



Gelişmiş Cerrahi Robotlar: Yeni Nesil için Kompakt, Güçlü Hareket Çözümleri Tasarlamak

Geleneksel cerrahi robotlar, kamera ve makas, kavrayıcı, iğne tutucu, klips uygulayıcı vb. çeşitli aletleri tutan çok kollu büyük kolonlar içerir. Ameliyat sırasında en rahat girişim için cerrahlar bu cihazları seçtikleri açılarda kısıtlama olmaksızın kullanmak ister.

Cerrahlar hastanın rahatsızlığını en aza indirmek ve sonuçları iyileştirmek için genellikle olabildiğince küçük ve az sayıda kesi yapmayı tercih ederler. Çoğu durumda ideal ameliyat, aynı anda görselleştirme kameralarını ve gerekli tüm cihazları alabilen tek bir küçük kesi içinden yapılır.

Bu ideal durumu sağlamak zor hatta imkansız olabilir, zira geleneksel robot tasarımı aletlerin bölgeye yeterince akut bir açıyla erişimine izin vermez.

Durum böyleyken cerrahi robot tasarımcılarının karşılaştığı zorluk kolların birbirine olabildiğince yakın çalışmasını sağlamaktır, bu sayede aletler ve kameralar kesiye neredeyse paralel giriş yapabilir. Bu hareket özgürlüğü, ameliyatın daha az invazif olmasına yardım edebilir, cerrahın görüş açısını iyileştirebilir ve birden çok aletle çalışırken kısıtlanmayan bir el becerisi sağlayabilir.

Bu zorluğun çözümü kısmen eklemli kolların daha küçük kolonlarla birden fazla kolon içeren bir tasarıma yerleştirilmesidir, böylece kollar birbirinden bağımsız ve birbirine daha yakın konumlandırılabilir. Ama bu tasarımda bile kısıtlayıcı faktör, kolların kol eklemlerinin efektif genişliğine bağlı olan kendi genişliği olacaktır.

Mühendisler, hassas, yaşamı değiştiren ve hatta yaşam kurtaran cerrahi operasyonlar için gereken kesinlik ve performanstan ödün vermeden aksel olarak daha kompakt olan kol eklemlerini nasıl tasarlayabilir?

Eksenel olarak kompakt kol eklemlerine ilişkin tasarım hususları

Yeni nesil kabiliyetler elde etmek için cerrahi robot tasarımcıları birkaç sorunun üstesinden gelmelidir. Bunların en başta geleni, robotik kol ekleminin efektif genişliğini en aza indirirken uygulama için gereken tüm tork, hız ve kesinliği sağlamaktır.

Kesinlik en önemli özelliktir. Tüm robotik eklemlerde, motor ve dişli setleri pürüzsüz, kesin hızlanma/yavaşlama ve kaya sağlamlığında tutma kabiliyeti sunmalıdır. Yine de her eklemin işlevine bağlı olarak spesifik tork ve hız gereksinimleri değişken olabilir.

Motor torku, kolların, eklemlerin ve kolun ucundaki aletlerin kümülatif ağırlığını desteklemesi gereken ameliyat alanından daha uzaktaki eklemler için özellikle önemlidir. Cerrahların hızdan ziyade kesinlik ve küçük ölçekli hareketler istediği kolun uç kısmında aletlerin kontrolü için motor hızı daha az önem teşkil eder. Bununla birlikte daha büyük konumlandırma hareketlerinde de motor hızı eklemlerin verimliliği için anlamlıdır.

Termal artış da önemli bir husus olabilir. Robotik eklemlerin küçük sınırları dâhilinde aşırı sıcaklıkların önlenmesi şarttır, aksi hâlde motora yakında yataklardaki ve dişlilerdeki yağlama bileşenleri veya termal sınırları olan elektronik geri bildirim cihazlarının işlevi bozulabilir.

BOYUT SORUNUNUN ÇÖZÜLMESİ

Bütün bu zorluklar bir de, cerraha aletlerin yerleştirilmesi ve kullanılmasında daha fazla özgürlük sağlamak için eklemin eksenel olarak olabildiğince kompakt tasarlanması gibi çok önemli bir zorlukla birleşir.

Küçük tasarım sorunu nasıl çözülür?



DİŞLİ KUTUSU SEÇİMİ İLE BAŞLAYIN

Her eklemden gerekli olan dinamikler doğru şekilde, gerekli ortalama ve maksimum torku iletecek, yeterli sertlik sunacak, uzun kullanım ömrü sağlayacak ve diğer tasarım gereksinimlerinizi karşılayacak gerinim dalgası dişlisini seçin.

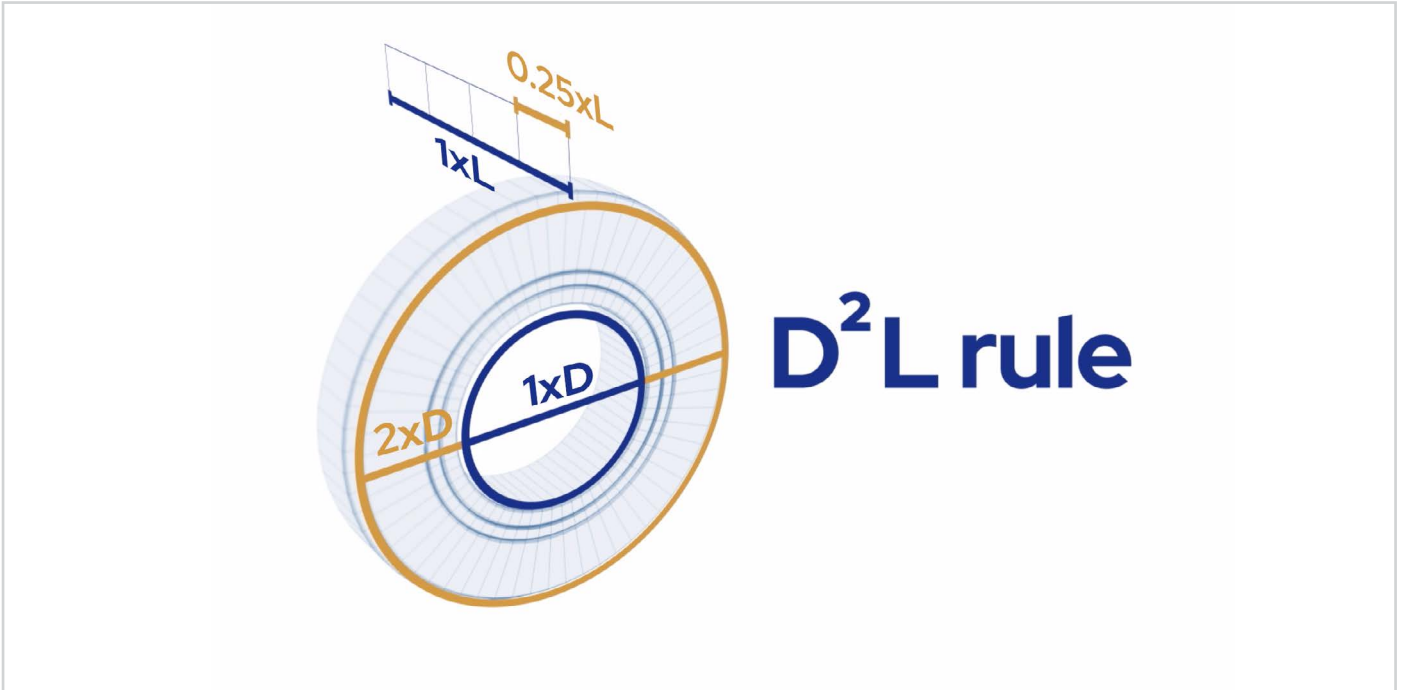
Gerinim dalgası dişlisi (ayrıca harmonik dişli olarak da adlandırılır) bu tür uygulamalarda açık ara tercih edilir. En hatasız konumlandırma ve güvenilir tutma için sıfır geri tepme sergiler. Yüksek güç yoğunluğu ve pürüzsüz hızlanma/yavaşlama için tek bir kademede Yüksek devir düşürme oranları sunar. Ayrıca boyut sorununu gidermek için hayati önemden olan gerinim dalgası dişli sistemi aksel olarak da son derece kompakttır.

Seçim sürecinizde görece daha büyük dış çaplı bir dişli setinin tasarım gereksinimlerinizi karşılayıp karşılamayacağını, daha büyük çaplı bir motor kullanmanın D^2L kuralından yararlanmanızı sağlayıp sağlamayacağını değerlendirin.

Cerrahi robot tasarımında muhtemelen eklem çapı aksel boyut kadar önemli olmayacaktır, zira burada hedef birden çok kolun birbirine olabildiğince yakın çalışmasını sağlamaktır. D^2L kuralına göre tork, motor laminasyon istif uzunluğundaki artışa doğru orantılı artar. Veya, moment kolundaki artışın karesi oranında artar.

Diğer bir deyişle moment kolunun çapı iki katına çıkarıldığında tork artışı dört kat olacaktır, veya alternatif olarak torkta bir kayıp olmadan istif uzunluğunun dörtte üç oranında azaltılmasına olanak tanır. Daha büyük çaplı ama çok daha kısa bir motor barındıran daha büyük çaplı bir dişli seti, etkili eklem genişliğini azaltma çabanızda büyük bir fark yaratabilir.

Son bir husus daha vardır: Daha büyük çaplı bir motoru referans alan tasarım gereksinimlerinizi ticari olarak temin edilebilen bir dişli seti ile karşılayabilir misiniz? O zaman özel bir dişli tasarımının getirdiği zaman kaybı, risk ve masraftan kaçınabilir ve robotunuzu daha düşük maliyetle piyasaya daha hızlı sürebilirsiniz.



ARDINDAN OPTİMUM SERVO MOTORU SEÇİN

Servo motor seçiminiz dişli seçiminize uygun olmalıdır, bu yüzden de seçim sürecinde ikinci sırada gelir. Ama temel uyumun ötesinde, en başarılı tasarımı elde etmenize yardım edebilecek birkaç seçim kriteri vardır.

Motor, bir robotik eklemin ne kadar kompakt olabileceğini belirleyen temel faktördür. Eş değer performans karakteristikleri göz önünde bulundurulduğunda daha kısa istif uzunluğuna sahip bir motor, eksenel açıdan daha dar bir ekleme olanak sağlayacaktır ki burada hedefimiz tam olarak budur. Birkaç milimetrelilik tasarruf bile cerrahın deneyiminde ve kontrolünde büyük bir fark yaratabilir.

Eklem çapı istif uzunluğuna nazaran daha az önem teşkil eder, zira çapın kendisi bitişik kolların bağlı konumlandırmasını etkilemez. Görüldüğü üzere D^2L kuralı, moment kolu çapındaki herhangi bir artışın, torkta kayıp olmaksızın istif uzunluğunda çok daha büyük bir azalma sağladığı anlamına gelmektedir. Alan en önemli kriter olduğunda bu büyük bir fırsat sunar.

Genel motor boyutuna ek olarak; kablolar, optik fiber, akışkan boruları ya da diğer bileşenleri barındırmak için daha büyük iç çap gerekip gerekmediğini de değerlendirin. İnce ayarlı alet konumlandırması gerektiren çoklu eksenlerde, her eksen kontrol etmek için gereken güç ve iletişim kablolarını çekmek için önemli bir alan gerekir ve bu kabloların, motorların kendisi için gerekenden fazla alan kaplamasını istemezsiniz.

Ayrıca motor ile seçtiğiniz geri besleme cihazları arasındaki uyumu da göz önünde bulundurun. Tipik olarak bu tür bir uygulamada, yüksek hızlı giriş şaftı geri besleme sensörü ve mutlak çıkış şaftı geri besleme sensörünü içeren çift geri besleme gereklidir. Yüksek çözünürlük şarttır. Her iki sensör de eklemin genişliğini artırabilir. Bu cihazların olası motor seçimleriniz ile ne kadar iyi entegre olduğuna odaklanın.

Motorun termal değerlerini ve eklemin dar alanında sıcaklığa duyarlı bileşenlerle uyumlu olup olmayacağını hesaba katın. Sistem yağlaması, termal olarak hassas geri besleme cihazları ya da diğer bileşenlerde hasar ya da erken arıza olasılığından kaçınmak için motorun kendi nominal maksimum sarım sıcaklığından düşük bir sıcaklıkta çalıştırılması gerekecek mi? Öyleyse kendi sıcaklık değerlerinin altında çalışan bir motor belirtilen yük için gereken tork ve hızı hâlâ sunacak mı? Bu hususlar, kolda daha uçta yer alan eklemlerin yükünü desteklemesi gereken kolona daha yakın olan eklemler için özellikle önemlidir.

Dişli konusuna gelince, piyasadan temin edilebilen bir motor bütün bu ihtiyaçları karşılıyorsa tümüyle özel bir motor belirtmeye nazaran geliştirme süresinden ve masrafından tasarruf sağlayabilirsiniz. Standart ya da özel olsun herhangi bir motor seçiminde tedarikçinin motor kalitesi, piyasada bulunabilirliği ve desteği konusunda gerçek bir itibarı olduğundan emin olun.



Ameliyathanede mutlak bir tutarlılıkta uyumlu ve performanslı olacağına, cerrahi robotunuz için hem şimdi hem de kullanım ömrü boyunca ihtiyaç duyduğunuz kaliteyi sunacağına güvenemediğiniz bir motorla projenizin raydan çıkması işten bile değildir.

KOMPAKT VE GÜÇLÜ TBM2G MOTORLAR ROBOT UYUMLUDUR

Kollmorgen'de uygulamanın motora değil motorun uygulamaya uygun tasarlanması gerektiğine inanırız. TBM2G serisi gövdesiz servo motorlar, standart gerinim dalgası dişlisinin kompakt cerrahi robotik eklemleri için boyut, tork ve hız gereksinimlerine özellikle uygun olacak şekilde tasarlanmıştır.

TBM2G motorlar, en hafif, aksenal olarak en kompakt eklemlerde tam performans sağlamak için D²L kuralından yararlanır. Bunlar ayrıca, karmaşık cerrahi robot kollarında eklemlerden geçen kablolar ve diğer bileşenlere alan sağlamak için büyük iç deliğe de sahiptir.

TBM2G motorlar çok çeşitli kodlayıcılarla çalışır ve hatta motor uzunluğunu artırmayan Hall sensörleri ile entegre olarak bile tedarik edilebilir. Olağanüstü düşük bir termal artışla bu motorlar, sıcaklığa duyarlı bileşenlerin yakınında performans düşüşü olmadan çalışabilirler.



Kollmorgen bu motorları çok çeşitli boyutlarda ve standart seçeneklerde sunarak ideal uyumu elde etmenizi sağlar. Çeşitli sarım seçenekleri, akü ile çalışan ve mobil robotlar için ideal olan sarımlar da dâhil çeşitli veri yolu voltajlarında motor performansını optimize eder.

TBM2G serisi en yüksek kalite standartlarında ve robotunuzun prototip aşamasından herhangi bir hacimde ve dünyanın herhangi bir yerinde tam ölçekli üretimine kadar gereken üretilebilirlik, teslimat ve destek ile birlikte üretilmiştir.

Daha küçük, hafif robot kolonları ve hasta masaları için tasarım hususları

Cerrahi robotlar inanılmaz makinelerdir ama devasa olabilirler. Alan gereksinimlerini en aza indirmek ameliyathanede alandan tasarruf sağlayan, daha küçük odalarda kullanılabilen ve hatta mobil olabilen daha pazarlanabilir bir robot sağlayabilir.

Robot kollarını destekleyen ve kaldıran kolonlar ve hasta masasının yönünü kontrol edebilen eksenler, sistem tasarımını ve performansını olumsuz etkilemeden daha küçük ve hafif hâle getirilebilir. Burada anahtar bileşen, en kompakt paket içinde en yüksek tork yoğunluğunu sunan servo motorlar kullanmaktır.

AKM2G MOTORLAR DAHA KÜÇÜK BİR AYAK İZİNDE DAHA YÜKSEK PERFORMANS SUNAR

Kollmorgen'in AKM2G muhafazalı servo motorları kendi sınıfındaki diğer servo motorlarla karşılaştırıldığında daha küçük bir paket içinde dikkat çekici oranda daha yüksek tork yoğunluğu sunar. Mevcut sistemlere entegre edildiğinde bu motorlar, motor montajında ya da ayak izinde bir değişiklik olmadan performansı önemli düzeyde artırır. Yeni sistemlerde bu motorlar en küçük uygulama alanlarında gereken tüm torku ve gücü iletir.



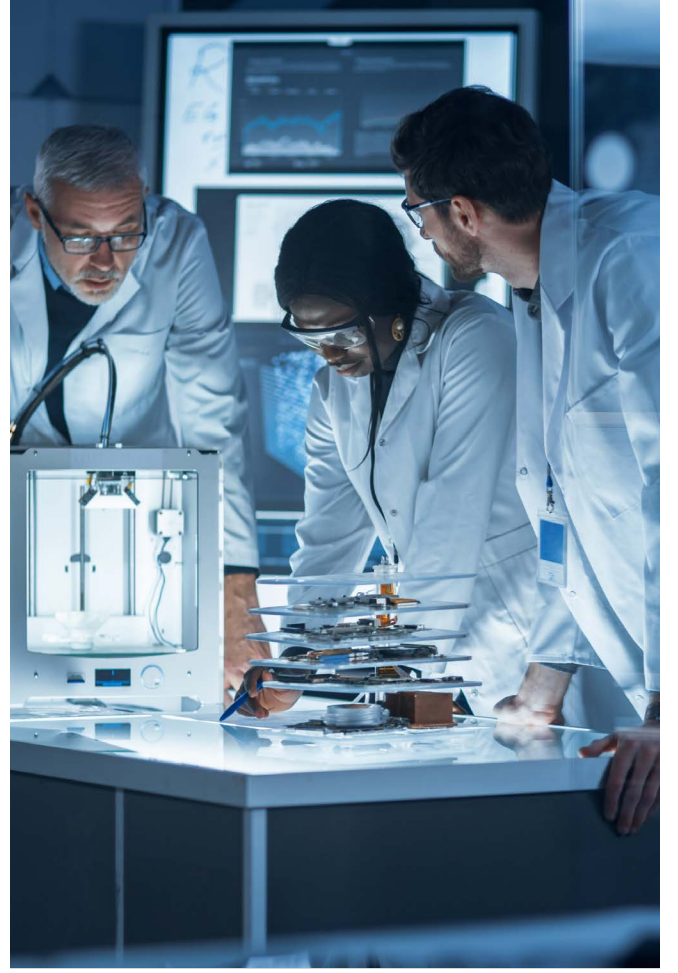
AKM2G servo motorlar çok çeşitli boyut ve sarım seçenekleri sunar ve spesifik uygulama gereksinimlerine uyum sağlayacak şekilde kolayca yapılandırılabilir. Standart modifikasyonlar arasında istif uzunlukları, kodlayıcı seçenekleri, termal sensörler, özel sarımlar ve kalibreler, montaj boyutları, çift/tek/hibrit kablolar ve konektörler, çevresel yalıtım vb. yer almaktadır.

Tüm Kollmorgen motorlarında olduğu gibi AKM2G servo motorlar da en yüksek kalite, güvenilirlik ve küresel temin edilebilirlik standartlarında üretilmiştir.

Bir hareket uzmanıyla tasarlayın

İster oturmuş bir robotik şirketi olun ister bir start-up, robot platformunuzun performansı ve ayak izi için hareket çözümü hayati önemdedir. Aşağıdakileri yapabilecek bir iş ortağı seçin:

- Hareket sorunlarını çözmek, sizin için önemli olan standartları karşılamak ve ürünü, benzersiz tasarım gereksinimlerinize uygun şekilde yapılandırabilmek.
- Tasarım ve piyasaya çıkış sürelerini kısaltmanız için gereken ürünleri ve uzmanlığı sunmak.
- Konsept aşamasından üretime kadar iş birliğine sayılı mühendislik sunmak.
- Geri besleme cihazları, frenler ya da diğer bileşenlere yönelik seçimlerinizi kısıtlamamak.
- Cerrahi robotunuz için, dünyanın her yerinde hızlı prototip oluşturma aşamasından ve tüm üretim aşamalarından uzun vadeli devamlı mühendisliğe kadar tüm kullanım ömrü boyunca güvenilir teslimat ve destek sunmak.



KOLLMORGEN, KANITLANMIŞ SÜREÇLERİ VE GÜVENİLİR TESLİMAT ÇÖZÜMLERİYLE BU YOLDA HER ZAMAN SİZİNLE BİRLİKTE

İlk tasarım aşamasında kesin gereksinimlerini anlamak için sizinle birlikte çalışacak, ardından hareket sistemi seçimini, boyutlandırma, yapılandırma ve programlama süreçlerini basitleştirmek için ihtiyaç duyduğunuz mühendislik desteğini size sunacağız. Kapsamlı yapılandırma olanaklarımız sayesinde hızla çözümünüzün prototipini oluşturacak, gönderecek ve bunu gerektiği kadar tekrarlayacak, geliştirmek sürecinde aylarca zaman kazandıracaktır.

Nihai tasarım hazır olduğunda bunu tümüyle belgeleyecek ve dünyanın neresinde olursanız olun gerekli sertifikaları almanıza yardım edeceğiz. Temeli olan üretimimiz, güvenilir süreçlerimiz ve kalite kontrollerimiz ile prototipten tam ölçekli üretime hızla geçerek hareket sisteminizi her zaman ve zamanında teslim edeceğiz. Ve robotunuzun kullanım ömrü boyunca üretimi gerektiği şekilde ölçeklendirirken maliyetleri de yöneterek ürün teslimatını sürdürmek için bölgeniz dâhilinde ve bölgeniz için size uzun vadeli destek sunacağız.

İlerlemeye hazır mısınız?

Sağlık uygulamalarına yönelik ihtiyaçlarınızı ve hedeflerinizi bir Kollmorgen uzmanı ile tartışmak için www.kollmorgen.com/en-us/service-and-support/contact-us adresinden Kollmorgen ile iletişim kurun.

Kollmorgen Hakkında

Kollmorgen'in 100 yılı aşkın hareket deneyimi vardır ve bu deneyim sektörün en yüksek performanslı, en güvenilir motorları, tahrikleri, lineer aktüatörleri, AGV kontrol çözümleri ve otomasyon platformları ile kanıtlanmıştır. Eşsiz bir performans, güvenilirlik ve kullanım kolaylığına sahip üstün çözümler sunuyor, makine üreticilerine kesin bir pazar avantajı sunuyoruz.