***ETHERNET HABERLEŞMELİ GÜÇ ÜNİTE TEKNOKENT PROJE ÇALIŞMASI***

***Proje Konusu:***

Arlentus Kontrol, kablosuz haberleşme sistemleri, elektronik ve mekanik tasarım, prototip üretim, endüstriyel kontrol, mekatronik sistemler, insansız kontrol, izleme ve raporlama sistemleri gibi endüstriyel birçok alanda faaliyet göstermektedir. Bununla birlikte kurulduğu yıldan itibaren sanayi ve üniversite iş birliği kapsamında birçok proje gerçekleştirmiştir. Bu doğrultuda ar-ge yapılması, yenilik ve inovasyon yoluyla teknolojik bilgi üretilmesi, ürün ve üretim süreçlerinde yenilik yapılması, ürünlerin verimliliği artırılırken maliyetlerin düşürülmesi; ek olarak mühendislik, danışmanlık ve problemlerin analiz ve raporlanması gibi faaliyetler kuruluşumuzun ana faaliyetlerini kapsamaktadır. Bugüne kadar aralarında tescil belgeleri ve tasarım ödüllerine sahip birçok ürün çıkarmıştır.

Günlük hayatta kullandığımız teknolojik aletlerden, endüstride kullanılan cihazlara kadar her alanda kullanılan güç üniteleri gün geçtikçe teknolojiyle birlikte kullanım alanları da artmaktadır. Önceleri endüstride kullanılan üniteler, günümüzde evlere, ofislere ve araçlara kadar kullanılmaya başlanılmıştır. Güç üniteleri, kaynaktan alınan elektrik enerjisini, elektronik yöntemlerle kontrol ederek yüke aktarılmasını sağlamaktadır. Enerji iletimi, dağıtımı, motor kontrolü, makine otomasyonu, tarım makineleri, araçlar, bina otomasyonu, tıbbi cihazlarda başlıca olmak üzere birden fazla sektöre hizmet etmektedir.

Projenin amacı halihazırda bulunan güç ünitelerine yenilikçi ve farklı özellikler ile ürün portföyünü genişletmek, sektöre yeni bir soluk getirmek ve kullanıcı isterlerini karşılamaktır. Bu özellikler sırasıyla; bilgisayar üzerinden kontrol edilebilmesi, Ethernet ile haberleşmesi, akım, dijital giriş-çıkış gibi parametrelerin Ethernet ile kontrol edilebilmesi ve izlenilmesi, yüksek koruma sınıfı, seri haberleşme protokol çıkışları, dijital giriş-çıkışlara sahip olmasıdır.

***Proje Detayı:***

Bir sistemi çalıştırıp yöneten entegre ünitelere kontrol üniteleri adı verilmektedir. Kontrol üniteleri uygulama alanlarına göre farklılık göstermekle birlikte elektronik kontrol üniteleri, güç üniteleri, CNC kontrol üniteleri, motor kontrol ünitesi bu ünitelere örnek verilebilir. Kontrol ünitelerinden birisi olan güç üniteleri, elektriksel gücün statik halden dinamik hale gelmesini sağlamaktadır.

Güç üniteleri sistemin enerji ihtiyacını karşılayan ünitelerdir. Güç ünitelerin en önemli özelliği kaynaktan gelen enerjiyi sistemin ihtiyacına göre konfigüre edebilmesidir. Bazı sistem geliştirme işlemlerinde DC motor, role, kontaktör, mıknatıslanma bobini gibi yüksek akım çeken alıcıları kontrol etmek gerekebilir. Arlentus olarak bu kapsamda, güç ünitesi ile kullanıcılara 48 V, 24 V, 12 V, 5 V ve 3.3 V olmak üzere birden fazla çıkış voltajı sunacaktır. Voltaj değerlerinin yanında 4 A, 3A, 2 A, 1.5 A ve 1 A akım değerlerine kadar akım çeken cihazlar kontrol edilebilecektir. Böylelikle bir kontrol ünitesi ile sistem içerisinde yer alan birçok farklı cihaz kontrol edilebilecek hale gelirken, kullanıcıların maliyetleri büyük bir oranda düşecektir.

Proje kapsamında tasarlanacak olan Ethernet TCP/IP protokol tabanlı konfigürasyon yazılımı ile güç ünitesi bilgisayar üzerinden konfigüre edilebilecektir. Konfigürasyon yazılımı ile sistem gereksinimlerini karşılayan bölümler güç ünitesinde aktif duruma getirilirken, karşılamayan bölümler deaktif duruma alınabilecektir. Böylelikle kullanıcılar sistemin enerjisini kontrol ederek, sistemde oluşabilecek hata ve arızaları, istem dışı gelişebilecek olan enerji atlamaları ve kontrolsüz hareketler engellenerek, güvenli kullanım sağlanacaktır.

Kullanıcı güç ünitesi ile konfigürasyon yazılımının bağlantısını Ethernet haberleşme alt yapısı ile sağlayacaktır. Bu haberleşme altyapısı kullanılarak uzaktan komuta ve kontroller sağlanabilecektir. Güç ünitesinin konfigüre edilmesi dışında anlık olarak verilerin izlenilmesi de bu haberleşme sayesinde konfigürasyon yazılımında gözlemlenebilecektir. Gözlemlenen anlık veriler ile kullanıcılar sistemde oluşabilecek olan hatalara anında müdahale şansı elde edecektir.

Sistem üzerindeki akım değerleri ünitenin elektronik tasarımına eklenecek olan akım sensör entegresi aracılığıyla gözlemlenebilmektedir. İletken üzerinden geçen akımı ölçerek, değere göre bir sinyal oluşturulmaktadır. Oluşturulan sinyal dijital ya da analog olabilmektedir. Bu doğrultuda akım sensöründen gelen sinyal ilk olarak elektronik devre kartı için tasarlanacak olan gömülü yazılım içerisinde yorumlanacak ve konfigürasyon yazılımı üzerinden kullanıcıya sunulacaktır.

Diğer taraftan güç ünitesi ile kullanıcıya dijital giriş ve çıkış sunacaktır. Bu kapsamda, 4 adet dijital giriş ve 4 adet dijital çıkış olmak üzere toplamda 8 adet kanal tasarımı yapılacak ve pek çok sistemin bir arada kontrol edilme imkânı sağlanacaktır. Giriş-çıkışların kontrol edilme gerilim aralığı 24 V DC ve çıkış akımları 1.5 A olarak kullanıma sunulacaktır. Bu niteliklere ek olarak giriş-çıkışlar konfigürasyon yazılımı ile konfigüre edilebilir olması saha ortamında kullanıcılara büyük kolaylık sağlayacaktır.

Yüksek veya düşük sıcaklıklar, aşırı nem, toz veya yağ birikimi neticesinde kirlenme, çeşitli kimyasalların etkisine maruz kalma, vibrasyon, ve benzeri değişken dış etkiler elektronik devrelerin kısa sürede işlevlerini yitirmesine yol açar. Elektronik devre ve cihazların çalıştıkları zorlu ortamlarda işlevlerini hiç aksatmadan yerine getirecek şekilde tasarlanmaları ve bu dış etkilerden korunmaları gerekmektedir. Güç ünitemiz üzerindeki çalışma ortamının olumsuz etkilerini azaltmak, kalitesini ve ömrünü artırmak için konformal kaplama ile ünitemiz kaplanacaktır.

***Hedeflenen Kazanımlar ve Sonuçlar:***

Hızla gelişen teknolojiyi yakalamak ve uygulamak isteyen kullanıcılar sistemlerin kontrolünü sağlamak için çeşitli akıllı üniteler kullanmaya başlamıştır. Otomotiv sektöründen tarım sektörüne, tarım sektöründen endüstriyel alanlara kadar birçok yerde sistemlerin gücün akıllı ve basit bir sistemde geliştirilmesine ihtiyaç duymaktadır. Proje kapsamında gerçekleştirilecek ar-ge çalışmaları ile Ethernet Haberleşmeli Güç Ünitesi geliştirilerek;

* Yerli ve ileri teknoloji alanında yerli bir know – how elde edilecektir.
* Söz konusu ürünün yurt dışı pazarlarından temin edilme oranının düşürülmesine yardımcı olarak yerli ürün üretilecektir.
* Sektörde bulunan kullanıcılara birçok özelliği beraberinde taşıyarak, güç ünitesi konusunda rakiplerinden daha üstün bir ürün ortaya çıkaracaktır.
* Her alanda ihtiyaç duyulan gücünü uzaktan ve bilgisayar ile konfigüre edilebilir yapı haline getirerek kullanıcıların ihtiyaçları doğrultusunda konfigüre edilmesi sağlanacaktır.
* Anlık verilerin izlenebilirliği ile sistem hata ve kazaların önüne geçilecek, gücünde güvenlik sağlanırken, verimlilikte artış sağlanacaktır.
* Güç ünitesinin verilerinin izlenebilirliği ile üniteden kaynaklanan arızalar daha kolay tespit edilebilecektir.
* Ünite Endüstri 4.0 altyapısına uygun olarak dizayn edilecek, böylece geleceğin teknolojileriyle uyum sağlanacaktır.

***Ticarileşme Potansiyeli:***

Piyasa ve rakip ürünler incelenip, özellikler sentezlendiği zaman ortaya çıkan tablodan yararlanılarak ve kullanıcıların talepleri göz önünde bulundurularak ürünün özellikleri belirlenmiştir. Belirlenen özelliklerin müşterilere hitap edileceği düşüncesi, müşterilerle görüşülerek desteklenmiştir. Yerli piyasada yer alan Güç Ünitesinin özellikleri göz önünde bulundurulduğunda, bilgisayar ve Ethernet kontrollü güç ünitemiz üretilip piyasaya sürüldüğü zaman ciddi bir talep alacağı öngörülmüştür. Endüstrinin gelişmesi ile üretim alt yapıları da zenginleşmektedir. Bu zenginleşme sürecinde enerjinin kontrol edilmesi, anlık olarak izlenebilmesi ve gerekli müdahalenin anında yapılabilmesi büyük öneme sahiptir.

***Ar-Ge Niteliği:***

Endüstri, tarım, bina ve otomasyon gibi birçok farklı alanda kullanılan Güç Ünitesi, birçok farklı sisteme entegre olabilmektedir. Proje kapsamında tasarlanacak olan bu üründe, kullanıcının doğrudan veya dolaylı maliyetlerini, makine/sistem ekipmanlarının ömrünü uzatmak, Ethernet haberleşme protokolüne sahip olması, bilgisayar kontrolü gibi birçok yenilikçi yönü ortaya çıkaracak ve ar-ge kazanımı sağlayacaktır. Ar-ge niteliğine konu olan özellikler ve firmamızın gerçekleştireceği teknik çalışmalar;

1. Güç üniteleri genel olarak motorlar, ısıtma, havalandırma sistemleri, akü sistemleri gibi tüketici yüklerine optimum şekilde ayarlanmış gerilim ve akım sağlayan, bu sağlanan akım ve gerilimi işleyip kontrol eden sistemlerdir.

Yüke giden akım veya gerilimin denetlenmesi ve yükün ihtiyacına göre belirlenip bir işlemciye gönderilir. İşlemcide gerekli referanslar baz alınarak bilgiler değerlendirilip güç gereksinimleri kontrol edilir. Yüke giden gerilim ve akım ile istenilen değerler karşılaştırılır ve aradaki hata oranını en aza indirebilmek için gerekli komutları güç kısmına gönderilir. Güç kısmında gereken değerler ayarlandıktan sonra yüke akım ve gerilim değerleri tekrardan gönderilmektedir. Böylelikle sistemin verimliliği ve güvenliliği sağlanmış olacaktır.

Bu sistemin sağlanması için ürünün elektronik devre kartı tasarımı yapılacaktır. Elektronik devre kartı tasarımı yapılırken kaynaktan gelen enerjinin 48 V, 24 V, 12 V, 5 V ve 3.3 V değerlerine dönüştürülmesi, kontrol edilmesi, voltaj değerleri gibi akım değerlerinin de kontrol edilmesi sırasında güç elektroniği konusunda ar-ge çalışmaları yapılacaktır.

1. Bir sistemin iki veya daha fazla ayrı bileşeninin bilgi alışverişinde bulunduğu yazılımlara arayüz adı verilmektedir. Sistemin yapılandırılması için bilgisayar tabanlı tasarlanan arayüzlere konfigürasyon yazılımı adı verilmektedir.

Arlentus Kontrol olarak proje kapsamında ortaya çıkacak olan güç ünitesi için konfigürasyon yazılımı tasarımı yapacaktır. Böylelikle birden fazla olasılık ve kombinasyona sahip ürün ortaya çıkacaktır. Bununla birlikte kullanıcı sistemin anlık verilerini gözlemleyebilecek, güç ünitesinin ayarlarını entegre edeceği sisteme göre düzenleyebilecektir.

Konfigürasyon yazılımı ile güç ünitesinin hangi birimlerinin aktif olarak kullanılacağı, voltaj çıkışlarına maximum akım değerlerinin atanması, kontrol edilecek olan cihazların özelliklerinin girişi ve bu doğrultuda çıkış ve dijital giriş-çıkış parametreleri başta olmak üzere birçok farklı parametre ile konfigüre edilecektir.

1. Projede AR-GE niteliği kapsamında, data transferinin güvenli ve kontrollü gerçekleştirilebilmesi için standart haberleşme protokollerinden biri olan Ethernet protokolü kullanılacaktır. Konfigürasyon yazılımının ünite iler haberleşmesi sırasında, güç ünitemiz ile bilgisayar arasındaki bağlantı Ethernet TCP/IP üzerinden sağlanacaktır.

TCP/IP, genel olarak paketlerdeki verileri bir bilgisayardan diğerine iletmek için kullanılan bir standarttır. Veri paketlerinin yapılandırılmasıyla ilgilenen TCP ve bunları makineden makineye yönlendiren IP olmak üzere iki bölümden oluşur. IP 32 adres biti için 4 sekizli yani oktet yapı kullanmaktadır. Her sekizlinin ondalık eşdeğerleri 0 ila 255 arasındadır ve periyotlar bir IP adresinde ayrı sekizlilerini oluşturmaktadır. Protokol yapısı Uygulama Katmanı, Taşıma Katmanı, İnternet Katmanı, Ağ Erişim Katmanı ve Fiziksel Katman olmak üzere 5’e ayrılmaktadır.

Yayın tabanlı protokol olarak gruplandırabileceğimiz; yerel alan ağlar için kullanılan, veri çerçevesi olan, OSI katmanında veri bağı (data link Layer) yani 2. katmanında yer alan MAC (Media Access Control) adresleri üzerinden ağ erişim yoluyla kablolama ve sinyalleşme standardı ve ortak adresleme formatı olarak tanımlanan Ethernet protokolü, bu proje kapsamında tasarlanıp üretilecek olan elektronik devre kartına entegre edilecektir.

Böylelikle güç ünitesi, konfigürasyon yazılımı üzerinde girilen parametreler, ayarlar veya güç ünitesi üzerinde kontrollerin, akım değerlerinin kontrolü Ethernet TCP/IP protokolü ile uzaktan kontrol edilebilecektir.

1. Güç ünitemiz, entegre edileceği sistem içerisinde dijital giriş-çıkış ile kontrol edilen cihazlar için dijital giriş-çıkış arayüzüne sahip olacaktır. Dijital input veya dijital output en temel olarak 1 veya 0 olarak yani var veya yok olarak tanımlanabilir. Örneğin; 24V ile çalışan bir proximity sensör önündeki nesneyi ya görür ya da görmez. Sensör önündeki nesneyi görürse gördüm anlamında 24V olan giriş gerilimini çıkış ucuna verir. Çıkış ucundan alınan 24V sinyal olan dijital sinyal ve işlemciye dijital giriş olarak gönderilir. Gelen veriyi değerlendiren işlemci gerekli komutu ilgili birime iletir.

Ünitemize entegre edilecek olan dijital giriş ve çıkışlar ile sistemde kullanılan elektronik cihazların kontrolü sağlanabilirken, onlardan alınan verilerle çeşitli senaryolar oluşturulup sistemin kontrollü çalışması sağlanacaktır.

***Yenilikçi Yönü:***

Projemizin yenilikçi yönleri şu şekilde açıklanabilir;

1. Rakip firmaların ürünleri incelendiği zaman genellik güç ünitelerin manuel olarak kontrol edildiği gözlemlenmiştir. Proje kapsamında tasarlanacak güç ünitemizin bilgisayar üzerinden kontrol edilebilmesi, rakip ürünlerin önüne geçilecektir.
2. Bilgisayar ile kontrolün Ethernet TCP/IP protokolü tabanlı bir haberleşme ile gerçekleştirilmesi diğer ürünlerden farkını ortaya koyacaktır.
3. Güç ünitesinin parametre ayarlarının yapılması ve anlık verilerin izlenebilirliğinin sağlanması için konfigürasyon yazılımına sahip olacaktır. Böylelikle hata oranı azalarak verimliliğin artmasına katkı sağlayacaktır.
4. Elektronik devreler ve cihazlar toz, kum, kir, su, sıcaklık gibi dış etkilere karşı dayanıklı ve korunaklı olması gerekmektedir. Vernik benzeri özel formüle edilerek tasarlanmış konformal kaplama ile güç ünitemiz kaplanacaktır. İletken olmayan bu kaplama ile ürünümüzün güvenliğini sağlarken, ömrünü uzatacak ve çalışma hayatı boyunca performansını ve güvenliğini garanti altına almış olacaktır. Kaplama ile birlikte devre elemanları da dış etkili aşınma ve çözücülere karşı dayanıklı hale gelecektir.
5. Akım ve voltaj değerlerinde çoklu kullanım ve evrensel değerlere hitap etme.
   1. Güç ünitemiz elektronik devre tasarımı ile kaynaktan gelen akım birçok farklı sistem ya da cihazın kontrol edilebilmesi için 48 V, 24 V, 12 V, 5V ve 3.3 V değerlerine dönüştürülecektir.
   2. Rakip ürünlerin karşılayamadığı 4 A, 3A, 2 A, 1.5 A ve 1 A değerlerine kadar akım çeken cihazlar kontrol edilebilecektir.
6. Dijital giriş-çıkış portlarının entegre edilmesi ile dijital olarak kontrol edilebilen cihazların ekstra bir donanım gerekmeden kontrolü sağlanacaktır.