردند. الزامات اجرای حوضچه شیر همان الزامات اجرای اتاقک تجهیزات می‌باشد. ابعاد حوضچه می‌بایست به نحوی باشد که امکان حضور نفرات جهت نصب و تعمیرات (جزیی) وجود داشته باشد همچنین دریچه تعبیه شده می‌بایست برای انتقال شیر و اکچویتور درون و بیرون حوضچه مناسب باشد.

- **سیستم شتاب‌نگاری**

سیستم شتابنگاری بمنظور تشخیص زلزله و صدور فرمان قطع (در صورت لزوم) با استفاده از الگوریتم‌های از پیش تعیین شده اجرا می‌شود و شامل قسمت‌های زیر می‌باشد:

۱- شتاب سنج (Accelerometer) مطابق با استاندارد IGS-M-IN-305 و IGS-M-IN-306.

۲- دستگاه‌های رقومی کننده (Digitizers) مطابق با استاندارد IGS-M-IN-309 و IGS-M-IN-306.

۳- نرم افزارهای جمع‌آوری، پردازش و ذخیره اطلاعات (Acquisition system) مطابق با استاندارد IGS-M-IN-309 و IGS-M-IN-306.

**تعیین الگوریتم قطع :**

- استاندارد ملی و بین‌المللی برای معیار فعال شدن سامانه قطع در ایستگاه‌های تقلیل فشار گاز شهری وجود ندارد و استاندارد ASCE25 صرفاً مربوط به قطع جریان گاز در سیستم‌های خانگی و صنعتی تا 60 psi بوده و استفاده از آن برای ایستگاه تقلیل فشار گاز ممنوع می‌باشد.

GasPlus.ir

- با توجه به فقدان ا ستانداردهای ملی و بین‌المللی می‌بایست معیارهای این ا ستاندارد با توجه به نقشه‌های ایستگاه‌ها، پهنه‌بندی خطر زلزله، جنس خاک، بافت ساختمانی، توزیع جمعیتی، وضعیت شبکه گاز، ساختار شهری و سایر مولفه‌ها توسط مراکز ذیصلاح گردد.
- الگوریتم می‌بایست با نقشه جامع راه مقاوم سازی منطبق باشد.

**سیستم برق پشتیبان (UPS)**

تغذیه ا صلی سامانه قطع، شبکه برق ا صلی ایستگاه (220 VAc) می‌با شد لذا با توجه به لزوم عملکرد در مواقع قطع برق (بحران)، علاوه بر برق اصلی سیستم منبع تغذیه بدون وقفه (UPS) نیز مورد نیاز می‌باشد. این سیستم جهت تغذیه بدون وقفه سیستم شتابنگاری (شتاب سنج، دیجیتایزر، سیستم کنترل و مانیتورینگ) سیستم‌های ارتباطاتی، تجهیزات قطع و سایر تجهیزات مرتبط با سامانه بکار برده می‌شود.

**الزامات سیستم برق پشتیبان به شرح زیر می‌باشد:**

-طرح سیستم برق پشتیبان می‌بایست الزامات ا ستاندارد IPS-M-EL-176(2) و IEC 60950-1 را همراه با ملاحظات مربوط به استاندارد UL1778 CSA C22.2 No.107.3-05 و IGS-M-IN-309 و ملاحظات تست EMC-EMI for FCC part 15 class A برآورده کند.

-شرایط محیطی محل نصب می‌بایست در طراحی لحاظ گردد.

-درجه حفاظت براساس IP الکتریکی می‌بایست با توجه به شرایط محل نصب (در مشورت با کارفرما) تعیین شود.

-مشخصات منبع تغذیه تجهیزات (UPS یا DC Charger)، حسب مورد، مطابق استاندارد IPS-M-EL-174 و یا IPS-M-EL-176 خواهد بود.

-منبع تغذیه تجهیزات (UPS یا DC Charger) از نوع Redundant با ظرفیت ۱۲۰٪ بار نامی مصارف ایستگاه و با حداقل زمان پشتیبان ۴۸ ساعت و حداکثر زمان شارژ مجدد باتری ها ۸ ساعت پیش‌بینی گردد.

-سیگنال های خطا و رویدارد (Events and Alarm) منبع تغذیه تجهیزات (UPS یا DC Charger) حداقل شامل: روشن/خاموش، وضعیت برق ورودی، وضعیت باتری، وضعیت بار، دستی/اتوماتیک، حالت نگهداری و تعمیرات، خطا در خروجی و خطای داخلی بایستی قابل ار سال بر روی یکی از پروتکلهای ا ستاندارد تعریف شده در ایستگاه و سازگار با سایر تجهیزات باشد.

-مدارهای خروجی بایستی در برابر اتصال کوتاه، اضافه ولتاژ و اتصال زمین محافظت گردند.

-باتریها مطابق استاندارد IPS-M-EL-172 و از نوع Sealed و Maintenance Free بوده و بر روی رک ضد زلزله نصب و در برابر برخورد غیر عمد محافظت گردد.

GasPlus.ir

-مشخصات فنی تجهیزات و اقلام عمومی از جمله: چراغ ها و روشنایی، پریزها و جعبه تقسیم ها، لوله های کاندوئیت، ترمینالها و اتصالات و ... مطابق استاندارد IPS-M-EL-160 باشد

-کابلها و سیم ها از نوع هادی مس، عایق و روکش PVC، آرموردار و مطابق استاندارد IPS-M-EL-270 باشد.

-اقلام سامانه زمین الکتریکی مطابق استاندارد IPS-M-EL-161 و بازرسی سامانه بر اساس IGS-I-EL-007 صورت پذیرد.

-تابلوهای برق و تجهیزات درون آن مطابق استاندارد IGS-M-EL-011 و کلیدهای مینیاتوری مطابق IGS-M-EL-023 انتخاب، ساخته و نصب می گردند.

-در صورت استفاده از چراغ های روشنایی LED با رعایت الزامات مناطق خطر استانداردهای IGS-M-EL-024-1 و IGS-M-EL-024-2 باید رعایت شوند.

-ظرفیت

a) دستگاه منبع تغذیه بدون وقفه می‌بایست برای 120 درصد بار مصرفی پیش‌بینی شود.

b) ظرفیت نامی می‌بایست بر اساس استاندارد IEC60146 برآورد شود.

c) ظرفیت سیستم تغذیه پشتیبان برای کل سامانه می‌بایست جهت استفاده برای حداقل مدت ۴۸ ساعت کار مداوم پیش بینی گردد.

-عملکرد سیستم برق پشتیبان می‌بایست در مد Online برای زمان تاخیر 0ms باشد.

-زمان شارژ باتری‌ها می‌بایست کمتر از ۱۲ ساعت باشد.

-فرکانس خروجی می‌بایست ۵۰ هرتز و تغییرات آن در حد1± درصد باشد.

-نویز اندازه‌گیری شده در فاصله یک متری از دستگاه نباید از 60dB در هر حالت بار مصرفی بیشتر باشد.

-سیستم می‌بایست دارای پروتکل ارتباطی modbus/TCP یا SNMP برای مانیتورینگ باشد.

-تداخل فرکانس رادیویی می‌بایست حداقل ممکن و اندازه آن از حد مجاز ذکر شده در استانداردهای کمیسیون بین المللی برق IEC مربوطه و استاندارد اروپایی (EN55014) بیشتر نشود.

-جهت خنک سازی سیستم برق پشتیبان می‌بایست فن با توان مناسب در نظر گرفته شود.

-ابزارهای اندازه‌گیری با نمایشگر آنالوگ یا دیجیتال می‌بایست با کلاس دقت ۱،۵ مطابق با استاندارد IEC60051-2 تهیه شود تا مشخصات زیر را نشان دهد: ولتاژ ورودی، ولتاژ خروجی، وضعیت باتری، ظرفیت تخمینی، آلارم خرابی باتری، جریان ورودی، جریان شارژ، وضعیت فن، جریان خروجی برای هر ولتاژ خروجی، جریان AC، دمای باتری، دمای دستگاه.

GasPlus.ir

**نکته:**

جهت افزایش قابلیت اطمینان می‌توان از سامانه برق خورشیدی مطابق با استاندارد IGS-E-EL-026 علاوه بر برق ایستگاه‌ها و سیستم برق پشتیبان برای این منظور استفاده کرد.

**-سیستم مکانیکی قطع گاز (شیر و اکچویتور)**

سیستم مکانیکی قطع گاز شامل شیر توپی به همراه اکچویتور مطابق با استاندارد.IGS-M-IN-309 می‌باشد که می‌بایست در ورودی ایستگاه و قبل از IJ نصب شود.

این انتخاب با ملاحظات زیر صورت می‌گیرد:

- قطع گاز در ورودی ایستگاه و حذف ریسک ناشی از شکستگی لوله‌ها در زلزله.
- حذف ریسک ناشی از شکستگی در IJ ایستگاه.
- امکان محافظت در مقابل بار آوار و خرابی ناشی از زلزله (با محصورسازی شیر قطع داخل حوضچه شیر).
- نیاز به سرویس دوره‌ای کمتر.

GasPlus.ir

اجزای اصلی مجموعه شیر و اکچویتور عبارتند از:

- شیر توپی استم بلند با گیربکس حلزونی و هندویل.
- اکچویتور و لوازم جانبی.
- سوئیچ های گشتاور و موقعیت و نشانگر موقعیت.
- جعبه ترمینال جداگانه برای کابل‌های برقی و کابل‌های کنترلی.
- اتصال دهنده گیربکس و شیر (استم).

## ۷– تامین تجهیزات

### ۷-۱- الزامات فنی تجهیزات

۷-۱-۱-گواهینامه ضد انفجار ATEX، IEC EX برای تجهیزات مطابق با Data Sheet.

۷-۱-۲-گزارش فنی صحت عملکرد تجهیزات شتابنگاری مطابق با استانداردهای داخلی و بین‌المللی.

- مراکز معتبرصادر کننده گزارش فنی از قبیل پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله و سازمان تحقیقات مسکن، راه و شهرسازی می باشد. سایر مراکز علمی و تحقیقاتی پس از تائید مدیریت پژوهش و فناوری و شورای استاندارد شرکت ملی گاز ایران تعیین می گردد.

۷-۱-۳-شتاب سنج

a) متعلقات شتاب سنج (حداقل) شامل کابل اتصال شتاب سنج (جهت انتقال داده‌های دیجیتال بصورت درست تا فاصله حداقل ۱۰۰ متر).

b) نرم افزار اتصال و کنترل شتاب سنج (نرم افزار اتصال و کنترل مانیتورینگ).

۷-۱-۴-شیر و اکچویتور:

c) گواهی گارانتی تجهیزات و متعلقات: به مدت حداقل ۶۰ ماه پس از بهره‌برداری.

d) تضمین کارایی برای موارد زیر:

- زمان باز و بست اکچویتور.
- نیروی الکتریکی لازم برای باز و بست شیر (تضمین کارایی بدون Tolerance).

e) تضمین ابعادی: تامین تجهیزات مطابق با Data Sheet های مربوطه.

۷-۱-۵-آزمون‌های تجهیزات: مطابق با ITP بازرسی فنی و الزامات بخش ۹ این دستورالعمل.

**تبصره:**

بکارگیری شرکت‌های بازرسی فنی شخص ثالث منوط به استفاده از لیست کوتاه بازرسی و کنترل فنی شرکت ملی گاز می‌باشد.

### ۷-۲-الزامات بسته‌بندی، حمل و انبارش

۷-۲-۱-ارائه دستورالعمل‌های حمل، نگهداری و انبارش تجهیزات.

۷-۲-۲-مواد بسته‌بندی: مواد رطوبت گیر، ضربه گیر، جعبه و درپوش (مناسب برای حمل به مدت یک سال از محل تامین تا نصب در ایستگاه).

۷-۲-۳-مشخصات نشانه گذاری بسته‌ها:

- لیست تعداد و اقلام (Packing List) موجود بر روی هر جعبه الصاق گردد.
- برچسب مشخصات بسته بندی شامل نام شرکت سازنده، کارفرما، تاریخ تولید، تاریخ حمل و شماره سریال‌ها.

GasPlus.ir

۷-۲-۴-حمل مطابق با دستورالعمل‌های حمل.

۷-۲-۵-انبارش مطابق با دستورالعمل‌های انبارش.

## ۸-بازرسی و تست

### ۸-۱- سیستم شتابنگاری

بمنظور بررسی کارایی و عملکرد سیستم شتابنگاری در سامانه (مطابق با انتظارات مورد نیاز در فرآیند) می‌بایست تست‌هایی انجام شود. این تست‌ها تحت نظارت شرکت ملی گاز ایران انجام می‌شود.

روش تست سیستم شتاب نگاری به پیوست می‌باشد. (پیوست ۳)

۸-۱-۱-شتاب سنج

تست شتاب سنج مطابق می‌بایست مطابق با الزامات استاندارد IGS-M-IN-305(1) انجام شود.

روش بازرسی (ITP) شتاب سنج به پیوست می‌باشد. (پیوست ۴)

۸-۱-۲-دیجیتایزر

دیجیتایزر می‌بایست طبق استانداردهای IGS-M-IN-309، IEC 60068-2-1، IEC 61000-6-3، IEC 61000-6-1 و ISIRI 2868 (اولویت IEC) تست و آزمایش شود.

تست‌ها شامل:

بازدید ظاهری

- اتصالات (برای هرگونه نقص یا اشکال).
- قطعات الکترونیکی: اطمینان از نصب تمام قطعات الکترونیکی بصورت صحیح روی برد PCB).
- کیفیت برد مدار چاپی (PCB).
- کیفیت لحیم‌کاری (Soldering Quality) (بررسی لحیم‌کاری مناسب و عدم لحیم سردی).

چک الکتریکی

- مصرف جریان (Current Consumption): برقدار کردن به وسیله منبع تغذیه توان بالا و بررسی محدوده جریان مصرفی و ولتاژ کاری.
- USB Power Check (بررسی ولتاژ خروجی USB بعد از بوت شدن سیستم).

شبکه

- USB Networks Check: بررسی نصب صحیح مبدل شبکه USB-LAN.
- LAN Connection Check: بررسی اتصال LAN به PC بر روی کامپیوتر میزبان.

GasPlus.ir

- Ping Speed & Data Communication Speed: بررسی یکپارچگی اتصال، زمان پینگ سیستم و انتقال سیگنال در زمان واقعی با کامپیوتر میزبان. ( سیستم می‌بایست از طریق کابل اترنت به رایانه میزبان متصل شده و هیچ وسیله دیگری در شبکه وجود نداشته باشد).

GPS Time Fix Check

- بررسی زمان و تاریخ سیستم با یک سیستم مرجع

Analog Input

- بررسی حداکثر و حداقل مقدار نویز ورودی: مقدار نویز ورودی برای هر کانال می‌بایست با سه مقدار ، ۰ ، ۱۰ و ۱۰- ولت چک شود.
- بررسی محدوده دینامیکی (Dynamic Range): استفاده از یک مولد سیگنال برای آزمایش پویایی دامنه و SNR (نسبت سیگنال به نویز) سیستم DAQ (نمونه بردار دیتا)و مقایسه با یک سیستم مرجع.
- بررسی نشت سیگنال کانال (Channel Cross talk): برای یک کانال از یک ورودی ولتاژ مستقیم ثابت و یک موج سینوسی 5Hz AC استفاده شده و کانال‌های دیگر زمین گردد. این کار برای سه کانال تکرار و مقادیر نشت سیگنال اندازه‌گیری و مقایسه شوند.

بررسی منبع تغذیه

- بررسی ولتاژ خروجی: بررسی ولتاژ خروجی منبع تغذیه (می‌بایست بین ۱۱,۹ تا ۱۲,۵ ولت باشد).
- بررسی ماکزیمم جریان خروجی: قابلیت تامین حداقل جریان به میزان 2A

بررسی کلی عملکرد

- راه‌اندازی به مدت دو روز (بدون سنسور) جهت اطمینان از کارآیی مناسب.
- راه‌اندازی سیستم در داخل سایت (با سنسور) به مدت یک هفته برای اطمینان از عملکرد مناسب.
- بررسی نرم افزاری ولتاژ ورودی، دمای محفظه و وضعیت حافظه سیستم طی دوره تست.

روش بازرسی (ITP) دیجیتایزر به پیوست می‌باشد. (پیوست ۵)

### ۸-۲-شیر و اکچویتور

۸-۲-۱-تست شیر می‌بایست مطابق با استاندارد IGS-M-PL-010 انجام شود.

۸-۲-۲-انجام تست‌های کنترل کیفی اکچویتور (توسط سازنده) شامل:

- تست‌های ابزاردقیقی، آزمون‌های مشخصه عملکرد (به شکل منحنی)، منحنی‌های مشخصه کارایی.
- کالیبراسیون شاخص مکانیکی موقعیت شیر.

Gasplus.ir

- ارائه گواهی تست مقاومت در برابر آتش در انطباق با API 6FA از مراجع ذیصلاح.
- ارائه گواهی تست اکچویتور مطابق با IPS-M-EL-131 و BS 4999.
- تست عملکرد اکچویتور مطابق با استانداردهای BP-GS-112-2 و ANSI/ISA-96.02.01-2007

(گشتاورها، جریان و نیز بررسی افت ولتاژ موتور در طول بهره‌برداری، توقف و در هنگام باز و بست، بررسی تنظیم زاویه چرخش، زمان باز و بست با گشتاور نامی، محاسبه مصرف انرژی برای باز و بست تحت بیشینه گشتاور، امکان تنظیمات باز و بست، تنظیمات سوئیچ گشتاور باز و بست).

- انجام تست گشتاور بیشینه در عملکرد fully-open و fully-close.
- انجام آزمایشات قدرت، سرعت و نوع موتور:
  - برای موتورهای چند فازی مطابق با IEEE 112A
  - ماشین‌های الکتریکی مطابق با IEC 60034 و IEC 60072
  - درجه حفاظت محیطی مطابق با IEC 60529 (کدIP)
  - مقاومت عایقی موتور(insulation breakdown test)

۸-۲-۳-تست‌های کارخانه‌ای (FAT)

a) ارائه رویه تست کنترل کیفی (QAP)

b) ارائه مدارک کنترل کیفی.

۸-۲-۴-انجام تست‌های قبل از نصب و راه‌اندازی با نظارت کارفرما شامل موارد زیر:

a) باز و بست شیر بطور کامل.

b) بررسی توان مورد نیاز برای باز و بست شیر.

c) تنظیم موقعیت "باز" و "بست" و سوئیچ گشتاور الکتریکی.

d) تست عملکرد شیر و اکچویتور روی میز لرزه (مطابق با دستورالعمل بازرسی).

### ۸-۳-منبع تغذیه بدون وقفه (UPS)

تست‌ها و آزمایش‌های منبع تغذیه بدون وقفه (UPS) به شرح زیر می‌بایست انجام شود:

۸-۳-۱-تست عملکردی طبق استاندارد IEC 62040-3

۸-۳-۲-انجام تست‌های کارخانه‌ای (در صورت درخواست کارفرما).

GasPlus.ir

## ۹–نصب و راه‌اندازی

### ۹-۱-اجرا و نصب

۹-۱-۱-اتاقک تجهیزات

بمنظور نصب تجهیزات شتابنگاری در ایستگاه‌های تقلیل فشار، می‌بایست یک اتاقک بتنی با سازه مسلح بصورت دفنی با جانمایی مناسب (غالبا در ورودی ایستگاه) اجرا گردد. ابعاد مناسب برای اتاقک با درنظر گرفتن تمامی ملاحظات حداقل 0.9*1/70*1/50 متر پیشنهاد می‌شود. الزامات اجرا عبارتند از:

-انتخاب مناسب‌ترین محل اجرا با توجه به پیکربندی ایستگاه و در نظر گرفتن تمام ملاحظات و با در نظر گرفتن عوارض طبیعی خاک دستی، تاسیسات موجود و سایر عوامل فنی و اقتصادی.

-تعبیه استراکچر مناسب در دیواره و کف اتاقک جهت نصب تجهیزات.

-آب‌بندی دریچه ورودی اتاقک جهت حصول سطح حفاظت IP65

-نصب درپوش مناسب و منعطف در مسیر خروجی کابل‌ها جهت جلوگیری از پارگی و آسیب دیدگی.

-نصب سیستم اعلام حریق مطابق با استاندارد IPS-G-IN-270

-تجهیز دریچه ورودی اتاقک به قفل ضد سرقت.

-نصب عایق رطوبتی نفوذ ناپذیر پایه سیمانی در دیواره اتاقک با مشخصات زیر:

a) قابلیت آب بندی کامل و غیر قابل نفوذ.
b) قابلیت تنفس (عدم نفوذ مولکول‌های پیوسته آب با قابلیت عبور مولکول‌های گسسته بخار آب)
c) مقاوم در برابر اشعه UV
d) مقاومت در بازه دمایی 30- تا 60 درجه سانتیگراد.
e) چسبندگی زیاد به سطح زیرین.
f) مقاوم در برابر ضربه و سایش.

نقشه‌های اجرایی اتاقک تجهیزات به پیوست می‌باشد (پیوست ۶)

۹-۱-۲-حوضچه شیر

بمنظور حفاظت از مجموعه شیر و اکچویتور ، حوضچه مناسب جهت اجرای اتاقک تجهیزات همراه با الزامات و ملاحظات ذیل می‌بایست در ایستگاه‌های تقلیل فشار گاز اجرا شود:

-اجرای حوضچه داخل ایستگاه و قبل از IJ ورودی (در محل نصب شیر و اکچویتور).

-ابعاد متناسب با ابعاد شیر و اکچویتور با امکان حضور نفرات برای انجام عملیات نصب و تعمیرات.

GasPlus.ir

**تبصره:**

در صورت عدم امکان اجرا با ابعاد مورد نظر (نقشه‌های پیوست) (با توجه به ابعاد و جانمایی صورت گرفته در برخی ایستگاه‌ها) ابعاد مناسب در مشورت با کارفرما تعیین می‌گردد.

-جنس لوله‌های ورودی و خروجی می‌بایست PG گالوانیزه بوده و شیلدینگ هم انجام شود.

-هم‌بندی نردبان با سایر تجهیزات می‌بایست بصورت مناسب انجام شود.

-قبل از IJ می‌بایست از پیل قطبی (PCR) استفاده شود.

نقشه‌های اجرایی حوضچه شیر به پیوست می‌باشد (پیوست ۷)

۹-۱-۳-تجهیزات شتابنگاری

الزامات و ملاحظات نصب تجهیزات شتابنگاری به شرح زیر است:

-شتاب سنج، دیجیتایزر و متعلقات (Accesories) با جانمایی مناسب در اتاقک تجهیزات نصب شوند.

-شتاب سنج در کف و به گونه‌ای نصب شود که فقط ارتعاشات واقعی ناشی از لرزش زمین (و نه پاسخ سازه‌ها) را ثبت کرده و قادر به تحمل شتاب به میزان ۱٫۵برابر شتاب جاذبه در سه جهت متعامد باشد.

-بمنظور کاهش سطح نوفه (noise) محیطی، شتاب سنج (حداقل) در عمق یک متری از سطح زمین (یا کف اتاقک) نصب شود.

**نکته:**

در صورت برخورد با خاک دستی در محل نصب عمق لازم در خصوص محل نصب سنسور رعایت گردد.

-دیجیتایزر و پردازشگر بر روی دیواره اتاقک نصب شود.

-جهت جلوگیری از احتمال بروز ا ضافه ولتاژ و آ سیب دیدگی تجهیزات شتابنگار باید از تجهیزات حفاظتی منا سب (SPD) در برق ورودی و سیگنالها استفاده نمود.

-در صورتی که شتاب‌سنج و دیجیتایزر بصورت یکپارچه باشند، در کف اتاقک نصب شوند.

۹-۱-۴-تغذیه اصلی و منبع تغذیه بدون وقفه (UPS)

-تغذیه اصلی سامانه از محل کنتور برق موجود در ایستگاه به محل اتاقک تجهیزات انجام شود.

-اجرای سیستم توزیع برق از نوع A و سیستم زمین بر اساس TN –S، بر اساس استاندارد IPS-E-EL-100 و IPS-E-IN-180 صورت پذیرد.

-بجز مواردی که در Data Sheet اشاره می‌شود منبع تغذیه بدون وقفه می‌بایست در اتاق‌هایی با تهویه مطبوع و با شرایط محیطی زیر نصب شود:

GasPlus.ir

- حداکثر درجه حرارت محیط 40 درجه سانتیگراد

- حداقل درجه حرارت محیط 5 درجه سانتیگراد.

-رطوبت نسبی محیط 90 درصد.

-منبع تغذیه بدون وقفه می‌بایست درون اتاقک تجهیزات و روی زمین بصورت خود ایستا نصب و به شکل مناسب مهار شود.

-در انتخاب و جانمایی تجهیزات و تأسیسات، باید به الزامات استاندارد IPS-E-EL-110 و طبقه بندی مناطق خطر توجه و فواصل مجاز گفته شده در استاندارد IGS-E-EL-032 رعایت گردد.

-در صورت امکان استفاده از سامانه های برق خورشیدی، رعایت استاندارد IGS-E-EL-026 الزامیست.

-به منظور تخلیه گازهای احتمالی باتریها، محفظه و اتاقک باید دارای سیستم تهویه (در مشاوره با کارفرما) مناسب باشد.

-به منظور حفظ دمای محل نصب باتری ها در محدوده مجاز (۵ تا ۴۰ درجه)، سیستم های سرمایش و گرمایش مناسب نصب گردد.

-منبع تغذیه تجهیزات (UPS یا DC Charger) توسط یک مدار مستقل از سایر تجهیزات از درون تابلوی برق اصلی ایستگاه تغذیه می گردد.

-درون اتاقک، حداقل یک پریز تک فاز ۲۲۰ ولت به منظور کارهای تعمیراتی نصب گردد.

-در شرایط عادی، درون اتاقک، حداقل ۳۰۰ لوکس در کف زمین تأمین گردد.

-برای شرایط اضطراری، درون اتاقک، حداقل ۱۰۰ لوکس در کف زمین تأمین گردد. روشنایی اضطراری می تواند از منبع تغذیه تجهیزات تغذیه نماید.

-کلیه آرماتورهای درون فونداسیون اتاقک (کف و دیوارها و سقف) توسط یک رشته سیم مسی با سطح مقطع حداقل ۵۰ میلیمترمربع همبند و از دو نقطه درون اتاقک در دسترس باشند.

-حداقل یک شینه زمین الکتریکی درون اتاقک بر روی دیوار نصب و بدنه و قسمت های فلزی کلیه تجهیزات و تأسیسات اعم از برقی و غیر برقی توسط حداقل یک رشته سیم مسی با سطح مقطع ۶ میلیمترمربع به طور مستقل به این شینه متصل می گردند.

-شینه زمین الکتریکی درون اتاقک توسط یک رشته سیم مسی با سطح مقطع حداقل ۵۰ میلیمترمربع به میلگردهای فونداسیون و همچنین به زمین الکتریکی ایستگاه همبند می گردد.

-کلیه سیم کشی های درون اتاقک به صورت روکار و درون لوله فلزی سیاه بدون درز انجام می شود.

-کلیه کابل کشی های درون اتاقک به صورت روکار و درون سینی کابل با درپوش انجام می شود.

GasPlusir

-نقطه نول ولتاژ خروجی دستگاه منبع تغذیه بدون وقفه می‌بایست مستقیماً اتصال زمین شده باشد.

-باتری‌ها می‌بایست در کف اتاقک تجهیزات نصب و به نحو مناسب مقاوم سازی غیر سازه‌ای شوند.

۹-۱-۵-تابلوهای برقی و کنترلی

-تابلوهای برقی و کنترلی می‌بایست مطابق با استانداردهای حفاظتی IEC60529 و IEC60947 ساخته و آزمایش شوند.

-تابلوی کنترل جهت نصب در اتاقک تجهیزات می‌بایست مطابق با الزامات استاندارد IPS-M-IN-220 ساخته شود.

-استفاده از کلید حافظت جان در تابلوهای برق الزامیست.

-در تابلوهای برق می‌بایست تجهیزات لازم جهت حفاظت اتصال کوتاه، اضافه بار بسترهای ارتباطی و مصرف کننده‌ها (بار) پیش بینی گردد.

**کابل کشی**

-کابل کشی برقی و ابزار دقیقی می‌بایست با الزامات زیر انجام شود:

-کابل‌های ارتباطی دیجیتایزر می‌بایست قابلیت انتقال داده‌های دیجیتال تا فاصله حدود 50 الی100 متر را داشته باشند.

-انتخاب کانکتورها، اجرای کاندوئیت عبور کابل و کابل کشی می‌بایست مطابق با استاندارد IGS-E-EL-032

-گلندها می‌بایست از نوع ضد انفجار و متناسب با سایز کابل انتخاب و طبق دستورالعمل سازنده نصب و آب‌بندی گردند.

-کابل‌ها می‌بایست بصورت دفنی در داخل زمین در ترانشه یا داکت پر شده با ماسه قرار داده اجرا شود تا در مقابل انتشار شعله محافظت گردد.

- اجرای قسمت‌های روکار کابل‌ها می‌بایست مطابق با استاندارد IEC 60332-1-2 انجام شود.

-کابل‌ها می‌بایست یکپارچه بوده و دارای قطعی و منفصل نباشند.

-در مناطق خطر گلندها مطابق با استاندارد IEC 60079 انتخاب گردند.

-انتخاب و اجرای سیم و کابل‌ها بر اساس استاندارد IPS-M-EL-271 و IEC 60079 انجام شود.

-کابل‌ها از نوع زره دار (Armour) و شیلددار باشند.

-در مسیر کابل‌های دیتا و برق می‌بایست سرج ارستر (Surge Arrester) استفاده شود.

-اتصال گلند کابل‌ها به تجهیزات می‌بایست طبق استاندارد IPS-M-EL-161 انجام شود.

GasPlus.ir

**ارتینگ**

-اتصال ارت تجهیزات ابزار دقیقی سامانه و اکچویتور می‌بایست مطابق استاندارد IEC 60364-4-41 انجام شود.

ملاحظات:

۱) در صورت وجود ارت در ایستگاه‌ها، تجهیزات و سامانه می‌بایست به ارت ایستگاه متصل و در صورت عدم وجود شبکه ارت، سامانه ارت مطابق با استاندارد IEC 60364 و IEC 62561 ایجاد شود. (با میزان مقاومت ارت زیر ۲ اهم)

۲) هم‌بندی اصلی و هم‌بندی اضافی می‌بایست انجام شود.

- سیستم حفاظت در برابر صاعقه برابر با "دستورالعمل طراحی و اجرای سامانه‌های اتصال زمین و حفاظت در برابر صاعقه ایستگاه‌های تقلیل فشار، میترینگ گاز و ایستگاه‌های حفاظت کاتدی" گازرسانی اجرا گردد.

-سیم‌ها (مدارهای) اتصال زمین و نول می‌بایست از هم جدا باشند.

-تجهیزات الکتریکی سامانه می‌بایست در قبال اثرات خطر اتصال کوتاه و نقص سیستم اتصال زمین محافظت (زمین) شوند.

**شیر و اکچویتور**

-شیر و اکچویتور می‌بایست درون حوضچه شیر و قبل از IJ نصب شوند.

-نصب شیر و اکچویتور می‌بایست مطابق با دستورالعمل اجرای ایستگاه‌های تقلیل فشار انجام شود.

-آماده‌سازی شیر برای جوشکاری طبق الزامات استاندارد ASME B31.8 یا ASME 16.25 انجام گردد.

-نحوه نصب تجهیزات در ایستگاه می‌بایست مطابق با دستورالعمل‌های مورد استفاده برای نصب سایر تجهیزات در ایستگاه باشد (مقدار گشتاور پیچ‌ها، پیکربندی، استانداردهای جوش و اتصالات مطابق با دستورالعمل‌های مربوطه و مورد تایید شرکت ملی گاز ایران).

-فرآیند جوشکاری شامل جوشکاری، تعمیر سرجوش‌ها، صلاحیت جوشکاران و معیارهای قبولی جوش‌ها می‌بایست در انطباق با استاندارد ASME BPVC section VII & IX and ASME B16.34 باشد.

GasPlus.ir

## ۹-۲-راه‌اندازی

۹-۲-۱-الزامات

- قبل از راه‌اندازی می‌بایست تست‌های بازرسی و آزمون تجهیزات و سامانه (مطابق با بخش ۹ این دستورالعمل) و تست‌های ارزیابی کیفی انجام شود.

-قبل از بکارگیری تجهیزات در سامانه می‌بایست از کارایی و سلامت آن‌ها اطمینان حاصل گردد.

۱۰-۲-۲-ارزیابی کیفی (آزمایش میز لرزه)

تست‌های ارزیابی کیفی بمنظور بررسی عملکرد تجهیزات و سامانه در هنگام زلزله، انجام می‌شود. الزامات به شرح زیر می‌باشد:

-تست‌های ارزیابی کیفی (بصورت مستقل از هم و یا در قالب مجموعه)، موید عملکرد مناسب تجهیزات (مطابق با الزامات این دستورالعمل) و سامانه (مطابق با الگوریتم‌های از پیش تعیین شده) تحت اثر نیروهای ناشی از وقوع یک زلزله بزرگ باشند.

-تست‌های ارزیابی کیفی نشان دهنده این باشد که تجهیزات و سامانه مقاومت لازم در برابر چندین زلزله سطح بهره‌برداری قبل از وقوع زلزله بزرگ را دارند. روش ارزیابی کیفی تجهیزات و عملکرد سامانه در این مورد، شبیه سازی با استفاده از میز لرزه است.

-عملکرد تجهیزات در نهایت باید تا رسیدن به آستانه خرابی مورد اشاره در مدارک تجهیز بررسی گردد.

-صرفنظر از روشی که برای اطمینان از کیفیت، کارایی و سلامت سیستم انتخاب می‌شود، لازم است معیاری منطقی جهت اطمینان از عملکرد مناسب سامانه/تجهیزات در هنگام وقوع زلزله در دست باشد.

GasPlus.ir

### آزمایش میز لرزه

بمنظور اطمینان از عملکرد سامانه و کارایی مناسب تجهیزات در نقاط مورد نظر (شتاب و فرکانس) مطابق با تاریخچه زمانی زلزله، سامانه قطع به همراه کلیه متعلقات می‌بایست در شرایطی مشابه با شرایط واقعی زلزله تست گردند. ابزار استاندارد برای این منظور میز لرزه است. روش تست به این صورت است که سامانه به همراه کلیه متعلقات (شامل: سنسور، سیستم کنترل و اتصالات) بصورت محکم بر روی میز تست نصب می شوند. اساس آزمایش میز تست، اندازه‌گیری مقادیر بدست آمده از شتاب سنج تحت لرزش‌های کنترل شده است.

میز تست می‌بایست قابلیت اعمال شتاب یک جهتی سینوسی (با شکل موج مورد نظر) بصورت افقی و عمودی را داشته باشد. این آزمایش برای احراز کیفیت/عملکرد تجهیزات/سامانه در هنگام وقوع زلزله می‌باشد.

**نکته:**

-تجهیزات سامانه می‌بایست روی میز تست در شرایطی شبیه شرایط واقعی محل مورد استفاده در سایت، نصب شوند. پیکربندی می‌بایست مشابه شرایط واقعی در سایت باشد.

-در حالت عمومی لرزش‌های قوی زلزله شامل فرکانس‌های مختلفی تا ۳۳ هرتز است. تاریخچه زمانی استفاده شده می‌بایست شامل تاریخچه‌های زمانی زلزله‌های ایستگاه مورد نظر بوده و می‌بایست روی طیف پاسخ طراحی شده در محدوده فرکانسی مناسب باشد. هدف از انتخاب تاریخچه زمانی مناسب شبیه سازی شرایط محل نصب در طول یک زلزله واقعی است.

-تکان‌های لحظه‌ای سه بعدی تولید شده در هنگام زلزله که بصورت مستقل از هم در جهت‌های افقی و عمودی اعمال می شود ممکن است (برای تکان‌های شدید) بین ۱۰ تا ۱۵ ثانیه طول بکشد. این تکان‌ها بطور معمول دارای محدوده فرکانسی تا ۳۳ هرتز می باشند. فرکانس لرزش اعمالی به میز لرزه می‌بایست با توجه به محدوده فرکانسی بدست آمده از سوابق لرزه‌ای ناحیه‌ای که شتاب سنج در آن نصب خواهد شد به روش مقایسه‌ای انتخاب گردد. در انتخاب فرکانس لرزه‌های اعمال شده هدف آن است که بتوان حرکتی مشابه حرکت لرزشی ناشی از زلزله در آن ناحیه شبیه سازی کرد.

-سامانه می‌بایست به همان صورت واقعی به همراه تجهیزاتی که در شرایط واقعی به مسیر جریان گاز متصل می‌شوند (با تمامی اتصالات و متعلقات پیش بینی شده) پیکربندی شده و از سطح میز ۱۵ سانتیمتر فاصله داشته باشد. یکپارچگی اجزاء سامانه توسط آزمایش تشدید (IEEE 344 و ANSI) قابل بررسی است. می‌توان سیستم هوای فشرده را جهت شبیه سازی عملکرد سامانه (قطع جریان) به (ورودی و خروجی) سامانه وصل کرد. در صورت نیاز می‌توان به انتخاب و تصمیم آزمایشگاه از وسایل و دستگاه‌های دیگری جهت اطمینان از عملکرد سامانه استفاده کرد به این شرط که این وسایل و دستگاه‌ها قابلیت اندازه‌گیری در راستای اهداف آزمایش را داشته باشند. در هر صورت شرایط آزمایش می‌بایست همان شرایطی کارکرد واقعی دستگاه باشد. لازم است میز آزمایش به صورتی تنظیم شود که لرزش را طبق شرایط ذکر شده در این دستورالعمل (مشخصات ذکر شده در این بخش) تولید کند. شرایط عملکرد و عدم عملکرد سامانه در آزمایش می‌بایست مطابق با معیار قطع بومی سازی شده برای هر منطقه برای استفاده در سامانه قطع باشد.

-معیار قطع توسط مراجع ذیصلاح (بعنوان مثال سازمان تحقیقات مسکن و شهر سازی) با بومی سازی استاندارد ASC E25 متناسب با ناحیه مورد استفاده تهیه می‌شود.

-آزمایش میز لزره می‌بایست شامل تست عدم عملکرد سامانه در لرزه‌های غیر از لرزه‌های زلزله باشد.

لازم است آزمایش سه بار تکرار شده، بصورتیکه دستگاه در محور افقی خود روی میز یا سکوی آزمایش چرخانده شود تا در وضعیت ۴۵، ۹۰ و ۱۳۵ درجه از حالت اولیه خود نسبت به جهت اعمال شتاب توسط میز قرار گیرد. به

GasPlus.ir

تشـخیص و تصـمیم آزمایشـگاه می‌توان دسـتگاه را در زوایای غیر از زوایای فوق نیز مورد آزمایش اضافی قرارداد. دستگاه باید بعد از هر آزمایش باید به حالت اولیه برگردانده شود.

۹-۲-۳-کالیبراسیون

خروجی یک شتاب سنج معمولا مجموعه‌ای از اعداد صحیح (دیجیتال) ا ست. برای تبدیل این اعداد به یک کمیت فیزیکی لازم است خروجی شتاب سنج متناسب با ورودی اعمال شده به آن اندازه‌گیری شود. در این مورد لازمست خطای حساسیت محوری شتاب سنج تعیین گردد. به همین منظور لازمست شتاب سنج در محدوده‌های زمانی تعیین شده کالیبره و خطای آن تعیین گردد. کالیبراسیون می‌بایست مطابق با دستورالعمل سازنده انجام گردد. امکان کالیبراسیون شتاب سنج در آزمایشگاه و در سایت وجود دارد.

کالیبراسـیون شـتاب سـنج از طریق مقایسـه خروجی شـتاب سـنج با خروجی شـتاب سـنج مرجع تحت تولید و یا شبیه‌سازی لرزه (طبق روش‌های استاندارد) انجام می‌شود.

الزامات کالیبراسیون شتاب سنج ( و سیستم شتابنگاری) به شرح زیر است:

-تمام شتاب سنج‌ها قبل از نصب می‌بایست با روش‌های استاندارد کالیبره و نصب گردند.

-کالیبراسیون شتاب سنج و دیجیتایزر می‌بایست هم بصورت جداگانه و هم در قالب یک تجهیز واحد انجام شود.

-نتایج کالیبراسیون می‌بایست ثبت و خطای آن محاسبه گردد.

-روش و دوره کالیبراسیون شتاب سنج می‌بایست توسط سازنده ارائه شده و توسط شرکت گاز استان مربوطه / ملی گاز ایران تایید شود.

-کالیبراسیون می‌بایست توسط مراجع ذیصلاح مورد تایید مراکز ملی و بین‌المللی معتبر انجام شود.

-در صورت بالا بودن خطای کالیبراسیون بالاتر از حد مجاز در صورت امکان با انجام تنظیمات و کالیبراسیون مجدد در صـورتیکه خطا در محدوده مورد قبول باشـد تجهیز برای ادامه کار تایید و در غیر اینصـورت با تجهیز مشـابه جایگزین گردد.

### ۹-۳-معیارهای پذیرش کیفیت

۹-۳-۱-سامانه قطع خودکار جریان گاز شامل تجهیزات مکانیکی، الکتریکی و سازه‌ای می‌بایست توانایی قطع جریان گاز در تکان‌های زلزله‌های بزرگ را داشته باشد.

۹-۳-۲-امکان قطع جریان گاز در تکان‌های غیر از تکان‌های زلزله نمی‌بایست وجود داشته باشد.

۹-۳-۳-پس از لرزه، می‌بایست امکان باز کردن مسیر گاز بصورت دستی میسر باشد.

GasPlus.ir

### ۹-۴- نگهداری و تعمیرات

سامانه و تجهیزات مربوطه بمنظور اطمینان از عملکرد منا سب در هنگام زلزله، می‌بای ست در دوره‌های زمانی منظم تست و تعمیر شوند. این تست‌ها می‌بایست نشان دهنده کارایی و عملکرد مناسب سامانه و تجهیزات باشند:

-پایش وضعیت (CBM) شامل:

- پایش لحظه‌ای (توسط مکانیسم Self Check ).
- بررسی پارامترهای لرزه‌ای (ماهیانه)

-تعمیرات پیشگیرانه (PM) شامل:

- آچارکشی اتصالات مکانیکی سیستم مکانیکی قطع اصلی و پشتیبان. (سالیانه)
- آچارکشی ترمینال‌ها. (سالیانه)
- چک آب باتری‌ها و تزریق در صورت نیاز. (سالیانه)
- تمیزکاری فیلترها. (بسته به شرایط سیال)

-بازرسی دوره‌ای شامل:

- بازرسی چشمی تجهیزات، اتصالات الکتریکی و مکانیکی. (ماهیانه).
- شرایط اتاق تجهیزات و حوضچه شیر. (ماهیانه)
- تست و بازرسی سیستم اعلام حریق. (سالیانه)
- تست و بازرسی دوره‌ای تجهیزات (مطابق با دستورالعمل‌های سازنده):
  - اکچویتور
  - شتاب سنج
  - دیجیتایزر
  - سیستم تغذیه بدون وقفه.

- تست‌های عملکردی (طبق بخش ۹ این دستورالعمل) شامل:
  - تست عملکرد سیستم شتابنگاری. (سالیانه)
  - تست عملکرد شیر و اکچویتور(باز و بست بصورت درصدی). (سالیانه)
  - تست عملکرد سامانه. (سالیانه)

GasPlus.ir

- تست و بازرسی سیستم ارت (طبق استاندارد IGS-I-EL-007). (سالیانه)

-کالیبراسیون دوره‌ای شامل:

- کالیبراسیون سیستم شتابنگاری (مجموعه شتاب سنج و دیجیتایزر)
- کالیبراسیون تجهیزات دما و فشار. (مطابق با استاندارد ISO/IEC 17025)

**۹-۵-اسناد و مدارک**

الزامات اسناد و مدارک به شرح زیر است:

- زبان مورد استفاده برای تمامی اسناد مانند طراحی، محاسبات و گواهی‌ها می‌بایست انگلیسی باشد.
- تمام مدارک فنی سامانه می‌بایست قبل از نصب و راه‌اندازی تهیه شده باشند. مدارک شامل:
  - مدارک فنی تجهیزات (به همراه تمام جزئیات).
  - نقشه‌ها و جزئیات مربوط به نحوه نصب و استقرار تجهیزات.
  - تنظیمات پیش فرض برای پارامترهای قابل تنظیم دستگاه‌ها.
  - طیف فرکانسی پاسخ زلزله‌های بزرگ و زلزله‌های سطح بهره‌برداری.
  - همگام سازی زمانی زلزله‌های انتخابی موردی برای آزمایش همراه با طیف پاسخ مربوطه.
  - خلاصه‌ای از جزئیات آزمایش‌های کنترل کیفیت.
  - اطلاعات مربوط به محل آزمایش (محل آزمایش، تجهیزات آزمایش شده، تجهیزات کالیبره شده)
  - جزئیات روش آزمایش به همراه معیارهای پذیرش.
  - داده‌های آزمایش (اثبات عملکرد، طیف پاسخ، تاریخچه زمانی، آنالیز طیف فوریه)
  - جمع‌بندی و ارایه نتایج آزمایش.
  - دستورالعمل نصب و راه‌اندازی.
  - دستورالعمل‌های عملیاتی و نگهداری.
  - لیست قطعات و لوازم یدکی.
  - راهنمای آموزشی.
- اسناد و مدارک شتاب سنج:
  - تمامی اسناد فنی مورد نیاز مربوط به شتاب سنج.
  - گواهی و روش کالیبراسیون شتاب سنج.
  - نقشه‌های فنی، سیم بندی و اتصالات.

GasPlus.ir

- اسناد و مدارک شیر و اکچویتور:

– Data Sheet کامل شده.

– وایرینگ دیاگرام.

– دستورالعمل‌های نصب، بهره برداری و آموزش تعمیرات.

– گواهی نامه‌های نواحی پرخطر.

– گواهینامه‌های تست.

– لیست قطعات یدکی دوسالانه.

– نقشه های انفجاری شیر و اکچویتور.

– مستندات کامل (فایل های الکترونیکی).

– پلاک‌ها، با طراحی جزء KKS، نام جزء، نوع، اندازه و اطلاعات فنی/ رتبه بندی.

- مدارک سیستم برق پشتیبان (UPS):

– نقشه‌های فنی.

– لیست تجهیزات.

– لیست قطعات یدکی دو سالانه.

– گزارش آزمون‌ها و منحنی‌های عملکرد.

– دستورالعمل‌های نصب، راه اندازی، بهره‌برداری و تعمیراتی، و هم چنین عیب یابی و رفع عیب.

– نقشه‌های ابعادی.

– نقشه ورودی کابل‌ها یا کاندوئیت و محل آن‌ها.

GasPlus.ir

# پیوست ۱

## بهداشت ، ایمنی ، محیط زیست و پدافند غیر عامل

GasPlus.ir

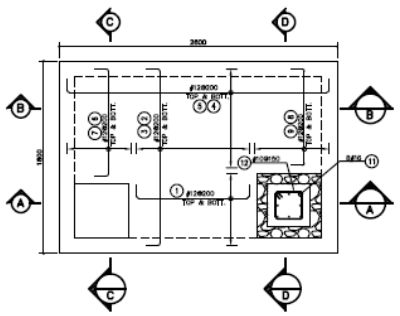
پیمانکاران موظفند کلیه عملیات مرتبط با این فصل را براساس آخرین ویرایش دستورالعمل HSE پیمانکاران به شماره HSE-IN-102 رعایت نمایند.

GasPlus.ir

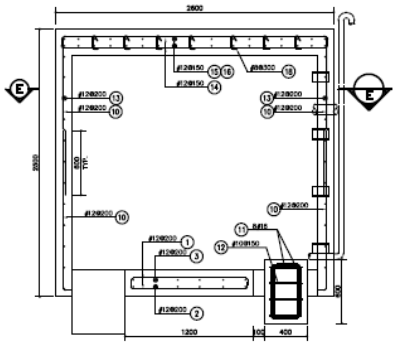
# پیوست ۲

## نقشه‌های اجرایی اتاقک تجهیزات

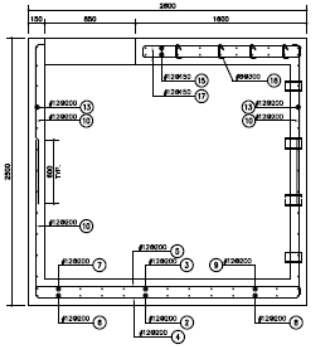
GasPlus.ir



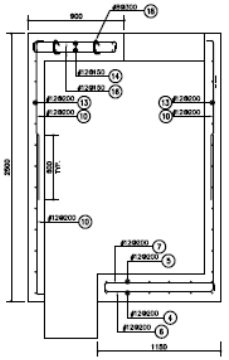
FOUNDATION REINFORCEMENT PLAN
SC: 1:20



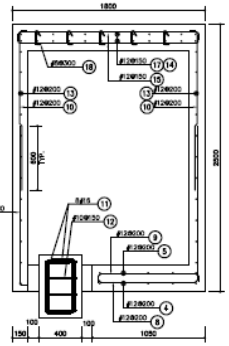
SECTION A
SC: 1:20
REINFORCEMENT



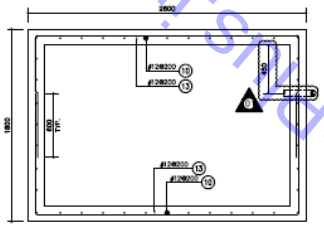
SECTION B
SC: 1:20
REINFORCEMENT



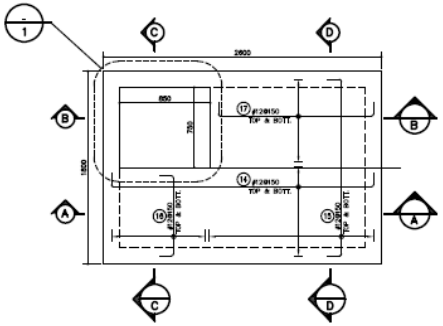
SECTION C
SC: 1:20
REINFORCEMENT



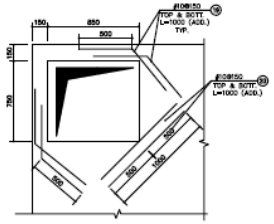
SECTION D
SC: 1:20
REINFORCEMENT



SECTION E
SC: 1:20
REINFORCEMENT



CONCRETE COVER SLAB REINFORCEMENT PLAN
SC: 1:20



DETAIL 1
SC: 1:20
reinforcement

*SEE NOTE 13

| POS. | BAR DIA. | LENGTH (m.) | NO. | SHAPE (mm.) | TOTAL LENGTH OF EACH POS. (M) Φ 8 | Φ 10 | Φ 12 | Φ 16 | Φ 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ϕ12 | 1.45 | 8 | 200 1050 200 | | | 11.60 | | |
| 2 | ϕ12 | 4.60 | 6 | 1475 1650 1475 | | | 27.60 | | |
| 3 | ϕ12 | 2.50 | 6 | 200 1850 200 | | | 15.00 | | |
| 4 | ϕ12 | 5.40 | 6 | 1475 3450 1475 | | | 32.40 | | |
| 5 | ϕ12 | 2.85 | 6 | 200 3450 200 | | | 17.10 | | |
| 6 | ϕ12 | 2.675 | 4 | 200 1850 1475 | | | 10.70 | | |
| 7 | ϕ12 | 1.40 | 4 | 200 1000 200 | | | 5.60 | | |
| 8 | ϕ12 | 2.575 | 5 | 200 900 1475 | | | 12.875 | | |
| 9 | ϕ12 | 1.30 | 5 | 200 900 200 | | | 6.50 | | |
| 10 | ϕ12 | 1.675 | 60 | 200 1475 | | | 100.50 | | |
| 11 | ϕ16 | 0.95 | 8 | 250 650 250 | | | | 7.60 | |
| 12 | ϕ10 | 1.20 | 4 | 250 250 90° | | 4.80 | | | |
| 13 | ϕ12 | 4.70 | 44 | 1125 3450 1125 | | | 206.80 | | |
| 14 | ϕ12 | 2.85 | 16 | 200 3450 200 | | | 45.60 | | |
| 15 | ϕ12 | 2.05 | 28 | 200 1850 200 | | | 57.40 | | |
| 16 | ϕ12 | 1.15 | 14 | 200 750 200 | | | 16.10 | | |
| 17 | ϕ12 | 2.85 | 12 | 200 1450 200 | | | 34.20 | | |
| 18 | ϕ8 | 0.28 | 56 | 100 100 55 | 15.68 | | | | |
| 19 | ϕ10 | 8.00 | 8 | 500 500 | | 64.00 | | | |
| 20 | ϕ10 | 4.00 | 4 | 1000 | | 16.00 | | | |
| 21 | ϕ10 | 0.20 | 12 | 50 120 90 | | 2.40 | | | |
| 22 | ϕ10 | 0.30 | 14 | 200 200 90 | | 4.20 | | | |
| TOTAL LENGTH THIS PAGE | | | | (m.) | 15.68 | 91.40 | 599.975 | 7.60 | – |
| UNIT WEIGHT | | | | (Kg/m.) | 0.395 | 0.617 | 0.888 | 1.58 | 2.47 |
| TOTAL WEIGHT OF EACH BAR SIZE | | | | (Kg.) | 6.19 | 56.40 | 532.78 | 12.00 | – |
| TOTAL WEIGHT | | | | (Kg.) | 607.37 | | | | |

## NOTES

1- ALL DIMENSIONS ARE IN mm & COORDINATES ARE IN m UNLESS OTHERWISE NOTED.
2- ALL COORDINATES & ELEVATIONS ARE BASED ON SITE LOCAL BM.
3- BARS ARE DEFORMED BARS (TYPE AII) WITH MINIMUM YIELD STRENGTH OF $F_y$=4000 (kg/cm2).
4- CONCRETE COMPRESSIVE STRENGTH SHOULD BE 250 (kg/cm2) (F'C) AND FOR LEAN CONCRETE SHOULD BE 150 (kg/cm2) (F'C) STANDARD CYLINDER SAMPLE.
5- POSITION AND ORIENTATION OF CABLE CONDUIT PIPES SHALL BE ADJUSTED AT SITE BASED ON CABLE ROUTE AND SPACE BETWEEN CABLE AND CONDUIT SHALL BE FILLED AND SEALED WITH FOAM MATERIAL.
6- ALL WELDING WORK SHOULD BE ACCORDING TO AWS D1.1 ("STRUCTURAL WELDING CODE-STEEL").
7- ALL TYPES OF STEEL MATERIAL (PLATES AND PROFILES) ARE ST-37.
8- FOR PAINTING PROCEDURE, FIRST LAYER IS RUSTPROOF PAINT AND FINISHING LAYER IS OIL BASED PAINT AND PAINTING PROCEDURE SHALL BE USED FOR ALL STEEL MEMBERS.
9- ELECTRODES, FILLER WIRES AND WIRE/ FLUX COMBINATIONS SHALL BE SELECTED SUCH THAT THEY MATCH THE COMPOSITION AND MATCH THE COMPOSITION AND MECHANICAL PROPERTIES OF THE PARENT MATERIAL, AND BE IN AND IN ACCORDANCE WITH EN 1913.
10- MICRO-SILICA GEL SHOULD BE ADDED TO CONCRETE IN ORDER TO REDUCE PERMEABILITY AND INCREASE RESISTANCE.
11- THE COVER FOR REINFORCEMENT IN FOUNDATION AND CONCRETE WALL WHOSE EXPOSED TO EARTH SHALL BE AT LEAST 75mm.
12- LOCATION OF OPENING AND RUNGS IN COVER SLAB SHALL BE FINALIZED BASED ON BETTER ACCESS WAY IN EACH STATION.
13- SECURITY LOCK SHALL BE USED FOR STEEL COVER PLATE.
14- THE VENT PIPE IS LOCATED IN THE WALL OF VALVE PIT AND DIRECTED TO THE NEAREST EXISTED WALL OF THE STATION.
15- BAR BENDING SCHEDULE SHALL BE CHECKED BY CONTRACTOR BEFORE CONSTRUCTION.

## REFERENCE DRAWINGS

| | |
|---|---|
| — | — |
| — | — |

## LEGEND

| | | | |
|---|---|---|---|
| F.G.L. | FINISHED GROUND LEVEL | C.O.P. | CENTER OF PIPE |
| T.O.C. | TOP OF CONCRETE | ELEV. | ELEVATION |
| B.O.C. | BOTTOM OF CONCRETE | THK. | THICKNESS |
| CONC. | CONCRETE | H.P.P. | HEIGHT POINT PAVING |
| C.J. | CONSTRUCTION JOINT | EL. | ELEVTRICAL |
| TYP. | TYPICAL | T.O.P. | TOP OF PIPE |
| T.O.GR. | TOP OF GRAVEL | INS. PL. | INSERT PLATE |
| T.O.PED. | TOP OF PEDESTAL | | |
| C.O.P. | CENTER OF PIPE | | |

| REV. | DATE | DESCRIPTION | DRAWN | PREP. | CHECK | APPR. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 04 | | | | | | |
| 03 | | | | | | |
| 02 | | | | | | |
| 01 | 19/JAN/2020 | ISSUE FOR REVIEW | VFA | AAA | AHA | ACY |
| 00 | 24/DEC/2019 | ISSUE FOR REVIEW | VFA | AAA | AHA | ACY |

PROJECT TITLE :

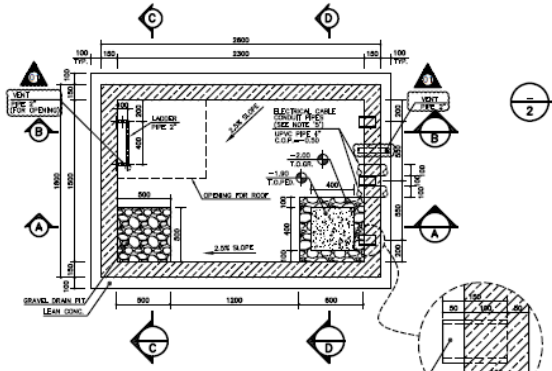
SUPPLYING AND INSTALLATION OF ACCELERATOR AND EMERGENCY DISCONNECT SYSTEM IN C.G.S. STATIONS

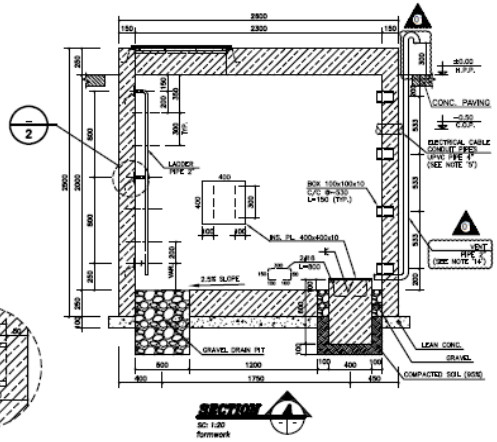
DRAWING TITLE :

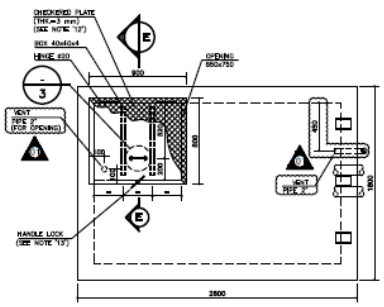
CONCRETE PIT FOR C.G.S. STATION FOUNDATION FORMWORK AND REINFORCEMENT PLAN & DETAILS

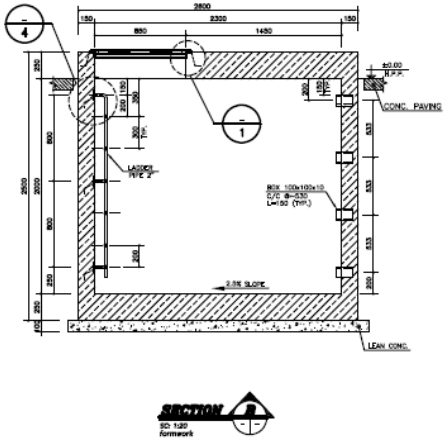
| SCALE : AS SHOWN | SIZE : A1 | |
|---|---|---|
| DRAWING NUMBER | SHEET No. | REV. |
| MGT-0-0-GMP-000-C-TD-R-005 | 2 OF 2 | 01 |

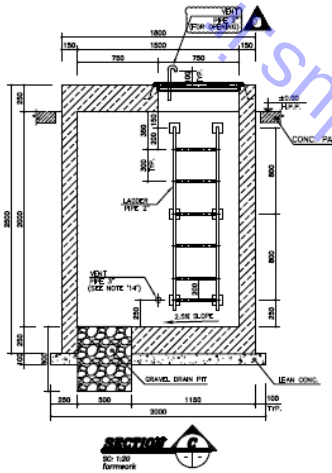
JJ.sndsp

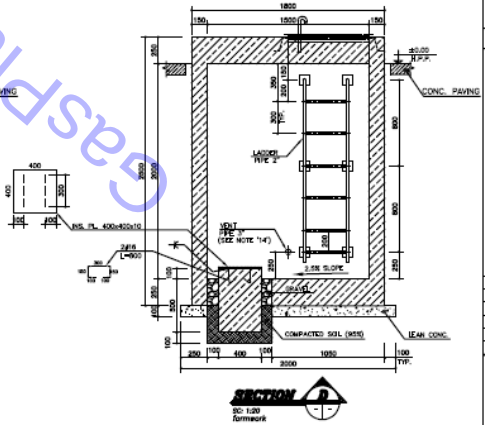


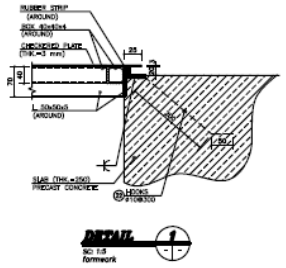



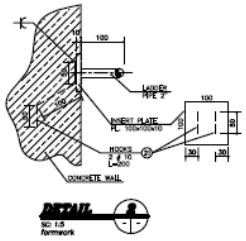



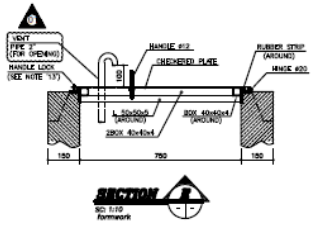



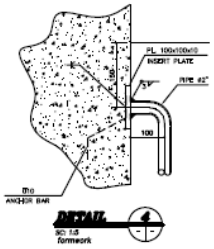






## NOTES

1- ALL DIMENSIONS ARE IN mm & COORDINATES ARE IN m UNLESS OTHERWISE NOTED.
2- ALL COORDINATES & ELEVATIONS ARE BASED ON SITE LOCAL BM.
3- BARS ARE DEFORMED BARS (TYPE AII) WITH MINIMUM YIELD STRENGTH OF Fy=4000 (kg/cm2).
4- CONCRETE COMPRESSIVE STRENGTH SHOULD BE 250 (kg/cm2) (F'C) AND FOR LEAN CONCRETE SHOULD BE 150 (kg/cm2) (F'C) STANDARD CYLINDER SAMPLE.
5- POSITION AND ORIENTATION OF CABLE CONDUIT PIPES SHALL BE ADJUSTED AT SITE BASED ON CABLE ROUTE AND SPACE BETWEEN CABLE AND CONDUIT SHALL BE FILLED AND SEALED WITH FOAM MATERIAL.
6- ALL WELDING WORK SHOULD BE ACCORDING TO AWS D1.1 ("STRUCTURAL WELDING CODE-STEEL").
7- ALL TYPES OF STEEL MATERIAL (PLATES AND PROFILES) ARE ST-37.
8- FOR PAINTING PROCEDURE, FIRST LAYER IS RUSTPROOF PAINT AND FINISHING LAYER IS OIL BASED PAINT AND PAINTING PROCEDURE SHALL BE USED FOR ALL STEEL MEMBERS.
9- ELECTRODES, FILLER WIRES AND WIRE/ FLUX COMBINATIONS SHALL BE SELECTED SUCH THAT THEY MATCH THE COMPOSITION AND MATCH THE COMPOSITION AND MECHANICAL PROPERTIES OF THE PARENT MATERIAL AND BE IN AND IN ACCORDANCE WITH DIN 1913.
10- MICRO-SILICA GEL SHOULD BE ADDED TO CONCRETE IN ORDER TO REDUCE PERMEABILITY AND INCREASE RESISTANCE.
11- THE COVER FOR REINFORCEMENT IN FOUNDATION AND CONCRETE WALL WHERE EXPOSED TO EARTH SHALL BE AT LEAST 75mm.
12- LOCATION OF OPENING AND RUNGS IN COVER SLAB SHALL BE FINALIZED BASED ON BETTER ACCESS WAY IN EACH STATION.
13- SECURITY LOCK SHALL BE USED FOR STEEL COVER PLATE.
14- THE VENT PIPE IS LOCATED IN THE WALL OF VALVE PIT AND DIRECTED TO THE NEAREST EXISTED WALL OF THE STATION.

## REFERENCE DRAWINGS

| | |
|---|---|
| — | — |
| — | — |

## LEGEND

| | | | |
|---|---|---|---|
| F.G.L. | FINISHED GROUND LEVEL | C.O.P. | CENTER OF PIPE |
| T.O.C. | TOP OF CONCRETE | ELEV. | ELEVATION |
| B.O.C. | BOTTOM OF CONCRETE | THK. | THICKNESS |
| CONC. | CONCRETE | H.P.P. | HEIGHT POINT PAVING |
| C.J. | CONSTRUCTION JOINT | EL. | ELECTRICAL |
| TYP. | TYPICAL | T.O.P. | TOP OF PIPE |
| T.O.GR. | TOP OF GRAVEL | INS. PL. | INSERT PLATE |
| T.O.PED. | TOP OF PEDESTAL | | |
| C.O.P. | CENTER OF PIPE | | |

| REV. | DATE | DESCRIPTION | DRAWN | PREP. | CHECK | APPR. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 04 | | | | | | |
| 03 | | | | | | |
| 02 | | | | | | |
| 01 | 19/JAN/2020 | ISSUE FOR REVIEW | VFA | AAA | AAA | ACY |
| 00 | 24/DEC/2019 | ISSUE FOR REVIEW | VFA | AAA | AAA | ACY |

PROJECT TITLE :

**SUPPLYING AND INSTALLATION OF ACCELERATOR AND EMERGENCY DISCONNECT SYSTEM IN C.G.S. STATIONS**

DRAWING TITLE :

**CONCRETE PIT FOR C.G.S. STATION FOUNDATION FORMWORK AND REINFORCEMENT PLAN & DETAILS**

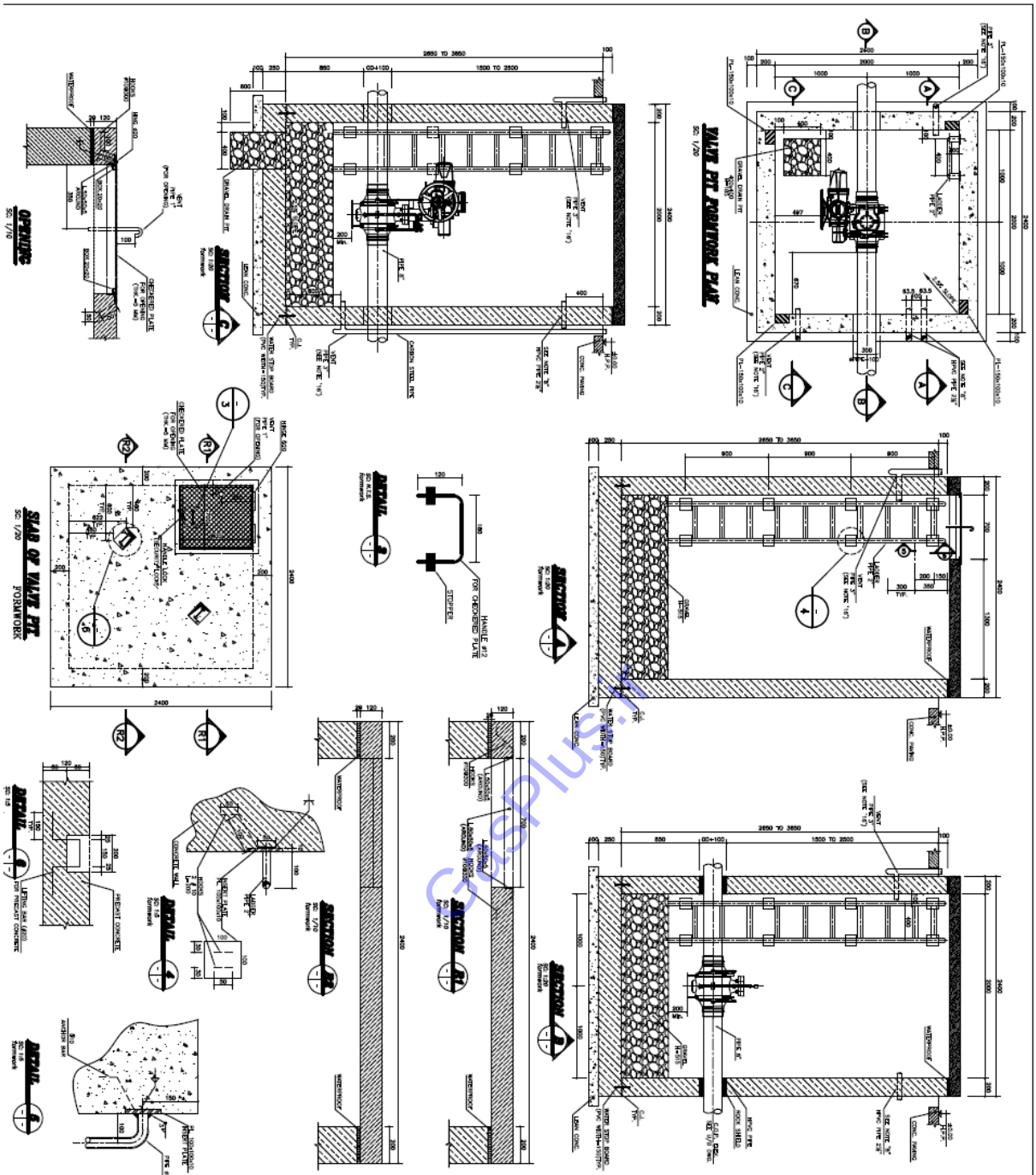
| SCALE AS SHOWN | SIZE : A1 | |
|---|---|---|
| DRAWING NUMBER | SHEET No. | REV. |
| MOT-O-D-GMP-000-C-FD-M-003 | 1 OF 2 | 01 |

GasPlus.ir

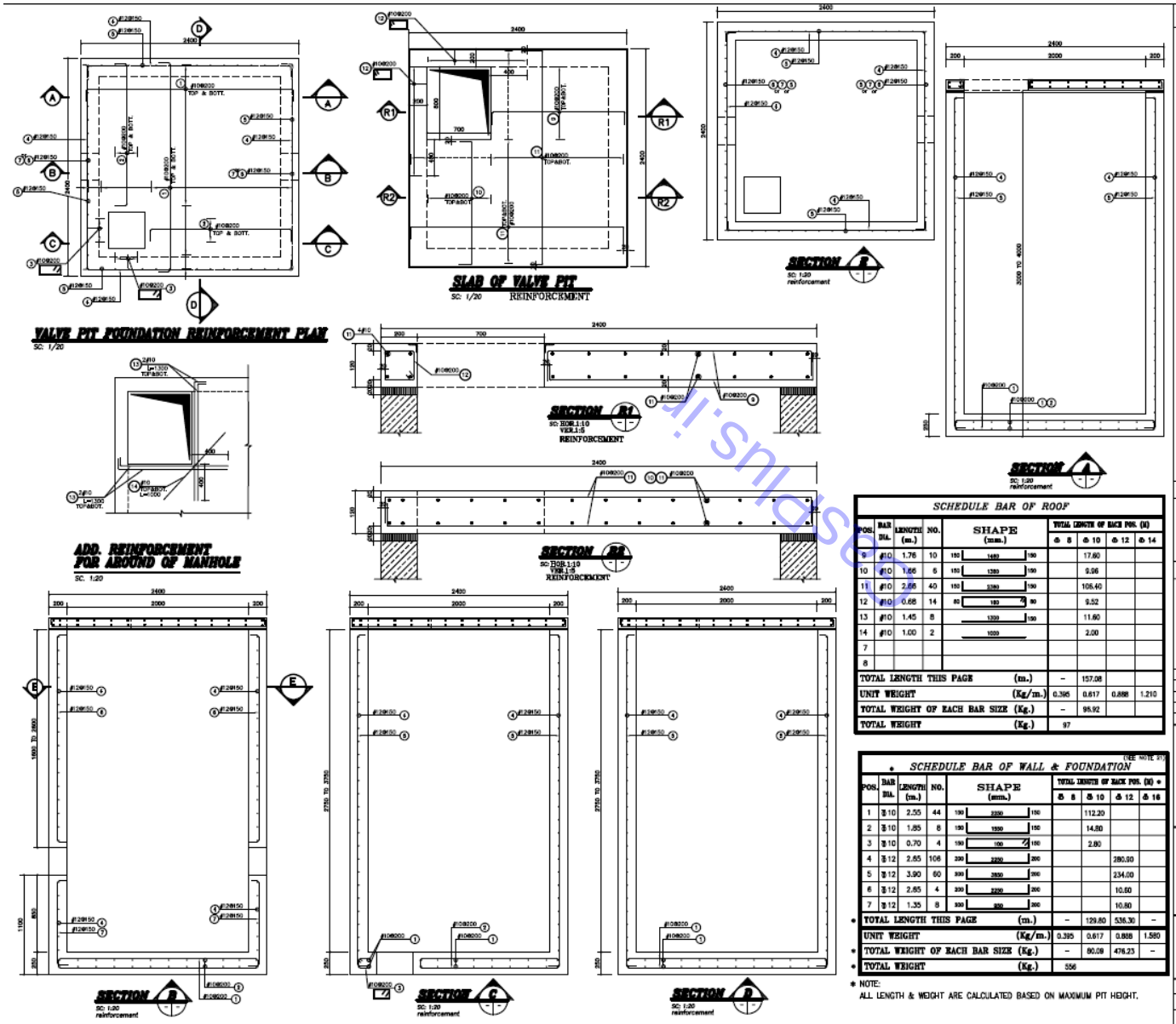
# پیوست ۳

## نقشه‌های اجرایی حوضچه شیر

GasPlus.ir


VALVE PIT FORMWORK PLAN
SLAB OF VALVE PIT FORMWORK
SECTION
DETAIL
OPENING
NOTES
REFERENCE DRAWINGS
LEGEND
PROJECT TITLE :
SUPPLYING AND INSTALLATION OF 90 SETS OF BALL VALVES WITH ELECTRICAL ACTUATORS IN SIZES 4,6,8,10 INCH IN DSS STATIONS OF TGPC
DRAWING TITLE :
DETAILS FOR VALVE PIT OF 8" PIPELINE TYPE 2 (GENERAL)
SCALE :AS SHOWN
SIZE : A1
DRAWING NUMBER
SHEET No.
REV.

GasPlus.ir




## NOTES

1- ALL DIMENSIONS ARE IN mm & COORDINATES ARE IN m UNLESS OTHERWISE NOTED.
2- ALL COORDINATES & ELEVATIONS ARE BASED ON SITE LOCAL BM.
3- BARS ARE DEFORMED BARS TYPE II WITH MINIMUM YELD STRENGTH OF Fy=4000 (KG/CM2) FOR WALLS AND FOUNDATION AND TYPE IV WITH MINIMUM YELD STRENGTH OF Fy=5200 (KG/CM2) FOR SLAB
4- CONCRETE COMPRESSIVE STRENGTH SHOULD BE 250 KG/CM2 (F'C) STANDARD CYLINDER SAMPLE FOR WALLS AND FOUNDATION AND 700 KG/CM2 STANDARD CYLINDER SAMPLE FOR SLAB. LEAN CONCRETE SHOULD BE 150 KG/CM2 STANDARD CYLINDER SAMPLE.
5- THE VALVE AND ACTUATOR DRAWING SHALL BE FINALIZED BY CLIENT .
6- COLD WRAPPING WILL BE USED FOR PROTECTING OF WELD JOINTS.
7- CABLE TRAY WILL BE USED IF NEEDED AND SHALL BE ADJUSTED AT SITE.
8- POSITION AND ORIENTATION OF CABLE CONDUIT PIPES SHALL BE ADJUSTED AT SITE BASED ON CABLE ROUTE AND SPACE BETWEEN CABLE AND CONDUIT SHALL BE FILLED AND SEALED WITH FOAM MATERIAL.
9- CLEARANCE FROM TOP OF THE ACTUATOR TO CONCRETE COVER SLAB IS 200 MM.
10- THE MINIMUM CLEARANCE OF VALVE'S HAND WHEEL SHOULD BE 300 MILLIMETER.
11- ALL WELDING WORK SHOULD BE ACCORDING TO AWS D1.1 ("STRUCTURAL WELDING CODE-STEEL").
12- ALL TYPES OF STEEL MATERIAL (PLATES AND PROFILES) ARE ST-37.
13- FOR PAINTING PROCEDURE, FIRST LAYER IS RUSTPROOF PAINT AND FINISHING LAYER IS OIL BASED PAINT AND PAINTING PROCEDURE SHALL BE USED FOR ALL STEEL MEMBERS.
14- ELECTRODES, FILLER WIRES AND WIRE/ FLUX COMBINATIONS SHALL BE SELECTED SUCH THAT THEY MATCH THE COMPOSITION AND MATCH THE COMPOSITION AND MECHANICAL PROPERTIES OF THE PARENT MATERIAL, AND BE IN AND IN ACCORDANCE WITH DIN 1913.
15- MICRO-SILICA GEL SHOULD BE ADDED TO CONCRETE IN ORDER TO REDUCE PERMEABILITY AND INCREASE RESISTANCE.
16- THE VENT PIPE IS LOCATED IN THE WALL OF VALVE PIT AND DIRECTED TO THE NEAREST EXISTED WALL OF THE STATION.
17- THE COVER FOR REINFORCEMENT IN FOUNDATION AND CONCRETE WALL WHERE EXPOSED TO EARTH SHALL BE AT LEAST 75mm.
18- LOCATION OF OPENING AND RUNGS IN COVER SLAB SHALL BE FINALIZED BASED ON BETTER ACCESS WAY IN EACH STATION.
19- THE NET HEIGHT OF VALVE PIT SHALL BE AT LEAST 1800 mm.
20- SECURITY LOCK SHALL BE USED FOR STEEL COVER PLATE.
21- FOR OTHER VALVE PITS, METAL COVER DIMENSIONS SHALL BE CHECKED WITH EXISTING VALVE PIT PRIOR TO CONSTRUCTION.
22- THE COVER FOR REINFORCEMENT IN SLAB SHALL BE AT LEAST 20MM.
23- SECURITY LOCK SHALL BE USED FOR STEEL COVER PLATE.

## REFERENCE DRAWINGS

## LEGEND

### SCHEDULE BAR OF ROOF

| POS. | BAR DIA. | LENGTH (m.) | NO. | SHAPE (mm.) | TOTAL LENGTH OF EACH POS. (M) Φ 8 | Φ 10 | Φ 12 | Φ 14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | Φ10 | 1.76 | 10 | 150 1452 150 | | 17.60 | | |
| 10 | Φ10 | 1.66 | 6 | 150 1360 150 | | 9.96 | | |
| 11 | Φ10 | 2.66 | 40 | 150 2360 150 | | 106.40 | | |
| 12 | Φ10 | 0.66 | 14 | 80 180 80 | | 9.52 | | |
| 13 | Φ10 | 1.45 | 8 | 1300 150 | | 11.60 | | |
| 14 | Φ10 | 1.00 | 2 | 1000 | | 2.00 | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| TOTAL LENGTH THIS PAGE (m.) | | | | | - | 157.08 | | |
| UNIT WEIGHT (Kg/m.) | | | | | 0.395 | 0.617 | 0.888 | 1.210 |
| TOTAL WEIGHT OF EACH BAR SIZE (Kg.) | | | | | - | 96.92 | | |
| TOTAL WEIGHT (Kg.) | | | | | 97 | | | |

### SCHEDULE BAR OF WALL & FOUNDATION (SEE NOTE 21)

| POS. | BAR DIA. | LENGTH (m.) | NO. | SHAPE (mm.) | TOTAL LENGTH OF EACH POS. (M) * Φ 8 | Φ 10 | Φ 12 | Φ 16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Φ10 | 2.55 | 44 | 150 2250 150 | | 112.20 | | |
| 2 | Φ10 | 1.85 | 8 | 150 1550 150 | | 14.80 | | |
| 3 | Φ10 | 0.70 | 4 | 150 100 150 | | 2.80 | | |
| 4 | Φ12 | 2.65 | 106 | 200 2250 200 | | | 280.90 | |
| 5 | Φ12 | 3.90 | 60 | 200 3650 200 | | | 234.00 | |
| 6 | Φ12 | 2.65 | 4 | 200 2250 200 | | | 10.60 | |
| 7 | Φ12 | 1.35 | 8 | 200 950 200 | | | 10.80 | |
| * TOTAL LENGTH THIS PAGE (m.) | | | | | - | 129.80 | 536.30 | - |
| UNIT WEIGHT (Kg/m.) | | | | | 0.395 | 0.617 | 0.888 | 1.580 |
| * TOTAL WEIGHT OF EACH BAR SIZE (Kg.) | | | | | - | 80.08 | 476.23 | - |
| * TOTAL WEIGHT (Kg.) | | | | | 556 | | | |

* NOTE:
ALL LENGTH & WEIGHT ARE CALCULATED BASED ON MAXIMUM PIT HEIGHT.

| REV. | DATE | DESCRIPTION | DRAWN | PREP. | CHECK | APPR. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | 07/DEC/2020 | ISSUE FOR REVIEW | KHM | FSL | FSL | AEY |
| 00 | 30/SEP/2020 | ISSUE FOR REVIEW | KHM | FSL | FSL | AEY |

PROJECT TITLE :

SUPPLYING AND INSTALLATION OF 90 SETS OF BALL VALVES WITH ELECTRICAL ACTUATORS IN SIZES 4,6,8,10 INCH IN DRS STATIONS OF TGPC

DRAWING TITLE :

DETAILS FOR VALVE PIT OF 8" PIPELINE TYPE 2 (GENERAL)

| SCALE :AS SHOWN | SIZE : A1 | |
|---|---|---|
| DRAWING NUMBER | SHEET No. | REV. |
| MGT-0-0-GMP-000-0-70-IR-026 | 2 OF 2 | 01 |

شرکت ملی گاز ایران
آذر ماه ۱۴۰۰
al-snidset