



پژوهشکده توسعه نکتولوژی

اندازه گیری و کنترل کیفیت کاربردی

جلد اول : طراحی سنج‌های (فرامین) اندازه گیری و کنترل ابعادی

نویسندگان :

سید محمد طباطبائی

سید حسن کمالی

سید حسین استقامت

گروه پژوهشی مهندسی مکانیک

بهار ۱۳۹۱

طباطبایی، سید محمد، ۱۳۳۹-

اندازه‌گیری و کنترل کیفیت کاربردی / نویسندگان محمد طباطبایی، حسن کمالی، حسین استقامت: [برای] جهاد دانشگاهی، پژوهشکده توسعه تکنولوژی، گروه پژوهشی مهندسی مکانیک، تهران: جهاد دانشگاهی، واحد صنعتی شریف، ۱۳۸۹-

۳ج: مصور (رنگی)، جدول، + لوح فشرده، شابک: ۶-۲۴-۹۶۴۵-۹۷۸-۹۶۴-۶۴۴۵-۲۴-۶

ISBN: 978-964-6445-24-6

فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیبا

ج. ۱. طراحی سنج‌های (فرامین) اندازه‌گیری و کنترل ابعادی.

طراحی‌های مهندسی - بعدسنجی، کنترل فرآیندها - ابزار و وسایل، کمالی، سید حسن، ۱۳۵۶- استقامت، سید حسین، ۱۳۳۹- جهاد دانشگاهی، واحد صنعتی شریف، جهاد دانشگاهی، پژوهشکده توسعه تکنولوژی، گروه پژوهشی مهندسی مکانیک.

۶۲۰/۰۰۴۵

۲۲۸۴۹۴۷

۱۳۸۹ الف ۲ ط ۲۵۷/۲

کتابخانه ملی

اندازه‌گیری و کنترل کیفیت کاربردی

طراحی سنج‌های (فرامین) اندازه‌گیری و کنترل ابعادی

پژوهشکده توسعه تکنولوژی

مولفان: سید محمد طباطبایی، سید حسن کمالی، سید حسین استقامت

ناشر: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی شریف

ناظر فنی چاپ: محمد رضا اشرف‌الکتابی

نوبت چاپ: اول

تاریخ چاپ: بهار ۱۳۹۱

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۱۰۰۰۰۰ ریال

کلیه حقوق برای پژوهشکده توسعه تکنولوژی محفوظ است

ISBN: 978-964-6445-24-6

شابک: ۶-۲۴-۹۶۴۵-۹۷۸-۹۶۴-۶۴۴۵-۲۴-۶

مراکز پخش:

تهران، شمال دانشگاه صنعتی شریف، خیابان شهید قاسمی، پلاک ۷۱، پژوهشکده توسعه تکنولوژی

تلفن: ۶۶۰۲۴۶۲۳

تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخر رازی، خیابان وحید نظری، پلاک ۷۵/۱، انتشارات دانش پرور

تلفن: ۶۶۴۶۶۲۷۷ ۶۶۹۵۲۶۲۷

پیشگفتار

اندازه گیری ابعادی دقیق و کنترل محصولات، امری بسیار حساس در صنعت بوده که ماحصل آن تولید محصولات با کیفیت بالا و کاهش هزینه های ساخت می باشد. از دهها سال پیش کشورهای صنعتی دنیا به حساسیت و اهمیت موضوع کنترل در صنعت پی برده و با توسعه روشها و ابزارهای اندازه گیری و کنترل، گام موثری در کاهش هزینه ها و افزایش کیفیت محصولات برداشته و بسیاری از این ابزارها و روشها بصورت استانداردهای طراحی منتشر شده است و بسیار ضروری است که مهندسان، کارشناسان و دانشجویان کشورمان با این دانش و استانداردهای مربوطه آشنایی داشته باشند.

گروه پژوهشی مهندسی مکانیک پژوهشگاه توسعه تکنولوژی که زیر مجموعه جهاد دانشگاهی می باشد، قریب به سی سال در زمینه توسعه دانش اندازه گیری ابعادی دقیق و همچنین طراحی و ساخت تجهیزات و ابزارهای اندازه گیری و کنترل ابعادی و هندسی فعالیت داشته و کسب تجربه نموده است. لذا با توجه به رسالت این سازمان در انتشار دانش و تجارب کسب شده و بنابر فرمایش حضرت رسول اکرم (ص) که زکات علم نشر آن می باشد، کتاب حاضر تدوین گردیده است.

موضوع اندازه گیری و کنترل در صنعت بسیار گسترده می باشد و هدف این کتاب آشنایی دانشجویان، طراحان و علاقمندان با روشهای طراحی و ساخت یکی از پرکاربردترین ابزارهای کنترلی در صنعت و تولیدات انبوه یعنی فرامین کنترل ابعادی برو، نرو می باشد. از آنجا که طراحی این فرامین نیازمند دانش کافی در زمینه تolerانس های ابعادی و هندسی می باشد، در فصل اول این کتاب به شناخت تolerانس های ابعادی پرداخته شده است. در این فصل توضیح مفصلی درباره انواع روشهای تolerانس گذاری ابعادی در نقشه ها، محدودیت ها و نقاط ضعف تolerانس های ابعادی و روش تolerانس گذاری انطباقات ارائه شده است. در فصل دوم به آشنایی

با تolerانس های هندسی پرداخته شده است. کلیه علائم و اختصارات تolerانس گذاری هندسی، مفهوم هر یک از تolerانس های هندسی و ناحیه کنترلی آنها مورد بررسی قرار گرفته است. در فصل سوم، به آشنایی با انواع فرامین کنترل ابعادی ثابت پرداخته شده است. مزایا، معایب، محدودیت ها و انواع مختلف این فرامین در این فصل تشریح شده است. در فصل چهارم، روشهای مختلف طراحی فرامین کنترل ابعادی برو، نرو بیان گردیده است. نحوه محاسبه ابعاد برو، نرو، نحوه تعیین تolerانس ساخت فرمان، تعیین شکل و سایر ابعاد فرمان، بیان شده و مثالهایی از طراحی این فرامین مطابق با استاندارد DIN ارائه گردیده است. در نهایت در بخش پیوست شماره هایی از استاندارد DIN که جهت طراحی این فرامین استفاده می گردد آورده شده است. از برنامه های دیگر این گروه تدوین کتاب در زمینه طراحی و ساخت فرامین مرکب و فیکسچرهای کنترل تolerانس های هندسی می باشد. امید است با انتشار این کتاب گامی در جهت نشر دانش و تجربه این پژوهشکده و آشنایی طراحان، دانشجویان و علاقمندان با این زمینه فراهم گردد.

در اینجا لازم است از جناب آقای مهندس جواد طارافشار که بررسی علمی کتاب را بر عهده داشتند قدردانی نمایم. همچنین از آقای مهندس محمدرحیم ایمانی بخاطر نقطه نظرات سودمندشان تشکر می شود. در پایان از جناب آقای مهندس خسرو طایی معاون محترم پژوهشی پژوهشکده توسعه تکنولوژی و آقای دکتر مرتضی رحمانی مدیر اداره آموزش و تحصیلات تکمیلی بابت تأکید بر انتشار چنین کتاب هایی و فراهم نمودن امکان چاپ و نشر این کتاب کمال تشکر و قدردانی داریم.

جایگاه و اهمیت دانش اندازه گیری ابعادی و کنترل کیفیت قطعات و محصولات در صنعت بر هیچ کس پوشیده نیست. گماکان تحقیقات و فعالیت های علمی گسترده ای در سراسر جهان در این زمینه در حال انجام است که هدف از این تحقیقات، توسعه روش ها و تجهیزاتی است که امکان اندازه گیری دقیق تر و سریعتر را فراهم آورند. تنها با نگاهی به تنوع و تعدد دستگاه های اندازه گیری ابعادی می توان به اهمیت و جایگاه این مقوله در پیشرفت علم و تکنولوژی پی برد. چنانچه اگر کشوری خواهان پیشرفت علمی و صنعتی باشد باید به دانش اندازه گیری دقیق مجهز شود و درصدد تربیت متخصصان کاردان و ماهر در این حوزه برآید. در این میان، دانش طراحی و ساخت ابزارهای کنترلی که در صنایع تولیدی برای کنترل ابعاد قطعات تولید شده بکار می روند جایگاه ویژه ای دارد. پژوهشکده توسعه تکنولوژی جهاد دانشگاهی دارای تجربه سی ساله در زمینه طراحی و ساخت تجهیزات و ابزارهای اندازه گیری دقیق می باشد و به عنوان قطب علمی اندازه گیری ابعادی کشور در وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ثبت گردیده است. از آنجا که جهت گیری علمی گروه پژوهشی مهندسی مکانیک در این پژوهشکده در راستای توسعه دانش اندازه گیری و کنترل ابعادی می باشد، تألیف کتاب اندازه گیری و کنترل ابعادی کاربردی در سه جلد با عناوین "طراحی سنجه های (فرامین) اندازه گیری و کنترل ابعادی"، "طراحی فیکسچرهای کنترل تolerانس های هندسی" و "طراحی فرامین کنترلی پیشرفته و مرکب" در دستور کار قرار گرفت تا گامی هر چند کوچک در جهت انتشار و اشاعه تجربیات کسب شده برداشته شود. در نخستین گام، کارشناسان گروه پژوهشی مهندسی مکانیک تلاش بی وقفه ای را در جهت تألیف کتاب حاضر با عنوان "طراحی سنجه های (فرامین) اندازه گیری و کنترل ابعادی" به عمل آوردند که در این میان لازم است از آقایان دکتر سید محمد طباطبایی قمی، مهندس سید حسن کمالی و مهندس سید حسین استقامت کمال تشکر و قدردانی شود. امید است مجموعه مطالب کتاب حاضر بتواند نقش موثری را در جهت ارتقا و اشاعه علم در این مقوله و کاربردی شدن این دانش در صنعت ایفا نماید.

معاونت پژوهشی

پژوهشکده توسعه تکنولوژی

فهرست مطالب

پیشگفتار.....	۱
سخن ناشر.....	ج
مقدمه.....	
مفهوم کنترل در صنعت.....	۳
تفرانس های ابعادی و هندسی.....	۴
فصل اول : تفرانس های ابعادی و انطباقات	
۱-۱ مفهوم تفرانس.....	۷
۱-۲ انواع تفرانس.....	۱۰
۱-۲-۱ تفرانس گذاری مستقیم.....	۱۰
۱-۳ مبنای در تفرانس گذاری مستقیم.....	۱۳
۱-۳-۱ اندازه گذاری مختصاتی.....	۱۳
۱-۳-۲ اندازه گذاری جدولی.....	۱۵
۱-۳-۳ اندازه گذاری زنجیره ای.....	۱۵
۱-۴ ضعف های تفرانس گذاری مستقیم.....	۱۷

۱-۴-۱	دستورالعمل های مبهم برای اندازه گیری و کنترل.....	۱۷
۱-۴-۲	ایجاد انباشتگی تفرانس.....	۱۸
۱-۴-۳	نواحی تفرانس مربعی.....	۲۰
۱-۴-۴	نواحی تفرانس با اندازه ثابت.....	۲۱
۱-۵	تفرانس انطباق.....	۲۲
۱-۵-۱	اصطلاحات و مفاهیم انطباق.....	۲۳
۱-۵-۲	انواع انطباق.....	۲۷
۱-۵-۳	نحوه نمایش تفرانس انطباق.....	۲۹
۱-۵-۴	سیستم های انطباق.....	۳۲
۱-۵-۵	جداول انطباق و تفرانس ها.....	۳۳

فصل دوم : تفرانس های هندسی

۲-۱	تفرانس هندسی.....	۵۱
۲-۲	تعریف تفرانس های هندسی.....	۵۲
۲-۳	انواع تفرانس های هندسی.....	۵۳
۲-۴	نحوه نمایش تفرانس های هندسی.....	۵۶

۵۸	۲-۵ علائم و سمبل های GD&T
۵۹	۲-۵-۱ اندازه دقیق تئوری
۶۰	۲-۵-۲ اصلاح کننده های موقعیت
۶۱	۲-۵-۲-۱ شرایط حداکثر ماده (MMC)
۶۲	۲-۵-۲-۲ شرط حداقل ماده (LMC)
۶۳	۲-۵-۲-۳ شرایط مستقل از اندازه مشخصه (RFS)
۶۳	۲-۵-۲-۴ ناحیه تoleransi تصویر شده
۶۴	۲-۶ مبنای در تoleransi هندسی
۶۵	۲-۶-۱ مبنای شبیه سازی شده
۶۶	۲-۶-۲ مبنای سه صفحه ای اصلی
۶۸	۲-۶-۳ محل مبنا (Datum Target)
۷۰	۲-۷ ناحیه تoleransi
۷۱	۲-۸ تoleransi های فرم (Form)
۷۲	۲-۸-۱ تoleransi مستقیم بودن (Straightness)
۷۵	۲-۸-۲ تoleransi تخت بودن (Flatness)
۷۶	۲-۸-۳ تoleransi گرد بودن (Circularity)

۷۸	۲-۸-۴ (Cilindricity) تفرانس استوانه ای بودن
۷۹	۲-۹ (Orientation) تفرانسهای وضعیت
۸۰	۲-۹-۱ (Parallelism) تفرانس نوازی
۸۱	۲-۹-۱-۱ تفرانس نوازی با صفحه مماس
۸۲	۲-۹-۲ (Perpendicularity) تفرانس تعامد
۸۳	۲-۹-۳ (Angularity) تفرانس زاویه ای
۸۴	۲-۱۰ (Location) تفرانسهای مکان
۸۵	۲-۱۰-۱ (Concentricity) تفرانس هم مرکزی
۸۷	۲-۱۰-۲ (Symmetry) تفرانس تقارن
۸۸	۲-۱۰-۳ (Position) تفرانس موقعیت
۹۰	۲-۱۱ (Profile) تفرانسهای پروفیل
۹۱	۲-۱۱-۱ (Profile of a surface) تفرانس پروفیل سطح
۹۴	۲-۱۱-۲ (Profile of a line) تفرانس پروفیل خط
۹۵	۲-۱۲ (Run-out) تفرانسهای لنگی یا دویدگی
۹۶	۲-۱۲-۱ (Circular Run-out) تفرانس لنگی دایره‌ای
۹۸	۲-۱۲-۲ (Total Run-out) تفرانس لنگی کلی

فصل سوم : آشنایی با فرامین کنترل ابعادی

۳-۱ مقدمه	۱۰۳
۳-۲ فرامین کنترل قطر خارج (میله)	۱۰۴
۳-۲-۱ فرامین دهان اژدری	۱۰۴
۳-۲-۱-۱ نحوه استفاده از فرمان دهان اژدر	۱۰۸
۳-۲-۱-۲ چک کردن دقت فرمان دهان اژدر	۱۱۰
۳-۲-۲ فرامین حلقوی (Ring Gauges)	۱۱۱
۳-۲-۲-۱ محدودیت های فرمان حلقوی	۱۱۳
۳-۲-۳ فرامین پایه ای	۱۱۴
۳-۲-۴ فرامین ساعتی	۱۱۷
۳-۳ فرامین کنترل قطر داخل (سوراخ)	۱۱۸
۳-۳-۱ فرامین میله ای یا توپی (Plug gauges)	۱۱۸
۳-۳-۱-۱ نحوه استفاده مناسب از فرمان توپی	۱۲۱
۳-۳-۱-۲ چک کردن دقت فرمان توپی	۱۲۲
۳-۳-۱-۳ محدودیت فرمان توپی	۱۲۲

فرمان پایه ای	۳-۳-۲	۱۲۴
فرامین ساعتی	۳-۳-۳	۱۲۵
فرامین کنترل ارتفاع خارج	۳-۴	۱۲۶
فرامین ساعتی	۳-۴-۱	۱۲۷
فرمان سه تکه پایه دار	۳-۴-۲	۱۲۸
فرمان دهان اودر	۳-۴-۳	۱۲۹
فرامین کنترل ارتفاع داخل	۳-۵	۱۳۰
فرمان ناخنی (Flash Pin gauges)	۳-۵-۱	۱۳۰
فرمان سه تکه پایه دار	۳-۵-۲	۱۳۱
فرمانهای ساعتی	۳-۵-۳	۱۳۳
فرامین حدی (Limit gauges)	۳-۵-۴	۱۳۶
فرامین مخروط	۳-۶	۱۳۶
فرامین مخروط خارج	۳-۶-۱	۱۳۷
فرامین حدی	۳-۶-۱-۱	۱۳۷
فرامین ساعتی	۳-۶-۱-۲	۱۳۹
فرمان پایه ای	۳-۶-۱-۳	۱۳۹

۱۴۰	۳-۶-۱-۴ فرمان نوری (شابلونی).....
۱۴۱	۳-۷ فرامین مخروط داخل.....
۱۴۳	۳-۸ فرامین هم محوری.....
۱۴۴	۳-۸-۱ فرامین میله ای.....
۱۴۵	۳-۸-۲ فرامین ساحلی.....
۱۴۵	۳-۹ فرامین موقعیت.....
۱۴۷	۳-۱۰ فرامین فرم.....

فصل چهارم : طراحی فرامین کنترل ابعادی

۱۵۱	۴-۱ مراحل طراحی و ساخت فرامین کنترل ابعادی.....
۱۵۵	۴-۲ دسته بندی فرامین کنترل ابعادی.....
۱۵۶	۴-۳ اصول اولیه طراحی فرامین کنترل ابعادی.....
۱۶۱	۴-۴ تعیین سمت و جهت ترانس فرمان.....
۱۶۱	۴-۴-۱ سیستم ترانس دو طرفه.....
۱۶۲	۴-۴-۲ سیستم ترانس یک طرفه.....

- ۴-۵ جبران فرسودگی فرامین ۱۶۴
- ۴-۶ تعیین تلرانس فرامین در استانداردهای مختلف ۱۶۷
- ۴-۷ مقایسه روش های مختلف تعیین تلرانس فرامین ۱۷۴
- ۴-۸ طراحی فرامین کنترل ابعادی با استفاده از استاندارد DIN ۱۷۵
- ۴-۸-۱ روش تعیین ابعاد و تلرانس فرامین ۱۷۵
- ۴-۸-۲ جداول تعیین پارامترهای طراحی فرمان ۱۸۰
- ۴-۸-۳ تعیین شکل، استاندارد طراحی و سایر ابعاد فرمان ۱۸۰
- ۴-۹ طراحی فرمان کنترل ابعاد داخلی (فرمان توپی) ۱۸۹
- ۴-۱۰ مثالی از طراحی فرمان کنترل ابعاد داخلی (فرمان توپی) ۱۹۱
- ۴-۱۱ طراحی فرمان کنترل ابعاد خارجی (فرمان دهان اُدر و حلقه ای) ۱۹۳
- ۴-۱۲ مثالی از طراحی فرامین کنترل ابعاد خارجی (فرمان دهان اُدر) ۱۹۷
- ۴-۱۳ طراحی فرمان ناخن کنترل ارتفاع ۱۹۹
- ۴-۱۴ طراحی فرمان ناخن کنترل عمق ۲۰۱
- ۴-۱۵ جنس فرامین ۲۰۳
- ۴-۱۵-۱ جنس های دیگر فرامین ۲۰۵
- ۴-۱۶ عملیات حرارتی فرامین ۲۰۶

۲۰۹	۴-۱۷ صافی سطح فرامین
۲۰۹	۴-۱۸ فرآیند ساخت فرامین
۲۱۱	۴-۱۸-۱ فرمان دهان اژدر تخت
۲۱۲	۴-۱۸-۲ فرمان حلقوی تخت
۲۱۲	۴-۱۸-۳ فرمان توپی تخت
۲۱۴	فهرست مراجع

ضمیمه : استانداردهای طراحی فرامین کنترل ابعادی (DIN)

۲۱۷	DIN2231
۲۱۹	DIN2232
۲۲۰	DIN2233
۲۲۱	DIN2239
۲۲۴	DIN2240
۲۳۰	DIN2245
۲۳۵	DIN2246
۲۳۹	DIN2247

۲۴۷	DIN2248
۲۵۶	DIN2249
۲۶۵	DIN2250
۲۶۸	DIN2254
۲۷۱	DIN7161
۲۷۹	DIN7162
۲۸۵	DIN7163
۳۰۰	DIN7164

مفهوم کنترل در صنعت

برای تولید قطعات در صنعت از روش های مختلف ساختی استفاده می شود. هر روش ساخت دارای دقت خاصی است و همواره قطعات با مقداری انحراف از اندازه حقیقی ساخته می شوند. به همین دلیل در صنعت، هرگز نمی توان قطعه ای را تولید نمود که با دقت مطلق و اندازه واقعی تولید شده باشد بلکه تنها می توان اندازه ها را به اندازه واقعی نزدیک نمود. اندازه قطعه ساخته شده و میزان انحراف آن، در مواردی که یک قطعه در مقیاس انبوه تولید و با قطعات دیگری مونتاژ می شود، از اهمیت بسیار زیادی برخوردار می باشد، زیرا قطعه مورد نظر باید طوری ساخته شود که با هر تعداد جفت خود قابل مونتاژ باشد.

بنابر آنچه گفته شد جهت اطمینان از تطابق قطعه کار ساخته شده با نقشه کار، آنرا کنترل می کنند. بدیهی است که هدف از این کنترل، ارائه یک قطعه سالم و مورد نظر طراح است. صحت ابعاد انطباقی قطعه، شکل ظاهری و وزن، نتایجی است که با کنترل صحیح کار عاید می شود. این کنترل می تواند به صورتهای مختلفی انجام پذیرد. مثلاً توسط انواع ابزارهای اندازه گیری متداول مانند کولیس، میکرومتر و ... و یا وسیله فرامین کنترلی.

ممکن است این سوال مطرح شود که وقتی قطعات توسط دستگاهی با دقت زیاد ساخته می شوند، چطور ممکن است ابعاد قطعات مشابه آنها با هم مساوی نبوده و در نتیجه نیاز به کنترل داشته باشد؟ تجربه نشان می دهد که حتی اگر دستگاه بطور اتوماتیک و با دقت کمی و با الگوی دقیق قطعات را ماشینکاری کند باز هم مسائلی نظیر عدم استقرار صحیح قطعه کار روی دستگاه، شکستگی نوک ابزار، سایش و حرارت قطعه به همراه سایر عوامل غیر قابل کنترل مانند خطاهای انسانی، می تواند موجب اختلاف اندازه در نواحی خاصی از قطعات مشابه شود. البته در اینگونه موارد می توان قسمتهایی از یک قطعه را که اهمیت کمتری دارند مورد کنترل آماری قرار داد. بعلاوه همیشه اینطور نیست که تمام عملیات ساخت یک قطعه بوسیله یک ماشین صورت گیرد. ممکن است دو یا چند ماشین روی قطعه خاصی عمل نمایند.

بدین ترتیب مسائل جدید مربوط به عدم دقت هر یک از ماشینها و فیکسچرهای مربوطه و یا شرایط محیط کار مطرح می‌شود. لذا در اینگونه موارد نیز کنترل قطعات ضروری بنظر می‌رسد. قسمتهایی از قطعه که با قطعات منطبق می‌شوند نیاز به کنترل بیشتری دارند. مثلاً وقتی در طراحی لازم است دو قطعه انطباق روان داشته باشند با اضافه یا کم شدن یکی از ابعاد به میزان چند صدم میلیمتر انطباق روان تبدیل به انطباق عبوری یا پرسی شده و قطعه کار اسقاط می‌گردد.

تولرانس های ابعادی و هندسی

همانطور که اشاره شد در صنعت هرگز نمی‌توان قطعه‌ای را با اندازه مطلق و واقعی تولید کرد و همواره قطعات با مقداری انحراف از اندازه واقعی ساخته می‌شوند. این انحراف از اندازه واقعی زمانی که قطعات با یکدیگر منطبق می‌شوند از اهمیت بسیار زیادی برخوردارند، و می‌بایست با توجه به نوع انطباق در حد مجازی قرار گیرند. بنابراین طراحی قطعه با توجه به وظایف قطعه و نوع درگیری قطعه با قطعات دیگر، مقدار انحراف مجازی را برای اندازه قطعه در نظر می‌گیرد. این مقدار مجاز انحراف، تولرانس نامیده می‌شود. تولرانس‌ها برای قطعات به دو صورت ابعادی و هندسی در نظر گرفته می‌شوند. تولرانس‌های ابعادی، حدود بالا و پایین یا انحراف بالا و پایین اندازه یک بُعد را مشخص می‌کنند و ارتباطی با انحراف هندسی و فرم قطعه ندارند. تولرانس‌های هندسی انحرافات هندسی قطعه را مشخص می‌کنند و ناحیه تولرانسی آنها می‌تواند دو بعدی یا سه بعدی باشد. طراحی فرامین کنترلی نیازمند داشتن دانش کافی در زمینه تولرانس‌های ابعادی و هندسی می‌باشد، لذا پیش از وارد شدن به بحث طراحی فرامین لازم است تا آشنایی کافی با موضوع تولرانس‌های ابعادی و هندسی حاصل گردد.