



تست پذیرش کارخانه و سایت

FAT

"Factory Acceptance Testing"

SAT

"Site Acceptance Testing"

نویسنده:

دکتر محمدجعفر حسینی شیرازی

سرشناسه	حسینی شیرازی، محمدجعفر، ۱۳۴۷-
عنوان و نام پدیدآور	Hosseini Shirazi, Mohammad Jafar
مشخصات نشر	تست پذیرش کارخانه و سایت/ نویسنده محمدجعفر حسینی شیرازی.
مشخصات ظاهری	تهران: موسسه آموزشی تالیفی ارشدان، ۱۴۰۱.
شابک	۹۷۸-۶۲۲-۰۸-۲۶۵۸-۳:
وضعیت فهرست نویسی	۹۰: ص؛ ۱۴/۵ × ۲۱/۵ س.م.
موضوع	ماشین آلات -- صنعت و تجارت -- ارزشیابی Machinery industry -- Evaluation ماشین آلات -- طراحی -- استانداردها Machine design -- Standards
رده بندی کنگره	HD۹۷۰۵:
رده بندی دیویی	۰۶/۳۳۸:
شماره کتابشناسی ملی	۸۷۷۳۸۴۹:
اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیپا	



مؤسسه آموزشی تالیفی ارشدان

نام کتاب:	تست پذیرش کارخانه و سایت
نویسنده:	محمدجعفر حسینی شیرازی
ناشر:	آموزشی تالیفی ارشدان
ویرایش:	اول
نوبت چاپ:	اول ۱۴۰۱
حروفچینی و صفحه آرایی:	سید امیر عباس فاضلی
طراح و گرافیک:	شیمای بنی آدم
شابک:	۹۷۸-۶۲۲-۰۸-۲۶۵۸-۳
شابک الکترونیک:	۹۷۸-۶۲۲-۰۸-۲۶۵۷-۶
شمارگان:	۱۰۰۰
مرکز خرید آنلاین:	www.arshadan.com www.arshadan.net
مرکز پخش و توزیع:	۰۲۱۴۷۶۲۵۵۰۰
قیمت:	۳۰۰۰۰ تومان

پیشگفتار ناشر:

به نام ایزد دانا که آغاز و انجام از آن اوست

هرگز دل من ز علم محروم نشد کم ماند زاسرار که مفهوم نشد
اکنون که به چشم عقل در می‌نگرم معلوم شد که هیچ معلوم نشد

ای دانای بی‌همتا، ای بخشنده ایی که ناخواسته عطا فرمایی و هر نیازمندی را به عدالت بی‌نیاز گردانی، مگر اینکه نالایق باشد و آن عنایت را به بازگونه از دست دهد. در عرصه پیشرفت تکنولوژی در هزاره سوم، هنوز نیاز بر مطالعه کتاب در کنار استفاده از منابع کامپیوتری و اینترنت احساس می‌شود. از این بابت خوشحالیم که می‌توانیم در جهت اعتلای علم، دانش و فرهنگ کشور قدمی هر چند کوچک برداریم.

و من الله التوفیق

دکتر شمس الدین یوسفیان

مدیر مسئول انتشارات ارشدان

فهرست کتاب

پیشگفتار از دکتر طهماسب مظاهری ----- ۷

پیشگفتار از مهندس محمد طهماسبی ----- ۹

پیشگفتار از مهندس برهان قطبی ----- ۱۱

پیشگفتار از دکتر سعید احسانی ----- ۱۳

مقدمه نویسنده ----- ۱۵

بخش اول "تست پذیرش کارخانه" FAT ----- ۱۷

"تست پذیرش کارخانه" چیست؟ ----- ۱۸

"Factory Acceptance Testing" ----- ۱۸

استاندارد: IEC ۶۱۵۱۱ ----- ۲۰

چرا تست پذیرش کارخانه مورد نیاز است؟ ----- ۲۳

تست پذیرش کارخانه به شما چه کمکی می کند؟ ----- ۲۷

فرآیند تست پذیرش کارخانه چیست؟ ----- ۲۹

فصل دوم آشنایی با نکات اساسی در "تست پذیرش کارخانه" ----- ۳۳

آشنایی با نکات اساسی در "تست پذیرش کارخانه" ----- ۳۴

یک طرح آزمایشی دقیق ارائه دهید. ----- ۳۵

استفاده از مواد اولیه مناسب ----- ۳۷

اپراتورها و تکنسین ها را درگیر کنید. ----- ۳۸

توجه به اپراتورهای تولید ----- ۳۹

در مورد آموزش هوشمند باشید. ----- ۴۰

ریسک دقیق ایجاد و دنبال کنید. ----- ۴۱

لوازم‌یدکی و مدت‌زمان تعویض ----- ۴۴

توجه به ایمنی و تست و بررسی واقعیت‌ها----- ۴۶

برای انجام "تست پذیرش کارخانه" وقت بگذارید----- ۴۸

توجه به سابقه سازنده ----- ۴۹

بعضی از اسنادی که می‌توان در تست آورد----- ۵۱

فصل سوم چگونگی انجام "تست پذیرش کارخانه" ----- ۵۳

چگونگی تنظیم یک پروتکل آزمون پذیرش کارخانه----- ۵۴

چگونه تست پذیرش کارخانه را انجام دهیم؟----- ۶۲

مرحله ۱: آماده‌سازی "تست پذیرش کارخانه"----- ۶۷

مرحله ۲: اجرای فرایند "تست پذیرش کارخانه"----- ۷۷

مرحله ۳: بعد از اجرای فرایند "تست پذیرش کارخانه"----- ۸۰

نمونه‌ای از مقدمه یک پروتکل فرایند "تست پذیرش کارخانه"----- ۸۲

بخش چهارم "تست پذیرش سایت" SAT ----- ۸۵

تست پذیرش سایت (Site Acceptance Testing (SAT)----- ۸۶

نکته آخر----- ۹۲

پیشگفتار از دکتر طهماسب مظاهری

ایران به‌عنوان رتبه دار تولید مهندس در جهان دارای پتانسیل مثبت در جهت ارتقای صنایع تولیدی خود می‌باشد. یکی از بخش‌های مطرح در هر صنعتی وجود شرکت‌های ماشین‌سازی قوی در هر کشوری است. برای مثال کشور آلمان به‌عنوان یکی از قدرتمندترین کشورهای تولیدکننده ماشین‌آلات صنعتی هر ساله بخش قابل‌ملاحظه‌ای از ماشین‌آلات خود را به کشور ایالات متحده صادر می‌کند.

در کشور عزیزمان ایران وجود شرکت‌های ماشین‌سازی قوی در کنار شرکت‌های ماشین‌سازی نو پا در عرضه ماشین‌آلات تولیدی باعث آن گردیده که عملاً با شرکت‌هایی مواجه می‌شویم که از کیفیت دستگاه تولیدی‌شان بسیار ضعیف است. این شرکت‌ها باید آموزش ببینند تا خود را هم‌تراز شرکت‌های بین‌المللی اروپایی تبدیل کنند. یکی از معضلات اساسی در این بین عدم وجود مستندات فنی ماشین‌آلات تولیدی می‌باشد.



این کتاب توانسته به طور دقیق مشکل موجود در کشور ایران را شناسایی نموده و راه حل منطقی طبق استانداردهای اروپایی برای آن تعریف کند. در صورت اجرای پروتکل های تعریف شده در کتاب حاضر دیگر ماشین آلات ارائه شده توسط شرکت های سازنده ماشین آلات دارای کیفیت تضمین شده بوده و خریدار می تواند با اطمینان کامل تولید محصول با کیفیت خود را آغاز نماید. و از طرفی مشکلات به وجود آمده در مراجع قانونی کشور از جهت شکایات صورت گرفته طرفین از بابت کیفیت و نقطه تحویل ماشین آلات به حداقل امکان کاهش پیدا می کند.

دکتر طهماسب مظاهری

کارشناس رسمی دادگستری و رئیس شورای عالی دوره چهارم کارشناسان رسمی دادگستری



پیشگفتار از مهندس برهان قطبی

طی چند دهه سابقه حضور و فعالیت در واحدهای تولیدی همواره به دنبال یک پروتکل، مستندات، استاندارد یا روشی برای تعیین چگونگی فرآیند یک پروژه ساخت کارخانه، تجهیزات و دستگاه‌ها در قالب یک مستند و یا یک قرارداد فی‌مابین کارفرما (خریدار) و پیمانکار (فروشنده) بوده‌ام.

واضح است و می‌دانیم که کلیه مواردی را که می‌تواند در پایان انجام یک پروژه مشکل‌ساز باشد و درنهایت منجر به عدم پرداخت موضوع مالی قرارداد و بعضاً شکایت در مراجع قانونی شود، نداشتن یک "پروتکل پذیرش" به‌عنوان نقاط ضعف قراردادهای، پروژه‌ها و حتی مناقصات در کلیه صنایع بخصوص تجهیزات پزشکی و پتروشیمی مشاهده می‌گردید.

این موارد مهم و اساسی در "تست پذیرش کارخانه" و "تست پذیرش سایت" می‌تواند راهگشای این معضل باشد. که این الزامات در این کتاب به‌روشنی و به‌صورت کامل آورده شده که باعث رفع نگرانی طرفین می‌شود.

ضمن مطالعه این کتاب به مواردی بسیار مهم برخوردیم که بسیار هوشمندانه نقاط اشکال احتمالی را پیش‌بینی کرده و برای آن‌ها آزمون‌های مناسب بر اساس فرآیندها پیشنهاد می‌دهد.

موارد مهم آن‌که به‌اختصار اشاره می‌نمایم شامل تعیین صلاحیت و رزومه پیمانکار، آزمایش کلیه کارکنان از رده‌های مدیریت تا اپراتورهای تولید و نصب و راه‌اندازی، موارد ایمنی و بهداشت کاربران، تعیین دستورالعمل سرویس و نگهداری، دستورالعمل مصرف، لیست قطعات یدکی تجهیزات، مواد اولیه مناسب، ریسک‌های فرآیندی و محصول، علت‌یابی خرابی و مشکلات، آزمون‌ها و تست‌های محصول و محیط را شامل می‌شود.

امید است بامطالعه این کتاب ارزشمند به‌عنوان یک مرجع اطلاعاتی راهنمای کلیه کارآفرینان در صنایع باشیم.

مهندس برهان قطبی

مدرس، مشاور سر ممیز سیستم‌های مدیریتی با بیش از چهار دهه فعالیت و نظارت و پیاده‌سازی یک‌صد و سی پروژه تولیدی، صنعتی در کشور



پیشگفتار از دکتر سعید احسانی

کتاب جالب شمارا مطالعه کردم. به عنوان نمایندگی انحصاری شرکت گواهی دهنده URS انگلستان در ایران با دامنه فعالیت ممیزی، ثبت و صدور گواهینامه ISO، بازرسی محصول، تست و آموزش، بیان می دارم که موارد مندرج در کتاب کمک شایانی به تولیدکنندگان خواهد نمود. همواره ضمن ممیزی صدور گواهینامه استانداردها شاهد عدم انطباق های (Non_ conformity) زیادی که منجر به عدم صدور گواهینامه می گردد بوده ام. این موارد اختلاف بین مشاور/ پیمانکار که سیستم مدیریت کیفیت ISO را طراحی و استقرار نموده و واحد تولیدی (کارفرما)، تأثیر مستقیم بر روی ممیزی و در مواردی باعث قطع فرآیند ممیزی و صرف هزینه و زمان زیاد می گردد.

- در طراحی STA و Factory Acceptance Test (FAT) که شامل کلیه مراحل طراحی، تجهیزات، نصب و درنهایت تصدیق و صحه گذاری (Validation) می باشد، درنهایت کارفرما تأییدیه را دریافت می نماید که این مهم از این گونه مشکلات پیشگیری می نماید.

امیدوارم با انتشار و ارسال کتاب جهت کلیه سرمایه‌گذاران و واحدهای تولیدی، کمک شایانی به صنایع کشور نمایم و از هرگونه اختلاف فی‌مابین و ضرر و زیان احتمالی جلوگیری گردد.

دکتر سعید احسانی

سر ممیز رسمی شرکت URS



مقدمه نویسنده

پیشرفت صنعت هر کشوری نیازمند ابزارسازی و ارائه مستندات دقیق در مورد ماشین آلات و ادوات ساخته شده توسط آن کشور می باشد.

سالهاست که در ایران عزیزمان فعالیتهای گستردهای در حوزه ساخت و ارائه ماشین آلات صنعتی وجود دارد و شرکتهای زیادی در این بین به عنوان شرکتهای بزرگ سازنده مطرح بوده و هستند. اما واقعیت این است که این شرکتهای باید با ابزار روز استاندارد در جهان بیشتر آشنا شوند تا بتوانند مطابق با نیاز استاندارد در جهان صنعتی پیش بروند.

یکی از اصول رعایت استانداردها ارائه مستندات دقیق و کاربردی از سیستمها و ماشین آلات ساخته شده در واحدهای تولیدی است.

همیشه نقطه شروع یک خرید دستگاه صنعتی از قرارداد فی مابین خریدار و فروشنده آغاز و به نقطه تحویل دستگاه و ارائه گارانتی و خدمات پس از فروش ختم می شود.

حال در نظر بگیرید که یک دستگاه با دقت بالا و دارای حساسیت عملکرد در یک واحد تولیدی ساخته شده ولی نکته مهم این است که این دستگاه قبل از ارسال و نصب باید تحت تستهای مختلف مورد بررسی قرار گیرد. اینکه بدانیم آیا طراحی دستگاه مطابق نیاز مشتری بوده و یا نقشههای ترسیم شده توسط نقشه کش متناسب با طرح اولیه دستگاه است بسیار مهم است.

تازه در ادامه خواهیم دید که انطباق تمامی مراحل تولید باید متناسب با قرارداد، طراحی دستگاه، نقشه‌کشی دستگاه، ساخت قطعات مختلف، مونتاژ دستگاه، و تست عملکردی صورت پذیرد. تا درنهایت بتوانیم بگوییم که شرکت سازنده توانسته متناسب با نیاز مشتری گام بردارد.

پس حالا باید بپذیریم که ما در پایان هر قرارداد فی‌مابین سازنده و خریدار نیاز به یک مستند اساسی بنام "تست پذیرش کارخانه" داریم. این تست سندی است که خریدار و فروشنده بر آن اتفاق نظر دارند تا دستگاه ساخته‌شده بتواند تمامی پارامترهای مختلف کیفی و اهداف ساخت دستگاه را در خود جای دهد. سال‌هاست که چنین سندی بانام "تست پذیرش کارخانه" در کشورهای پیشرفته موردتوافق بین عرضه‌کنندگان ماشین‌آلات و خریداران واقع‌شده و به‌صورت کاربردی در هر معامله‌ای که در آن کلمه ارائه ماشین و سیستم بکار می‌رود وجود دارد.

بخش اول

"تست پذیرش کارخانه"

FAT

"Factory Acceptance Testing"

"تست پذیرش کارخانه" چیست؟

"Factory Acceptance Testing"

"تست پذیرش کارخانه" یا همان مخفف (FAT) فرآیندی است که تجهیزات را در طول و بعد از فرآیند مونتاژ با تأیید اینکه مطابق با مشخصات طراحی ساخته و مونتاژ شده و به درستی کار می کند، ارزیابی می کند.



"تست پذیرش کارخانه" تضمین می کند که اجزا و کنترل ها مطابق با عملکرد خود تجهیزات به درستی کار می کنند. و همان طور که از نام آن پیداست، این آزمایش در کارخانه سازنده دستگاه انجام می شود.

باید توجه شود که اصولاً "تست پذیرش کارخانه" معمولاً به منظور ارزیابی هرگونه مغایرت و عدم انطباق و همچنین ایجاد فرآیندی برای نحوه رسیدگی به آن ها انجام می شود.

باوجود "تست پذیرش کارخانه" در صورت انحرافات از اصل طراحی و قرارداد فی مابین بین تولیدکننده و خریدار یا ناهنجاری‌های مشاهده‌شده در طول آزمایش دستگاه در کارخانه سازنده، این موارد در گزارش مشکل ثبت‌شده و قبل از ارسال تصحیح می‌شود.

"تست پذیرش کارخانه" یک روش تست سفارشی برای انواع مختلف دستگاه‌ها و سیستم‌های ساخته‌شده در یک کارخانه است و تمامی آزمایش‌ها قبل از ارسال جهت نصب نهایی، در کارخانه فروشنده انجام می‌شود.

انجام فرایند "تست پذیرش کارخانه" الزامی نیست، اما توصیه می‌شود که طبق استاندارد ۶۱۵۱۱ IEC و عرف بین‌المللی تولید و عرضه ماشین‌آلات و سیستم‌های تولید به‌منظور پیشگیری از بحران و کم کردن ریسک‌های مختلف انجام شود.

"تست پذیرش کارخانه" باید به‌طور کامل و صریح انجام شود.

استاندارد: IEC ۶۱۵۱۱

استاندارد کیفی IEC ۶۱۵۱۱ یک استاندارد تکنیکی است که در مهندسی سیستم‌های کیفی نقاطی را مشخص می‌کند که در این سیستم‌ها از ایمنی یک پروسه صنعتی در طول استفاده از ابزارآلات، اطمینان یافته می‌شود.



این‌گونه سیستم‌های کیفی را سیستم‌های مجهز شده در جهت ایمنی گویند و عنوان این استاندارد این‌گونه تعریف می‌شود:

"ایمنی کاربردی سیستم‌های کیفی در جهت کم کردن ریسک و رسیدن به حد بالای استاندارد جهت بالا بردن کیفیت محصول ارائه‌شده برای بخش صنعت در فرآیند تولید و تحویل محصول"

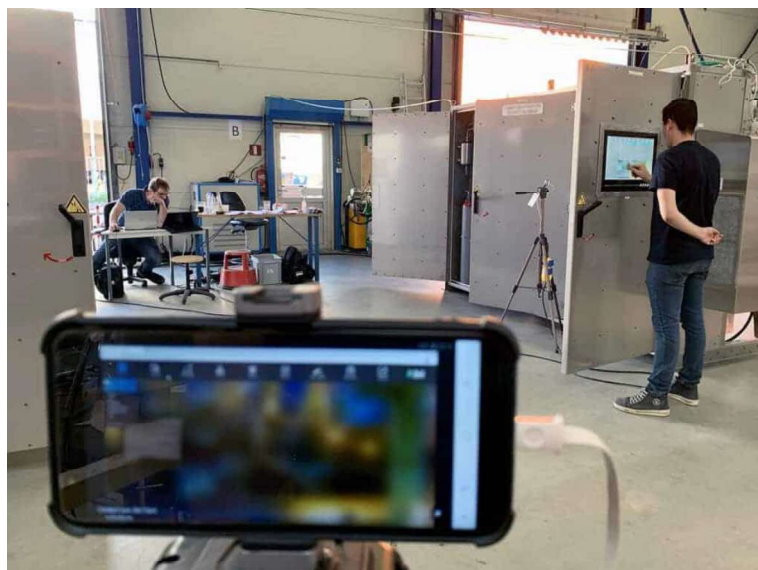
بخش فرآیند صنعتی در این استاندارد کیفی شامل انواع زیادی از پروسه‌های تولیدی نظیر صنایع پالایشگاهی، صنایع پتروشیمی، صنایع دارویی، صنایع تجهیزات پزشکی، صنایع کاغذسازی و صنعت انرژی می‌شود.

این استاندارد کیفی به جهت کم کردن ریسک بکارگیری محصول نهایی مورد هدف استفاده‌کنندگان نهایی فرآیند صنعتی، برنامه‌ریزی شده و بکار برده می‌شود. و معمولاً در سه بخش تعریف می‌شود.

۱. چارچوب، تعاریف، ضروریات سیستم، سخت‌افزار و نرم‌افزار

۲. راهنمایی برای کاربری بجهت اطمینان در کاربرد

۳. تأییدیه‌ای برای تعیین سطح درستی کیفی محصول ارائه‌شده



بدین ترتیب دیدیم که استاندارد ۶۱۵۱۱ IEC الزامات موردنیاز برای تبیین، طراحی، ساخت، مونتاژ و کنترل کیفیت یک سیستم مجهز شده در جهت کیفیت و کاربرد محصول را فراهم می‌سازد تا بتوان به ماندگاری پروسه تولید در حالت ایمن، اطمینان مداوم داشت.



چرا تست پذیرش کارخانه مورد نیاز است؟

"تست پذیرش کارخانه" نه تنها برای خریدار دستگاه و کاربران نهایی بلکه برای سازنده نیز مفید هستند.

هر دو طرف می توانند اطمینان داشته باشند که تجهیزات تمام مشخصات قراردادی را برآورده می کند و هرگونه مشکلی را می توان قبل از رسیدن به سایت مشتری برطرف کرد. رفع مشکلات در زمانی که سیستم هنوز در اختیار سازنده است به حفظ پروژه در مسیر و در حد بودجه کمک می کند.



"تست پذیرش کارخانه" تقریباً همیشه در زمان و هزینه صرفه جویی می کند تا مشکلات موجود در این زمینه را برطرف کند.

آزمون گسترده پذیرش کارخانه سودآورترین راه برای اطمینان از عملکرد صحیح تجهیزات یا کارخانه است.

کارشناسان تولیدکننده به عنوان افراد واجد شرایط، مهارت‌ها و منابع قابل اعتمادی برای انجام آزمایش‌های ثابت دارند. همچنین و در صورت توافق طرفین و ذکر در قرارداد، کارشناسان معرفی شده از طرف خریدار نیز می‌توانند آزمایش‌های مربوطه را شاهد باشند. در بسیاری از موارد پیش‌بینی عملکرد صحیح سیستم یا پیامدهای ناشی از خرابی در برخی از قسمت‌های آن دشوار است. به همین دلیل FAT یک بررسی ارزشمند از مسائل ایمنی نیز هست.



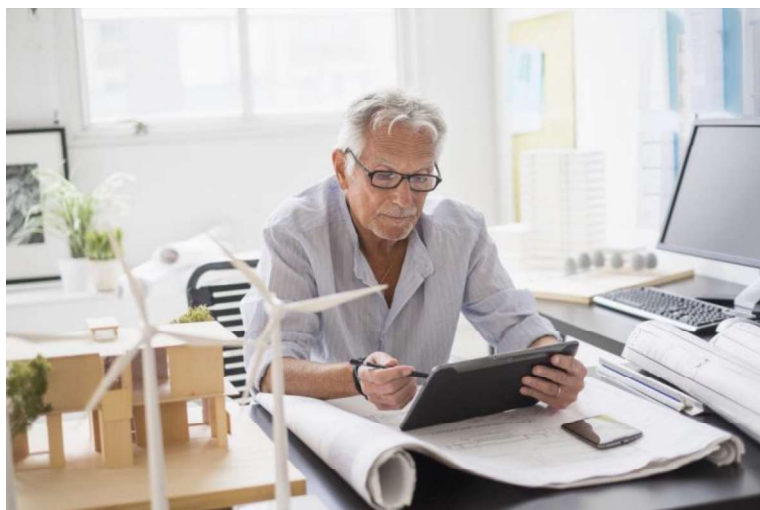
اطمینان و تضمین کیفیت در یک فرآیند ساخت ایجاب می‌کند که ایمنی و کیفیت مدنظر در ساخت را موردبررسی دقیق قرار دهیم لذا ایمنی کارکنان همیشه یکی از دغدغه‌های اصلی است، بنابراین تضمین کیفیت ناشی از FAT این آرامش را می‌دهد که همه اجزای سیستم همان‌طور که باید و در محدوده کامل مشخصات عملیاتی کار می‌کنند.

تجهیزات جدید می‌توانند بسیار پیچیده بوده و به همین جهت در صورت عدم توجه به کیفیت در فرآیند تولید دارای خطاهای زیادی در ساخت باشند اما با وجود "تست پذیرش کارخانه" دیگر احتمال خطا در مراحل پایان به صفر خواهد رسید.



"تست پذیرش کارخانه" با تأیید اینکه دستگاه و تجهیزات جدید ساخته شده و بسته‌بندی شده در آن هدف نهایی موردنظر خود را برآورده می‌کند، کمک می‌کند عملکرد تجهیزات مورد تأیید صددرصدی قراربگیرد تا مطمئن شویم که مشخصات سفارش خرید مشتریان و سایر الزامات برآورده شده است.

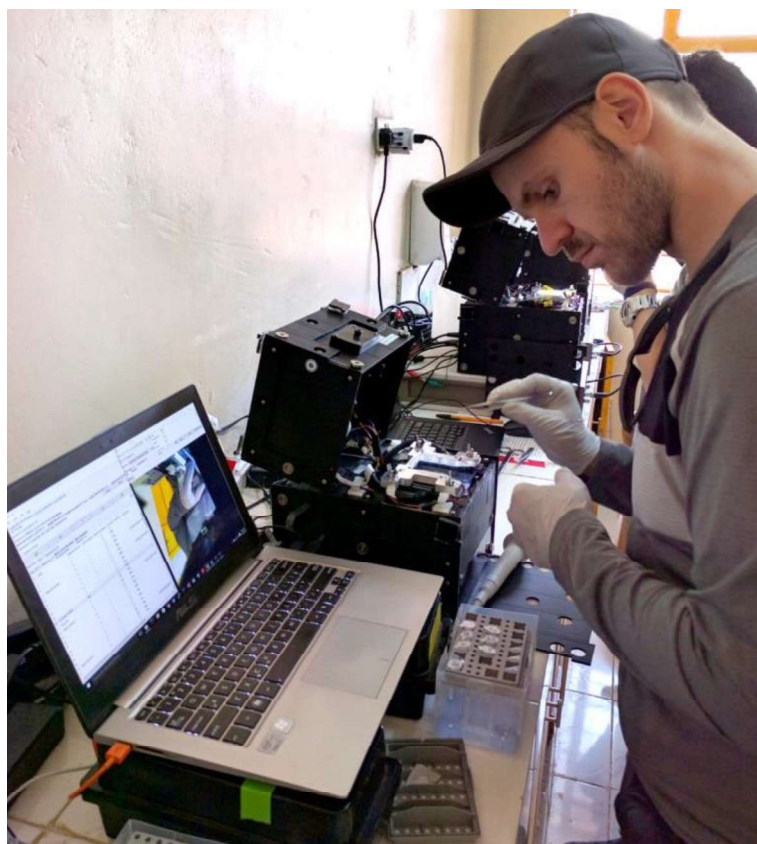
پس مسلماً "تست پذیرش کارخانه" نه تنها برای کاربران و خریداران نهایی بلکه برای کسانی که محصول را تولید، مونتاژ و بسته‌بندی می‌کنند مفید خواهد بود. چراکه به هر دو طرف اطمینان می‌دهد که تجهیزات جدید با تمام مشخصات قراردادی مطابقت دارد. علاوه بر این، "تست پذیرش کارخانه" به رفع هرگونه مشکل عملکردی قبل از رسیدن دستگاه و تجهیزات به محل نصب مشتری کمک می‌کند.



همچنین باید این نکته را مدنظر داشت که اصلاح مشکلات تولید درحالی که سیستم یا دستگاه ساخته شده هنوز در محل سازنده است به کنترل جنبه‌های سرمایه ای پروژه مانند جدول زمانی و بودجه کمک شایانی خواهد نمود و یکراه حل مقرون به صرفه است و برای رسیدگی به مسائل و مشکلات قبل از حمل دستگاه می باشد.

تست پذیرش کارخانه به شما چه کمکی می‌کند؟

تا اینجا دانستیم که با "تست پذیرش کارخانه" و انجام تست‌های مختلف بر روی تجهیزات یا قطعات و بررسی آن‌ها در یک دستگاه قبل از تحویل به مشتری نهایی با اطمینان بیشتر مشتری، مستندسازی و آزمایش دقیق تجهیزات قبل از تحویل تضمین می‌کنیم که دستگاه ساخته‌شده توسط شرکت سازنده می‌تواند به‌طور مداوم طبق انتظارات منطقی مشتری عمل نماید.



بدین ترتیب با فرآیند بررسی جامع بر روی دستگاه ساخته شده و کنترل پارامترهای کیفی و عملکردی و انطباقات موردنیاز ما به اثبات مستقل عملکرد، کیفیت و یکپارچگی دستگاه دست یافته‌ایم.

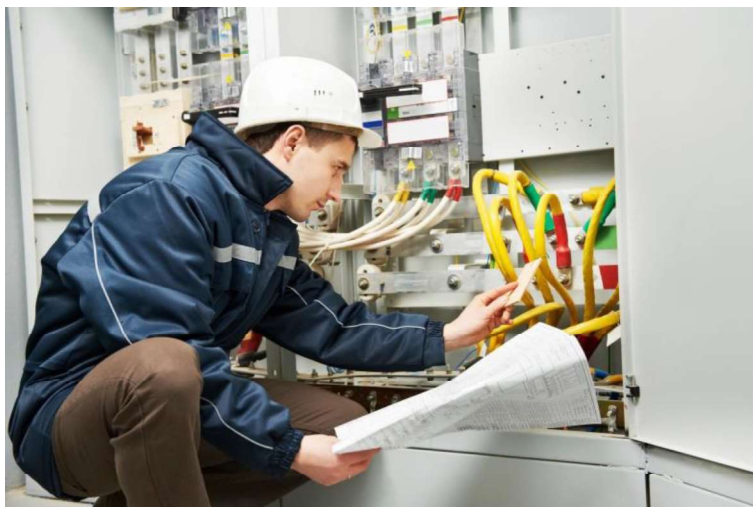
تمام اسناد مهم مانند قرارداد فی‌مابین با مشتری، راهنماها، دستورالعمل‌ها، نقشه‌های مونتاژ ترکیبی، نقشه‌های قطعات مکانیکی، نقشه‌های الکترونیکی، لوله‌کشی‌ها و نمودارهای ابزار دقیق مورد تأیید واقع می‌شوند. و جزو اصول اولیه "تست پذیرش کارخانه" محسوب می‌گردند.



پس بدین صورت اطمینان حاصل کنید که تجهیزات یا کارخانه شما در محدوده آزمون‌های انجام شده در فرآیند "تست پذیرش کارخانه" شرایط احتمالی مناسب و مطابق انتظار شما به عمل درآمده‌است.

فرآیند تست پذیرش کارخانه چیست؟

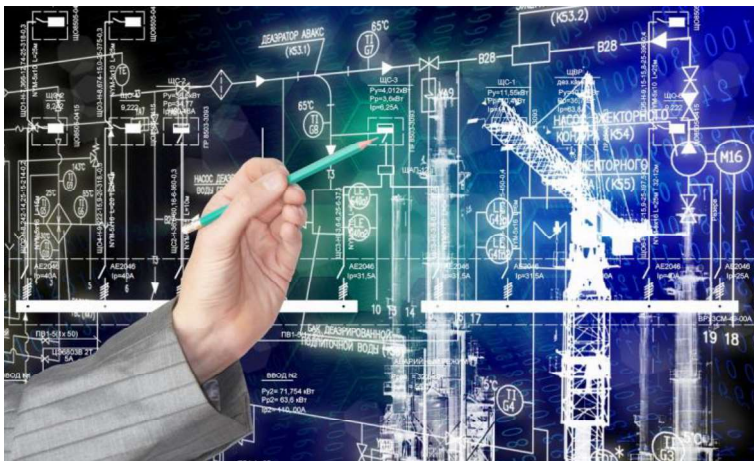
هدف اصلی "تست پذیرش کارخانه" می‌تواند به شکل‌های مختلفی تعریف شود.



"تست پذیرش کارخانه" بنا به نوع دستگاه و تجهیزات ارائه شده و بنا به انتظارات سازنده دستگاه می‌تواند به شکل‌های مختلف به صورت مختصر، متوسط و جامع تهیه گردد. اما نکته مهم در این بین تهیه سند "تست پذیرش کارخانه" این است که مشتری این نوع فرآیند را برای رسیدن به هدف نهایی با امضای خود پذیرفته است.

چراکه "تست پذیرش کارخانه" شامل روش‌های آزمایش عمومی مناسب برای تأیید عملکرد صحیح سیستم کیفی و کلیه اجزای آن است.

از آنجایی که فعالیت‌های آزمایشی روش‌های عمومی هستند، "تست پذیرش کارخانه" برای تمامی سیستم‌ها، اعم از کیفی و ابزار ایمنی قابل برنامه‌ریزی یا غیر قابل برنامه‌ریزی نیز قابل اعمال است.



مهم‌ترین بخش "تست پذیرش کارخانه" به مشخصات موارد آزمون و انطباق آن می‌پردازد، یعنی شرح واضح موارد انطباق، و در صورت نیاز روش‌های آزمون که معمولاً به صورت بصری و با توجه به ابزار کالیبره شده بکار گرفته خواهد شد.

در اینجا ذکر این نکته را مهم می‌دانم که مجدداً تأکید گردد که سطوح مختلفی از "تست پذیرش کارخانه" وجود دارد. این فرآیند را می‌توان در سطح بسیار ابتدایی انجام داد، مانند راه‌اندازی قطعات اصلی سیستم باسیم کشی موقت و اطمینان از اینکه همه چیز همان‌طور که قرار است حرکت کند کار می‌کند، یا می‌توان یک "تست پذیرش کارخانه" کامل‌تر را انجام داد که سازنده به‌طور فیزیکی کل سیستم را بسازد و در کارخانه خود برای تست کامل آن مورد آزمون عملکردی قرار دهد. در مثال دوم، دستگاه و یا سیستم موردنظر به قطعات و یا مجموعه‌های تشکیل‌دهنده آن جدا می‌شود و به محل استقرار نهایی در کارخانه مشتری منتقل می‌گردد تا دوباره بنا به نیاز و الزامات قرارداد فی‌مابین کنار هم قرار گیرد.



"تست پذیرش کارخانه" در کارگاه و یا کارخانه سازنده انجام می‌شود. سازنده بررسی می‌کند که سیستم و اجزای آن مطابق با خواسته‌های تعیین‌شده و با توجه به الزامات ذکرشده در سیستم کنترل کیفی و ایمنی به‌طور دقیق و موردنظر کار می‌کند و مطابق با مشخصات الزامات ایمنی در طول "تست پذیرش کارخانه" توسط سازنده چک می‌گردد.

از این الزامات می‌توان به موارد زیر نیز توجه کرد:

- تجهیزات مورد استفاده با مشخصات مورد نیاز عملکردی سازگار هستند
- تجهیزات مورد استفاده مطابق با مشخصات سازنده قابل نصب و عملکرد خواهد بود
- ورودی و خروجی‌ها مطابق نقشه‌ها به هم متصل می‌شوند
- کالیبراسیون تجهیزات اندازه‌گیری صحیح است
- نقاط مختلف کنترل کیفیت قطعات مطابق با الزامات عملکرد، عمل می‌نماید.
- نرم‌افزارهای مرتبط با الزامات موجود عمل می‌کنند.
- عملکردهای بخش‌های مختلف مورد تأیید است.
- در صورت وجود آلارم در دستگاه آلارم‌ها مطابق با نیاز دستگاه عمل می‌کنند.
- عملکردهای اپراتور بر اساس نیاز عملکردی دستگاه مناسب است.

همچنین در صورت نیاز خروجی‌های عملکردی ماشین‌آلات در طول موارد آزمایش مختلف مورد بررسی قرار می‌گیرند، به عنوان مثال. شبیه‌سازی ورودی‌ها به منظور اطمینان از اینکه خروجی‌ها مطابق با الزامات در محدوده مشخصات سیستم هستند.

"تست پذیرش کارخانه" نقاط ضعفی را در مرحله طراحی و مهندسی یا در مرحله تشخیص مشخصات و الزامات ایمنی نشان می‌دهد که این مراحل باید مطابق با نتیجه "تست پذیرش کارخانه" اصلاح شوند. تا به منظور بررسی تغییرات، سیستم دوباره مورد آزمایش قرار گیرد.

فصل دوم

آشنایی با نکات اساسی در

"تست پذیرش کارخانه"

آشنایی با نکات اساسی در "تست پذیرش کارخانه"

در ادامه این مطلب نکات اساسی وجود دارد که باید همیشه در هنگام انجام یک "تست پذیرش کارخانه" به خاطر بسپاریم و برای انجام و رعایت آن دقت کافی را مدنظر قرار دهیم.



یک طرح آزمایشی دقیق ارائه دهید.

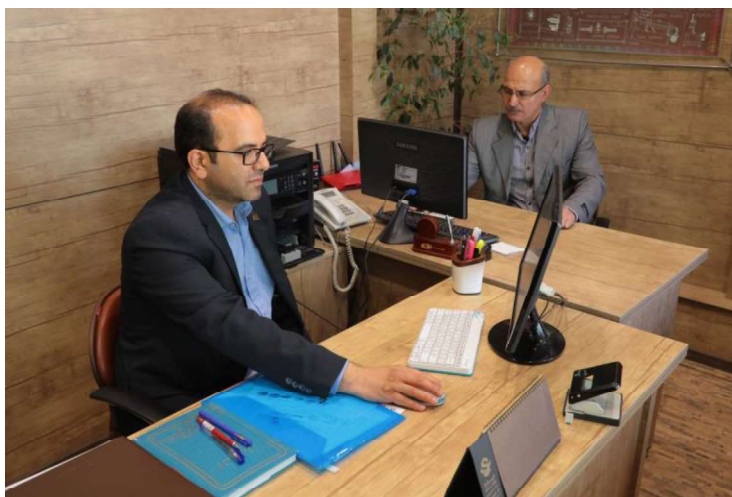
"تست پذیرش کارخانه" زمان کشف خرابی‌ها یا مشکلات، تعیین قابلیت اطمینان، تأیید کارایی و بررسی نحوه برخورد دستگاه با خرابی‌ها است. لذا دقت لازم در بررسی‌ها باید مدنظر کارشناسان سازنده باشد.



نیاز واقعی مشتری و انتظارات او از دستگاه بهتر است توسط شرکت سازنده از قبل آماده‌شده و به‌عنوان بخشی از درخواست به مشتری توضیح داده شود. تا اگر معیارهای خاصی مشخص نشده باشند، و یا دستگاه آن‌طور که انتظار می‌رود در آزمون‌ها و یا انطباقات استاندردی عمل نمی‌کند، محدوده درست عملکرد به‌وضوح ارزیابی گردد.

پس بهتر است تمام حدود مسئولیت‌های دو طرف یک قرارداد، مسئولیت‌ها و موارد قابل تحویل را به‌طور قابل‌اندازه‌گیری در قرارداد ساخت و یا فروش دستگاه به‌وضوح ذکر کنید. توجه کنید که این موارد با وضوح در قرارداد آمده باشد.

انجام این کار می‌تواند به‌دوراز حدسیات از طرف فروشنده و سازنده درنهایت کار شناسایی و تست نهایی را برای همه طرفین آسان‌تر کند. و درنهایت مشخص کنید که ماشین چه مدت باید با چه تیراژی در تولید عمل کند و بدین‌سان است که تیراژ آن در "تست پذیرش کارخانه" مورد تأیید دو طرف قرار گیرد.



اگرچه معمولاً به عنوان یک خریدار هزینه "تست پذیرش کارخانه" را پرداخت خواهید کرد، اما اکثر تأمین کنندگان تجهیزات با شرطی موافقت می کنند که در صورت عدم موفقیت دستگاه در کارخانه فروشنده، هر آزمایش بعدی رایگان است.

به همین سبب داشتن یک برنامه آزمایشی دقیق از طرف فروشنده به شما کمک می کند تا مطمئن شوید که "تست پذیرش کارخانه" به جواب های مثبتی که شما انتظار دارید دست پیدا کرده است.

استفاده از مواد اولیه مناسب

در طول "تست پذیرش کارخانه" در هنگام راهاندازی دستگاه بهتر است سازنده و یا فروشنده مواد اولیه‌ای استفاده کند که در طول تولید واقعی در کارخانه از آن استفاده خواهد شد.



پس در این زمینه صلاح در این است که خریدار دستگاه مواد اولیه مناسب را که می‌خواهد از آن برای تولید انبوه استفاده نماید در اختیار فروشنده قرار دهد تا آزمایش‌ها به صورت دقیق تر و کامل تری بکار گرفته شود. بدین ترتیب تست‌ها واقعی تر و منطقی تر خواهد بود.

اپراتورها و تکنسین‌ها را درگیر کنید.

اگر نیاز است بعد از انجام "تست پذیرش کارخانه" در کارخانه خریدار مجدداً فرآیند نصب و راه‌اندازی انجام پذیرد، لذا در پروسه "تست پذیرش کارخانه" بهتر آن است که در هنگام تست و در طول انجام فرآیند روی پرسنلی تمرکز کنید که درنهایت مسئول راه‌اندازی ماشین‌آلات هستند، افرادی که در زمان نصب و راه‌اندازی در محل کارخانه خریدار حضور دارند و مسئولیت انجام پروژه را بر عهده دارند.



چراکه آن‌ها بهتر تجربه کار دستگاه در محیط کارخانه‌های مشتریان را دارند و کامل‌تر با مشکلات کار دستگاه‌ها در محیط واقعی آگاه می‌باشند.

توجه به اپراتورهای تولید

همیشه توجه به شرایط کار اپراتورهای خط تولید موردتوجه و اهمیت بخش طراحی و ساخت ماشین‌آلات صنعتی بوده است زیرا بهترین فناوری که وارد یک کارخانه می‌شود، اگر اپراتورها با آن راحت نباشند، یا به آن اعتقادی نداشته باشند، کارساز نخواهد بود. و درنهایت مورد استقبال و درنتیجه تولید در بین اپراتورها واقع نمی‌گردد.



پس توجه کنید که توجه به نیاز اپراتورهای خط تولید بسیار مهم بوده است تا جایی که، در گیرکردن تیم تولید در مراحل اولیه طراحی دستگاه یکی از مهم‌ترین جنبه‌های طراحی تجهیزات جدید است.

در زمان "تست پذیرش کارخانه" نیز باید مجدداً بررسی شود که این انطباق با طراحی در مراحل ساخت ماشین نیز در نظر گرفته شده است یا خیر؟

در مورد آموزش هوشمند باشید.

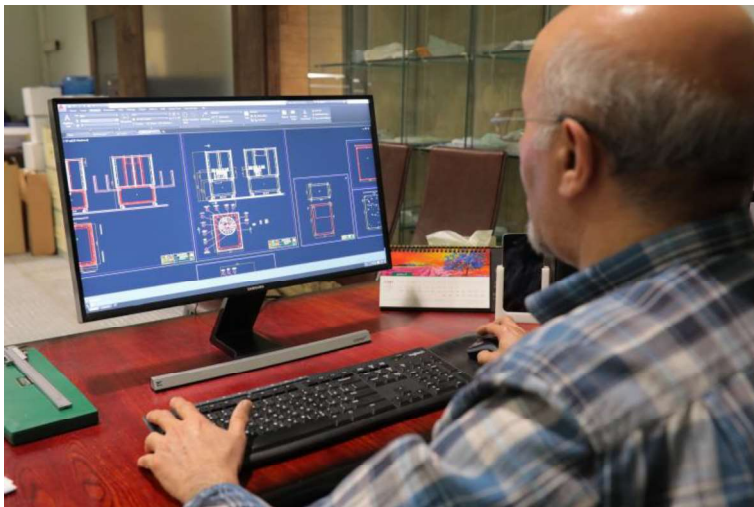
گاه‌ها پیش می‌آید که شرکت‌ها عملیات "تست پذیرش کارخانه" و آموزش پرسنل خریداران و یا به اصطلاح همان اپراتورهای خط تولید جدید را در محل کارخانه فروشنده و در کنار هم انجام می‌دهند.



پس دقت کنید که اگر آموزش به عنوان بخشی از "تست پذیرش کارخانه" و یا در کنار آن ارائه می‌شود، مطمئن شوید که افرادی که آموزش می‌بینند کسانی هستند که خط تولید را اداره می‌کنند، نه فقط مهندسان فنی کارخانه خریدار، چراکه باید توجه شود که افراد مناسب را تربیت و آموزش دهید.

ریسک دقیق ایجاد و دنبال کنید.

فهرستی از انواع مشکلات و ایراداتی که در تولید تجربه کرده‌اید یا ممکن است تجربه کنید و همچنین نتایج مورد انتظار را تهیه کنید.



از این چک‌لیست کامل از ریسک‌های احتمالی برای ارزیابی کامل عملکرد دستگاه در طول فرآیند "تست پذیرش کارخانه" به‌طور کلی بهره ببرید.

شما می‌دانید که دستگاه‌های صنعتی یک منحنی پشتیبان و خدمات پس از فروش طبیعی دارند که تمامی این موارد مربوط به خرابی‌های اولیه دستگاه است. پس کار کردن اولیه دستگاه در محل کارخانه فروشنده حتی در حالت بیشتر از معمول می‌تواند به فرآیند تشخیص بهتر و انجام پروسه "تست پذیرش کارخانه" کمک کند.

و در اینجا مهم است که خریدار درک درستی از این بخش داشته باشد چراکه گاهی ملاحظه می‌شود که خریداران ناآگاه به فروشندگان دستگاه بادی انتقادی برخورد نموده و می‌گویند چرا دستگاه خریداری شده قبلاً در کارخانه شما مورد کار قرار گرفته‌شده و عملاً پس این دستگاه دست دوم به حساب می‌آید.



این خریداران متأسفانه با فرآیند کار ماشین‌آلات صنعتی آشنا نیستند و بیشتر دستگاه‌های تولیدشده را بچشم یک کالای مصرفی با کاربرد کوتاه‌مدت می‌بینند. درحالی‌که قطعات متشکله یک دستگاه صنعتی بسیار بالاتر از یک محصول مصرفی بوده و نیاز است دستگاه فرآیند "تست پذیرش کارخانه" را به‌درستی طی نماید تا تمامی انتظارات طراح و نیازهای واقعی خریدار از دستگاه خریداری‌شده مرتفع گردد.



با انجام یک فرآیند "تست پذیرش کارخانه" درست است که تغییرات مهندسی معقول بر روی دستگاه انجام می‌پذیرد و طبیعی است که اگر تست‌ها را انجام ندهیم، نمی‌توانید از مزایای تست‌های صحیح بهره‌مند شوید.

خریداران باید توجه کنند که تست‌ها و درنهایت تغییرات ایجادشده در دستگاه‌ها در مرحله "تست پذیرش کارخانه" کم‌هزینه‌ترین بهای پرداختی از طرف آن‌ها خواهد بود.

لوازم‌یدکی و مدت‌زمان تعویض

طراحی دستگاه‌های صنعتی اهمیت زیادی برای یک طراح مجرب دارد که یکی از مهم‌ترین پارامترهای مطرح‌شده برای طراح میزان نیاز دستگاه به لوازم‌یدکی و مدت‌زمان مورد نیاز برای تعویض قطعات و ایست دستگاه در هنگام تولید در کارخانه خریدار است.



پس بهتر است انطباق طراحی و دستگاه تولیدشده را در فرآیند "تست پذیرش کارخانه" مورد آزمایش دقیق انجام دهید تا مشخص شود که چقدر طول می‌کشد تا معمول‌ترین قطعات یدکی مورد سایش را تعویض کنید.

در این فرآیند بهتر است نحوه حذف یک قطعه معیوب تعیین و فرآیند در قالبی با کاربری آسان در قالب فرآیند سرویس و نگهداری دستگاه مستندسازی شود.

فروشنده‌گان دستگاه بهتر است، با استفاده از تکنسین‌ها و اپراتورهای خود در زمان انجام فرآیند "تست پذیرش کارخانه" تغییر و پروتکل‌های راه‌اندازی و سرویس به‌موقع دستگاه‌ها را بیشتر مورد بررسی قرار دهند. و در پی کشف نظرات و ایده‌های جدید در این باره باشند تا آن‌ها را استخراج نموده و در دستگاه‌های بعدی و یا در دستگاه حاضر مدنظر قرار دهند.

پس حتماً توجه شود که از فرصت اصلاح تجهیزات، استانداردسازی رویه‌ها و مستندسازی جدید در قالب مستند تحلیل و بررسی تخصصی دستگاه با تصاویر متعدد برای دستگاه ساخته‌شده توسط سازنده و یا فروشنده تنظیم‌شده تا در ساخت نمونه‌های دیگر دستگاه استفاده گردد.

توجه به ایمنی و تست و بررسی واقعیت‌ها

در انجام فرآیند "تست پذیرش کارخانه" بررسی تجهیزات را از منظر ایمنی کار از نگاه اپراتور کامل‌تر کنید. لذا به دنبال نواحی پرخطر یا با محافظت ضعیف و محل‌هایی که احتمال گیرکردن دست اپراتور در آن وجود دارد، باشید.



یکی از روش‌های معمول این است که دست‌های خود را روی دستگاه تولیدشده بکشید و به دنبال لبه‌های تیز و سوراخ‌ها باشید.

تست کنید تا مطمئن شوید تمام کلیدهای محدود و توقف‌های اضطراری کاملاً کاربردی، مستحکم و به‌طور مناسب در جای موردنظر در دستگاه تعبیه‌شده و به‌درستی در جای خود قرار گرفته‌اند.

ایرادات با نگاه آسانی کار اپراتور و بجهت امنیت او در تمام قطعات ایمنی ساخته شده تست کنید.

این سؤال را به خودپاسخ دهید که آیا هیچ گزینه ایمنی دیگری وجود دارد که بر روی دستگاه تعبیه نشده است؟

برای انجام "تست پذیرش کارخانه" وقت بگذارید

برای انجام فرآیند "تست پذیرش کارخانه" وقت بگذارید، به خصوص در مورد دستگاه‌های سفارشی و تک سازی شده با اهمیت است که انطباق با بخش قرارداد، طراحی، نقشه‌کشی، خرید مواد اولیه، ساخت قطعات، مونتاژ دستگاه به‌درستی مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند.



در اجرای فرآیند "تست پذیرش کارخانه" توسط شرکت سازنده نگران هزینه‌های نسبتاً کوچک این فرآیند نباشید. چراکه برخی از تست‌ها چالش‌برانگیزتر از اقدامات بعدی در کارخانه خریدار خواهند بود.

توجه به سابقه سازنده

یک فرآیند "تست پذیرش کارخانه" موفق به نفع هر دو طرف یک قرارداد است.



سازندگان ماشین‌آلات صنعتی معمولاً در دودسته قرار می‌گیرند: اولین دسته شرکت‌های سازنده‌ای هستند که به‌صورت موردی دستگاهی را تولید نموده‌اند و دسته دوم شرکت‌های سازنده‌ای هستند که پروژه‌های مختلفی را قبلاً اجرا نموده‌اند.

پس توجه شود که در مورد دسته اول یا همان سازندگان باتجربه ساخت کمتر حتماً باید فرآیند "تست پذیرش کارخانه" با دقت بیشتری در کارخانه سازنده تحت نظرات فروشنده انجام پذیرد.



پس بدین گونه است که مشتریان باهوش در مواجهه با خرید دستگاه با پرداخت هزینه از طرف خود به فروشنده و یا سازنده دستگاه درخواست انجام کامل فرآیند "تست پذیرش کارخانه" می‌دهند.

بعضی از اسنادی که می‌توان در تست آورد

بعضی از اسنادی که می‌توان در تست آورد به شرح زیر است:

راهنمای تعمیر و نگهداری و کاربری دستگاه

کاتالوگ‌های دستگاه

مستندات استاندارد تولید

مستندات استاندارد محصول

لیست قطعات یدکی

گواهی‌های انطباق

نقشه‌های فنی ساخته‌شده (طرح‌های الکتریکی، مکانیکی، پنوماتیکی و فرآیندی)

گواهی‌های تأیید مواد اولیه

اسناد تجهیزات اصلی

گواهی کالیبراسیون ابزار تست

فصل سوم

چگونگی انجام

"تست پذیرش کارخانه"

چگونگی تنظیم یک پروتکل آزمون پذیرش کارخانه

جهت تنظیم یک پروتکل "تست پذیرش کارخانه" باید به مسائل مختلفی توجه شود تا بدانیم اصول تنظیم این سند باید به چه شکلی باشد.

پس در ادامه عناصر و نحوه تنظیم یک پروتکل "تست پذیرش کارخانه" را بیشتر موردبررسی قرار می‌دهیم تا بتوانیم یک پروتکل جامع و کامل تنظیم نماییم.

در اینجا سه مرحله برای پروتکل "تست پذیرش کارخانه" وجود دارد که می‌توان از آن‌ها برای هدایت یک آزمایش موفق استفاده کرد:

۱- برنامه ریزی

اولین مرحله در پروتکل "تست پذیرش کارخانه"، برنامه ریزی است.

محدوده اولیه "تست پذیرش کارخانه" که باید توسط سازنده یا شرکتی که سازنده اصلی قطعات است OEM (این سه حرف مخفف Original Equipment Manufacturer بوده و به معنی شرکت عرضه کننده قطعات اصلی نامیده می شود) تعریف شود.



"تست پذیرش کارخانه" را می توان در مرحله پیشنهاد در هنگام سفارش مشتری در قرارداد فی مابین مطرح نمود و یا به تشخیص سازنده این فرآیند می تواند انجام می پذیرد.

این طرح اولیه از "تست پذیرش کارخانه" می‌تواند شامل تمام مشخصات، مستندات، استانداردها و نقشه‌های دستگاهی باشد که برای مشتری ساخته شده است.

پس بدیهی است که دامنه "تست پذیرش کارخانه" به ایجاد مقبولیت و اعتبار تجهیزات عرضه‌شده توسط سازنده کمک می‌کند.

در این محدوده زمانی سازنده دستگاه از قبل با مشتری نهایی در ارتباط است تا تمام انتظارات و نیازهای واقعی او را برآورده کند. و درنهایت این انتظارات را طبق قرارداد فی‌مابین بر اساس معیار "تست پذیرش کارخانه" تحویل خریدار دهد.

۲-مهندسی و مستندات مواد

قبل آزمون‌های "تست پذیرش کارخانه"، مجموعه کاملی از اسناد مرجع باید در کنار هم جمع‌آوری شود تا بتوان اطلاعات درستی از فرآیند را داشته باشیم.



اسناد بنا به نوع "تست پذیرش کارخانه" متفاوت می‌باشد اما بنا به نظر سازنده دستگاه و با توجه به الزامات قراردادی و کیفی تعیین می‌گردد.

این اسناد می‌تواند شامل موارد زیر باشد. اما الزاماً محدود به موارد زیر نخواهد بود:

الف- مشخصات کامل کارفرما یا خریدار

ب- نقشه‌های کامل ترسیم‌شده توسط پیمانکار و یا فروشنده

ج- جداول اطلاعاتی مختلف بنا به نیاز

د- طرح تست بازرسی و یا روش آزمون مدنظر

ه- شماره‌سریال دستگاه و یا مراجع قابل‌اجرا در هنگام ساخت دستگاه

و- چک‌لیست‌ها و رویه‌های خاص اجرایی که توسط مجری و یا فروشنده از قبل تدوین شده است.

ز- لیست کالیبراسیون‌های تجهیزات اندازه‌گیری در هنگام آزمون و همچنین گواهی‌نامه‌های مختلف سازنده طبق قرارداد



حالا باید همراه با اسناد ذکر شده در بالا، در صورت صلاحدید سایر اسناد تولیدی توسط سازنده و یا شرکت OEM بررسی گردد تا تأیید شود که تجهیزات ارائه شده توسط فروشنده و یا پیمانکار مطابق نقشه های طراحی و الزامات مشتری قبل از انجام فرآیند "تست پذیرش کارخانه" طبق قرارداد فی مابین صورت پذیرفته است.



لذا توجه شود که هرگونه ابزار دقیقی که برای ثبت داده ها در طول آزمایش استفاده می شود، در تاریخ موردنظر کالیبراسیون آن مطابق با مشخصات سازنده یا مشتری، قبل از آزمایش انجام پذیرفته باشد.

۳-آزمون‌ها

انجام آزمون بخش اساسی فرآیند "تست پذیرش کارخانه" است حالا باید آزمون‌های تعریف شده یکی پس از دیگری مورد انجام واقع گردد.



در طول آزمون "تست پذیرش کارخانه"، موارد زیر باید انجام شود:

- دنبال کردن و ارجاع به روش "تست پذیرش کارخانه" ذکر شده در دو قسمت قبل
- نتایج آزمون "تست پذیرش کارخانه" ثبت و برای مشتری ارسال می‌شود تا مشتری انطباق آن با خرید خود را تأیید نماید. تا در ادامه به مشکلات آتی برنخورند.
- نقشه‌های مکانیکی و الکتریکی بررسی می‌شود.
- هرگونه فرآیند ساخت مجدد، پوشش بیمه‌ای، حمل و نقل یا انبارداری طبق قرارداد فی مابین بررسی خواهد شد.

- الزامات خاص کاربری دستگاه همان‌طور که در مشخصات قرارداد فی‌مابین با کارفرما و یا خریدار ذکر شده است. مورد دقت و بررسی قرار می‌گیرد.
- در صورت نیاز استفاده از نظر کارشناسی یک فرد مطلع و یا یک تأمین‌کننده صنعتی مورد اعتماد سازنده جهت بررسی تجهیزات و فرآیند باکیفیت موردنیاز در قرارداد فی‌مابین تا حصول اطمینان در عملکرد که توسط سازنده قبل از انجام "تست پذیرش کارخانه" مشخص می‌گردد. چراکه عملاً بعد از انجام فرآیند "تست پذیرش کارخانه" هیچ جای ایرادی به‌عنوان بهانه برای خریدار نمی‌ماند.



چگونه تست پذیرش کارخانه را انجام دهیم؟

با بررسی دقیق خواهیم دید که در یک فرآیند تست چندین مؤلفه وجود دارد که فرآیند دقیق یک "تست پذیرش کارخانه" را تشکیل می‌دهد.



اولین رکن: اولین رکن این است که دستگاه مدنظر باید مونتاژ و آماده تولید شود و برای آزمایش دقیق دستگاه‌ها حتماً بنا به نوع دستگاه باید به منابع مطابق نیاز متصل گردد.



دومین رکن: دومین رکن این است که اسنادی مانند قرارداد فی مابین، مستندات قانونی، نقشه‌ها، مستندات اجرایی، گواهینامه‌های مختلف و روش‌های آزمون، کالیبراسیون تجهیزات اندازه‌گیری، باید جمع‌آوری شوند. تا کارشناسان بتوانند با استناد به آن‌ها کار را به نحو صحیحی بنا به قرارداد فی مابین و یا الزامات سازنده به‌پیش ببرند.

رکن سوم: رکن سوم این است که آزمایش باید در کارخانه فروشنده به گونه‌ای انجام شود که شرایط تست کاملاً محیا باشد. این نیاز و شرایط آن توسط کارشناسان حاضر در فرآیند "تست پذیرش کارخانه" به تأیید می‌رسد.

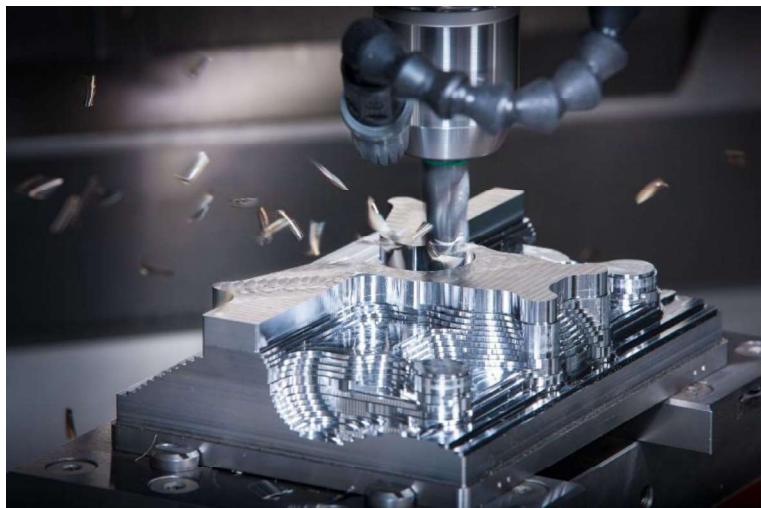


قبل از شروع فرآیند "تست پذیرش کارخانه" سازنده باید روش مشخص فرآیند "تست پذیرش کارخانه" را برای خود بررسی و درنهایت تست‌ها بهتر است به تأیید کارفرما و یا خریدار برسند تا هرگونه مشکل آتی از این جهت مرتفع گردد.

نکته قابل توجه این است که رویه فرآیند "تست پذیرش کارخانه" باید شامل آزمایش تا آنجایی که در کارخانه عملی است، اتفاق بیافتد و در صورت امکان، معیارهای قبولی یا نتایج موردنظر را برای هر مورد آزمایش شده نشان دهد.

به طور معمول از تأییدیه فرآیند "تست پذیرش کارخانه" بهتر است استنباط کاملی شود که رویه سازنده برای انجام تست‌ها کاملاً درست است.

پس بدین خاطر است که تاکیدا امضای خریدار در پایین برگه‌های "تست پذیرش کارخانه" می‌تواند مهر تأییدی بر این سند مهم باشد.



به خاطر داشته باشید که برخی از مشتریان شما دوست دارند در طول انجام فرآیند "تست پذیرش کارخانه" از کارخانه شما بازدید کنند، و در زمان انجام بخشی از تست‌ها در کنار کارشناسان شما حضورداشته باشند.

بنابراین بهتر است یک "پیش آزمایش" قبل از انجام فرآیند "تست پذیرش کارخانه" بنا به نیاز و همچنین حصول اطمینان خود انجام دهید. تا بدین گونه بهتر عملیات "تست پذیرش کارخانه" بر روی دستگاه سیستم موردنظر صورت پذیرد.

فرآیند "پیش آزمایش" تأیید می‌کند که دستگاه شما با گزینه‌های صحیح راه‌اندازی شده است.



پس با انجام فرآیند "پیش آزمایش" از روان‌تر شدن فرآیند "تست پذیرش کارخانه" اطمینان حاصل می‌کند و زمان انجام فرآیند اصلی و رسیدن به کار فرآیند "تست پذیرش کارخانه" را به حداقل زمان خود می‌رساند.

مرحله ۱: آماده‌سازی "تست پذیرش کارخانه"

مرحله اول برای انجام فرآیند این است که بدانیم دقیقاً باید چه کاری انجام دهیم و یا به عبارتی داشتن یک برنامه‌ریزی دقیق حساب‌شده از قبل برای یک فرآیند "تست پذیرش کارخانه" کارآمد ضروری است.



این برنامه‌ریزی می‌تواند مجموعه‌ای آزمایش‌های مناسب را ارائه دهد که باید انجام شود و در برنامه‌ریزی مشخص می‌شود که چه کسی مسئول انجام انطباق موارد آزمایش در کارخانه می‌باشد.

ارزیابان بنا به تجربه موردنیاز توسط شرکت سازنده تعیین می‌گردند. این ارزیابان مجموعه‌ای از افرادی هستند که بخشی از آن‌ها در کارخانه سازنده شاغل هستند و بخشی نیز به‌عنوان کارشناس خارج از مرکز ساخت حضور داشته و در فرآیند "تست پذیرش کارخانه" شرکت خواهند داشت.



پس دقت شود که سطوح عملی و تجربی مناسب صلاحیت و استقلال ارزیابان موردنیاز تا رسیدن به هدف را مشخص می‌کند.

در برنامه‌تان بهتر است انجام آزمایش‌ها در صورت لزوم و همچنین پرسنل مسئول انجام آزمایش شرح داده شود.

بدین ترتیب پروتکل "تست پذیرش کارخانه" در حین برنامه‌ریزی توسعه داده می‌شود و علاوه بر آنچه کسی مسئول تأیید پروتکل تست است، نیز معرفی می‌گردد.

رویه‌های انجام "تست پذیرش کارخانه" باید به‌خوبی تعریف و به شیوه‌ای مناسب مستندسازی شده باشد. و همچنین مورد تأیید کارشناسان و طرفین یک قرارداد باشد.



هرچند که تعداد زیادی از تست‌ها معمولاً به‌صورت بصری اتفاق می‌افتد اما بهتر است هر روش تست در یک دنباله منطقی توضیح داده شود، یعنی نحوه تست نرم‌افزار و سخت‌افزار کاربردی و عملیاتی باشد.

همچنین در صورت نیاز و یا در اسناد مدیریت کیفیت ایزو شرکت سازنده، شایستگی موردنیاز برای پرسنل درگیر در آزمون که در طول برنامه‌ریزی شرح داده شده است. به‌عنوان سند تکمیلی در اسناد شرکت سازنده به‌طور دقیق بررسی و نگهداری شود.



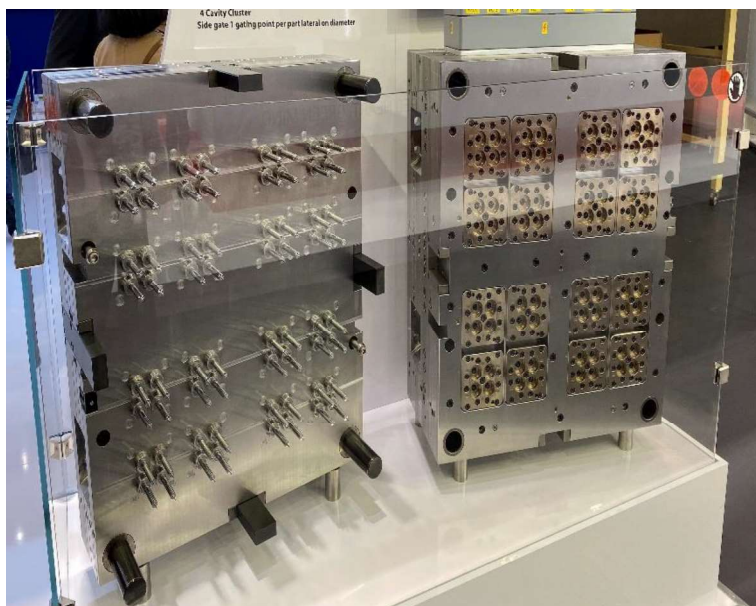
توصیه می‌شود که ترجیحاً چنانکه تأکید گردید پرسنل مجرب باتجربه مفید و مناسب برای کاربرد فرآیند موردنظر و ابزارهای اندازه‌گیری مناسب با برنامه‌ریزی منطقی برای انجام کامل فرآیند "تست پذیرش کارخانه" حضور کاملی داشته باشند.

نکته قابل‌تأمل در این فرآیند توجه به این مطلب است که آزمایش‌های موجود در یک روش "تست پذیرش کارخانه" باید تا حد زیادی از معیارهای عملکرد تعریف‌شده در سند الزامات عملکردی قراردادی‌تان پیروی کند. پس بهتر است از قبل تیم انجام "تست پذیرش کارخانه" مشتق از تیم اجرایی پروژه ایجاد شود تا بر کار بیشتر تسلط داشته و آشنایی کامل‌تری داشته باشند.



از آنجاکه الزامات اجرای "تست پذیرش کارخانه" باید قبل از انجام پروژه اتفاق بیافتد پس لازم است در هنگام بستن قرارداد در مورد اجرا و یا عدم اجرای "تست پذیرش کارخانه" فروشنده و خریدار باهم از نظر مالی به توافق مشخصی برسند.

تا در صورت نیاز خریدار هزینه‌های انجام "تست پذیرش کارخانه" را خریدار پرداخت نماید. و در ادامه این موضوع سازنده نیز بتواند تعریف مشخص و برنامه‌ریزی شده‌ای را از فرآیند "تست پذیرش کارخانه" انجام داده و این مهم را اجرایی نماید.



با در نظر گرفتن تمامی مسائل عنوان شده پیرامون فرآیند انجام، بنابراین، تمامی الزامات و مستندات باید به‌طور کامل قبل از زمان انجام فرآیند برای پروتکل واقعی "تست پذیرش کارخانه" به‌خوبی شناخته و درک شوند. تا فرآیند انجام آن با مشکل خاصی مواجه نگردد.

در تدوین یک برنامه جهت انجام فرآیند "تست پذیرش کارخانه" دقت شود که بنا به امکانات سازنده و در محدوده قرارداد فی‌مابین هراندازه که در کارخانه سازنده امکان دارد تست‌ها عملیاتی‌تر اجرا شود.



فروشنده بهتر است برنامه‌ای برای فرآیند "تست پذیرش کارخانه" را در مدارک استاندارد ایزو کیفی خود داشته باشد که تمام زمان‌بندی و ترتیب آزمایش‌ها را نشان دهند.

پس باید قبل از انجام فرآیند "تست پذیرش کارخانه" تمام تأییدیه‌های طراحی، نقشه‌کشی، ساخت، مونتاژ، کنترل کیفی کامل باشد.

این کار برای رفع ابهامات فنی از "تست پذیرش کارخانه" برای ارزیابان که به‌عنوان انطباق‌دهنده‌ها فعالیت می‌کنند و همچنین جهت جلوگیری از اختلاف بر سر فرآیند و کم کردن زمان در هنگام "تست پذیرش کارخانه" الزامی به نظر می‌رسد.



سازنده یا فروشنده دستگاه و یا مجری انجام پروژه باید یک مرکز آزمایشی آماده کند که بتواند به‌طور مؤثر برای انجام آزمایش "تست پذیرش کارخانه" از آن استفاده شود. در این مرکز می‌تواند امکانات مربوطه از قبل جهت انجام تست آماده شود. این مرکز می‌تواند شامل تجهیزات خاص آزمایش کالیبره شده و هرگونه تجهیزات آزمایش ویژه در این فرایند را در خود جای دهد.

فروشنده بهتر است به صلاح‌دید خود و با توجه به الزامات استاندارد هر دستگاه مجموعه‌ای از اسناد استاندارد و مستندات خاص را جمع‌آوری کند که بتواند به‌طور دقیق آزمایش‌های "تست پذیرش کارخانه" پشتیبانی کند و به‌عنوان مرجعی برای نتایج آزمایش عمل کند.



ازجمله این موارد چنانکه قبلاً هم اشاره شد، می‌توان به مشخصات قرارداد و کپی تمام مراجع ذکرشده در مشخصات، تمام نقشه‌های پروژه، ازجمله نقشه‌های دریافت شده از سایر فروشندگان که رابطها را توصیف می‌کنند و همچنین چک‌لیست دقیق آزمایش، شامل معیارهای قبولی یا شکست اشاره نمود.

فروشنده بهتر است در مراحل مختلف سیستم‌های مختلف دستگاه را بنا به صلاحدید خود قبل از فرآیند "تست پذیرش کارخانه" آزمایش کند.



عدم انجام این کار می‌تواند منجر به اتلاف زمان فرآیند "تست پذیرش کارخانه" شود و به‌طور بالقوه به طولانی شدن مدت فرآیند "تست پذیرش کارخانه" در حین انجام اصلاحات منجر شود.

اگر فروشنده به این نتیجه برسد که نیاز باشد فرآیند "تست پذیرش کارخانه" به تأیید خریدار برسد حتماً باید از خریدار برای تأیید این پروسه استفاده نموده و پروسه را به تأیید خریدار برساند تا در آینده با مشکلات و اختلافات خاص و خواسته‌های سلیقه‌ای خریدار مواجه نشود.

مرحله ۲: اجرای فرایند "تست پذیرش کارخانه"

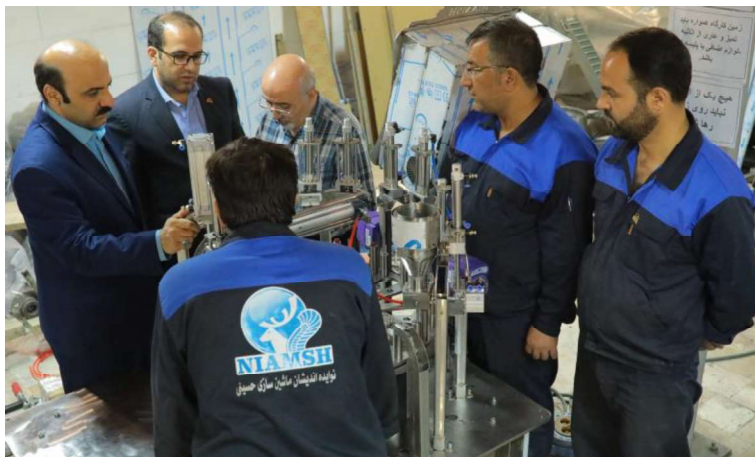
مرحله دوم فرایند این است که باید به طور دقیق و خط به خط مشخصات را در هنگام انجام فرایند "تست پذیرش کارخانه" را بررسی کنید و تجهیزات یا نقشه‌ها را برای مطابقت با مشخصات واقعی و ازجمله هرگونه دستور تغییرات احتمالی بررسی کنید.



پس حالا باید مشکلاتی را که ممکن است در هنگام نصب مجدد در کارخانه خریدار یا استفاده از تجهیزات رخ دهد، بررسی کنید.

به عنوان مثال، محل‌های بلند کردن دستگاه توسط جرثقیل و یا دسترسی ایمن به قطعات برای تعمیر و نگهداری توسط اپراتور دستگاه و موارد دیگری از این جمله را بررسی نمایید.

تست تجهیزات طبق رویه تأییدشده فروشنده بهتر است به صورت تست عملکرد و تست نظارتی باشد. پس ممکن است برای تعریف هرگونه عدم انطباق عمده که با آزمایش آشکار شود، آزمایش موقت دیگری موردنیاز باشد. تا نهایتاً به تأییدیه نهایی دستگاه در فرآیند "تست پذیرش کارخانه" دست پیدا کنید.



همچنین در صورت نیاز به نسخه های نرم افزار و انطباق آن ها با سیستم عامل موجود دستگاه و یا در تجهیزات مورد آزمایش توجه کنید.

در انتهای انجام فرآیند بهتر است بنا به نیاز و نوع دستگاه و یا پروژه، کارشناسان سازنده در هنگام نوشتن گزارش مربوط به فرآیند "تست پذیرش کارخانه" تمام موارد آزمون فرآیند "تست پذیرش کارخانه" را در مستندات توضیح دهند. و همچنین مشخص شود که آیا اهداف و معیارهای آزمون ها برآورده شده است یا خیر؟

در صورت مواجه شدن با خرابی‌های آشکار دستگاه در طول آزمایش تمامی موارد ایراد مستند شده و علل خرابی‌ها نیز با اقدامات اساسی برای اصلاح خرابی‌ها مشخص، پشتیبانی و مستندسازی گردد.



اگر تغییراتی در سیستم ابزار ایمنی وجود داشته باشد، لازم است یک تجزیه و تحلیل ایمنی انجام شود تا مشخص شود که آیا ایمنی تحت تأثیر قرار گرفته است یا خیر و آیا آزمایش مجدد ضروری است یا خیر؟

مرحله ۳: بعد از اجرای فرایند "تست پذیرش"

کارخانه"

توجه ویژه به فرآیندهای اساسی انجام شده پس از "تست پذیرش کارخانه" بسیار مهم و کاربردی است.



این نکات اساسی می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

- ۱- بررسی مجدد اسناد، مدارک و مستندات فرآیند "تست پذیرش کارخانه" و بایگانی آنها
- ۲- در صورت نیاز تأییدیه فروشنده را برای تکمیل تمام اسناد تأیید در فرآیند "تست پذیرش کارخانه" بررسی کنید.
- ۳- توجه به مزایای فرآیند "تست پذیرش کارخانه" برای طرفین یک قرارداد ساخت و ارائه دستگاه و یا یک پروژه

۴- تأییدیه قبل از حمل دستگاه با حضور خریدار یا کارفرما یا نماینده آنها قبل از ارسال دستگاه و تجهیزات

۵- در صورت نیاز و بنا به قرارداد فی مابین سازنده می تواند آموزش های اولیه را به مشتری ارائه دهد و به پرسنل عملیاتی اطمینان بیشتری دهند که در هنگام اجرای نصب و راه اندازی ماشین آلات و برای اولین بار در تنظیمات در کارخانه خریدار حضور دارد.

۶- از آنجاکه افراد کلیدی پروژه از هر دو طرف باهم در زمان انجام فرآیند "تست پذیرش کارخانه" حضور دارند این زمان بهترین فرصت است که رویه های سرویس و نگهداری دستگاه و مستندات مربوطه نیز در صورت موجود بودن در قرارداد فی مابین مورد بررسی و دقت قرار گیرد. و به تأیید خریدار برسد.

۷- مستندات کامل فرآیند "تست پذیرش کارخانه" را می توان به عنوان الگویی برای بخش صلاحیت نصب فرآیند و همچنین مستندات انجام فرآیند "تست پذیرش سایت" و در صورت نیاز به انجام این فرآیند استفاده کرد.

۸- بر اساس نتایج فرآیند "تست پذیرش کارخانه" هر دو طرف قرارداد می توانند یک مدرک قابل استناد برای ادامه خدمات پس از فروش منطقی و یا گارانتی در مورد دستگاه را داشته باشند. و در صورت لزوم و بدان استناد نمایند

نمونه‌ای از مقدمه یک پروتکل فرآیند

"تست پذیرش کارخانه"

۱- **تعریف FAT :** Factory Acceptance Test یا به عبارتی فرآیند

"تست پذیرش کارخانه" یکی از رایج‌ترین آزمون‌های معیار برای پذیرش کیفی و عملکردی ماشین‌آلات و تجهیزات می‌باشد. در عرف صنایع مختلف، و با توجه به الزامات و نیازمندی‌های متنوع، این آزمون‌ها شامل موارد، مراحل و روش‌های خاص خود می‌باشند. به همین دلیل هیچ استاندارد یا دستورالعمل الزام‌آور و جامعی در این زمینه وجود نداشته و برحسب نوع پروژه و محصولات تحت بررسی پروتکل اجرایی قابل‌تعریف است. یکی از استانداردهایی که به ذکر این فرایند پرداخته است، و از منابع اعمال این پروتکل در این مجموعه بوده است، استاندارد ۶۲۳۸۱ IEC (ضمیمه)، مربوط به سیستم‌های اتوماسیون در صنایع فرایندی است. بر اساس این استاندارد، بخش ۳.۱.۲ به‌صورت زیر تعریف می‌شود: "فعالیتی برای نشان دادن اینکه سیستم تأمین‌کننده و سیستم‌های عرضه‌شده فرعی با مشخصات انطباق دارند"

۲- **مسئولیت اجرایی:** همان‌طور که در بالا اشاره شد، این پروتکل در عرف هر

صنعت می‌تواند شامل مراحل و مفاد متغیری باشد، اما اجرای آن بر عهده تأمین‌کننده و بر اساس مشخصات سیستم و استانداردهای قابل‌اطلاق بر هر بخش آن می‌باشد. خریدار می‌تواند در هنگام قرارداد درخواست نظارت بر مراحل و اجرای آن را بنماید. این شاخص در بند ۵.۱ استاندارد ضمیمه به این شرح است: فرآیند "تست پذیرش کارخانه" باید توسط تأمین‌کننده اجرا شود. خریدار می‌تواند شاهد فعالیت‌های آزمون باشد. ممکن است خریدارانی باشند

که بخواهند برخی بخش‌های فرآیند "تست پذیرش کارخانه" را خودشان اجرا کنند. این امر بایستی برحسب ارتباط با پروژه برقرار شود.

۳- مراحل اجرای: بر اساس استانداردها و عرف اجرایی فرآیند "تست پذیرش کارخانه"، و نیز محصول و پروژه تحت اعمال این پروتکل، می‌توان مراحل اجرا را به چهار بخش اصلی تقسیم کرد. این بخش‌ها در چارچوب استاندارد ضمیمه نیز دربندهای ۵.۲ تا ۵.۵ قابل ملاحظه هستند.

الف- برنامه آزمون: شامل بررسی مستندات و الزامات موردنیاز، هماهنگی

با متخصصین، تعیین مراحل آزمون و فراهم کردن شرایط اجرای آزمون

ب- اجرای آزمون: شامل اجرای آزمون‌های تعیین‌شده بر اساس برنامه مشخص و ثبت نتایج توسط متخصصین

ج- اجرای مجدد: در صورت عدم پذیرش در هر یک آزمون‌ها، اقدام اصلاحی انجام و آزمون مجدد اجرا می‌شود.

د- مستندسازی (Documentation): شامل ثبت نتایج پذیرش و ایجاد گزارش فرآیند "تست پذیرش کارخانه"

توجه: با توجه به تحویل محصولات به خریدار در محل کارخانه تولیدکننده و الزام کنترل کیفی تجهیزات پیش از تحویل، این پروتکل در تمامی زیرشاخه‌های مهندسی که تولید غیر انبوه و پروژه‌ای انجام می‌دهند رایج و بدیهی است.

بخش چهارم

"تست پذیرش سایت"

SAT

"Site Acceptance Testing"

تست پذیرش سایت (SAT) Site Acceptance Testing

فرآیند "تست پذیرش سایت" یا همان مخفف (SAT) فرصتی را برای تأیید نهایی یک پروژه فراهم می‌آورد که در طی آن عملکرد تجربه‌شده در طول فرآیند "تست پذیرش کارخانه" یا همان مخفف (FAT) پس از نصب سیستم‌ها در محل تکرار می‌گیرد تا اطمینان حاصل شود که در دستگاه هیچ تغییری صورت نپذیرفته و فرایندهای حمل درست انجام شده است.



همچنین این فرآیند در زمانی که صحبت از مجموعه کاربردی همچون تحویل یک پروژه اتاق تمیز مطرح می‌شود نیز کاربرد اساسی دارد که مشخص می‌کند که کاربری پروژه منطبق بر قرارداد فی‌مابین تعریف شده است.

این فرآیند معمولاً شامل تست‌های عملکردی کامل ماشین‌آلات نصب‌شده، تجهیزات نصب‌شده و ادوات پس از نصب و ادغام با سیستم‌های پشتیبانی تعریف می‌شود.



چنانکه گفته شد همان مهندسان و کارشناسان مجرب شرکت سازنده که سیستم‌ها را طراحی و ساخته‌اند، می‌توانند فرآیند "تست پذیرش کارخانه" یا همان مخفف (SAT) را انجام دادند.

این افراد در ادامه پروژه در صورتی که مسئولیت نصب و راه‌اندازی دستگاه‌ها طبق قرارداد بر عهده شرکت سازنده دستگاه و تجهیزات باشند، می‌توانند عملیات کامل "تست پذیرش سایت" یا همان مخفف (SAT) را نیز برای اطمینان از تداوم و کامل بودن پروژه بررسی نموده و به‌طور کامل انجام دهند و درنهایت گزارش خود را ارائه نمایند.



پس بدین ترتیب "تست پذیرش سایت" یا همان مخفف (SAT) به طرفین یک پروژه اطمینان و تأیید نهایی می‌دهد که سیستم‌های به‌کاررفته و دستگاه‌های نصب شده الزامات عملکرد را برآورده کرده‌اند و یا به عبارتی:

- نصب کامل و کافی است.
- ادغام با سیستم‌های پشتیبانی مناسب است.
- پارامترهای فرآیند مهم تامین شده و به‌درستی به‌دست آمده است.
- عملکرد با الزامات هماهنگ است.
- قابلیت استفاده بصری و باکیفیت کاملاً مشهود است.
- پروژه انطباق کامل با قرارداد و تعهدات سازنده را دارد.



پس تا به اینجا دریافتیم که فرآیند "تست پذیرش سایت" با فرآیند عملیاتی "تست پذیرش کارخانه" متفاوت بوده و عملاً "تست پذیرش سایت" یا همان مخفف (SAT) می‌تواند پس از انجام "تست پذیرش کارخانه" یا همان مخفف (FAT) و تحویل و نصب سیستم انجام شود.

در مواجهه با فرآیندهای مختلف جهت اطمینان و انطباق با نیازهای واقعی مشتری و مطابق قراردادهای فی‌مابین خریدار و سازنده فرآیند "تست پذیرش کارخانه" و فرآیند "تست پذیرش سایت" به این نکته توجه دارد که یکی از بزرگ‌ترین زمینه‌های سردرگمی در مورد انجام "تست پذیرش کارخانه" این است که آیا باید نحوه عملکرد دستگاه را در شرایط واقعی کارخانه شبیه‌سازی کند یا خیر؟



درواقع، در بعضی از پروژه‌ها با توجه به نوع دستگاه و پروژه اجرایی این هدف از فرآیند "تست پذیرش سایت" حاصل خواهد شد.

در شرایطی در کارخانه سازنده ماشین‌آلات، شبیه‌سازی حجم تولید و شرایط محصول خریدار، به‌خصوص برای بیش از چند دقیقه، ممکن است دشوار یا حتی غیرممکن باشد.



این امر به‌ویژه در صورتی صادق است که محصول در دمای خاصی تولید و یا بسته‌بندی شود، یا تولید محصول دارای شرایط مشخصی باشد که تولید خارج از محل کارخانه خریدار ممکن پذیر نیست.

لذا گاهی تلاش سازنده در مواجهه با زمان، انرژی و پول زیادی صرف تلاش بیهوده برای رسیدگی به «شکست‌ها» در کارخانه سازنده ماشین‌ها شده است، اما در ادامه راه‌اندازی این دستگاه و انجام این فرآیند متوجه می‌گردیم که همان دستگاه تولیدی در کارخانه خریدار کاملاً کار می‌کند. و دارای کارایی درستی است.



پس دقت شود که هدف نهایی از فرآیند "تست پذیرش کارخانه" تأیید عملکرد کامل و بدون نقص دستگاه موردنظر مطابق با الزامات قرارداد است.

در ادامه و در صورت وجود قرارداد فی مابین خریدار و سازنده، به شرط انجام فرایندهای حمل و جابجایی دستگاه به طور صحیح، و با رعایت کامل استانداردهای تعریف شده می توان انجام فرآیند "تست پذیرش سایت" را کامل نمود.



آخرین توصیه این است در زمان عقد قراردادها دو طرف باید به مواردی همچون "تست پذیرش کارخانه" و "تست پذیرش سایت" توجه کامل نمایند تا نقطه تحویل دستگاه کاملاً مشخص باشد.

نکته آخر

با توجه به احتمال وجود عیب در هر محصول تولیدی و مسئولیت ناشی از این عیوب برای تولیدکنندگان و نیز احتمال ایجاد ضرر مالی و جانی در صورت استفاده از تجهیزات صنعتی معیوب توسط خریداران، ساخت و عرضه ماشین‌آلات و سیستم‌های تولید باکیفیت و فاقد نقص از مهم‌ترین اهداف ماشین‌سازان است. در عین حال و با توجه به پیچیدگی‌های ذاتی موجود در ابزار تولید و نیز احتمال آسیب‌دیدگی، ایجاد نقص یا عیب ناشی از حمل‌ونقل، انبارش یا استفاده نامناسب لزوم برقراری زمان دقیق برای انتقال مالکیت و مسئولیت را مشخص می‌کند. تست‌های پذیرش کارخانه و سایت دو راهکار در عرف تجارت جهانی برای این مهم هستند تا علاوه بر بررسی و اطمینان از عملکرد صحیح، سلامت فیزیکی و انطباق موضوع معامله با قرارداد، مسئولیت عیوب آتی دستگاه که ناشی از قصور تولیدکننده یا قابل پیش‌بینی توسط وی نباشد را مشخص سازند.

از این رو، تولیدکننده ماشین‌آلات و تجهیزات با کاربرد تولیدی و کارفرما می‌توانند "تست پذیرش کارخانه" را ملاک تحویل دستگاه‌ها قرار داده و عدم وجود عیب عملکردی و تأمین الزامات قراردادی را تأیید کنند.

"تست پذیرش سایت" نیز ملاک تحویل مواردی در قراردادها که در محل مشتری انجام می‌گیرند، مانند فرایند نصب و راه‌اندازی یا عملیات ساخت و تجهیز فضای کارخانه، می‌باشد.