

سنسورهای IIEES-HAT

آزمایش کنترل صحت عملکردی سنسور در شرایط دمایی مختلف



پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله

دی ماه ۱۳۹۴

فهرست مطالب

۱	کنترل صحت عملکردی سنسور در شرایط دمایی مختلف
۱-۱	مقدمه
۱-۲	کنترل صحت عملکرد سنسور در دمای گرمکن (Oven)
۱-۳	کنترل صحت عملکرد سنسور در دمای سردکن (Freezer)
۱-۴	جمع بندی و نتیجه گیری

فهرست اشکال

- شکل ۱-۱: نحوه ی انجام آزمایش و قرارگیری سنسورها ۲
- شکل ۲-۱: تاریخچه زمانی شتابهای ثبت شده توسط دو سنسور داخلی و بیرونی oven ۳
- شکل ۳-۱: تاریخچه زمانی شتابهای ثبت شده در یکی از ضربه های اعمالی توسط دو سنسور داخلی و بیرونی oven ۴
- شکل ۴-۱: نحوه قرارگیری سنسورها و انجام آزمایش ۵
- شکل ۵-۱: تاریخچه زمانی شتابهای ثبت شده توسط دو سنسور داخلی و بیرونی فریزر ۶
- شکل ۶-۱: تاریخچه زمانی شتابهای ثبت شده در یکی از ضربه های اعمالی توسط دو سنسور داخلی و بیرونی فریزر ۷

(۱) آزمایش کنترل صحت عملکردی سنسور در شرایط دمایی مختلف

(۱-۱) مقدمه

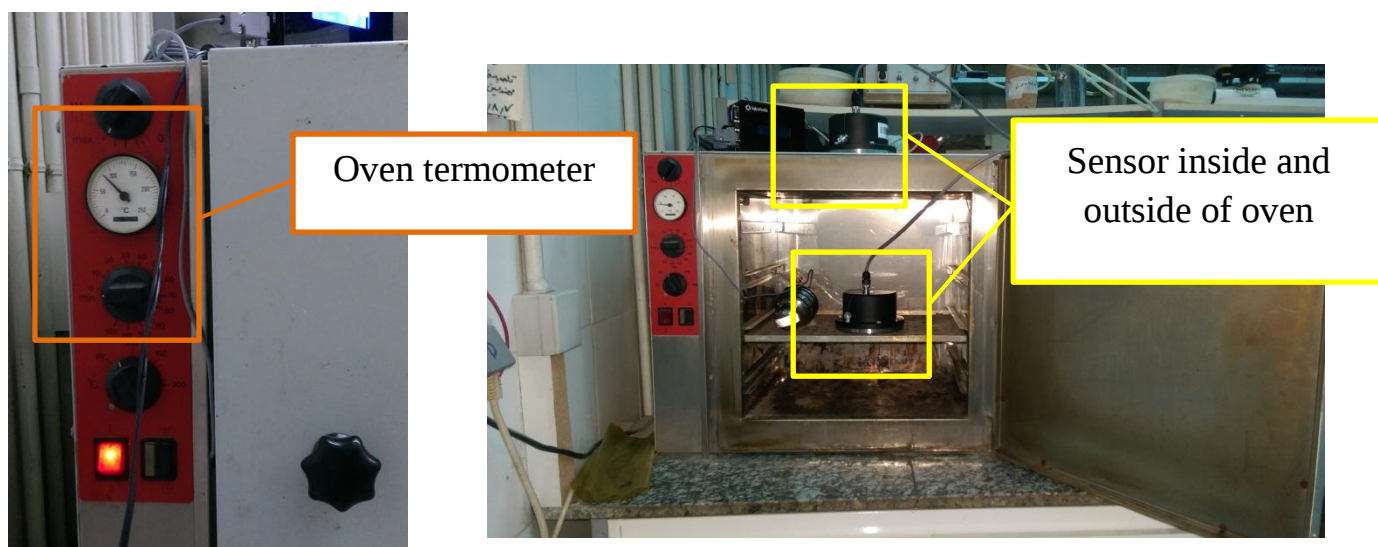
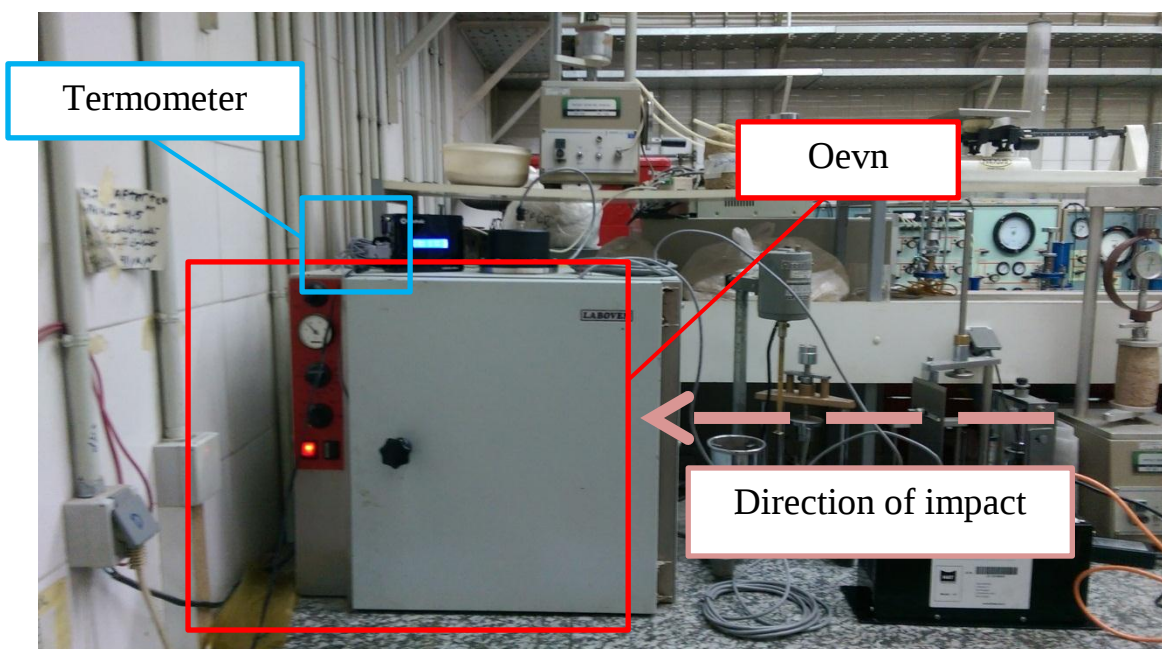
در این گزارش صحت عملکرد سنسور در شرایط دمایی مختلف مورد بررسی قرار خواهد گرفت. به این منظور آزمایش‌هایی برای کنترل صحت عملکرد سنسور در دو دمای بسیار گرم و دمای بسیار سرد انجام شده است. برای کنترل عملکرد سنسور در دمای بسیار گرم از گرمکن (Oven) آزمایشگاه مکانیک خاک پژوهشگاه بین‌المللی زلزله استفاده شده است و نحوه‌ی عملکرد سنسورها در دمای ۷۰ درجه سانتیگراد مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین برای کنترل عملکرد سنسور در دمای بسیار سرد از سردکن (Freezer) آزمایشگاه مکانیک خاک پژوهشگاه بین‌المللی زلزله استفاده شده است و نحوه‌ی عملکرد سنسورها در دمای ۲۰- درجه سانتیگراد مورد بررسی قرار گرفته است. در ادامه نحوه‌ی انجام آزمایش‌ها و نتایج آن‌ها ارائه خواهد شد.

(۲-۱) کنترل صحت عملکرد سنسور در دمای گرمکن (Oven)

برای کنترل صحت عملکرد سنسور در دمای بسیار گرم از گرمکن آزمایشگاه مکانیک خاک پژوهشگاه بین‌المللی زلزله استفاده شده است. به این منظور دو سنسور IIEES-HAT یکی در داخل گرمکن (Oven) و دیگری در بیرون Oven در دمای محیطی قرار گرفته است و ضربه‌هایی به بدنه گرمکن اعمال می‌گردد^۱ و تاریخچه زمانی شتاب ثبت توسط دو سنسور (سنسور داخل Oven و سنسور بیرونی) مورد مقایسه قرار گرفته است. در شکل ۱-۱ نحوه‌ی

^۱ در حالت ایده‌آل بهتر است از یک دستگاه مکانیکی کالیبره شده برای اعمال ضربه‌های کنترل شده به سنسورها استفاده گردد

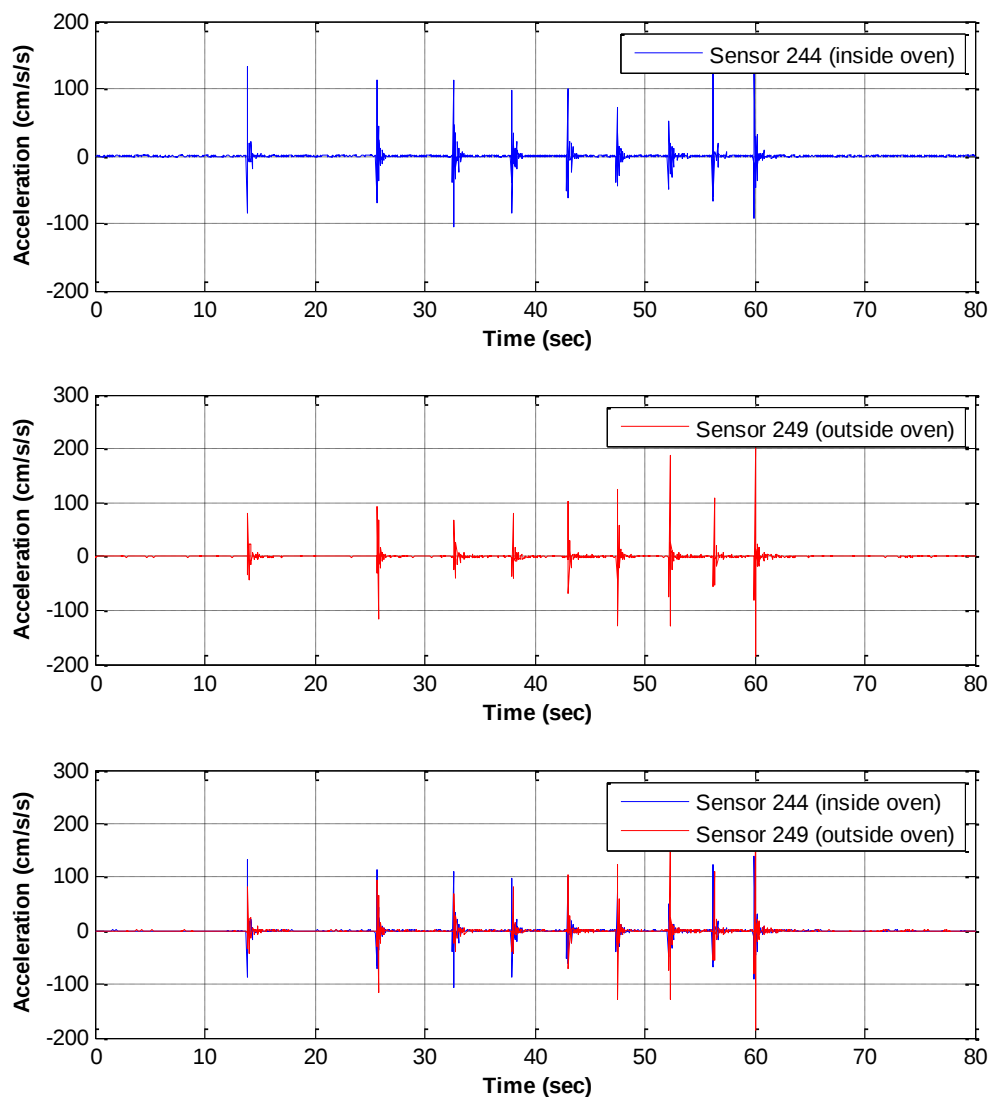
انجام آزمایش و قرارگیری سنسورها در داخل و بیرون Oven همراه با جهت ضربه‌های اعمالی به Oven نمایش داده شده است. لازم به ذکر است که در این آزمایش دمای بیرونی برابر با ۲۵ درجه سانتیگراد و دمای داخلی Oven برابر با ۷۰ درجه سانتیگراد می‌باشد.



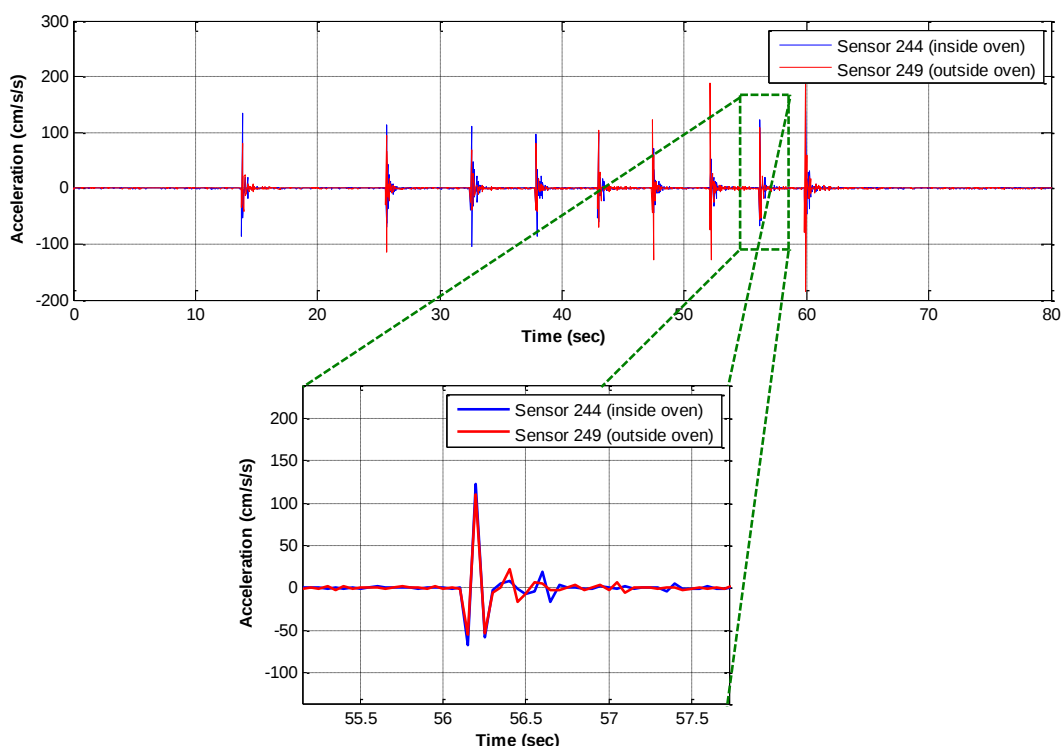
شکل ۱-۱: نحوه‌ی انجام آزمایش و قرارگیری سنسورها

در شکل ۲-۱ و شکل ۳-۱ شتاب‌های ثبت شده توسط دو سنسور داخلی و بیرونی نمایش داده شده است. همانطور که مشخص است، به دلیل عدم قرارگیری دو سنسور در یک تراز همچنین اثرات بدنه گرمکن بر پاسخها

نمی‌توان انتظار داشت که شتاب‌های ثبت شده توسط دو سنسور دقیقاً برابر گردد. ولی با این وجود شتاب‌های ثبت توسط دو سنسور انطباق مناسبی با یکدیگر دارند.



شکل ۱-۲: تاریخچه زمانی شتاب‌های ثبت شده توسط دو سنسور داخلی و بیرونی oven



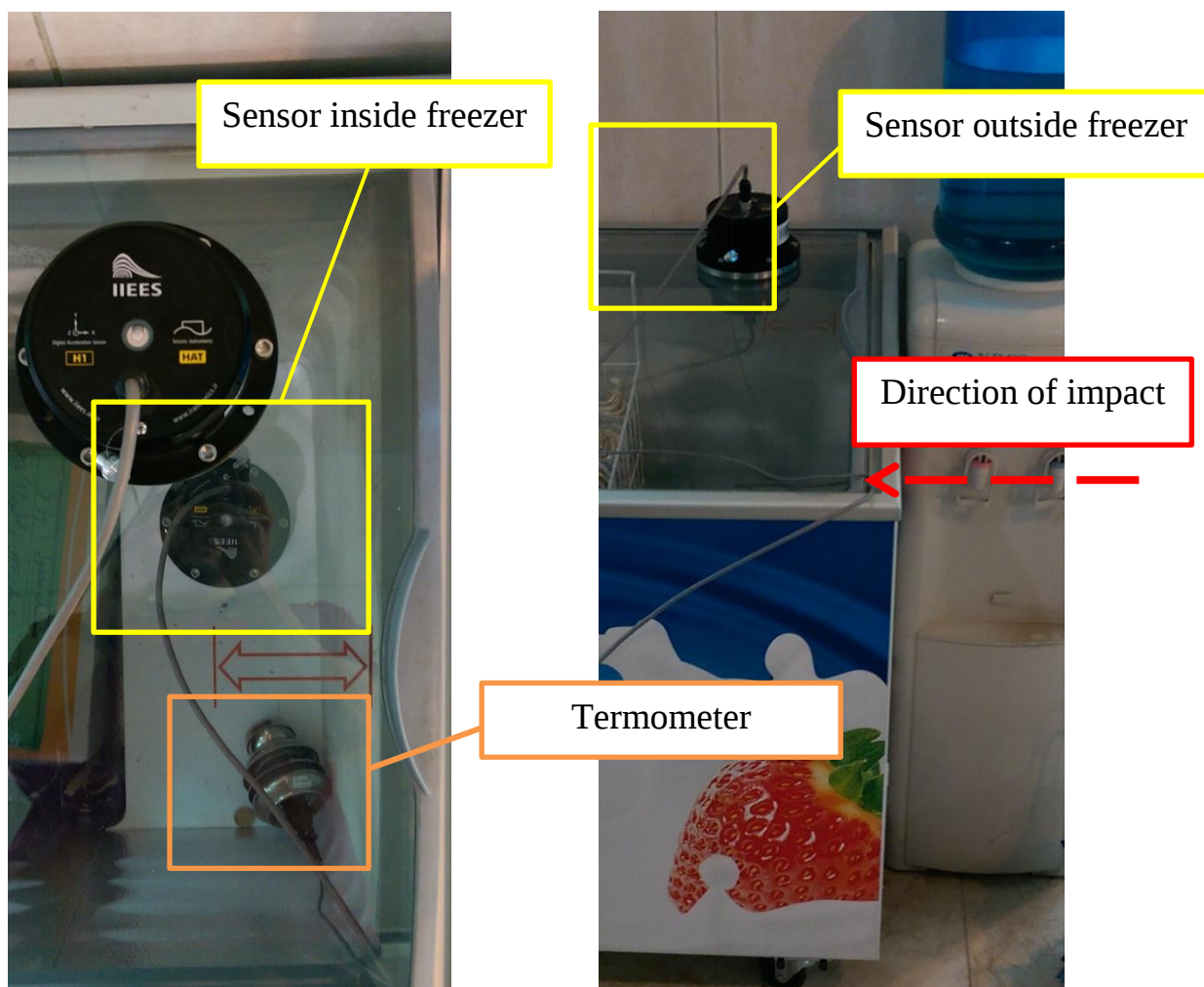
شکل ۳-۱: تاریخچه زمانی شتاب‌های ثبت شده در یکی از ضربه‌های اعمالی توسط دو سنسور داخلی و بیرونی

oven

۳-۱) کنترل صحت عملکرد سنسور در دمای سردکن (Freezer)

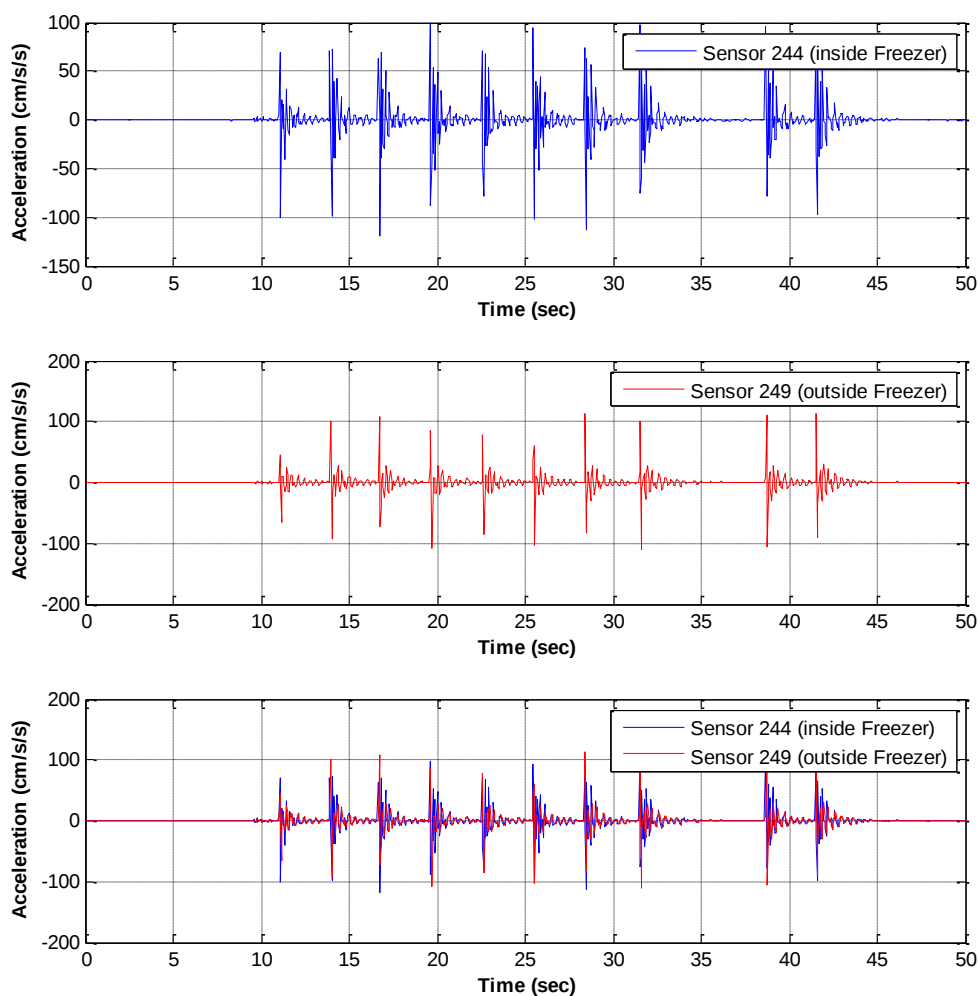
نحوه‌ی عملکرد سنسورها در دمای سرد نیز مشابه به حالت دمای گرم مورد بررسی قرار گرفته است. در این آزمایش از فریزر آزمایشگاه مکانیک خاک پژوهشگاه بین‌المللی زلزله استفاده شده است. به این منظور دو سنسور IIEES-HAT یکی در داخل فریزر و دیگری در بیرون فریزر در دمای محیطی قرار گرفته است و ضربه‌هایی به بدنه فریزر اعمال می‌گردد^۲ و تاریخچه زمانی شتاب ثبت توسط دو سنسور (سنسور داخل فریزر و سنسور بیرونی) مورد مقایسه قرار گرفته است. در شکل ۴-۱ نحوه‌ی انجام آزمایش و قرارگیری سنسورها در داخل و بیرون فریزر همراه با جهت ضربه‌های اعمالی به فریزر نمایش داده شده است. لازم به ذکر است که در این آزمایش دمای بیرونی برابر با ۲۵ درجه سانتیگراد و دمای داخلی فریزر برابر با ۲۰- درجه سانتیگراد می‌باشد.

^۲ در حالت ایده‌آل بهتر است از یک دستگاه مکانیکی کالیبره شده برای اعمال ضربه‌های کنترل شده به سنسورها استفاده گردد

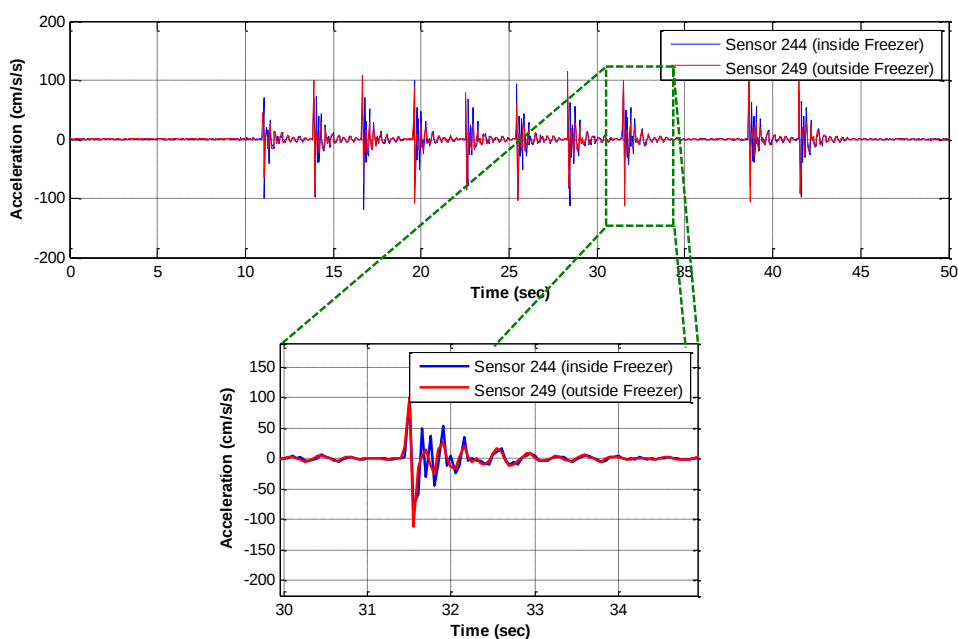


شکل ۴-۱: نحوه قرارگیری سنسورها و انجام آزمایش

در شکل ۵-۱ و شکل ۶-۱ شتاب‌های ثبت شده توسط دو سنسور داخلی و بیرونی نمایش داده شده است. همانطور که مشخص است، به دلیل عدم قرارگیری دو سنسور در یک تراز همچنین اثرات بدنه فریزر بر پاسخ‌ها نمی‌توان انتظار داشت که شتاب‌های ثبت شده توسط دو سنسور دقیقاً برابر گردد. ولی با این وجود شتاب‌های ثبت توسط دو سنسور انطباق مناسبی با یکدیگر دارند.



شکل ۱-۵: تاریخچه زمانی شتاب‌های ثبت شده توسط دو سنسور داخلی و بیرونی فریزر



شکل ۱-۶: تاریخچه زمانی شتاب‌های ثبت شده در یکی از ضربه‌های اعمالی توسط دو سنسور داخلی و بیرونی

فریزر

۴-۱) جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در این گزارش نحوه‌ی عملکرد سنسور در دماهای بسیار سرد و گرم مورد بررسی قرار گرفت. بر این اساس دو سنسور یکی در داخل گرمکن (Oven) یا فریزر و دیگری در بیرون در دمای محیطی قرار داده شد و ضربه‌هایی به سیستم اعمال گردید و شتاب‌های ثبت شده توسط سنسورها مورد بررسی قرار گرفت. در این آزمایش‌ها به دلیل عدم قرارگیری سنسورهای داخلی و بیرونی در یک تراز و یا اثر فریزر و گرمکن بر پاسخ‌ها نمی‌توان انتظار داشت که شتاب‌های ثبت شده توسط سنسور داخلی و بیرونی برابر گردند ولی انتظار می‌رود که شتاب‌های ثبت شده انطباق مناسبی از لحاظ فرم تاریخچه زمانی داشته باشند. در شکل ۱-۲ و شکل ۱-۵ به ترتیب نتایج آزمایش مربوط به گرمکن و فریزر ارائه شده است. همانگونه که مشخص می‌باشد، تاریخچه شتاب‌های ثبت شده توسط دو سنسور بیرون و دورنی از انطباق مناسبی برخوردار می‌باشند که این موضوع می‌تواند موید عملکرد مناسب سنسورها در این دماها باشد.