

FEN EDEBİYAT KİMYA BÖLÜMÜ OTOMASYON SİSTEMİ MALZEME ALIMI VE MÜHENDİSLİK HİZMETLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

Sıra no	Malzeme	miktar	birim
1)	PION	11	adet
2)	RK4	22	adet
3)	DE-D1-PT1000	10	adet
4)	Otomasyon panosu	4	adet
5)	3*075 LIYCY KABLO	200	metre
6)	PAKO	30	adet
7)	0,75 NYAF KABLO	400	metre
8)	MDR-20-24	8	adet
9)	kontaktor 10A	10	adet
10)	MÜHENDİSLİK HİZMETLERİ	1	adet

GENEL

1.1 GİRİŞ

- A. Bu şartname; Fen Edebiyat Kimya bölümü revize edilecek otomasyon sisteminde kullanılacak olan kontrol elemanları, sensörler, panolar, kablolar, şalt malzemeleri, güç kaynakları ve ilgili mühendislik hizmetlerinin teknik özelliklerini, tedarik, montaj ve test koşullarını kapsar. Bu şartnameyle tarif edilmiş şekilde DDC (Doğrudan Dijital kontrol) prensiplerine uygun bir **BinaOtomasyon** Sisteminin (BOS) tesisi ve çalışır durumda teslimi için gereken malzeme ve hizmetleri kapsamaktadır. Çizimler sadece şematik gösterimleri içermektedir. BOS, tesisteki tüm altyapı sistemlerini entegre edebilme özelliğine sahip olacak ve kullanıcıların her türlü sistem verisine, ORTADOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ kampüs yerel ağ üzerinden veya bağlantı sağlanırsa tesis dışında internet üzerinden standart internet tarayıcı programları ile ulaşımına imkan verecektir. **Yapılan Otomasyon sistemi için gerekli nokta sayısı lisans ilavesi yapılarak mevcut (tridium-niagara) ODTU ısı işletme Otomasyon sistemine entegre edilecektir.**
- B. Bu şartnamede ya da çizimlerde özel olarak belirtilmemiş olsa da sistemin fonksiyonel olarak çalışması gereken her türlü işçilik, malzeme ve yazılım, yüklenici tarafından temin edilecektir.

1.2 SİSTEM TANIMI

- A. Server bilgisayar üzerine kurulacak Bina Otomasyon sistemi merkez yazılımı ORTADOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ network ağı üzerinden TCP /IP haberleşme ile Bina Otomasyon


Ahmet GÖKCÜK
Tekniker

sistemi'ni (BOS) oluşturan bağımsız çalışabilir saha panelleri(**giriş-çıkış modülleri**) ile haberleşecektir, saha panelleri kendi aralarında ve üst sistemler ile açık bir iletişim protokolü(sedona,Tcp/ip modbus,Tcp/ip BacNet)üzerinden bilgi alışverişi yapacaklardır.**Saha panelleri (giriş-çıkış modülleri) üzerine yapılan yazılımları sistem bilgisayarı ile haberleşme kopsada yazılımı gerçek zaman saatli işletebilecektir. Sistem üzerinde aptal IO kullanılmayacaktır.**Soğutma grubu, kazan, frekans invertörü, yangın ihbar gibi diğer firmalarca temin edilen cihazlar ile açık iletişim protokolleri (Tcp/ip Lon, BacNet Tcp/ip, EIB, Modbus Tcp/ip gibi) Tcp/ip üzerinden bilgi alışverişi yapabilecek her türlü ekipman ve yazılıma sahip olacaktır.

1.3 PROJELER

- A. İki kopya olarak sunulacak ön projeler aşağıdakileri içerecektir.
 - Komple ekipman listesi
 - Ayrıntılı nokta listesi
 - Tüm ekipman için imalatçı katalogları
 - Vana seçim hesaplamaları, basınç düşümleri
 - Saha paneli konumları, iletişim kablosu tip ve protokollerini, bilgisayar ağı bağlantılarını da gösteren kolon şeması
 - Etiketlemeyi de içeren kablo diyagramları
 - Klemens numaralarını da içeren uç bağlantı diyagramları
 - motor kontrol panosu imalatı için bağlantı prensip şemaları
 - Otomasyon panosu iç bağlantı şemaları
- B. İş bitiminde komple takım 'as-built' projeler ve sisteme yüklenmiş yazılım ve grafiklerin yedekleri iki kopya CD ve matbu olarak teslim edilecektir.

EKİPMAN ÖZELLİKLERİ

2.1 GENEL

- A. Bina Otomasyon sistemi, birbirleriyle iletişim özelliği olan, ancak bağımsız olarak da çalışabilen dijital programlanabilir kontrol cihazları, giriş/çıkış modülleri, bilgisayar sistemi, grafik kullanıcı arabirim yazılımı, yazıcılar ve ağ cihazlarından oluşmaktadır.
- B. Kurulan sistem, bünyesindeki verilere, işlemlere ve özelliklere ulaşmak için parola koruması içerecektir.

2.2 AÇIK PROTOKOLLER, ENTEGRE SİSTEMLER

- A. Tercih edilecek olan sistem, hem ANSI/ASHRAE 135-1995 standartında yer alan BACnet, hem de LonWorks iletişim teknolojilerini aynı anda bünyesinde barındıran, bu protokoller arasında bilgi akışını ve komplike senaryolar oluşturulmasını sağlayan açık bir sistem olacaktır.
- B. Bina Otomasyon sistemi'ni (BOS) oluşturan bağımsız çalışabilir saha panelleri, kendi aralarında ve üst sistemler ile açık bir iletişim protokolü üzerinden bilgi alışverişi yapacaklardır. BOS, soğutma grubu, kazan, frekans invertörü, yangın ihbar gibi diğer firmalarca temin edilen cihazlar ile açık iletişim protokolleri (LonWorks, BacNet, EIB, BacNet gibi) üzerinden bilgi alışverişi yapabilecek her türlü ekipman ve yazılıma sahip olacaktır


Ahmet GÖKCÜK
Tekniker

- C. Sisteme bağlanacak LonWorks uyumlu cihazlar için imalatçı XIF dosyası temin edecektir. BACnet uyumlu cihazlar için ise imalatçı cihazın uyum seviyesini gösteren PICS dokümanını temin edecektir. Minimum uyum seviyesi 3 (okuma ve yazma işlevselliği) olacaktır. BACnet cihazlar iletişim ortamı olarak ethernet ya da iki-damarlı RS485 hattı kullanacaktır.
- D. Kullanılacak ürünlerin bunların yanında diğer açık protokolleri de (EIB, Modbus) destekliyor olması tercih edilmektedir.
- E. Sistem, özel bir kullanıcı arabirim yazılımı ya da konfigürasyon programı gerektirmeden herhangi bir Java uyumlu internet tarayıcı ile ulaşılabilir olmalıdır. Yalnızca firmaya özel yazılımlarla ulaşılabilen sistemler kabul edilmeyecektir.
- F. Sistem veri kaydı için ODBS (Open DataBase Connectivity) ya da SQL (Structured Query Language) uyumlu bir veritabanı kullanılmalıdır. Firmaya özel veritabanı kullanan ve verilerine diğer uygulamalardan ulaşılamayan sistemler kabul edilmeyecektir.

2.3 SAHA KONTROL CİHAZLARI

- A. Saha kontrol cihazları üst düzeyde bilgisayar ağı ile, alt düzeyde ise giriş/çıkış modülleri ve/veya doğrudan saha ekipmanı ve diğer cihazlarla iletişimi sağlayacaktır. Saha kontrol cihazı üzerinde çalışan programlar, aşağıdakileri içermelidir:
 1. Takvim işlevleri (tatil programları, bir kerelik programlar vs.)
 2. Zaman Programları
 3. Veri arşivleme (trending)
 4. Alarm işlevleri
 5. Saat senkronizasyonu
 6. LonWorks, BacNet, EIB, ModBus komünikasyonu
 7. LonWorks uyumlu cihazlar için idari fonksiyonlar (configuration, binding vs.)
 8. Karmaşık senaryolar için serbest programlanabilirlik

2.4 ALARM İŞLEVLERİ

- A. Sistemde oluşacak uyarı mesajları kullanıcı tercihinine göre aşağıdaki şekillerde iletilecektir.
 1. Ekranda metin mesajı olarak
 2. Komple alarm mesajının bir ya da daha çok kişiye e-posta olarak gönderimi. Uyarıların tipi, haftanın güne ve saate bağlı olarak farklı adreslere yönlendirilebilecektir.
 3. Ekranda yanıp/sönen ya da renk değiştiren objeler şeklinde grafik olarak
 4. Yazıcıdan metin olarak.
- B. Her alarm durumu için minimum olarak aşağıdaki bilgiler kayıt edilecektir.
 1. Tarih ve saat
 2. Yer (bina, kat, zon, oda no vs.)


Ahmet GÖKCÜK
Tekniker

3. Ekipman (klima santrali no gibi)
 4. Alarmı teyit eden kullanıcı, teyit gün ve saati
 5. Son teyitten beri aynı alarmın kaç kez oluştuğu
- C. Oluşan alarm durumları saha kontrol cihazında ya da merkezi bir PC’de saklanacak, gerektiğinde geçmişe yönelik olarak kullanıcı tarafından incelenebilecektir.

2.5 Veri toplama ve saklama (trending)

- A. Herhangi bir fiziksel nokta ya da değişkenin değeri saha kontrol cihazı tarafından toplanım daha sonra kullanım için saklanabilecektir.
- B. Veri toplama sıklığı ve maksimum ne kadar verinin bellekte saklanacağı nokta bazında ayarlanabilir olacaktır.
- C. Saklanan veriler microsoft Excel gibi harici programlara aktarılabilir.
- D. Saklanan veriler ilave hiç bir programa gerek kalmadan kullanıcı tarafından rahatlıkla grafik ortamda izlenebilecektir.

2.6 KULLANICI ARABİRİM YAZILIMI

- A. Internet Explorer™ ya da Netscape Navigator™ gibi standart bir internet tarayıcı program ile sınırsız sayıda kullanıcının ağ üzerinden sisteme ulaşması mümkün olacaktır.
- B. Grafik kullanıcı arabirim ortamı en azından aşağıdaki işlevleri sağlayacaktır.
 1. Her kullanıcıya ayrı isim ve şifre atanarak yetki seviyeleri oluşturulacaktır. Bu parola korumalı güvenlik yapısı, Java authentication ve encryption teknikleri kullanarak korunmuş olacaktır.
 2. Animasyonlu grafikler tanımlanabilecektir (çalışan fanın kanatlarının döner biçimde görülmesi gibi).
 3. Grafikler üzerindeki anlık veri değerleri, kullanıcı müdahalesi gerekmeksizin kendiliğinden tazeleniyor olacaktır.
 4. Her kullanıcıya ayrı bir ana sayfa tanımlama imkanı olacak, kullanıcıların kendi sayfaları dışındaki grafiklere ulaşmaları engellenebilecektir.
 5. Geçmişe yönelik veri grafikleri izlenebilecek, istenilen tarih ve saat aralığına zoom yapılabilir.
 6. Grafik gösterim üzerindeki linkler intranet ya da internet üzerindeki herhangi bir sayfa ile ilişkilendirilebilecektir.

2.7 PROGRAMLANABİLİR KONTROLOR (GİRİŞ/ÇIKIŞ MODÜLLERİ)

- A. Klasik tip saha ekipmanları ve noktaların sisteme bağlanmasını sağlayan giriş/çıkış modülleri, saha kontrolörünün yanında yer alabileceği gibi kontrol edilen mekanik cihazların yakınına monte edilerek saha kontrolörü **TCP IP ve RS485** dijital iletişim hattından bağlanabilecektir. Bu iletişim hızı 78800 baud’dan düşük olmamalıdır.


Ahmet GÖKCÜK
Tekniker

Saha Bilgisayarları bilgileri Sayısal (Dijital) olarak değerlendirir. Giriş/Çıkış modülleri; saha elemanlarından gelen bilgileri saha elemanlarına uygun şekilde giriş sağlayan ara birimlerdir.

DIGITAL INPUT :

Durum giriş modüllerinin giriş sinyalleri (Di); fan, pompa gibi cihazların kontaktör ya da rölelerinin durum veya yardımcı kontaklarından alınan gerilimsiz sinyaller voltaj free termostat, basınç veya seviye anahtarları gibi on/off çalışan cihazların kontaklarından alınacak gerilimsiz sinyal bilgisi olacaktır. Sayaç gibi cihazların verdiği darbeli sinyalleri saymak için de kullanılabilir. Kuru kontak olarak nitelenen gerilimsiz kontakten alınan ve frekansı 25 Hz'ye kadar olan darbe (pulse) leh ölçülecek hassasiyette olacaktır.

ANALOG INPUT

::Sistemde kullanılacak modüller; duyar eleman, dönüştürücü (transducer) gibi cihazlardan alınan sıcaklık, basınç, nem gibi bilgilerin alınmasında kullanılacaktır. Sıcaklık ölçümü için pt 1000 ohm, 100 K ohm, termistör, 0-10 VDC, 4-20 mA tiplerinde bilgi girişi olacaktır. Analog girişlerin (AI) hassasiyeti, en az 12 bit olacaktır. Enerji tüketimi 1 V A "e kadar olan duyar eleman gibi cihazların enerji beslemesi için ayrıca bir enerji girişine gerek duyulmayacak, enerji beslemesi modüllerin çıkışından alınabilecektir.

AO : Vana motorları damper motorları gibi oransal olarak konumlandırılacak olan cihazlar için analog çıkış (AO); 0-10 Vdc, gibi belirlenmiş sinyaller şeklinde olacaktır.

DO : Anahtarlama (DO) Modülleri, motor, brülör, fan, solenoid vana, soğutma grupları, sirkülasyon pompaları, pis su pompaları, ısı pompaları (heat pump), lamba güç kontakları ve röle gibi cihazların açılıp-kapatılmasında, damper motoru ve vana motoru gibi cihazların tamamen açılıp, kapatılmasında kullanılacaktır. Anahtarlama Modülleri, 24-240 Vac, 5 A akım, maksimum 40 w gücündeki direkt akım devre kontaklarının aç/kapa yapılmasında kullanılabilir.

- B. Giriş/çıkış modüllerinin sahaya dağıtık olarak kullanılabilir olmasının kablolarda sağlayacağı tasarruf, sistem seçiminde dikkate alınacaktır.


Ahmet GÖKCÜK
Tekniker

- C. Modül tipleri optimize edilerek mümkün olduğunca az sayıda (tercihen tek tip) giriş/çıkış modülü kullanılacaktır.

2.8 SAHA EKİPMANLARI

3. Malzeme Teknik Özellikleri

3.1. Programlanabilir Kontrolör (PION Karşılığı Kontrol Ünitesi)

- **Miktar:** 11 Adet
- **Özellikler:** * Endüstriyel otomasyon sistemlerinde kullanılmaya uygun, modüler veya kompakt yapıda olmalıdır.
 - Üzerinde dahili dijital/analog giriş ve çıkış kanalları bulunmalı, sistem genişlemelerine izin vermelidir.
 - RS485, Modbus RTU/TCP veya Ethernet haberleşme protokollerini desteklemelidir. Bu iletişim hızı 78800 baud'dan düşük olmamalıdır.
 - Ray montajına uygun yapıda olmalıdır.

3.2. Genişleme/Röle Modülü (RK4 Karşılığı Ünite)

- **Miktar:** 22 Adet
- **Özellikler:**
 - Ana kontrolör ile tam uyumlu çalışmalı, veri yolları üzerinden hızlı haberleşebilmelidir.
 - Giriş/çıkış veya kuplaj amaçlı kullanılabilen, endüstriyel tip pano montajına uygun yapıda olmalıdır.

3.3. Sıcaklık Sensörü (DE-D1-PT1000 Sensör)

- **Miktar:** 10 Adet
- **Özellikler:**
 - Algılama elemanı **PT1000** 0 derecede 1000ohm direnç değerine sahip) olmalıdır.
 - Hassasiyet sınıfı en az Class B (veya daha üstü) olmalıdır.
 - Kanal, daldırma veya ortam tipine (projenin mekanik gereksinimine göre) uygun kovan/prob yapısında ve sızdırmazlık standardı en az IP65 olmalıdır.

3.4. Otomasyon Panosu

- **Miktar:** 4 Adet 800*600*200mm sac kalınlığı (1.2 mm)
- **Özellikler:**
 - Panolar taban sacı, duvar tipi veya dikili tip yapıda olmalıdır.


Ahmet GÖKCÜK
Tekniker

- Koruma sınıfı iç ortam için en az IP54, dış ortam uygulamaları için en az IP65 olmalıdır.
- Pano kapakları kilitlenebilir mekanizmalı olmalı, içerisindeki cihazların kablağı için yeterli genişlikte kablo kanalları ve klemens rayları bulunmalıdır.
- Gerekli havalandırma panjurları veya fan filtre sistemleri pano üzerinde mevcut olmalıdır.

3.5. 3x0.75 mm² LIYCY Kablo

- **Miktar:** 200 Metre
- **Özellikler:**
 - Sinyal ve veri iletimine uygun, esnek bakır iletkenli olmalıdır.
 - Elektromanyetik parazitlerden etkilenmemesi için **kalaylı bakır örgü ekranlı (blendajlı/sinyal korumalı)** yapıda olmalıdır.
 - Kesiti 3*,75 mm² olmalı, dış kılıfı alev iletmez (VDE 0482-332-1-2 standardında) PVC veya HFFR malzemeden imal edilmelidir.

3.6. Pako Şalter (Sinyal/Kumanda Seçici)

- **Miktar:** 30 Adet
- **Özellikler:**
 - Pano kapağına monte edilebilir, mandallı veya anahtarlı tipte olmalıdır.
 - Kullanım amacına göre (1-0-2) konum anahtarlamasına sahip olmalıdır.
 - Akım taşıma kapasitesi en az 10A olmalı, kontakları uzun ömürlü ve ark dayanımlı olmalıdır.

3.7. 0.75 mm² NYAF Kablo (Çok Damarlı Esnek Pano İçi Kablo)

- **Miktar:** 400 Metre
- **Özellikler:**
 - Pano içi kumanda ve sinyal devrelerinde kullanılmak üzere esnek (bükülgen) bakır iletkenli olmalıdır.
 - Damar kesiti 0,75 mm² olmalıdır.
 - Projenin standartlarına uygun renk kodlamalarına (Örn: Faz için siyah/kahverengi, nötr için mavi, kumanda için kırmızı/koyu mavi vb.) sahip olacak şekilde teslim edilmelidir.

3.8. Endüstriyel Güç Kaynağı (MDR-20-24 Karşılığı)

- **Miktar:** 8 Adet
- **Özellikler:**
 - Giriş gerilimi: Geniş aralıklı (85-264 VAC) AC şebeke girişine uygun olmalıdır.
 - Çıkış gerilimi: **24 VDC** olmalıdır.
 - Çıkış akımı/Gücü: En az 20W (~1A) nominal güç sağlayabilmelidir.
 - DIN Rayı montajına uygun, kısa devre, aşırı yük ve aşırı gerilim korumalarına sahip olmalıdır.

3.9. Kontaktör (10A)

- **Miktar:** 10 Adet
- **Özellikler:**


Ahmet GÖKCÜK
Tekniker

- AC-3 veya AC-1 yük sınıfında en az **10A** çalışma akımına sahip olmalıdır.
- Bobin gerilimi otomasyon projesine uygun (24 VDC -220 VAC) seçilmelidir.
- Üzerinde en az 1 NO (Normalde Açık) veya 1 NC (Normalde Kapalı) yardımcı kontak bulunmalıdır.
-

4. Mühendislik Hizmetleri Kapsamı

- **Miktar:** 1 Paket / Adet
- **Hizmet Detayları:**
 - **Projelendirme ve Elektrik Şemaları:** Temin edilen otomasyon panolarının E-Plan veya muadili bir programla çizilmiş bağlantı şemaları idareye sunulacaktır.
 - **Yazılım ve Devreye Alma:** Kontrolörlerin (PION vb.) senaryoya uygun algoritmik yazılımları yapılacak, saha testleri gerçekleştirilerek sistem çalışır vaziyette teslim edilecektir.
 - **Eğitim:** Sistem devreye alındıktan sonra, kurumun teknik personeline sistemin işletilmesi, arıza takibi ve kalibrasyonları hakkında en az 1 iş günü uygulamalı eğitim verilecektir.
 - **As-Built Dokümantasyon:** Tamamlanan sisteme ait revize edilmiş projeler, parametre listeleri ve kullanım kılavuzları dijital ve basılı olarak teslim edilecektir.

5. Garanti ve Kabul Koşulları

- Teslim edilen tüm malzemeler ve sunulan mühendislik hizmeti, kabul tarihinden itibaren en az **2 (iki) yıl** süreyle işçilik ve imalat hatalarına karşı garanti kapsamında olacaktır.

6. İşin Süresi

- Malzemenin teslim süresi, idare ile yüklenici firma arasında alım onayından itibaren 60 (altmış) takvim günüdür.


Ahmet GÖKCÜK
Tekniker