

KILAVUZ BİLGİLER

Fabrikalarda Hareket Kontrolü Haberleşmesini Sağlama

İletişim Protokollerini Uygulama

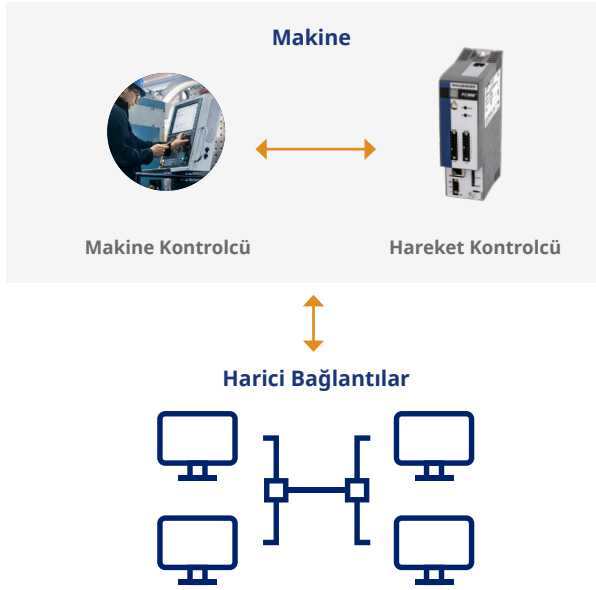
KOLLMORGEN

Fabrikalarda Ethernet tabanlı iletişim ihtiyacı geçtiğimiz 10 yıl içinde arttı. Her aşamadaki görevler ve makine performansları hakkındaki ayrıntılı bilgiler üretkenlik için kritik önem taşıyor. Performans raporlamadan öngörülse bakım uyarılarına ve ötesine ilgili yetenekler arttıkça, aynı makine içindeki ya da fabrikanın başka bir yerindeki birden çok kontrolcüyü bağlama ihtiyacı da arttı.

Bu yazı, hareket kontrolcüsünün içindeki Ethernet ve Ethernet dışı bağlantılar için mevcut seçenekleri inceliyor. Hareket kontrolcü girişinde ve çıkışında aktarılabilecek bilgilerin bir özeti ile başlayacak, ardından kontrolcüler ile iletişime yönelik ağ ve ağ dışı örnekleri inceleyeceğiz. Son olarak fabrikanız için doğru çözümleri seçerken göz önünde bulundurulması gereken faktörleri ele alacağız.

MAKİNE KONTROL FORMATLARI

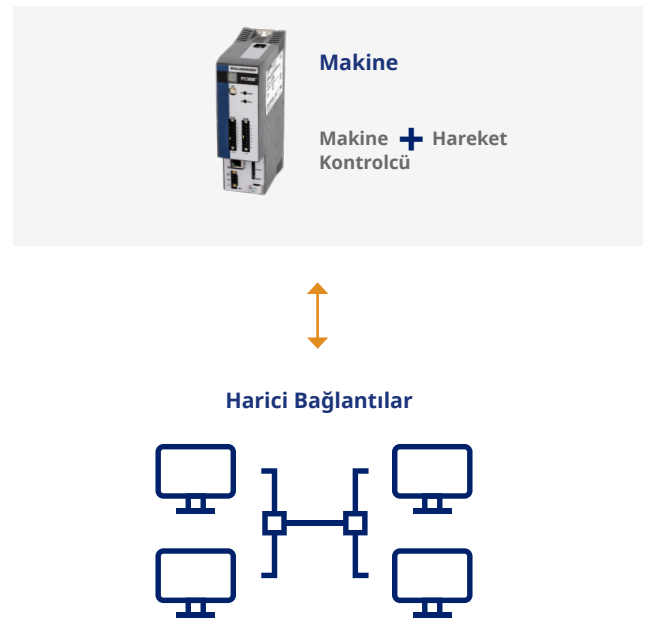
Bir makinede yüksek performanslı servo hareket kontrolü kullanırken iki format söz konusudur.



Yukarıdaki örnekte hareket ve makine kontrolcülerini ayrıdır. Hareket kontrolcü harekete odaklanırken, makine kontrolcü (kalıcı bir programlanabilir mantık kontrolcü (PLC) ya da kişisel bilgisayar (PC) olabilir) makine kontrolünün geri kalan kısımları ile ilgilenir. Ayrı bir hareket kontrolcüsünün olmasının avantajı, hareket performansı için daha fazla işlevsellik ve işlem gücü ayrılabilmesidir. Kamlama gibi daha çok hareket tarafında olan kontrol türleri ile tork hızı, dişli gibi daha çok operasyon tarafında olan kontrol türleri ve zaman açısından daha kritik olan giriş/çıkış (I/O), tek başına hareket kontrolcülerinin avantajıdır. Ayrıca, hareket

kontrolüne merkezi bir yaklaşım benimsendiğinde, hareket ve makine kontrolcülerini ayrı olduğunda daha yüksek hareket performansı ve hassasiyet sağlanabilir.

İkinci makine kontrol türünde, aşağıdaki örnekte de görüldüğü üzere hem makine hem de hareket kontrolü tek bir kontrolcüde birleştirilir.



Giderek artan güçlü işlemciler sayesinde artık PLC işlevini sunan hareket kontrolcülerini vardır. Bu, PLC ya da PC tabanlı bir makine kontrolcüyü olan ihtiyacı ortadan kaldırılabılır ve toplam makine kontrol maliyetini potansiyel olarak azaltabilir.



AKTARILAN BİLGİLER

Hareket kontrolcülerini tıp, laboratuvar otomasyonu, robotik, baskı, etiketleme, malzeme biçimlendirme, farmasötik, ambalaj, gıda ve içecek, lastik ve kauçuk ve posta ayırma gibi çeşitli endüstrilerde kullanılır.

Hareket kontrolcüden gelen birincil veri çıkışı performansı ile ilgilidir. Bu veri, makinenin ürünü ne kadar verimli ürettiği, ne kadar ürünün üretildiği, makine hataları ve sınırlandırmaları ile ilgili uyarılar ve makine içindeki bir ısıtıcının yanlış sıcaklıkta çalışması gibi beklenmeyen varyasyonlar hakkındaki bilgileri içerebilir.

Makinenin düzgün ve maksimum verimlilikte çalıştığını bilmek rahatlatır da, ne zaman düzgün çalışmadığını bilmek de para, zaman ve kaynak tasarrufu sağlayabilir. Diyelim ki olması gerekenden fazla akım çeken bir

motorunuz var, bu durum bir mekanik sorunu ya da belirli uzunlukta kesim yapan bir makinenin yanlış kesim yaptığını gösteriyor olabilir. Gerçek zamanlı makine performans verisi sağlamak üzere programlanmış bir sisteme sahip olmak, bu sorunları hızlı şekilde tanımlayıp gidermek için kritik önemdedir.

Makine kontrolcüden hareket kontrolcüye giden bilgiler komut odaklıdır. Bu komutlar, makine kurulumu için talimatlar ya da tarifler, örneğin ürün kodu ya da belirli bir aracı üretmek için gereken parametreler olabilir. Bunlar ayrıca mesafe, hız, kamlama hareket noktaları gibi hareket teknik özelliklerini ve makine operatörlerinin rutin bakım yapması için periyodik hatırlatıcılar gibi diğer operasyonel ayrıntıları içerebilir.

Üç Tür Bilgi Aktarım Ortamı:

Ethernet - PLC Odaklı: Bunlar, Ethernet/IP, Profinet, EtherCAT®, SERCOSIII® gibi geleneksel PLC'lere, satıcıya özel protokollere ve diğerlerine dahil edilen yaygın endüstriyel Ethernet ağ sistemleridir.

Ethernet-PC Odaklı: Bunlar, TCP, UDP ve HTTP gibi geleneksel PC tabanlı ağlardır.

Ethernet Dışı Yöntemler: Web sunucuları, SD kartlar, uzak bellek, FTP ve VPN/uzak web erişimi.

ETHERNET İLETİŞİMİNİN TEMELLERİ

- » Taşıma ortamı; RJ45 uçlu bakır, CAT5 ya da CAT6 kablodur. Her düğüm arasındaki kablolar 100 metreye kadar uzunluklarda olabilir.
- » Bağlantı topolojisi hat, bir yıldız ya da bir halka olabilir, yine de birçok ağ uygulaması yalnızca üçlü alt kümeleri desteklemektedir.
- » Birçok hareket ya da makine uygulamasında, parça varyanslarını ortadan kaldırmak ve hassas hareket kontrolünü muhafaza etmek için dahili elektrik yalıtımı gereklidir.
- » Bilginin aktarımı, ağa ve nasıl yapılandırıldığına bağlı olarak belirleyici olabilir ya da olmayabilir.
- » Uygulamalara ve ağlara bağlı olarak güncelleme süreleri 500 mili saniye ya da daha uzun olabilir ve 250 mikro saniyeye kadar azaltılabilir.
- » Ağ iletiminin kalitesinden emin olmak için otomatik ağ yapılandırması ve bütünlük denetimleri yapılabilir.
- » Hareket kontrolcü ile makine kontrolcü ya da harici kontrolcü arasında geçilen bilgilere genelde parametreler, değişkenler ya da etiketler denir, bunlar tek bir nesne biçiminde ya da bir veri dizisi ya da yapısı biçiminde olabilir.

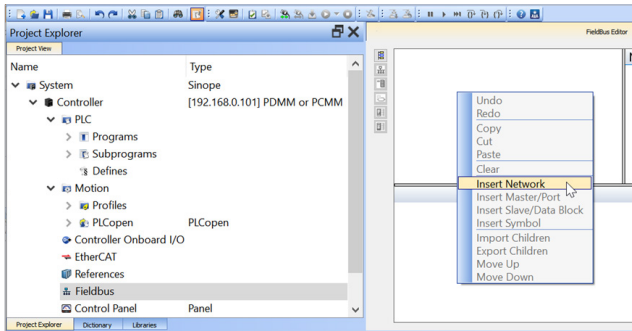
MODBUS TCP/IP

Ethernet tabanlı Modbus® TCP/IP, Modbus RTU protokolünü temel alır. Çeşitli cihazlar ve kontrol ürünleri tarafından kullanılan ve desteklenen bir endüstriyel standarttır. Modbus TCP/IP'de, ikili ve ikili olmayan veriyi 32-bit ya da 16-bit formatında aktarmak için bir standart adres bloğu şeması vardır. Belirleyici değildir ve veri güncelleme süresi değişebilir. Genelde iki cihaz arasındaki güncelleme sürelerinin performans aralığı 20 ila 200

milisaniye arasındadır. Bir Modbus TCP/IP arabirimini bir hareket kontrolcüye entegre etmek için hareket kontrolcünün programlama yazılımında tipik olarak bir yapılandırma kurulumu olacaktır. Sol alttaki örnekte, bir ağ bir Ağ sistemi editörüne eklemeye yönelik bir seçim yer almaktadır.

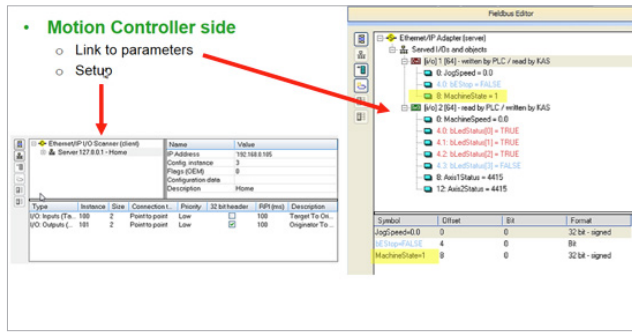
Etiketleri ya da değişkenleri sunmak için Modbus adreslerini bağlamak, herhangi bir metin programlama gerektirmeyen düz bir iştir. Bağlantılar ya sürükle-bırak yöntemiyle ya da bir iletişim kutusu aracılığıyla gerçekleştirilir.

Modbus bağlantısının makine kontrolcüsü tarafından kurulması için bir IP adresinin yapılandırılması gerekir. Adından, bir etiket dosyası dışı aktararak, hareket parametreleri makine kontrolcüsünün etiketinde ya da değişken sözlüğünde ve uygulama programında kullanıma sunulur.



ETHERNET/IP

Ethernet/IP™, esnekliği, ölçeklenebilirliği ve entegrasyon kolaylığı nedeniyle yaygın olarak kullanılır. Olası yapılandırmalar arasında Polled I/O, Flex I/O ve Explicit Messaging yer alır. Hareket kontrolcünün dahil edilebilir ve hareket kontrolcünün makine ve işlem parametrelerine doğrudan erişim sağlayabilir. İletim güncelleme hızları, Kollmorgen PDMM ya da PCMM kontrolcüsünde 10 mili saniyeye kadar düşürülebilir, yine de birçok uygulama, 30 ile 100 mili saniye aralığındaki güncelleme hızları ile iyi çalışmaktadır.

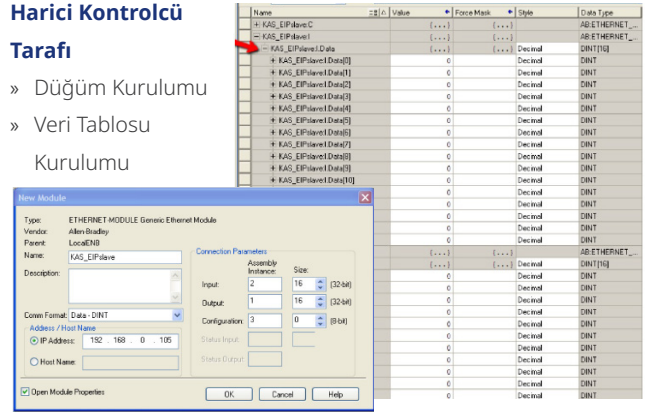


Hareket kontrolü tarafındaki uygulama bir kurulum ekranı ile yapılır, bu ekranda bir kullanıcı Ethernet/IP ile ilgili parametreleri ayarlar ve uygulama programına kolayca bağlar.

Makine kontrolcüsü tarafındaki dahili ekranlar düğüm ve veri tablosu kurulumuna olanak sağlar.

Harici Kontrolcü Tarafı

- » Düğüm Kurulumu
- » Veri Tablosu Kurulumu



UDP (KULLANICI DATAGRAM PROTOKOLÜ)

UDP, Makine kontrol uygulamalarına getirdiği basitlik ve sağladığı hız nedeniyle tüm dünyadaki endüstriyel otomasyonda giderek daha fazla kabul görüyor. UDP genellikle Visual Basic (VB), Visual Studio (VS) C++, C# ve diğerleri ile geliştirilen uygulamalarda kullanılıyor. Bu diller tipik olarak makine otomasyon dünyasının dışında kullanılagelmiştir, ancak düşük iletişim masrafları, bu protokolü otomasyon uygulamaları için cazip hale getiriyor. Protokol, 1–4 mili saniyeye varan çok yüksek güncelleme hızları sağlayabilir.

Function	Description
udpAddrMake	Build an address buffer for UDP functions
udpClose	Close a socket
udpCreate	Create a UDP socket
udpIsValid	Test if a socket is valid
udpRcvFrom	Receive a telegram
udpRcvFromArray	Receive a byte array through UDP
udpRcvFromVar	Receives the contents of a variable through UDP
udpSendTo	Send a telegram
udpSendToArray	Send a byte array through UDP
udpSendToVar	Sends the contents of a local variable through UDP

Bir Ethernet/IP kurulumunun aksine, bir Kollmorgen PDMM hareket kontrolcüsündeki bir UDP bağlantısı, bir ağ sistemi ekranı olmadan uygulanıyor. İletişim, PLC işlev blokları aracılığıyla doğrudan uygulama programı içinde gerçekleşiyor. Gelen bilgi okunuyor ve hareket kontrolü parametrelerine ayrıştırılıyor.

Initialize Communications

```

0: //Create Socket
SocketNumber := udpCreate(20);
TestState := TestState + 1;
if 0 = SocketNumber then
  bTestFailed := true;
  TestState := 100;
  printmessage(LEVEL_ERROR, 'Create Socket Failed');
end_if;

1: //Validate Socket
if true = udpIsValid(SocketNumber) then
  TestState := TestState + 1;
else
  bTestFailed := true;
  TestState := 100;
  printmessage(LEVEL_ERROR, 'Socket is invalid');
end_if;

2: //Indicate that ready to receive
if true = udpAddrMake('10.136.238.207'(*STRING*), 20(*DINT*), Ac
bSendStatus := udpSendTo(SocketNumber, 20, Address, 'I am ready to
if true = bSendStatus then
  TestState := TestState + 1;
else
  bTestFailed := true;
  TestState := 100;
  printmessage(LEVEL_ERROR, 'Failed to send acknowledgement');
end_if;
end_if;

```

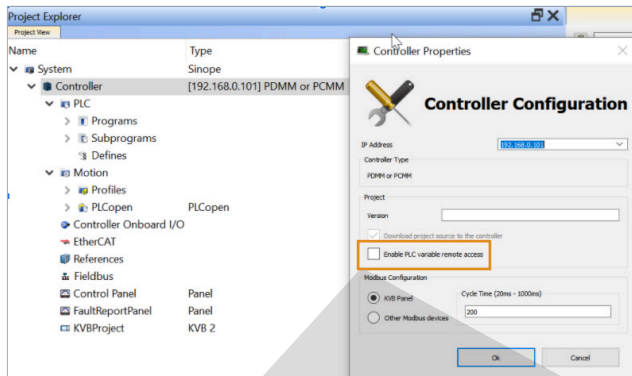


HTTP (BAĞLANTILI METİN AKTARIM PROTOKOLÜ)

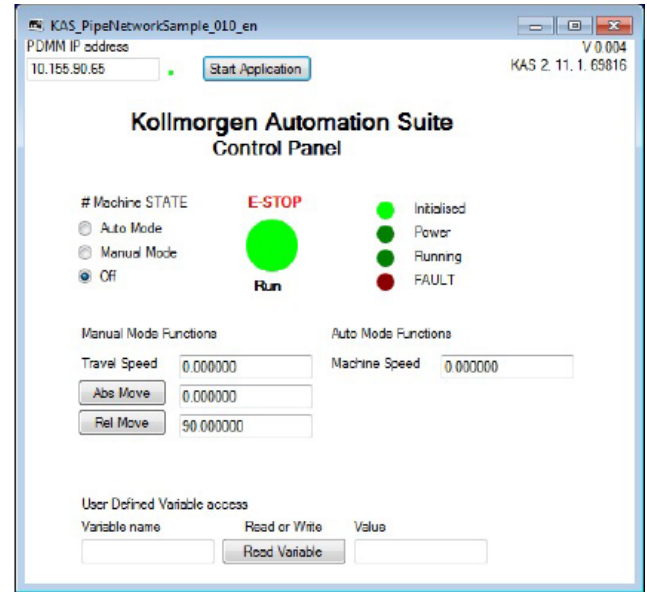
HTTP, web'in çalışmasını sağlayan protokol olarak adlandırılır. HTTP, özellikle makine otomasyonu için geliştirilmiş olmasa da fabrika otomasyonu dünyasında da kullanılabilir. PC tabanlı kontrolcülerde kullanılan Visual Basic (VB), Visual Studio (VS), Excel, C#, C++ ve Java gibi diller, HTTP iletişimi desteği sunuyor. HTTP belirleyici değildir ve 50 ila 300 mili saniye iletişim hızları sunar. Örneğin, Servo güncelleme hızında veri aktarımı gerekmeyen uygulamalarda bu gecikme yeterlidir, makine kurulumu bilgilerinin haberleşmesi gibi.

Bir hareket kontrolcünde HTTP arabiriminin uygulanması kontrolcü kurulum ekranı üzerinden yapılır ve sözlükteki tüm değişkenler HTTP ağı üzerinden kullanıma sunulur. Harici kontrolcülerin HTTP kurulumu ve iletişimi basittir, iletişim için yalnızca hareket kontrolcünün IP adresi ve parametre adı gereklidir.

Aşağıda bir VB2008 platformundan hareket kontrolcüyeye gelen bir HTTP iletişimi örneği yer almaktadır. Bu, makine parametrelerini hem okumak hem de yazmak için kontroller içeren bir kontrol ekranı/panelidir. Hareket kontrolcünden gelen veri döngüsel bir okuma komutu kullanılarak okunur. Hareket kontrolcüyeye aktarılan ya da yazılan veri, bir kullanıcının bir düğmeye tıklaması ya da bir hareket parametresi değeri girmesine duyarlı olay güdümlüdür.

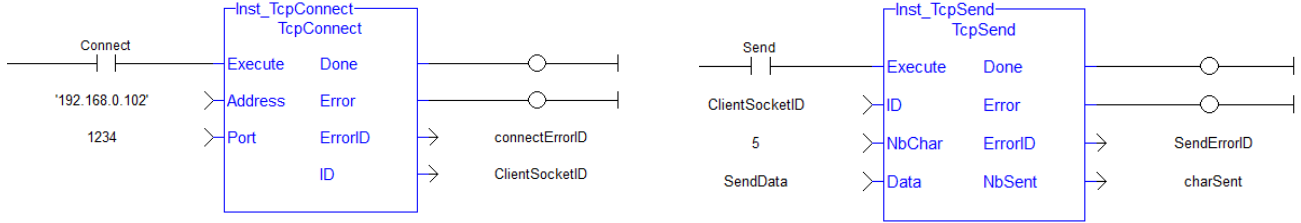


PLC değişken uzaktan erişimini etkinleştirme



TCP İLETİM KONTROL PROTOKOLÜ

TCP/IP dünyadaki en popüler ağlardan biridir, ofis ortamında yaygın olarak kullanılır ama ayrıca fabrikada da kullanılabilir. Hareket kontrolcüde, TCP/IP iletişimleri, özel işlev blokları kullanılarak uygulanır.



ETHERCAT

EtherCAT, hızı ve doğruluğu nedeniyle uzak I/O ya da sürücüler; hareket kontrolcüsüne bağlamak için idealdir. Endüstriyel otomasyon uygulamalarında yaygın olan bir format da CAN Over EtherCAT'tir (CoE). bu format, verinin mili saniyenin çeyreği ya da 250 mikro saniye gibi güncelleme süreleri ile birlikte deterministik olarak gönderilmesini sağlar. Üretilen parçanın türü gibi verilerin her döngüde aktarılması gerekmez, bu yüzden protokolün SDO ya da Mailbox olarak adlandırılan deterministik olmayan tarafı bu veri aktarımları ile ilgilenir.

Cihaz tarafında, cihaz satıcısından gelen önceden tanımlanmış bir ESI (EtherCAT Uydu Bilgisi) dosyası aktarılacak parametre kümesini tanımlar. İşlem veri nesneleri (PDO) olarak adlandırılan bazı parametreler döngüsel olarak güncellenir. Ayrıca arka planda (SDO ya da Mailbox kanalı) daha düşük hızlarda aktarılan diğer parametreler de tanımlanabilir. Ek olarak, EtherCAT merkezi cihazını içeren hareket kontrolcüsü, cihazın uygulamada nasıl kullanılacağına yönelik yapılandırması ya da ağdaki cihazların taranması için ağ sıfırlandığında cihaz parametrelerini ayarlayabilir.

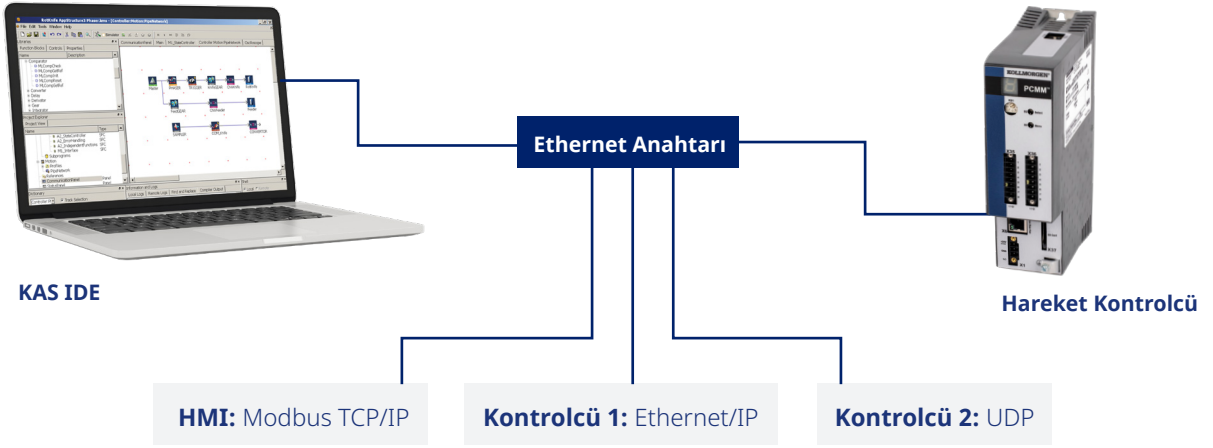
Device_2 (EL2521) PDO Selection/Mapping				
Output (Rx) PDOs				
Select Output (Rx) PDOs				
0x1601 PTO Control				
Index	Subindex	Object Name	Size [bit]	PLC Variable
0x7010	1	Control_Frequency select	1	(Global)/ControlFreqSelector
0x7010	2	Control_Disable ramp	1	(Global)/ControlDisableRamp
0x7010	3	Control_Go counter	1	(Global)/ControlGoCounter
0x7010	17	Frequency value	16	(Global)/FreqValue
0x1602 ENC Control compact				
Index	Subindex	Object Name	Size [bit]	PLC Variable
0x7020	3	Control_Set counter	1	(Global)/ControlSetCounter
0x7020	17	Set counter value	16	(Global)/SetCounterValue

Hareket kontrolcü arabiriminde, bir pencere hangi parametrelerin PDO parametreleri olduğunu ve döngüsel olarak gönderilebileceğini gösterir. Kurulumda, kullanıcı döngüsel parametreleri bir uygulama içindeki PLC değişkenlerine bağlayabilir. EtherCAT ağı üzerinden gelen parametreler de, spesifik kontrolcüsü işlev blokları üzerinden PLC programlama değişkenlerine bağlanabilir. Örneğin bir servo ekseninin konumunu okumanız gerekiyorsa, standart bir PLC açık işlev bloku, örneğin MC_ReadActPosition kullanılabilir. Hareket kontrolcüsü tarafında çok çeşitli değişkenler döngüsel olmayan şekilde geçirilebilir.

BİRDEN ÇOK BAĞLANTI

Bazı uygulamalar, hareket kontrolcüye bağlamak için birden çok Ethernet tabanlı ağ arabirimi gerektirir. Bunu yapmanın bir yolu, hareket kontrolcüsü üzerindeki tek bir RJ45 portuna bağlanan bir harici Ethernet anahtarlayıcıdır. Aşağıdaki örnekte, üç bağlantı vardır: Modbus TCP/IP, Ethernet/IP ve UDP. Modbus TCP/IP, HMI'ya gider. Harici kontrolcü #1, Ethernet IP aracılığıyla bağlanır ve bir üçüncü bağlantı, SCADA uygulaması için harici kontrolcü

#2'ye bağlanmak amacıyla UDP kullanır. Bu üç ağın kullanımının performansı nasıl etkileyeceği sorulabilir. Kullanıcılar, kullarımdaki ağları dikkatli bir şekilde planlamalı, performans üzerindeki her türlü olumsuz etkiyi en aza indirmek için her birinin ve aktarılan bilginin güncelleme hızının yanı sıra hareket kontrolcüdeki programların güncelleme hızlarını optimize etmelidir.



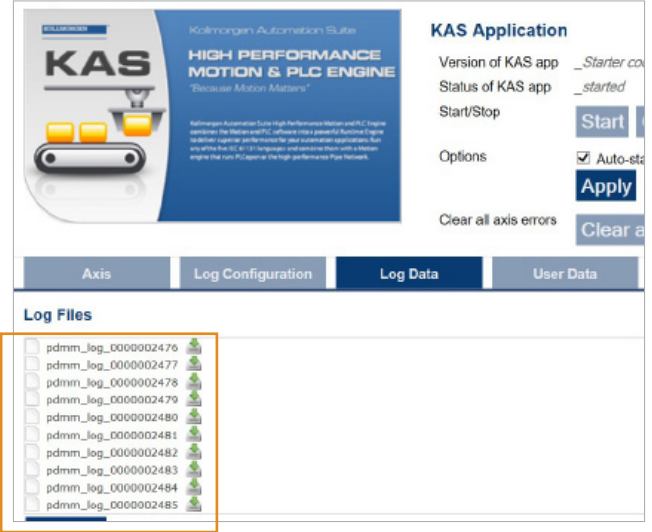
Bir fabrikanın makinaları arasında 5G hızlı bağlantılar gibi yeni teknolojiler giderek yaygınlaşmaktadır. Birden çok ağı destekleyen bir hareket kontrolcü, kullanıcıların kendi seçtikleri ağ ile sistemi Nesnelerin İnterneti'ne (IoT) dahil etmelerine ve hareket kontrolcü bilgisinin fabrika ve dünya çapında dolaşımını sağlamalarına yardımcı olur.

WEB SUNUCU

Yalnızca IP adresi girilerek, hareket kontrolcülerinin girişindeki ve çıkışındaki bilgilerin işlenmesi için bir web sunucu da kullanılabilir. Bağlantı sağlandığında, makinenin operasyon bilgisinin yanında belirli miktarda uzaktan kontrol de sağlanır.

Sağdaki ekran görüntüsü PDMM serisi bir kontrolcüsündeki bir web sunucusundan gelmektedir ve kontrolcünün durumuna ve nasıl çalıştığına ilişkin bilgileri sunmak için açılacak günlük dosyalarını göstermektedir. Bu günlük dosyaları bir kontrol mühendisinin kontrolcüdeki sorunları gidermesine yardım eder.

Ayrıca, makine çalışırken hareket kontrolcü tarafından üretilen operasyon verisi de web sunucusu üzerinde dışa aktarılabilir.



BELLEK KARTI

Bilgiye erişmenin bir başka yaygın yolu bellek kartı kullanmaktır. Bu yöntem ağ tabanlı değildir ancak bir bellek kartı sayesinde kullanıcılar veriyi hareket kontrolcüsüne aktarabilir ve operasyon verisini kontrolcüden bir dosyaya taşıyabilir. Ek olarak, kontrolcü, sistem ve sürücü yapılandırma bilgisini bir hareket kontrolcüden bir diğerine taşımak için de bir SD (Secure Digital) kart kullanılabilir. Bu işlem, kontrolcünün yazılım versiyonunun, uygulama yazılımının ve parametrelerin bir makineden diğerine kopyalanması için zaman kazandıran bir kurulum yöntemi sunar.



UZAK BELLEK

Bilgilerin aktarılması için başka bir seçenek de bir harici sabit diske bir Ethernet bağlantısı üzerinden bağlanmaktır. Bağlantıyı yapmak için IP adresi ve diğer parametrelerin ayarlanması sırasında hareket kontrolcünün web sunucusu kullanılır. Bir harici sabit diske aynı binadan ya da başka bir yerden erişilebilir, bu da kullanıcının bilgiyi, fabrika çapındaki operasyon bilgisini depolayan uzaktaki bir merkezi bellek konumuna yerleştirmesini kolaylaştırır. Ayrıca hareket kontrolcünün programında, operasyon bilgisini içeren uzak bellek dosyaları makine çalışırken okunabilir.



HANGİ AĞ SEÇİLMELİDİR?

Eldeki tüm seçenekler arasında hangisi uygulamanız için en uygundur? Dikkat edilecek hususlar şunlardır:

- ✓ **Kullandığınız kontrolcülerde** hangi ağ protokolleri mevcut?
- ✓ **Belirli bir ağ ile ilgili kişisel deneyiminiz nedir?** Örneğin Ethernet/IP ya da HTTP ile ilgili deneyim, ağın kurulması ve işler hale gelmesi için gereken zamanı en aza indirmeye yardımcı olacaktır.
- ✓ **Belirli bir ağ ile ilgili tedarikçinizin deneyimi nedir?** Zamanında entegrasyon için genellikle kritik olan uygulama deneyimleri var mı?
- ✓ **İlgili ağ, makinenin istediği hızlarda güncelleme yapabiliyor mu?** Bilgiyi aktarmak için ihtiyacınız olan güncelleme sürelerini belirlemek için uygulamanızın gereksinimleri değerlendirin. Birçok uygulamada iki seviye olacaktır; ilgili yere 1 ila 5 mili saniye içinde ulaşması gereken bilgiler ve ilgili yere 50 ila 200 mili saniye içinde ulaşması gereken bilgiler.
- ✓ **Hareket kontrolcü performansının diğer yönlerinde ağın etkisi nedir?** Ağ yükü, makine performansının diğer yönlerini olumsuz etkileyecek mi?
- ✓ **Araçlar:** Belirli bir ağda, ürünün/satıcının sahip olduğu hangi araçlar ve belgeler, iletişim kurmaya ve geçirilen bilgilerin takibine yardımcı oluyor?
- ✓ **İhtiyaç duyulması halinde** tedarikçinin ne gibi teknik destek (insan etkileşimi) olanakları var?
- ✓ **Hangi üçüncü parti araçlar mevcut?** Örneğin Modbus ya da HTTP ya da UDP'de, hareket kontrolcü ile iletişime yönelik bir arabirim kurmak için ücretsiz çevrimiçi araçlar mevcuttur.
- ✓ **Ne gibi güvenlik ve emniyet önlemleri** var?

DEVREYE ALMA

Ağı çalışır hale getirmek ve istenen performans hedeflerine ulaşmak için gereken adımlar.

- ✔ **İhtiyacı tanımlayın.** Ağ üzerinden hangi bilgilerin aktarılması gerekiyor: Hareket, işlem, I/O, durum vb.?
- ✔ **Her parametrenin gerekli güncelleme** hızı nedir?
- ✔ **Endüstriyel kalitede bir Ethernet kablosu kullanın.** Ekstra maliyet, her türlü gürültü sorununu ve makine çalışmama süresini önlemede karşılığını verecektir.
- ✔ **Bağlantıyı kurmak için kontrolcü** üzerinde güncelleme hızı, veri boyutu ve IP adresi gibi iletişim parametrelerini ayarlayın.
- ✔ **Küçük adımlarla başlayın.** Önce temel iletişimin çalışmasını sağlayın. Bir ya da birkaç parametreyi seçin ve başarıyla gönderip alın. Geliştirme sürecinde az sayıda parametreyi ayarlamak daha hızlı sonuç verir.
- ✔ **Parametrelerin geri kalanlarını ekleyin.**
- ✔ **Ağın her iki tarafında makine performansını doğrulayın.** Bilgilerin tümü ilgili yerlere gereken güncelleme hızında gidiyor mu? Kontrolün hareket ve diğer yönleri üzerinde herhangi bir etki var mı?

SON DÜŞÜNCELER

Hareket kontrolcülerinin girişinde çıkışında bilgi aktarımı, günümüzdeki fabrikaların günlük operasyonu ve genel üretkenliği için kritik bir işlemdir. Bu yazıda mevcut kurulum seçeneklerinin birçoğu ve sizin için en iyi çözümü belirlerken göz önünde bulundurulması gereken birçok faktör sunulmuştur.

Fabrikaların bünyesindeki Ethernet tabanlı iletişim son 10 yılda artış göstermiştir. Ayrıca makine performansının ölçümü ve takibine yönelik daha çok özellik geliştirildikçe artış göstermeye de devam edecektir. Mevcut uygulamaların ve bilgilerin çeşitliliği, bu teknolojiyi kullanan fabrikalara rekabet avantajı sağlayabilir. Personelinizin uzmanlığına en güncel teknolojileri dahil etmek, yeni gelişimlere yatırım yapmak için size fırsat sağlayacaktır.



Yazar Hakkında

Carroll Wontrop, Radford, Virginia'da bulunan Kollmorgen'de kıdemli sistem mühendisidir. Virginia Tech Mühendislik bölümünden 1981 yılında mezun olan Wontrop, 1983'ten beri hareket kontrol endüstrisinde çalışmaktadır. Kendisine carroll.wontrop@kollmorgen.com adresinden ulaşılabilir

Yanıtlar için Kollmorgen ile Ortaklaşa Hareket Edin

Kollmorgen bir tedarikçiden daha fazlasıdır. Başarınız için çalışan bir ortağız. Hareket sistemlerimizi yaratan ve özel makine gereksinimlerinin nasıl karşılanacağını bilen tasarımcılar için doğrudan mühendisten mühendise erişim sunuyoruz. Kendiliğinden kılavuzlu tasarım araçlarımız ürünlerimizi çevrimiçi olarak modellemenize, seçmenize ve optimize etmenize yardımcı olur. Üretim, tasarım, uygulama ve servis merkezlerinin global ağı sayesinde, başka bir ortağın sunamayacağı güvenilir tedarige, ortak tasarlanan uzmanlığa ve kişisel desteğe erişiminiz olur. İster mevcut bir makineyi geliştiriyor olun, ister müşterileriniz için son teknolojiyi tanımlayacak yeni nesil bir makine tasarlayın, olağan dışı olanı tasarlamana yardım edebiliriz.

Makinenizin neler yapabileceğini keşfetmeye hazır mısınız? www.kollmorgen.com adresini ziyaret edin