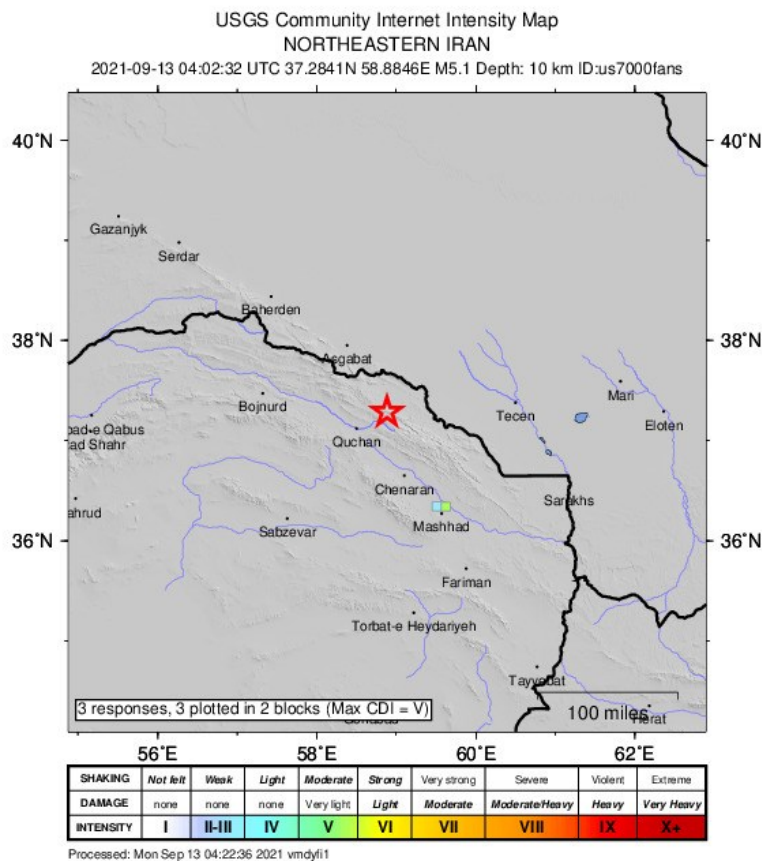


## جناب آقای مهندس برقی

### معاونت محترم بهره برداری تاسیسات سازمان فنی و نگهداری حرم مطهر رضوی

موضوع: تشریح عملکرد سیستم الکترونیکی قطع اتوماتیک گاز حساس به امواج زلزله ایستگاه گاز حرم در زلزله قوچان با سلام

احتراما، باستحضار می رساند عملکرد سیستم نصب شده در ایستگاه گاز ورودی حرم مطهر امام رضا در تاریخ ۱۴۰۰/۰۶/۲۲ در زلزله با بزرگای ۵/۱ - ۵/۲ ریشتر در عمق تقریبی ۱۰ کیلومتری حوالی منطقه قوچان در مختصات مندرج بر تصویر زیر که از وبسایت USGS استخراج شده است، دقیقا مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۹۴۲ و استاندارد آمریکایی ASCE 25-16 بوده است.



این سیستم در فرکانس های مخرب زلزله با محاسبه میزان انرژی وارده و سایر پارامترهای حرکتی زمین، تصمیم به قطع یا عدم قطع گاز ورودی ایستگاه می نماید، لذا کلیه پارامترهای حرکتی زمین در هنگام زلزله برای سیستم دارای اهمیت بوده و طیف انرژی، طیف شتاب، PGA، PGV، CAV و ... در تصمیم گیری سیستم برای قطع یا

گروه صنعتی ایمن لرزه سدید

با مسئولیت محدود

شماره ثبت: ۳۹۷۶۲۰

دفتر مرکزی: تهران، بلوار کاشانی، بلوار پژوهنده، پلاک ۵۵،

ساختمان شاهین، واحد ۷

تلفن: ۴۴۴۱۳۸۷۰-۴۴۴۲۰۸۵۱

www.aqc.ir info@aqc.ir aqc\_ir@yahoo.com

عدم قطع گاز موثر هستند. در استانداردهای ذکر شده متناسب با سازه های منطقه، یک سطح انرژی در فرکانسهای مخرب زلزله در نظر گرفته شده که عبور از آن سطح منجر به فعال شدن سیستم و قطع گاز می گردد. در زلزله ذکر شده میزان انرژی زلزله به سطح تنظیمی نرسیده و گاز ایستگاه تجهیز شده قطع نگردیده است. بشکل زیر ASCE 25-16 (پارامترهای حرکتی به حد آسیب رسانی به سازه ها نرسید) طیف عملکرد استاندارد است:

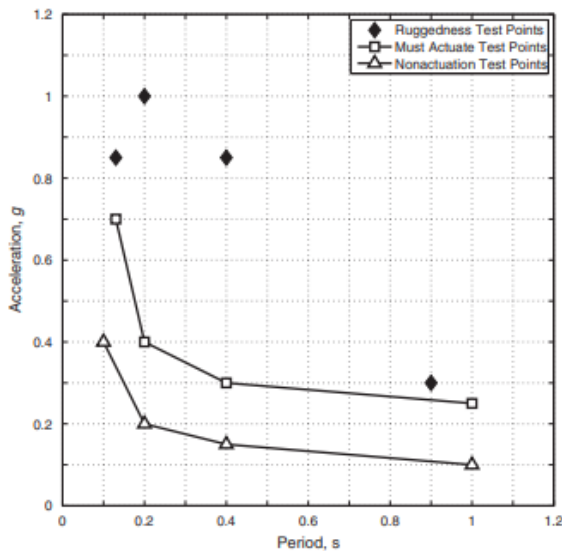


FIGURE 3-1. Actuation-Tolerance Band for Earthquake-Actuated Automatic Gas Shutoff Devices

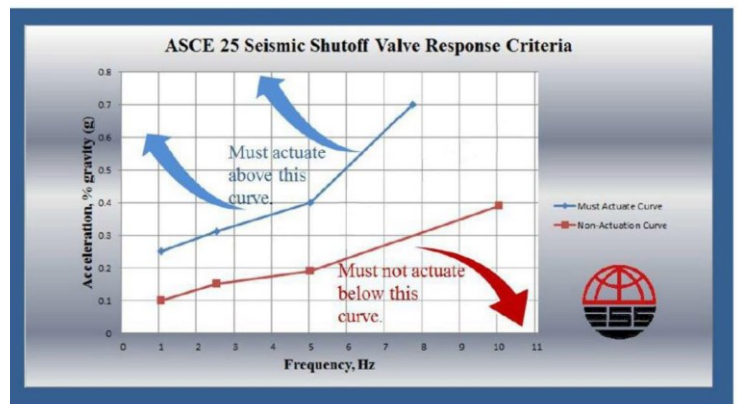
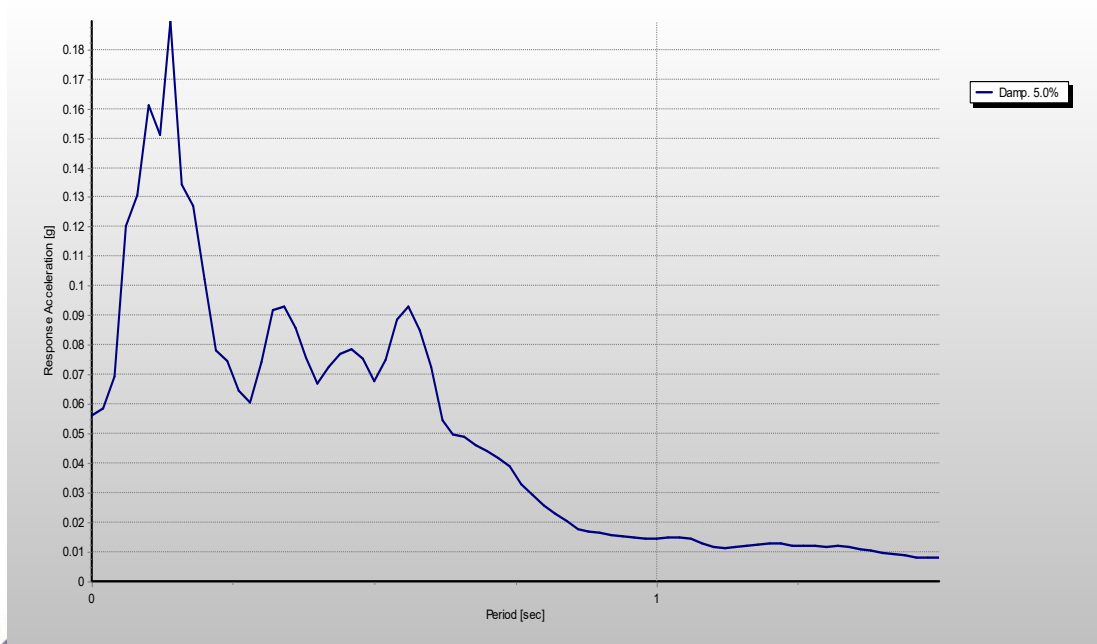


Figure 1: ASCE 25-97 Earthquake Actuated Gas Shutoff Criteria

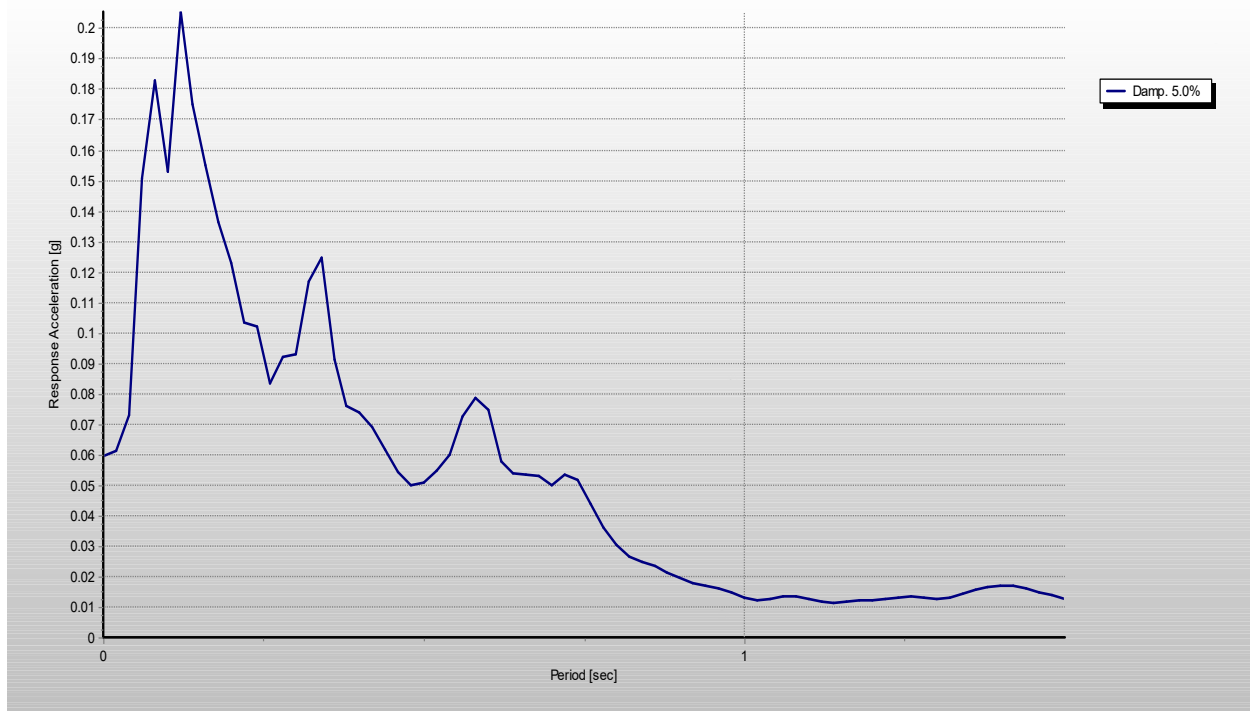
طیف پاسخ شتاب زلزله برای مولفه X:



له سدید

با مسئولیت محدود  
 شماره ثبت: ۳۹۷۶۲۰  
 دفتر مرکزی: تهران، بلوار کاشانی، بلوار پژوهنده، پلاک ۵۵،  
 ساختمان شاهین، واحد ۷  
 تلفن: ۴۴۴۱۳۸۷۰-۴۴۴۲۰۸۵۱

### طیف پاسخ شتاب زلزله برای مولفه Y:



از مقایسه طیف استاندارد با دو طیف مربوط به مولفه های X و Y زلزله فوق الذکر ، ملاحظه می گردد که طیف های رویداد پایین تر از طیف عملکرد یا سطح تنظیمی دستگاه برای قطع گاز می باشند، که به معنی لزوم عدم عملکرد و فعال شدن سیستم می باشد.

ضمناً محور افقی در طیف پاسخ شتاب می تواند بر حسب زمان تناوب (پریود) و یا معکوس آن یعنی فرکانس باشد. عبارت دیگر  $f = \frac{1}{T}$  می باشد.

### گروه صنعتی ایمن زلزله سدید

با مسئولیت محدود

شماره ثبت: ۳۹۷۶۲۰

دفتر مرکزی: تهران، بلوار کاشانی، بلوار پژوهنده، پلاک ۵۵،

ساختمان شاهین، واحد ۷

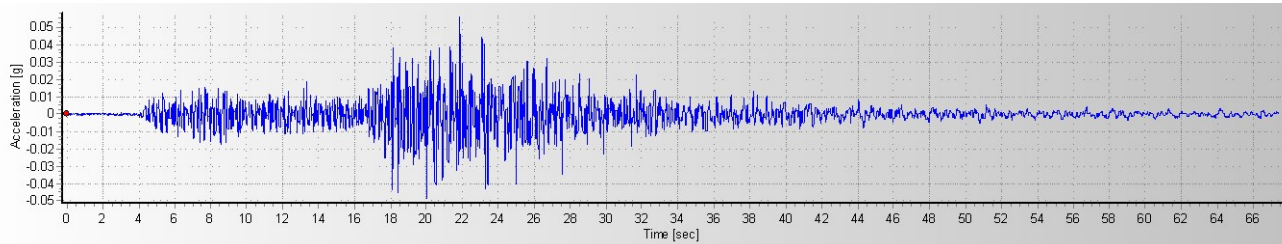
تلفن: ۴۴۴۱۳۸۷۰-۴۴۴۲۰۸۵۱

Date: ۱۴۰۰/۰۸/۲۵ تاریخ:

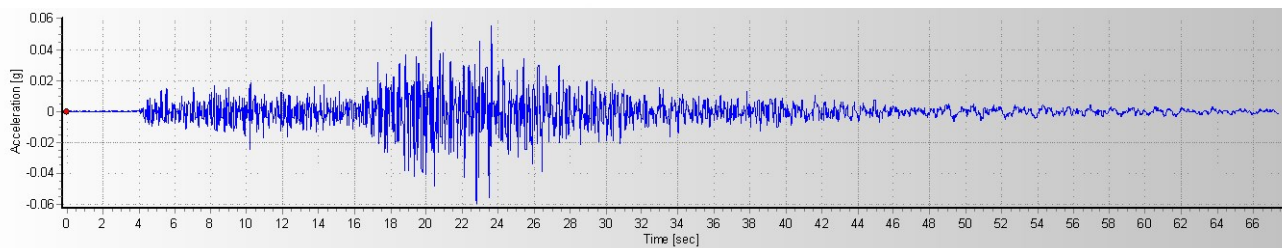
No: ۴۰۰/۵۶۹۲ شماره:

Encl: پیوست:

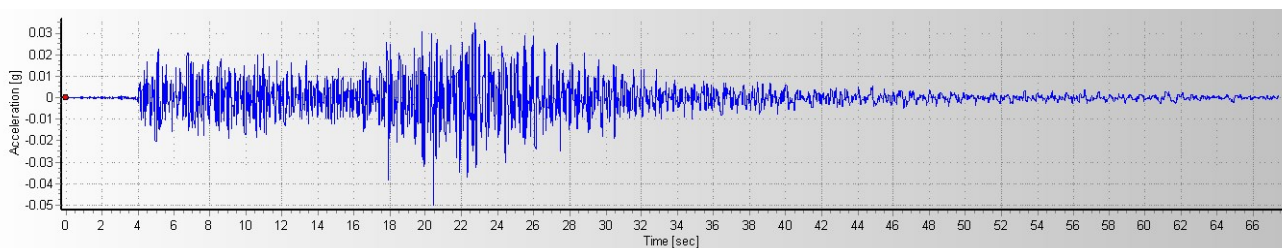
رکورد ثبت شده در ایستگاه گاز ورودی حرم امام رضا :  
محور X



محور Y



محور Z



گروه صنعتی ایمن زلزله سدید

با مسئولیت محدود

شماره ثبت: ۳۹۷۶۲۰

دفتر مرکزی: تهران، بلوار کاشانی، بلوار پژوهنده، پلاک ۵۵

ساختمان شاهین، واحد ۷

تلفن: ۴۴۴۱۳۸۷۰-۴۴۴۲۰۸۵۱

الگوریتم نصب شده در سیستم قطع گاز نصب شده در ایستگاه گاز حرم امام رضا

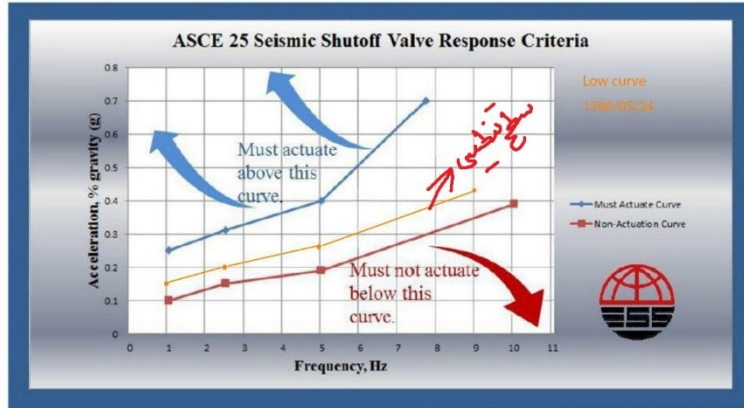


Figure 1: ASCE 25-97 Earthquake Actuated Gas Shutoff Criteria

همانطور که در نمودار بالا مشاهده می فرمایید سطح تنظیمی در فرکانس یک هرتز  $0.15g$ ، در  $2/5$  هرتز  $0.2g$ ، در  $5$  هرتز  $0.27g$  و در  $9$  هرتز  $0.43g$  قرار دارد و مطابق طیف شتاب در محورهای ذکر شده بالا، شتاب رسیده به ایستگاه حرم مطهر در فرکانسهای ذکر شده زیر این حدود بوده و قاعدتا نباید سیستم فعال میشد. متذکر میگردم در زلزله های بزرگ که میزان شتاب و انرژی از این حد عبور نماید و برای سازه ها و تاسیسات گاز خطر تخریب داشته باشد قطعا از سطح تنظیمی عبور می نماید و گاز ایستگاه قطع می گردد.

مراتب جهت استحضار حضر تعالی از عملکرد صحیح سیستم نصب شده در ایستگاه ایفاد میگردم.

با تجدید احترام  
 دکتر سید معصومی  
 رئیس هیئت مدیره



گروه صنعتی ایمن زلزله سدید  
 شماره ثبت ۳۹۷۶۲۰

گروه صنعتی ایمن زلزله سدید

با مسئولیت محدود  
 شماره ثبت: ۳۹۷۶۲۰  
 دفتر مرکزی: تهران، بلوار کاشانی، بلوار پژوهنده، پلاک ۵۵  
 ساختمان شاهین، واحد ۷

تلفن: ۴۴۴۱۳۸۷۰-۴۴۴۲۰۸۵۱