



Gövdesiz Motorlar ile Çevresel Etkilere Dayanıklı Tasarımın Buluşması

Hareket sistemleri genellikle derin okyanus basınçları, yüksek radyasyon ve yüksek vakum koşulları, aşırı yıkama, tehlikeli atmosferler ve daha pek çok sert çevre koşullarında kullanılır.

Bileşenleri korumak ve en üst düzeyde güvenilirliğe ulaşmak için gövdesiz motorları doğrudan uygulama tasarımınıza yerleştirebilirsiniz. Gövdesiz servo motorlar, mühendislerin eşsiz kompaktlığa, hassasiyete ve çevresel etkilere dayanıklılığa sahip mekanik tasarımlar oluşturmasına olanak tanır.

Kompakt uygulamalar

Gövdesiz motor kitleri yalnızca bir stator ve rotordan oluşur. Geleneksel bir servo motorla ilişkili diğer tüm bileşenler (muhafaza, uç çanları, yataklar, çıkış mili ve konnektörler) uygulama mekanizmasının kendisinde tasarlanarak performanstan ödün vermeden en kompakt ayak izi elde edilir.

Hassas performans

Birçok uygulamada, stator ve rotorun bu sıkı entegrasyonu aynı zamanda uyumlu ve geri tepmeye yatkın iletim bileşenlerine olan ihtiyacı da ortadan kaldırır ve bunun yerine yükü doğrudan tahrik eder. Tork artışından ve azaltılmış hızdan yararlanan uygulamalar için gövdesiz motorlar; sıfır geri tepmeli harmonik tahrik (gerinim dalgası) dişlileri ya da sert, düşük geri tepmeli planet veya sikkoid dişli setleriyle kullanım için de idealdir.

Çevresel etkilere dayanıklılık

Bu teknik dokümanın odak noktası olan gövdesiz motorlar aynı zamanda çevresel açıdan en dayanıklı hareket tasarımlarına da olanak tanır. Bunun üç temel nedeni vardır. Birincisi, rotor yatakları ve mil contaları gibi muhafazalı bir motorun aşınma noktalarını ortadan kaldıran basit motordur.

İkincisi, pek çok gövdesiz motorun, yüksek radyasyonlu ortamlara maruz kaldığında yalıtımın bozulmasını önlemek ve yüksek vakumlu ortamlarda gaz çıkışını en aza indirmek gibi amaçlarla üstün dayanıklılık için tasarlanmış son derece özel malzemelerle tedarik edilebilmesidir.

Üçüncüsü de kendi özel muhafazası bulunmayan gövdesiz bir motor, uygulama mühendisinin, yüksek basınçlı yıkama, derin denizde batma veya patlayıcı atmosferler gibi belirli çevresel koşullarda hareket bileşenlerini korumak için gereken muhafaza özelliklerini tasarlamasına olanak tanımasıdır.

Çevresel Zorluklar ve Çözümleri

Hareket sistemi tasarımcılarının başa çıkması gereken büyük çevresel zorluklara ve gövdesiz motorların bunları çözmeye nasıl yardımcı olabileceğine daha yakından bakalım. Bu tartışmaya, gövdesiz motorları özel uygulamanıza başarılı bir şekilde dâhil etmeye yönelik tasarım hususlarına genel bir bakışla devam edeceğiz.

Aşırı yıkama

Yiyecek, içecek ve farmasötik ürünleri üretirken ve paketlerken daima hijyenik ortamın korunması çok önemlidir. Tehlikeli patojen salgınlarını, maliyetli ürün geri çağırımları ve onarılması zor olabilecek itibar hasarlarını önlemek için yüksek derecede asidik veya yakıcı kimyasallarla sık sık, yüksek basınçlı yıkamalar çok önemlidir.

Geleneksel olarak, bu yıkamalar tüm makinelerin durdurulmasını, soğutulmasını ve her yüzeye yüksek basınçlı temizleme sıvılarının püskürtülmesini gerektirir. Bu sıvılar, muhafazalı bir motor içindeki yataklara ve diğer bileşenlere hızlı bir şekilde zarar verebileceğinden, bu motorlar, yıkama işlemi sırasında koruyucular veya kılıflarla korunmalı ve elle tek tek temizlenmelidir; bu, yetersiz şekilde gerçekleştirilmesi muhtemel olan ve hatta tamamen atlanabilen, zaman alıcı ve yoğun çaba gerektiren bir işlemdir.

Bu maliyetli kesintileri önlemek için üreticiler, motorları torbalama, motor korumalarını söküp yeniden takma, istasyonları fiziksel olarak ayrı bir temizleme alanına taşıma ve hatta bazı durumlarda operasyonu durdurma zorunluluğunu ortadan kaldıran yerinde temizlik uygulamalarını (CIP) giderek daha fazla benimsiyor.

Gövdesiz motorlar, CIP için tasarlanmış işleme ve ambalajlama makineleri için idealdir. Makine, hiçbir hassas bileşenin ürüne veya yıkanan kimyasallara maruz kalmayacağı şekilde tasarlanabilir. Motor muhafazası, makine tasarımının ayrılmaz bir parçası olduğundan, makine çalışırken bile üretime devam etmek veya hareketli parçaların temizliğini kolaylaştırmak için motorun tam ve kusursuz bir şekilde korunmasını sağlayacak şekilde yapılandırılabilir.



Dalgıç taşıtlar; su altı ve kuyu dibi araçları

Uzaktan çalıştırılan dalgıç taşıtlar, derin deniz petrol dağıtım boru hatlarındaki vanaların açılıp kapatılması gibi önemli enerji arama ve üretim görevlerini yerine getirir. ROV'lar, gemi gövdelerini denetlemek, deniz altı altyapısını korumak, bilimsel araştırma yapmak, yakıt depolama tanklarını denetlemek ve daha pek çok uygulamaya sahiptir ve tüm bunları yaparken insan dalgıçları potansiyel olarak tehlikeli işlerden korur.

Bu ve diğer uygulamalar (su altı araçları ve kuyu dibi petrol ve gaz araçları gibi) motorları, yatakları, elektronikleri ve diğer bileşenleri, içinde çalıştıkları sıvıların girişine karşı korumak için özel tasarımlar gerektirir. Örneğin derin deniz ROV uygulamasında tuzlu sudan kaynaklanan kirlenme, elektrik sistemlerinde kısa devre oluşmasına, iticilerin ve elektrikle çalışan aletlerin hızla tahrip olmasına neden olur. Büyük derinliklerde, 30.000 psi'ye kadar olan basınçlar kolayca contaları aşabilir ve hatta geleneksel bir muhafazalı motoru ezebilir.

Bu arıza modları, [Kollmorgen'in Goldline S su altı servo motoru](#) gibi, okyanus derinliklerinde 20.000 fite kadar olan dış basınçları telafi etmek için yağla doldurulmuş bir muhafaza kullanan muhafazalı bir motor kullanılarak önenebilir. Havanın aksine, bu motorlarda kullanılan hidrolik sıvı sıkıştırılmaz, dolayısıyla aşırı basınçlarda bile deniz suyu contalara nüfuz edemez veya motor gövdesini patlatamaz.

Kompaktlık, doğrudan tahrik hassasiyeti ve enerji verimliliği son derece önemli olduğunda gövdesiz motorlar daha da iyi bir çözüm sunabilir. Örneğin, gövdesiz stator ve rotoru korumak için yağla doldurulmuş, basınç dengelemeli bir muhafazaya sahip, rotorun doğrudan pervaneye bağlanan bir tahrik miline eşleştirildiği bir itici mekanizma tasarlanabilir.

Bu, yüksek basınçlı deniz suyuna dayanıklı, çok az bakım gerektiren veya hiç bakım gerektirmeyen bir dalgıç mekanizmada mümkün olan en kompakt tasarımı sunar ve yalnızca pille çalışan ROV'lar için değil, aynı zamanda mevcut akımın son derece uzun kablolardan geçerken önemli ölçüde zayıfladığı yüksek voltajlı bağlı sistemler için de önemli bir husus olan olağanüstü verimliliği sağlar.

Yüksek vakumlu ortamlar

Uydulara ve diğer uzay araçlarına ek olarak, yarı iletken plaka ve çip üretim süreçleri, kütle spektrometreleri, elektron mikroskopları, X-ışını kırınım cihazları vb. gibi kısmi vakum koşulları altında çalışan birçok kara uygulaması vardır. Vakum seviyeleri, yapay olarak oluşturulan kısmi vakumlarda 10E-5 ile derin uzay uygulamalarında 10E-10 arasında değişebilir.

Tüm bu ortamlarda, geleneksel bir motorda bulunan yalıtım, kapsülleme ve mıknatıs malzemeleri gibi belirli malzemelerin mikroskobik düzeyde parçalanma eğilimi vardır. Bu, motorun hizmet ömrünü önemli ölçüde azaltabilir. Ancak daha da büyük endişe uyandıran unsur, bu malzemelerin gaz çıkışının optik sistemler, hassas elektronikler, sensör cihazları ve diğer kritik sistem bileşenleri üzerinde yoğunlaşım bunların kirlenmesine neden olabilmesidir.

Gövdesiz motorlar bu uygulamalarda genellikle iki nedenden dolayı ideal bir seçimdir. İlk neden, gövdesiz bir motorun yataklarda, contalarda ve muhafazalı bir motora entegre olacak diğer tüm bileşenlerde kullanılan optimum, gaz çıkışına dayanıklı malzemeleri seçme işini uygulama mühendisine bırakmasıdır.

İkincisi ise motorun kendisi stator ve rotorun temel bileşenlerine indirgenmiş olduğundan, yüksek vakumlu çalışmanın zorluklarını anlayan bir motor üreticisinin, standart malzemeleri gaz çıkışına dayanıklı versiyonlarla değiştiren modifiye edilmiş versiyonlar sunabilmesidir.

Örneğin, Kollmorgen'ın TBM, KBM ve RBE serisi gövdesiz motorlarının tümünde isteğe bağlı olarak, yüksek vakumlu koşullarda düşük ila neredeyse sıfır gaz çıkışı gerçekleştiren özel malzemeler sağlanır. Daha sonra, herhangi bir artık uçucu bileşiğin uzaklaştırılması için monte edilmiş motor bileşenlerine ikincil işlemler uygulanabilir.

Uygun maliyetli modifikasyonlarımız NASA-STD-6016A gaz giderme standartlarını karşılıyor ve mürettebatlı ve mürettebatsız uzay araştırmalarının ilk yıllarından bu yana uzaya uygun motorlar üretiyoruz. Kollmorgen motorları, alçak Dünya yörüngesindeki uydulardan Mars yüzeyine kadar uzayda güvenilirliklerini her gün kanıtıyor.



Yüksek radyasyonlu ortamlar

Tıbbi görüntüleme merkezleri, nükleer tıp departmanları, uranyum madenleri ve nükleer enerji santralleri olmak üzere pek çok ortamda, iyonlaştırıcı radyasyon seviyeleri normal arka plan seviyelerini önemli ölçüde aşabilir. İyonlaştırıcı radyasyonun çeşitli biçimleri, yörüngedeki uydular ve özellikle derin uzay araçları için de bir sorundur.

Geleneksel motorlar yüksek radyasyon seviyelerine maruz kaldığında izolasyon, kapsülleme, yapıştırıcı ve diğer malzemelerdeki çapraz bağlı polimerler hızla bozularak motor arızasına yol açabilir. Uzay araçları söz konusu olduğunda, yukarıda tartışılan gaz çıkışı sorununa benzer şekilde, parçalanmış malzemeler de etrafta yüzebilir ve diğer sistemleri kirletebilir.

Neyse ki radyasyon sorununu çözmek için malzeme bilimi uygulanabilir. Aslına bakılırsa, gaz çıkışını önlemek için kullanılan aynı malzeme ve süreçlerin birçoğu, Dünya'da veya uzayda radyasyona maruz kalan uygulamalarda, uzun bir kullanım ömrü boyunca güvenilir bir şekilde performans gösteren, radyasyonla sertleştirilmiş bir motor sağlar.

Sınıflandırılmış tehlikeli konular

Kollmorgen, madenler, petrol ve gaz üretimi ve rafineri operasyonları, un fabrikaları, tahıl ambarları, tekstil fabrikaları ve endüstriyel boya kabinleri gibi tehlikeli yerlerde kullanılmak üzere patlamaya dayanıklı muhafazalı motor çeşitleri sunmaktadır. Bununla birlikte, en kompakt ve güçlü uygulamayı elde etmek için, tam olarak ihtiyacınız olan sertifikaları sağlayan, amaca yönelik bir tasarımın temel hareket kontrol bileşeni olarak gövdesiz bir motorun seçilmesi istenebilir.

Gövdesiz bir motor kullanarak tercih ettiğiniz koruma yöntemlerini kullanan ve ilgili UL, ATEX, IECEx, CSA veya diğer tehlikeli konum standartlarını karşılayan bir muhafaza tasarlayabilir ve inşa edebilirsiniz. Kollmorgen, gövdesiz motor bileşenlerinin tasarımı ve yapımıyla ilgili bu sertifikaları desteklemek için ihtiyaç duyduğunuz belgeleri sağlayabilir.

Gövdesiz motorların uygulamanıza entegre edilmesi

Daha önce de belirtildiği gibi bir gövdesiz motor kiti yalnızca bir stator ve rotordan oluşur. Normalde muhafazalı bir servo motorla ilişkili diğer tüm bileşenlerin uygulama mekanizmasına yerleştirilmesi gerekir. Bu mekanizmayı tasarlarken ele alınması gereken üst düzey hususlardan bazılarını burada bulabilirsiniz.

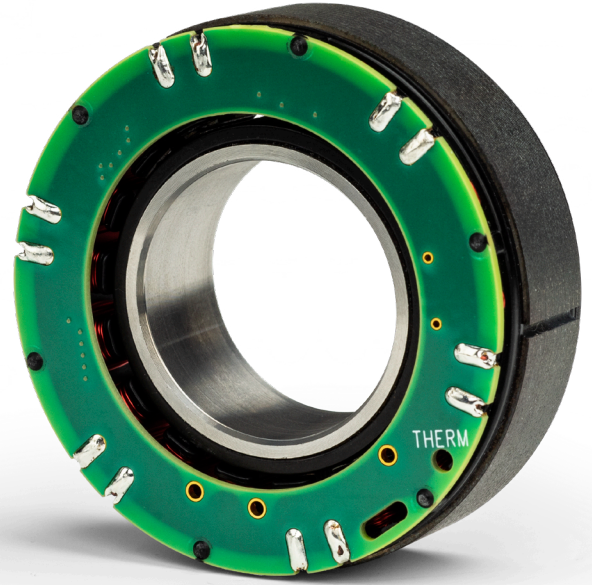
Muhafaza

Cıvata ile makineye tutturulmuş bir montaj flanşına sahip olan muhafazalı bir motorun aksine, gövdesiz bir stator tipik olarak motor muhafazası görevi gören işlenmiş silindirik boşluklu bir bileşene bağlanır. Bu, makinenin içine, tahrik edilen milin yakınına monte edilerek en kompakt tasarıma olanak sağlar. Kollmorgen gövdesiz motorlar, işleme toleranslarını, bağlama maddelerini, montaj sıralarını ve diğer unsurları kapsayan ayrıntılı bir kurulum kılavuzuyla birlikte sunulur.

Yapısal bütünlüğü sağlamak ve yeterli soğutmayı sunmak amacıyla muhafaza tipik olarak 4-6 mm duvar kalınlığına sahip çelik veya alüminyumdan üretilir. Isıyı motordan etkili bir şekilde uzaklaştırabilen bir muhafaza malzemesinin kullanılması önemlidir, bu nedenle bu malzemeler tercih edilir. Paslanmaz çeliğin zayıf termal iletkenliğe sahip olduğunu ve bundan kaçınılması gerektiğini veya makine tasarımında en iyi uygulamalar için gereğine uygun büyük boyutlu olacak şekilde tasarlanması gerektiğini unutmayın.

Kollmorgen zengin bir tasarım araçları seti sunar. Müşteriler, geniş bir yelpazeye sahip belirlenmiş termal koşullar altında mevcut olan motor hızı ve torkunun ayrıntılarına ilişkin bilgi edinmek için Gövdesiz Motor Performans Eğrisi Oluşturucumuzu kullanabilirler. Bu, mühendislerin her bir uygulama için motorları uygun şekilde boyutlandırmasına olanak sağlar ve aynı zamanda stator muhafazası boyutlarına yönelik tasarım gereksinimlerinin yanı sıra yataklar, dişliler ve geri besleme cihazları gibi yakın monte edilmiş bileşenler için termal hususların anlaşılmasına da yardımcı olur.

Ayrıca bazı gövdesiz motorların, maksimum derecelendirmelerinden önemli ölçüde daha düşük sargı sıcaklığında iyi performans gösterecek şekilde tasarlandığını unutmayın. Örneğin TBM2G serisi, 85°C'yi aşmadan olağanüstü performans sunar ancak aynı zamanda 155°C'ye kadar sargı sıcaklığında da sürekli olarak tam performansı sürdürebilme kapasitesine sahiptir.



Patlamaya dayanıklı muhafazalar

Potansiyel olarak tutuşabilir gazlara, toza veya fiberlere maruz kalan tehlikeli konumlarda kullanılan patlamaya dayanıklı bir tasarım için, motor muhafazasının dahili bir patlamaya dayanabilecek kapasitede olduğundan ve herhangi bir dahili alev veya kıvılcımın dışarıya ulaşmasını önleyen alev yolları içerdiğinden ve yüzey sıcaklıklarının hiçbir zaman tehlikeli maddeleri tutuşturacak kadar yüksek olmayacağından emin olmanız gerekir.

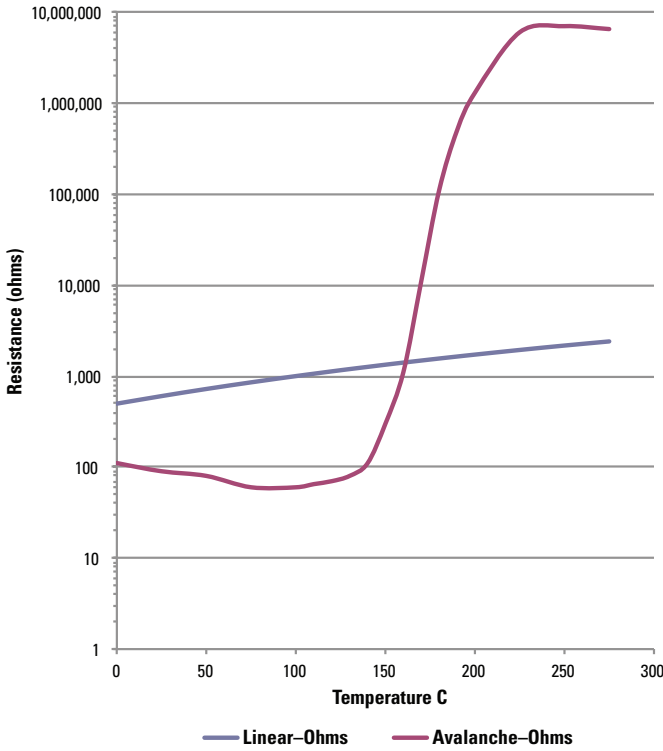
Uygulamanız, bölgeniz ve özellikle tehlikeli konumunuz için geçerli tüm standartlara göre tasarlanmalı, test edilmeli ve sertifikalandırılmalıdır. Konuya ilişkin kapsamlı bilgiler bu teknik dokümanın kapsamı dışındadır ancak başvurulacak uygun kaynaklar konusunda rehberlik için bir Kollmorgen Mühendisiyle iletişime geçebilirsiniz.

Termal sensörler

Uygulama tasarımı ve prototip oluşturma aşamasında, motorunuzun kabul edilebilir bir sargı sıcaklığını aşmadan gerekli sürekli torku sunabilmesini sağlamak için **lineer bir termal sensör** kullanmak genellikle faydalıdır.

Maksimum sargı sıcaklığında (örneğin 155°C) çalışan bir motorun, yataklar ve dişliler için yağlayıcıların yanı sıra termal olarak hassas geri besleme cihazı elektronikleri gibi yakınlarda bulunan hassas bileşenlerde termal hasara neden olabileceğini unutmayın. Aşırı termal artış, ısıya duyarlı olması durumunda uygulama tarafından işlenen malzemeye de zarar verebilir.

Yaygın olarak kullanılan PT1000 gibi lineer bir termal sensör, uygulama performans düzeylerini motorda gerçekte görülen sargı sıcaklığıyla ilişkilendirmek için ihtiyaç duyduğunuz bilgileri sağlayabilir. Bu veriler uygulamadaki diğer termal açıdan kritik makine elemanlarıyla karşılaştırılabilir. Belirli bir motor seçimiyle makinenizi güvenli bir şekilde daha yüksek performans düzeylerine çıkarabileceğinizi veya daha küçük bir motorla istediğiniz performansı elde edebileceğinizi görebilirsiniz.



Lineer ve PTC ("avalanche") termal sensörün tepki eğrisi

Son tasarımda **PTC veya "avalanche" tip termal sensörün** dâhil edilmesi avantajlı olabilir. Pozitif sıcaklık katsayılı sensör; sıcaklık, motor sargıları için maksimum sürekli sıcaklık tasarım sınırı gibi belirlenen bir noktayı aştığında direnç değerini hızla değiştiren basit bir dirençli cihazdır. Çoğu üretim uygulaması, bunu gerektiren özel bir işlev olmadığı sürece, lineer termal sensörün sağladığı ayrıntı düzeyine ihtiyaç duymaz. Ancak kablolarla sürücüyeye bağlanan basit bir PTC cihazı, aşırı ısınma durumunda çeşitli düzeltici eylemleri destekleyebilir.

Örneğin bir motor aşırı ısınmaya başlarsa ve çok fazla çalışırsa kontrol sistemi bir uyarı verecek, motor soğuyana kadar akımı azaltacak veya bir yavaşlama/ durma sürecinden geçecek şekilde programlanabilir (uygulamanın ve sürecinin durumu ve üretkenliği açısından en anlamlı olan hangisiyse). PTC sensörü, kontrol sistemi tasarımınızda uygulaması kolay ve uygun maliyetli bir koruyucu eleman sağlar.

Mil ve yataklar

Geleneksel bir muhafazalı motor, rotorun serbestçe dönmesine izin veren iç yataklara sahiptir. Bu yatakların yükü desteklemesi amaçlanmamıştır; dolayısıyla bu amaçla uygulamaya motorun dışında bir veya daha fazla ilave yatak seti dâhil edilmelidir.

Gövdesiz motor kitinde mil veya yatak yoktur. Bunun yerine uygulama tasarımı kendi çıkış milini içerir. Makine tasarımcısı, mekanizmanın yatak yükü gereksinimlerini zaten bilir ve eklenecek rotoru monte etmek için mil üzerinde bir nokta bulması ve ardından bu rotor konumuna göre statoru desteklemek için makinede bir muhafaza elemanı tasarlaması yeterlidir.

Başka bir deyişle, tasarımınız belirli bir görevi gerçekleştirmek için gerekli olan mevcut mil ve yatak tasarımını içerir; rotor ve stator elemanlarını mevcut mile uygun şekilde yerleştirmeniz yeterlidir. Rotorun dönüşünün yataklara önemli bir eksenel veya radyal yüklemeye getirmedeğini unutmayın.

Bunun anlamı, mil üzerindeki yatakların yükün yanı sıra gövdesiz rotoru da desteklemesidir, ancak bunların motor dikkate alınarak belirtilmesine gerek yoktur. Bunun yerine, yataklarınızı makine milinin yükü hareket ettiren karşılaşıcağı eksenel ve radyal kuvvetlere göre seçin ve boyutlandırın. Muhafazalı bir motor yerine gövdesiz bir motor kullanmanın belirttiğiniz mil yatakları üzerinde hiçbir etkisi olmamalıdır.

Geri besleme cihazı

Herhangi bir fırçasız servo motor sisteminde olduğu gibi, motora giden gücü elektronik olarak kontrol eden amplifikatörün zamanlamasını ve sıralamasını kontrol etmek için rotor konumunu sağlamaya yönelik bir geri besleme cihazı kullanılır. En basit hâliyle bu komütasyon sinyali, gövdesiz motor parça seti ile standart bir seçenek olarak sunulabilen Hall etki cihazları olarak bilinen bir grup manyetik sensör tarafından sağlanabilir.

Diğer bir seçenek ise Hall etki çıkış yollarını içeren artımlı bir kodlayıcı kullanarak kapalı döngü kontrol sistemi için konumlandırma geri bildirimini sağlamaktır. Optik kodlayıcıya zarar verebilecek zorlu, yüksek şoklu ortamlarda ise bir çözücü sağlam ve güvenilir bir mutlak konum geri bildirim alternatifi sağlar. Çözücüler, dalgıç taşıtlar ve uzay aracı gibi uygulamalarda sıklıkla tercih edilir. Ancak çözücülerin daha düşük çözünürlük (genellikle 12-16 bit) sağladığı unutulmamalıdır.

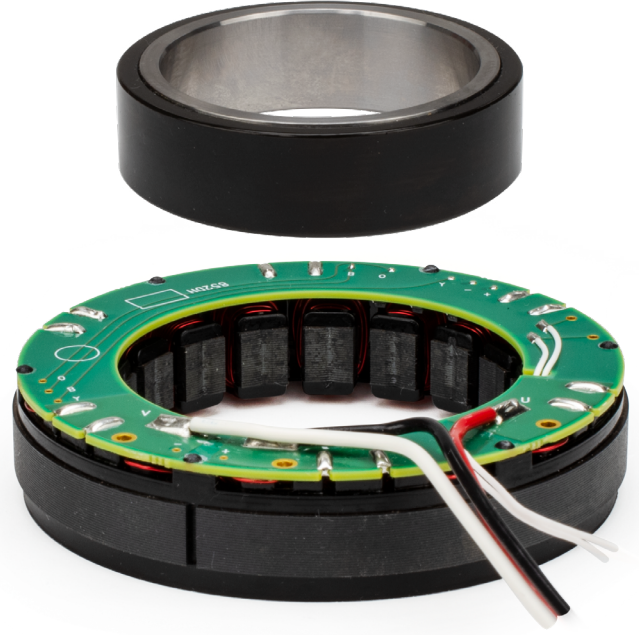
Çoğu gövdesiz motor uygulamasında kullanılan en iyi çözüm, en yüksek hassasiyete ihtiyaç duyan uygulamalar için gereken 18 bit veya daha yüksek çözünürlüğü sağlayan mutlak kodlayıcıdır. Mutlak bir kodlayıcının kullanılması, ayrı bir Hall etki cihazına olan ihtiyacı da ortadan kaldırır ve sürücünün, sistem başlatılırken bile her zaman tam rotor konumunu bilmesine olanak sağlar.

Dişli

Gövdesiz motorlar doğrudan tahrikli uygulamalar için idealdir. Ancak hız düşürülürken tork artırılabilmek istendiğinde, bu motorlar aynı zamanda kompakt, sıfır dişli boşluklu harmonik tahrik (gerinim dalgası) dişlilerinin yanı sıra sikloidal, düz ve planet dişlilerle de kullanılabilir. Bu dişli setleri, kompakt bir form faktöründe yüksek tork çoğaltımına olanak tanıyarak aşırı hassasiyeti korur.

Örneğin tipik olarak 100:1 azaltma oranına sahip harmonik tahrik dişlisi kullanıldığında, motor miline yansıyan yük ataleti, oranın karesi veya 10.000 faktörü kadar azaltılırken, uygulama tasarımının genel boyutları çok az etkilenir.

Bu hususlar, örneğin önemli bir yükü duraksamadan hızlandırmak için torka ihtiyaç duyduğunuzda veya daha küçük bir motor kullanırken belirli bir miktarda tork elde etmek istediğinizde önemli olabilir. Dişli azaltmanın etkisinin anlaşılması motor boyutlandırma açısından kritik öneme sahiptir. Kollmorgen mühendisleri, optimum seçimleri yapmanıza yardımcı olacak deneyimi sunarlar.



Frenler

Bazı uygulamalar elektromanyetik veya mekanik frenler gerektirir. Örneğin dikey uygulamalarda yer çekimi, motora giden gücün beklenmedik bir şekilde kesilmesi durumunda yükün düşmesine veya beklenen konumundan hareket etmesine neden olabilecek bir yük bileşenidir.

Frenlerin başka bir kullanımı da motor kasıtlı olarak kapatıldığında yükün konumunun bütünlüğünü korumaktır. Örneğin İHA sensörü gimballi gibi stabilize bir platform, uçak uçuş hâlindeyken yükün kaymasını önlemek için frenlerden yararlanabilir ancak sensöre o anda ihtiyaç duyulmamaktadır.

Frenler birçok muhafazalı motorun ayrılmaz bir parçası olarak tedarik edilebilir. Bununla birlikte, gövdesiz bir motorla mekanizmanın birincil tahrikli miline eklenebilmelidirler.

Üretilebilirlik için tasarım

Uygulamanızın performans gereksinimlerini karşılayan bir prototip tasarlamak ve oluşturmak çok kolay olabilir ancak üretim aşamasında ve pazarda optimum performans ihtiyacını gözden kaçırmak mümkündür. Riski en aza indirmek ve başarıyı en üst düzeye çıkarmak için güvenilir bir şekilde tedarik edilen bileşenlere, sorunsuz bir montaj sürecine ve gerekirse kolayca servis uygulanabilecek bir tasarıma ihtiyacımız olduğunu göz önünde bulundurun.

Uygulamanızı tasarlarken üretim süreci, montaj sırası ve toplam maliyetler üzerinde düşünün. Örneğin bazen yüksek manyetik kuvvetler söz konusu olduğundan daimi mıknatıslı rotoru ve mili makine tertibatındaki stator muhafazasının yakınına güvenli bir şekilde monte etmek için özel armatürlere ihtiyacınız olup olmayacağını değerlendirin.

İhtiyacınız olan yardımı ve desteği alın

Gövdesiz motorları içeren bir uygulamanın tasarlanma ve üretilmesi sürecinin belirsizlikle dolu olmasına gerek yoktur. Sorular veya tasarım zorlukları ortaya çıktığında self servis kaynaklarının yanı sıra gövdesiz motorların her türlü uygulamaya nasıl dâhil edileceğini derinlemesine anlayan mühendisler aracılığıyla her zaman ulaşabileceğiniz bir desteğin mevcut olduğunu bilin.

Kollmorgen, yüksek performanslı, yüksek düzeyde üretilebilir bir uygulama tasarlamaya ve oluşturmanıza yardımcı olacak çeşitli araçlar sunar:

- [Gövdesiz Motor Karar Ağacı](#). Bu interaktif araç adımları, gövdesiz motorun uygulamanız için uygun olup olmadığını ve öyleyse hangi motor tipinin uygun olduğunu belirlemek için yanıtmanız gereken sorularda size yol gösterir. [Yazdırılabilir bir pdf sürümü](#) de vardır.

İlerlemeye hazır mısınız?

İhtiyaçlarınızı ve hedeflerinizi bir Kollmorgen gövdesiz motor uzmanıyla tartışmak için [Kollmorgen ile iletişim kurun](#).

Kollmorgen Hakkında

Bir Regal Rexnord Markası olan Kollmorgen, sektörün en yüksek performanslı, en güvenilir motorları, sürücüleri, AGV kontrol çözümleri ve otomasyon platformlarında kanıtlanmış 100 yılı aşkın hareket deneyimine sahiptir. Eşsiz bir performans, güvenilirlik ve kullanım kolaylığına sahip üstün çözümler sunuyor, makine üreticilerine kesin bir pazar avantajı sunuyoruz.

Uygulamanın makine mili yataklarının tipik ömrünü kısaltabilecek olan aşırı radyal yatak yüklerine sahip olmasını bekliyorsanız, gövdesiz motor entegrasyonunun maliyetini ve karmaşıklığını en aza indirirken yatağın kolay değiştirilmesi için bir demontaj aracı dâhil etmek isteyebilirsiniz. Bu zorlu tasarım konseptleri tipik olarak Kollmorgen mühendisleriyle yapılan standart tasarım inceleme sürecinin kapsamında yer alan makine sürdürülebilirliği görüşmesinin bir parçasıdır.

Tasarım sürecinizin başından itibaren bu ve diğer faktörleri göz önünde bulundurarak fazla maliyetleri önleyebilir, üretim sürecinizin talebe uygun olmasını sağlayabilir ve pazarda kabul edilme olasılığınızı önemli ölçüde artırabilirsiniz.

- [Gövdesiz Motor Performans Eğrisi Oluşturucu](#). Akım, voltaj, ortam sıcaklığı ve sargı faktörlerini ayarlayarak anında performans eğrileri oluşturun ve uygulama gereksinimlerinize uygun en iyi gövdesiz motor seçeneklerini değerlendirin.
- [Hareket Mühendisliği](#). Uygulama zamanlama ve performans gereksinimlerinize göre karakterize edilen mekanik proje türlerinden (bilyalı vida, kremayer, kayışlı tahrik, nip silindirler, kayış ve kasnak, doğrudan tahrik) ve yüklerden oluşan bir kitaplıktan geliştirilebilecek gerçek hareket profili ihtiyaçlarınıza göre projeniz için optimum servo hareket bileşenlerini seçmek ve boyutlandırmak için bu çevrimiçi rehberli seçim aracını kullanın.
- [Diğer tasarım araçları](#). Bu güçlü mühendislik araçlarıyla hareketli ürünleri karşılaştırın ve seçin, 3B modeller oluşturun, kabloları yapılandırın, güvenli frenleme sürelerini hesaplayın ve daha fazlasını yapın.