

## ۱- نحوه نصب صحیح دستگاه

این پروسه نصب به منظور نصب صحیح و کارکرد درست دستگاه‌ها می‌باشد لذا جهت آسیب نرسیدن به دستگاه‌ها و برخورداری از شرایط گارانتی لازم است نصب دستگاه را به صورتی که در ادامه می‌آید به صورت گام به گام انجام دهید.

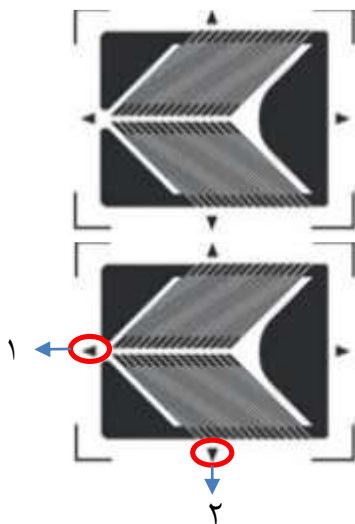
گام اول، نصب سنسورهای استرین گیج بر روی شفت می‌باشد. به همین منظور می‌بایست سطح مورد نظر را ابتدا برای اتصال سنسورهای استرین گیج آماده نمود. نصب کرنش‌سنج دارای دو مرحله آماده سازی سطح و فرایند اتصال کرنش‌سنج است. در ادامه هرکدام از آن‌ها جداگانه توضیح داده خواهد شد.

۱) ذرات درشت مثل پوستره، رنگ، گرد و غبار و... را از روی فلز پاک نموده و یک سطح کاملاً شفاف ایجاد شود. در صورتی که بر روی شفت رنگ است بایستی توسط برس‌های سمباده رنگ‌ها را از بین برده تا به سطح فلزی شفت دسترسی پیدا کرد برای این کار می‌توان از برس‌های سمباده با شماره‌های پایین نیز استفاده نمود و همچنین از الکل یا استون برای شستشو استفاده نمود.

۲) با استفاده از یک ورق سمباده سطح اتصال کرنش‌سنج بر روی فلز را پاک نموده و همچنین می‌بایست از سمباده با درجه بین ۱۲۰ تا ۱۸۰ برای سطح فولادی یا آهنی استفاده نمود.

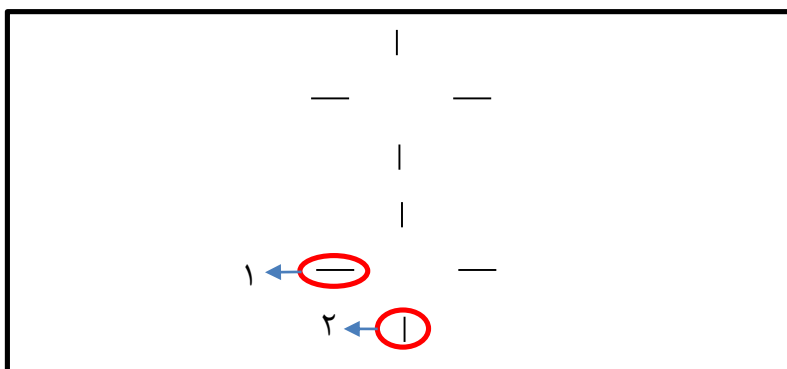
۳) سطح روی فلز را با استفاده از پارچه آغشته به استون با درجه خلوص بالا تمیز نموده و تا زمانی که پارچه کثیف نشده باید ادامه یابد. همچنین جهت کشیدن پارچه بر روی سطح شافت باید در یک جهت باشد. کرنش‌سنج را پس از خروج از کاور آن اگر آلوده به گرد و خاک باشد می‌بایست توسط حلال‌هایی همچون استون تمیز کرد.

۴) استرین گیج‌هایی درون پکیج قرار داده شده است که تصاویر آن‌ها را در شکل ۱ مشاهده می‌کنیم. این دو استرین گیج باید به طوری که در شکل ۱ نشان داده شده است در نهایت کنار هم نصب شوند. بدین منظور ابتدا بایستی توسط مداد نرم 4H علامت بر روی شافت زد تا نقاطی که با شماره‌های ۱ و ۲ در شکل ۱ نشان داده شده است موازی خطوط رسم شده باشند و استرین گیج‌ها به صورت موازی با خط مرکزی شفت (Shaft center line) نصب شوند.



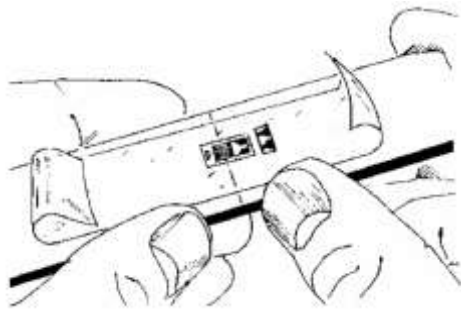
شکل ۱ استرین گیج ها برای اندازه گیری گشتاور

(۵) سپس قبل از چسباندن کرنش سنج بر روی شافت بایستی بر روی شافت علامت گذاری شود. جهت مارک نمودن بر روی شافت می توان از مداد 4H استفاده نمود.



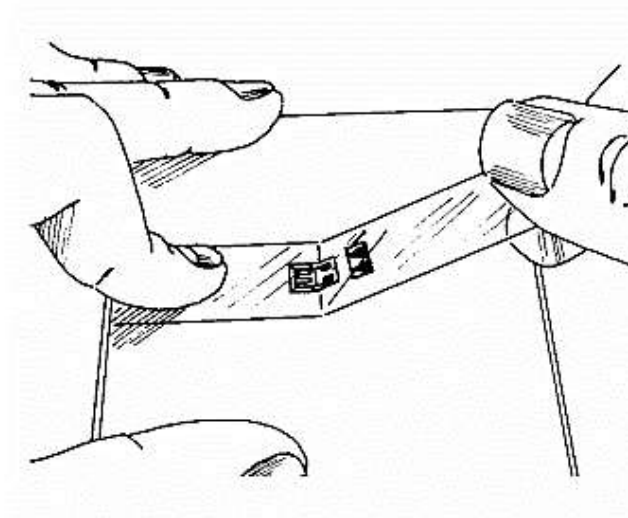
شکل ۲

(۶) سپس با استفاده از یک چسب نواری همانطور که در تصویر شکل زیر می بینید استرین گیج را از طرفی که روی استرین گیج هست (طرفی که خطوط فلزی کاملاً معلوم هستند) به چسب نواری بچسبانید سپس چسب نواری را بر روی سطح فلز آماده شده مطابق دستورالعمل بند (۵) "بچسبانید (شکل ۳).



شکل ۳ چسباندن استرین گیج‌ها به سطح فلز

(۷) همچنین در صورتی که خطوط مشخص شده در بند (۵) موازی همدیگر نشدند می‌توان با بلند کردن چسب و جابجا کردن آن خطوط را دقیقاً روبروی هم قرار داد (شکل ۴).

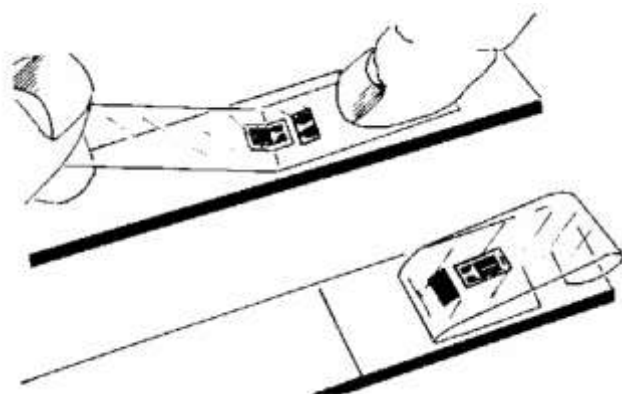


شکل ۴ تغییر مکان استرین گیج‌ها نسبت به سطح فلز جهت قرارگیری صحیح در محل نشانه‌ها

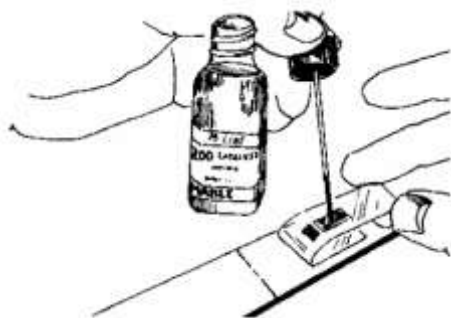
(۸) در نهایت پس از قراردادن مناسب استرین گیج‌ها در محل‌های علامت گذاری شده می‌بایست مطابق شکل زیر چسب نواری را کمی بلند کرده و پشت استرین گیج را قدری چسب زده (به اندازه‌ای که تمام پشت استرین گیج را گرفته) و سپس بلافاصله چسب را به حالت قبلی که قرار داشت بر روی شافت قرار داد و حدود یک دقیقه با انگشت خود روی آن را به نرمی فشار دهید (شکل ۵ تا شکل ۸).

(۹) در نهایت به آرامی چسب نواری را از روی شفت جدا می‌کنیم. فقط بایستی بسیار با دقت این مرحله را انجام دهید زیرا که اگر به سرعت مرحله برداشتن چسب نواری انجام شود ممکن است باعث جدا شده فیلم روی استرین گیج شود. بهتر است قبل از چسباندن چسب نواری به استرین گیج قدری دست خود را به قسمت چسب دار زده و برداشته تا از میزان چسبندگی

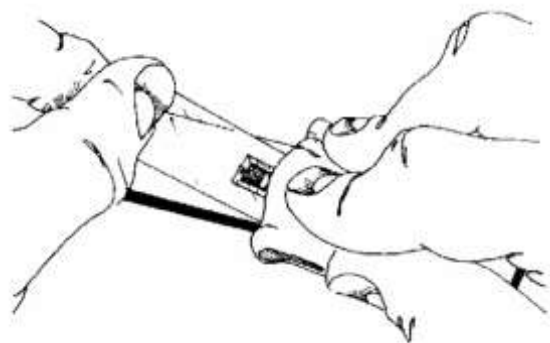
چسب نواری کم شود و در حین انجام این مرحله احتمال بلند شدن فیلم روی استرین گیج رخ ندهد (شکل ۹).



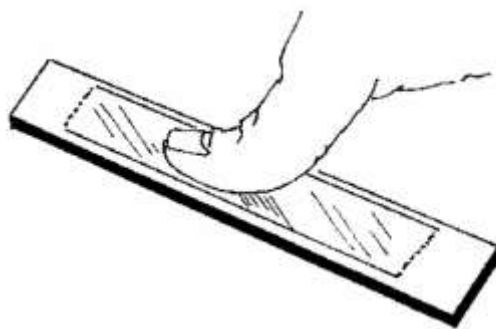
شکل ۵ مراحل اتصال سنسورها به روی شفت



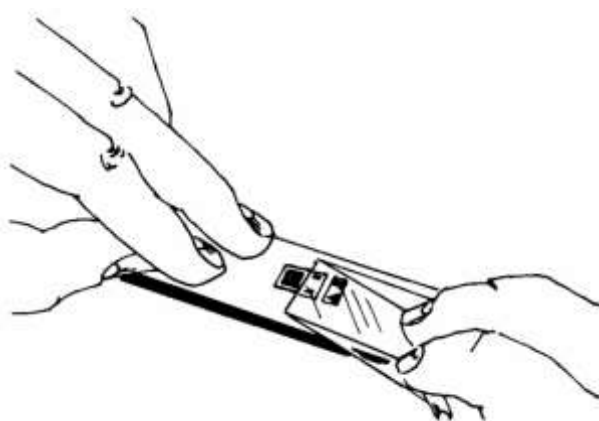
شکل ۶ مراحل اتصال سنسورها به روی شفت



شکل ۷ مراحل اتصال سنسورها به روی شفت



شکل ۸ مراحل اتصال سنسورها به روی شفت



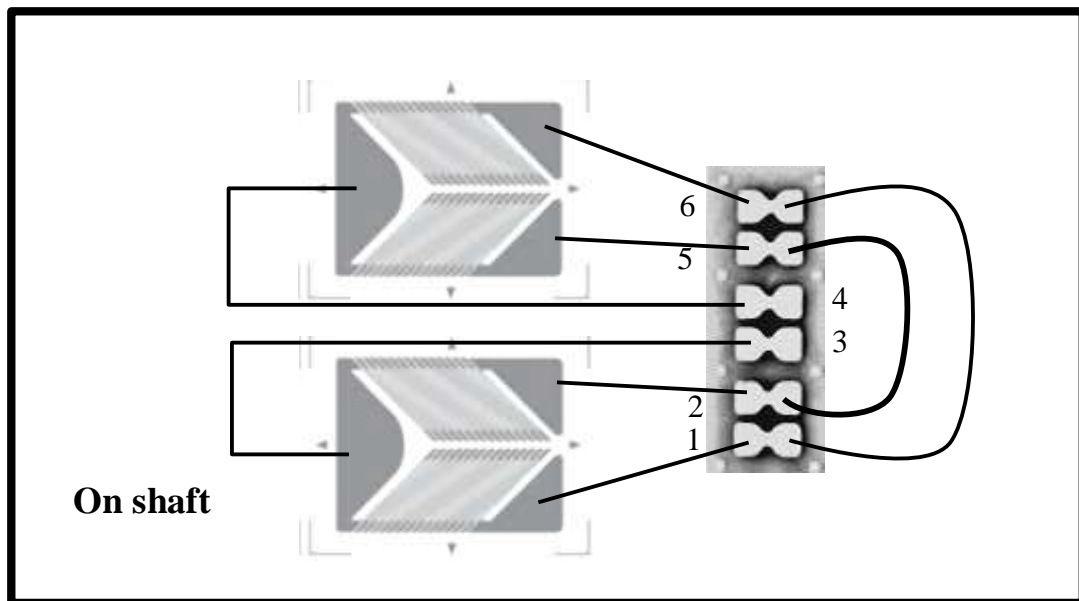
شکل ۹ مراحل اتصال سنسورها به روی شفت

(۱۰) پس از اتصال موفقیت آمیز سنسورها به منظور چک کردن نحوه صحیح نصب سنسورها بایستی توسط یک مولتی متر مقاومت استرین گیجها را چک کرد و از یکسان بودن مقاومتها مطمئن شد.

(۱۱) سپس شش عدد ترمینال را باید توسط کاتر از صفحه‌ی ترمینالها جدا کرد و کمی بعد از استرین گیجها توسط چسب دو طرفه مناسب چسباند.

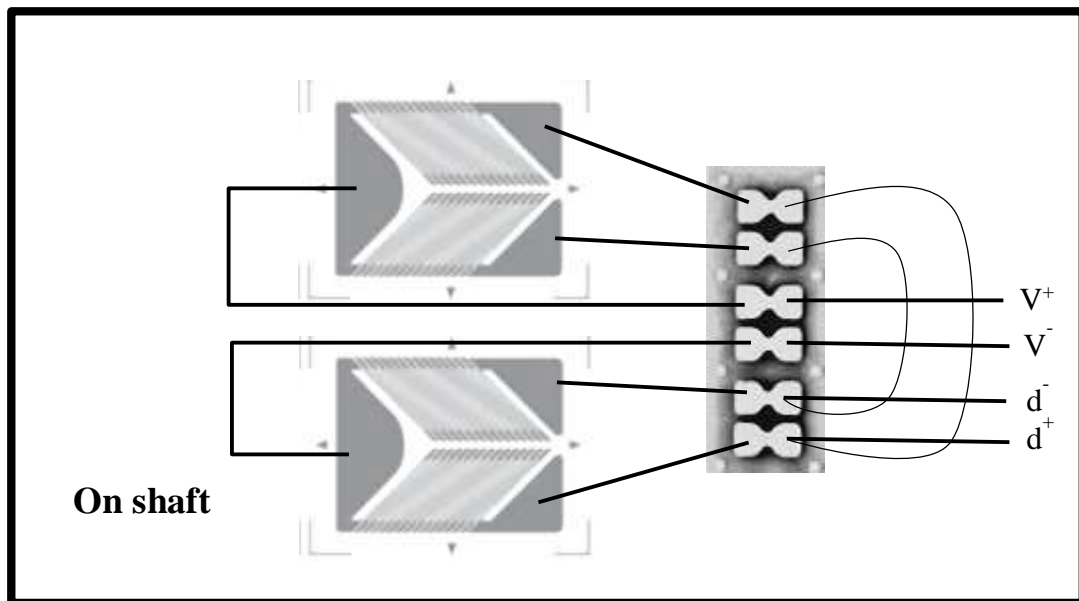


(۱۲) پس از اتصال ترمینالها سیم کشی بین ترمینالها و استرین گیجها را جها تشکیل پل و تستون به صورت زیر بایستی انجام داد. نکته قابل توجه در این کار این است که بایستی هنگام لحیم کاری بر روی استرین گیجها و اتصال سیمها به آنها نهایت دقت را داشت که استرین گیجها آسیبی نبینند.



شکل ۱۰ سیم کشی بین ترمینالها و استرین گیجها

(۱۳) پس از انجام سیم کشی بایستی سیمهای تحریک پل یعنی سیمها ( $V^+$ ,  $V^-$ ) و سیمهای مربوط به دیتاها ( $d^+$ ,  $d^-$ ) را به ترمینالها جهت اتصال به باکس TF\_2 نصب کنیم. این کار مطابق شکل ۱۱ انجام می شود. جهت مثبت یا منفی گشتاور که در نرم افزار نشان داده می شود وابسته به محل بسته شدن دو سیم ( $d^+$ ,  $d^-$ ) و جهت گشتاور اعمالی دارد و اگر در نرم افزار هنگام روشن کردن دستگاه گشتاورها منفی نشان داده شد برای مثبت کردن آن از همان داخل نرم افزار این امکان وجود دارد که در بخش توضیحات مربوط به نرم افزار به آن پرداخته می شود.



شکل ۱۱ نحوه اتصال سیم‌های باکس TF\_2 به سنسورهای کرنش‌سنج

(۱۴) پس از انجام سیم‌کشی‌های فوق، در این قسمت می‌بایست سیم‌های ( $V^+$ ,  $V^-$  و  $d^+$  و  $d^-$ ) به باکس TF\_2 متصل شوند. محل اتصال این سیم‌ها در باکس TF\_2 به طور واضح مشخص شده است. بهتر است جهت اتصال مناسب حتماً از سیم‌های رشته‌ای برای اتصال سنسورهای استرین گیجی به باکس اندازه‌گیری استفاده شود.

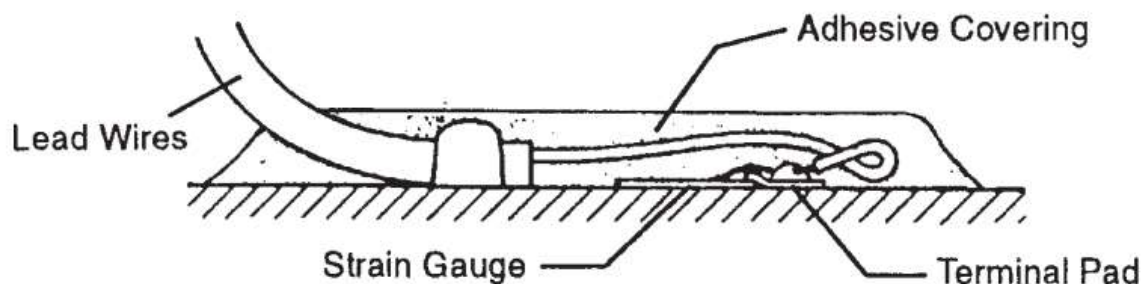
(۱۵) سیم‌های مربوط به کانال‌های S1, S2, S3, S4 را جهت برقراری ارتباط بین دو باکس TF\_1 و TF\_2 که بر روی هر دو باکس مشخص شده‌اند را با **سیم‌های رشته‌ای** با قطر مناسب محکم به هم متصل کنید. درست وصل شدن این سیم‌ها به یکدیگر به صورت صحیح در معیوب شدن دستگاه بسیار تاثیر دارد لذا در اتصال صحیح این چهار سیم بسیار دقت کنید.

(۱۶) پس از اتصال تمام سیم‌ها کلید روشن شدن دستگاه که بر روی باس TF\_1 قرار دارد را به حالت پایین قرار دهید در صورتی که تمام مراحل رو به درستی انجام داده باشید بایستی چراغ قرمز روی باکس TF\_1 و چراغ آبی رنگ چشمک زن روی باکس TF\_2 روشن شود (اگر همزمان منبع تغذیه هم به آن وصل باشد چراغ سبز روی باس TF\_1 هم روشن می‌شود). اگر این چراغ‌ها روشن نشدند ابتدا اتصالات سیم‌ها به کانکتورهای روی دو باکس را چک کنید.

(۱۷) حال با یک مولتی متر بایستی سنسورها را چک کنید و مطمئن شوید که اتصالات سیم‌ها به درستی انجام شده است. در این حالت بین هر دو شماره ترمینال دلخواه از ۱ تا ۶ که در شکل ۱۰ مشخص شده است (به غیر از ترمینال ۱ و ۲) باید ولتاژی بزرگتر از ۱ خوانده شود. در این صورت اتصالات کاملاً صحیح وصل شده است.

(۱۸) حال می‌توان دو باکس TF\_1 و TF\_2 را به صورت متقارن یعنی ۱۸۰ درجه نسبت به هم جهت جلوگیری از وقوع نیروهای نابالانسی هنگام تست بر روی شفت قرار دهید. برای افزایش دقت می‌توان یک طناب نازک یا نخ را ابتدا به دور شفت پیچاند و سپس آن را باز کرد و دقیقاً نصف کرد. سپس با استفاده از نصف طناب موقعیت دقیق دو باکس نسبت به همدیگر را بر روی شفت مشخص نمود. و در نهایت با استفاده از ابتدا بسط‌های کمربندی استیل و دستگاه مربوطه و سپس با استفاده از چسب‌های فایبر دارد همراه باکس‌ها آن‌ها را محکم سر جای خود قرار دهید و بر روی سیم‌های بین دو باکس و سنسورها هم چسب‌های فایبردار را به صورت متقارن بچسبانید.

(۱۹) حال در مرحله نهایی برای جلوگیری از نشستن گرد و خاک، رطوبت و دیگر موارد با سنسورها و ترمینال‌ها که ممکن است باعث جدا شده آن‌ها شوند لازم است پوششی بر روی سنسورها و ترمینال‌ها به صورت شکل ۱۲ زده شود.



شکل ۱۲ لایه محافظ نهایی بر روی سنسورها، ترمینال‌ها و سیم‌های نزدیک و متصل به آن‌ها

(۲۰) در این مرحله بایستی سنسور دور خوان (RPM meter) بر روی شفت نصب گردد. جهت نصب سنسور RPM meter بایستی فاصله حداکثر ۱۰ الی ۲۰ میلی متری از شفت داشته باشد و به نحوی توسط استند از پیش ساخته یا ساعت دستگاه تراشکاری سنسور را در نزدیکی شفت با استفاده از اتصالات پیچی یا بسط‌های فلزی استیل قرار داد. سپس از نوار



شطنجی که در بسته محصول موجود است را بعد از تمیز کردن سطح محل اتصال بر روی شفت دقیقاً روبروی چشم سنسور با چسب دو طرفه بچسبانید.

(۲۱) سیم مربوط به سنسور دورخوان را به دستگاه گیرنده TF\_3 در بیرون از شفت متصل کنید.

(۲۲) دستگاه TF\_3 را بدون واسطه در فاصله حداکثر ۵ متری از شفت در محل مناسبی که دستگاه گیرنده بتواند تجهیزات متصل شده روی شفت را ببیند نصب کنید.

(۲۳) سیم مربوط به دستگاه TF\_3 را به سرور مرکزی TF\_4 متصل نموده و سپس پس از اطمینان از اتصالات کلید پاور دستگاه را روشن نمایید.

(۲۴) چراغ سبز رنگی بر روی دستگاه TF\_4 روشن می شود که نشان دهنده اتصالات صحیح پاور می باشد.

(۲۵) سیم رابط USB را به دستگاه TF\_4 و سپس به کامپیوتری که نرم افزار بر روی آن نصب هست متصل نمایید.

(۲۶) پس از اجزای نرم افزار و انجام تنظیمات مربوطه (به بخش نرم افزار مراجعه شود) جهت چک نمودن نحوه اتصال صحیح تجهیزات ابتدا به پنجره Data response در پنجره اصلی دقت شود در صورتی که دیتاها به صورت سطر به سطر با فاصله زمانی تقریباً هر یک و نیم ثانیه یکبار آپدیت می شوند یعنی اتصالات و تنظیمات نرم افزار به درستی انجام شده است. در این صورت یک گشتاور به صورت دستی به شافت وارد کرده و تغییرات گشتاور را حتی جزئی باید در سیگنال گشتاور که در پنجره مربوط به نمودارهای دستگاه هست باید مشاهده شود. در صورتی که اصلاً این تغییرات دیده نشد حتماً مشکل مربوط به سنسورها و سیم‌های بین سنسورها و باکس TF\_2 می باشد. در صورتی که در پنجره data response هیچ اطلاعاتی دیده نمی شود حتماً از نحوه اتصال کابل USB به سرور TF\_4 می باشد و می بایست این کابل و اتصالات مربوط به این کابل را چک کرد. همچنین در این حالت بایستی از تنظیمات نرم افزاری و انجام صحیح تمام فرایندهای آن نیز اطمینان به عمل آید (به بخش توضیحات نرم افزاری مراجعه شود). اگر دیتاها به صورت سطر به سطر ولی با مقادیر صفر و با فاصله زمانی تقریباً هر پنج ثانیه یبار ظاهر می شدند این نشان دهنده این است که سرور به کامپیوتر درست وصل شده و نرم افزار هم هیچ مشکلی ندارد و مشکل از باکس های

TF\_1,2,3 و اتصال آن‌ها به سرور می‌باشد. در این حالت به ترتیب از اتصال باکس TF\_3 به TF\_4 و سپس روشن بودن باکس‌های TF\_1 و TF\_2 اطمینان حاصل کنید و سپس اگر مشکل باز هم برطرف نشد با کارشناسان شرکت تماس حاصل فرمایید.