

# Halkalı Devlet Hastanesi Enerji SCADA ve Senkronizasyon Sistemi

Rakıp Ayan  
Bilgisayar Müh.  
Üçgen Otomasyon

*Proje kapsamında, enerji dağıtım sisteminin tek merkezden kumanda edilmesine ve izlenmesine yönelik bir "Enerji Yönetim Sistemi" ve 4 adet dizel generatör için senkronizasyon sistemi kurulmuştur*

## Halkalı Devlet Hastanesi

Oyak İnşaat tarafından inşa edilen 11 bloktan oluşan ve 31.500 metrekare kapalı alanı olan hastanenin içerisinde, 240 yatak kapasiteli hasta servisi, doğum ve acil servislere ait ameliyathaneler ile birlikte toplam 12 adet ameliyathane, 88 adet poliklinik servisi, 14 adedi kroner olmak üzere toplam 25 yataklı yoğun bakım ünitesi, 3 adedi hepatit olmak üzere toplam 13 yataklı diyaliz ünitesi, 22 yataklı acil servis ünitesi, 4 adet röntgen ünitesi, 1 adedi hidrolik olmak üzere 7 adet asansör bulunmaktadır. Ayrıca hastane blokları dışında, 600 metrekare oturma alanlı kafeterya binası, 530 metrekare oturma

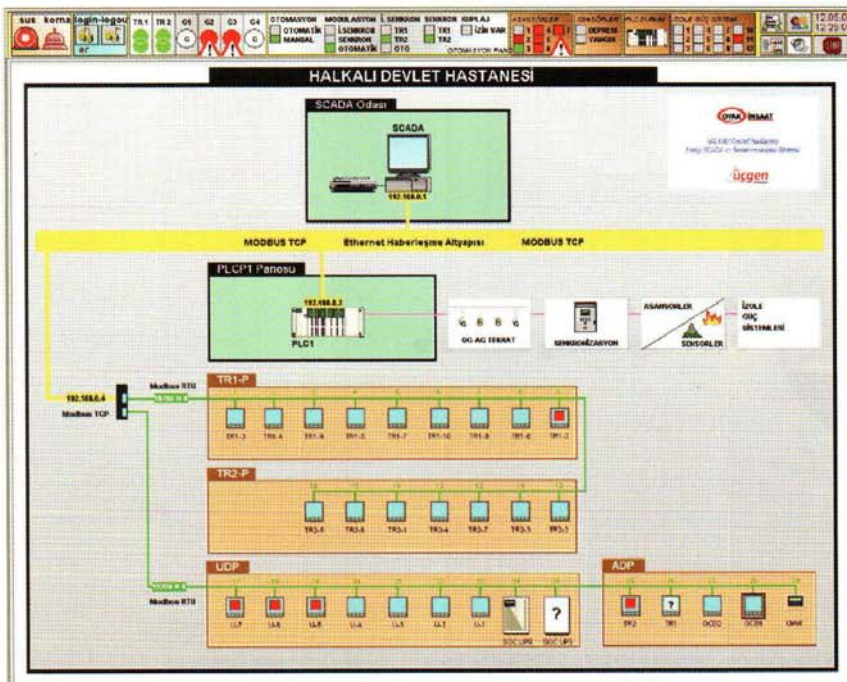
alanlı ısı merkezi, 1000 ton kapasiteli su deposu ve bağımsız trafo merkezi vardır.

## Ana Hedefler

Proje kapsamında, hastane enerji dağıtım merkezine PLC ve SCADA tabanlı otomasyon sistemi tesis edilmiştir.

## Projenin Başlıca Hedefleri

- Enerji dağıtım sisteminin tek merkezden kumanda edilmesine ve izlenmesine yönelik bir "Enerji Yönetim Sistemi" kurmak.
- 4 adet dizel generatör için senkronizasyon sistemi kurmak.
- Kritik ve çok kısa zamanda olup biten arıza ve olayları kronolojik sıralamaya sokarak milisaniye etiketleri ile raporlamak.
- Yangın bilgisini, asansörlerin devrede/servis dışı durumlarını, ameliyathane izolasyon panolarından gelen alarm sinyallerini, generatör kontrol panolarından gelen alarm sinyallerini ve UPS alarm sinyallerini SCADA ekranına taşımak.
- Enerji otomasyon senaryosuna göre ana transfer panolarındaki motorlu şalterleri kumanda etmek.
- Yük atma kapsamında motorlu şalterleri devre dışı bırakmak ve gerektiğinde devreye almak.
- Generatör kumanda panosu ile bilgi alışverişinde bulunarak generatör çalıştırma-durdurma ve senkronizasyon komutlarını oluşturmak.
- PM810'ların temel enerji para-



Halkalı Devlet Hastanesi Otomasyon Mimarisi

metrelerini ve UPS'in enerji parametrelerini haberleşme ile okumak.

- Enerji parametrelerini on-line takip ederken, aynı zamanda bilgisayara kaydetmek, geçmişe dönük inceleme imkanı sağlamak.

- Alçak gerilim dağıtım panolarına bağlı şalterlerinin pozisyonlarını ve bara enerji durumlarını PC'deki tekhat mimik resmi ve pano üzerindeki mimik panel üzerinden izlemek.

- Orta gerilim hücrelerindeki önemli pozisyon ve ikazları izlemek, ekrandan yetkili şifreyle manuel açma ve kapama kumandaları oluşturmak.

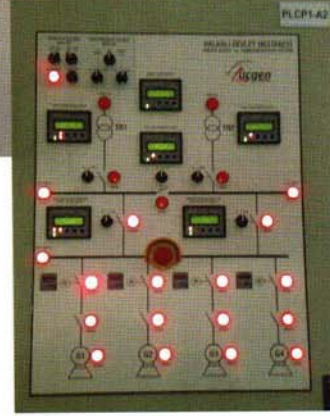
- Enerji tüketim değerlerini değişik noktalardan toplamak, bilgisayara kaydetmek ve raporlama seçenekleriyle analiz etmek.

- Endüstriyel ethernet altyapısı ile genişlemeye ve benzer sistemlerle entegrasyona açık bir sistem kurmak.

Proje kapsamında, enerji dağıtım merkezine Schneider Elektrik Modicon Premium PLC seti ve Afcon P-CIM SCADA paketi tesis edilmiştir. Tesiste OG ve AG dağıtım merkezleri denetim altına alınmıştır. Dizel generatörler ve UPS'ler SCADA sistemi üzerinden, enerji kesintilerinde uygulanan manevralar ise ekrandaki animasyon sayfaları üzerinden izlenebilmektedir.

### Kontrol Özellikleri

Sistemde yer alan motorlu şalterlerin enerji otomasyon ve senkronizasyon manevraları açısından doğrudan kumanda özelliği vardır. Enerji kesintisi olduğunda senkronizasyon grubu generatör lokal kumanda panosunda çalışma izin sinyali oluşturulur. Gene-



ratörler lokal panoları çalıştırır. Gerekli transferleri de senkronizasyon sistemi gerçekleştirir.

Ana şalterlere ilaveten, PLC tarafından kumanda edilecek 2 kompanzasyon, 4 UPS barası, çıkış ve çeşitli panoların beslemesi için kullanılan 11 adet motorlu şalter bulunmaktadır. UPS barası çıkış şalterleri yük atma kapsamında kumanda edilmektedir. PLC generatör sistemine de kumanda sinyalleri gönderecektir. Bu sinyaller generatör çalıştırma-durdurma ihtiyacı sinyalleridir. Generatörler hem birbirlerine hem de şebekeye senkron yapacaktır.

PLC'nin devre dışı kalması durumunda, operatör tarafından Woodward röleler ve mimik panel üzerinden yürütülebilecek manuel besleme imkanına sahiptir.

### Senkronizasyon

Sistemin genel çalışma senaryosunu PLC belirler. PLC'den gelecek komutlar ile Woodward GCP31 cihazları, grupları çalıştırır veya durdurur. Grup ve grup şalter arızaları GCP31 cihazları tarafından kontrol edilir. Şebeke ile senkronizasyon işlemini de

Woodward LS4 cihazları gerçekleştirmektedir.

Şebekeler nominal değerler içinde olduğu sürece yük baraları, trafolar üzerinden beslenecektir. Şebeke değerleri alt ve üst limitlerin dışına çıktığında PLC lokal panolarındaki seçimi "Otomatik Konumda" olan bütün gruplara çalıştırma komutu gönderir. Çalıştırma komutu alan GCP31'ler hemen generatör lokal panosundaki start-stop ünitesine çalıştırma komutunu yollar. Hazır olan grup şalteri hemen senkron barasını enerjilendirir. Şalteri

açık ve hazır olan grupların da senkron barasının gerilim ve frekansına uyması için Woodward cihazları, voltaj regülatörleri ve governor ile çok kısa bir sürede senkron olması sağlanır. Bu arada senkron barası enerjilenince hangi trafonun enerjisi kesilmiş ise ona ait yük çıkış şalteri kapatılarak sisteme enerji verilmiliş olur. Bundan sonra bütün gruplar aralarında aktif ve reaktif gücü eşit olarak paylaşırlar. PLC sürekli senkron barasındaki aktif gücü kontrol eder ve senkron barası enerjilendikten belli bir süre sonra güç analizine başlayarak gerekli olan grup sayısını belirler.

Trafoya ait şebeke gerilimleri uygun değerlerine ulaşıncaya senkron barasındaki jeneratörler trafoya ait LS4'ler ile haberleşerek kendilerine o şebekeye uydurmak için senkron ayarı yapmaya başlar. Jeneratörler şebeke ile senkron olduktan sonra LS4 o şebekeye ait şalteri kapatır ve çıkış şalteri PLC tarafından açtırılır.

Woodward cihazlarının üzerinde bulunan butonlar vasıtasıyla da sistem manuel olarak kontrol edilebilmektedir.

## Haberli Kesinti

Çıkış şalterleri üzerine takılan Woodward LS4'ler yardımı ile haberli kesintilerde sistem kesintisiz bir şekilde yükü gruplara aktarmaktadır. Haberli kesintide pano üzerinden verilecek komutla PLC GCP31'lere çalış komutu gönderir. Gruplar çalışır ve senkron barasında senkron olur. PLC çıkış şalterlerinde bulunan LS4'lere kapat komutu verildiğinde gruplar kendilerini şebekeye uydurarak senkron anını yakalar. Şebekeyle senkron anında çıkış şalteri kapanır ve gruplar yükü üzerlerine yumuşak bir şekilde alarak şebeke şalterlerinin açılmasını sağlar.

## SCADA Sayfaları

SCADA yazılımının başlıca özellikleri şöyle sıralanabilir:

- Enerji otomasyon senaryolarını ve yük atma parametrelerini yetkili operatör veri girişi olarak set etme.
- UPS'lerden ve enerji analizörlerinden okunan anlık değerleri kullanıcıya gösterme.

- Kesici/şalter pozisyonlarını ve arıza durumlarını izleme.
- Generatör koruma ve senkronizasyon panosunu izleme.
- Alarm gruplaması ve yönetimi.
- Sesli ve grafik animasyonlarla operatörü uyarma.
- Enerji raporları oluşturma (geçmiş tarihlerde de alabilme imkanı).
- Anlık enerji verilerinin zamana göre değişim eğrilerini (trendler) oluşturma, geçmişe yönelik inceleme.
- 100 ayrı şifreleme seviyesiyle yeterli düzeyde güvenlik.
- Genişleyebilme, ağa bağlanabilme.

Sistemin tekhat diyagramı SCADA üzerinden kullanıcıya gösterilmektedir. Enerji kesintilerindeki manevralar bu sayfalar üzerinden izlenmektedir. Ayrıca trafoların ve alçak gerilim panolarının enerji tüketimleri de anlık değerler olarak bu sayfalarda yer almaktadır. Diğer elektriksel parametreler de bu sayfalardan açılmakta ve anlık değerler ile kayıt edilmiş değerlere ulaşılabilmektedir.

## Milisaniye Etiketli Raporlar

Enerji üretim ve dağıtım tesisle-

rinde kritik alarmlar ve önemli olaylar bir-iki saniye gibi çok kısa süre içerisinde arka arkaya olup bitmektedir. Genel çerçeveden bakıldığında, SCADA yazılımlarında alarm zaman etiketleri saniye bazındadır. Bu sebeple bu tür alarm ve olayların kronolojik sıralaması, aralarındaki milisaniye mertebesindeki zaman farkları ve dolayısıyla birbirleri arasındaki tetikleme ilişkileri anlaşılama-maktadır.

Ortaya çıkan bu gibi durumlarda gerçek anlamda analiz yapmak ve çözüme kısa sürede ulaşmak için projede milisaniye bazlı alarm ve olay raporları oluşturulmaktadır. PLC dijital girişlerine göre tespit edilen alarm ve olaylar özel bir algoritma ile milisaniye etiketi ile SCADA'ya ulaştırılmaktadır.

## Trendler

PM810 Enerji Analizörleri, SEPAM Koruma Röleleri ve UPS'lerden okunan elektriksel parametreler faceplate ekranlar yardımıyla kullanıcıya gösterilmektedir. Bu ekranlardan trend sayfaları açılabilen ve anlık ya da geçmişe yönelik inceleme imkanı sağlanabilmektedir.

