

Bir Hava Limanı O. G.

Elektrik Scada Sistemi Anatomisi Sabiha Gökçen (Kurtköy) Hava Limanı

Alper DİNLENÇ

Opkon Otomasyon Proses Sistemler Kontrol Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti.

1960'lı yılların sonunda üretimi gerçekleşen PLC ve bunun panellerinde RTU üretimleri sayesinde endüstriyel otomasyon uygulamalarında çok önemli bir çıkış da açılmış oldu. Artık gerek fabrikalar gerekse de yardımcı tesislerin hem denetimi hem de izlenmesi ve takib edilmesi daha kolay yapılabilir hale gelmiştir.

Özellikle bilgisayar teknolojisindeki baş döndürücü gelişmeler sonucu PC ve Server yapılarındaki bilgisayarların ucuzlaması akabinde bunların endüstriyel kontrol sistemlerinde daha çok kullanılması noktasına gelinmiştir.

Donanımdaki bu gelişmeler kaçınılmaz olarak yazılımdaki gelişmeleri cesaretlendirmiş ve bunun sonucu olarak da otomasyon konusunda kullanılmak üzere çok gelişmiş Denetim ve İzleme yazılımları üretilmiştir.

SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) yazılımları da bunlardan biri olup; son yıllarda çok yoğun olarak yardımcı tesis veya şebekelerin (elektrik, gaz, su ve petrol) izlenmesi ve gözetimsel denetimi amacı ile kullanılmaktadır. Bu yazıda Sabiha Gökçen Hava Limanı Alt Yapı Tesisleri kapsamında yer alan Orta Gerilim Sisteminin denetim ve izlenmesi amacı ile hayata geçirilen projenin detayları verilmektedir. Kasım 2000 itibarı ile devreye girmiş bulunan SCADA Sistemi 1 adet Ana merkez ile 2 Tali merkez (ABB), 23 adet Tali merkez (ALSTOM) hücrelerini kapsamaktadır.

SCADA Sistemi Redundant yapıda S3 (NELESVALMET) paketi olup, ana PLC Modicon/Quantum, Tali Merkez RTU'ları MOLLER/Winblock'lardan oluşmuştur. RTU'lar ile Merkez arası yaklaşık 20 km' lik Fiber Optik kablo ile bağlanmıştır.

Genel

SCADA (Gözetimsel Denetim ve Veri Erişim) sistemi üzerine kurulu Elektrik Dağıtım Yönetimi Sistemi'nde ana amaç, orta gerilim enerji dağıtım sisteminin (ve dilerse alçak gerilim sisteminin) sinyallerini ve ölçüm değerlerini bir kumanda ve kontrol merkezine transfer etmek, sistemin denetimini bu merkezden ve sisteme uygun biçimde dağıtılmış PLC (Uzak Uç Birimi) aracılığı ile gerçekleştirmek ve bu şekilde zamandan, işgücünden tasarruf sağlamak, sistemin güvenilirliğini artırmaktır. Bu doğrultuda amaçlar şu şekilde sıralanabilir:

Orta Gerilim (ve Alçak Gerilim) Elektrik Şebekesi'nin bilgisayarlı sistemlerle izlenmesi ve denetimi, Bakım süresinin azaltılması yoluyla zaman ve işgücü tasarrufu

Arızalardan anında haberdar olunarak gecikmelerin önlenmesi ve kayıpların en aza indirgenmesi, Havaalanı işletmesinin gerektirdiği güvenli enerji, güç, yük dağıtım ve denetiminin sağlanması

Havaalanı Elektriksel SCADA Sistemi, ana kontrol odasında bir merkezi izleme/kontrol grubu ile, bu üniteye bilgi yollayan "uç birimler"den oluşan tümleşik bir pakettir. Bu sistem her elektriksel aygıtın kendisine özel kontrol işlemlerinin gerçekleştirilmesini ve kontrol alanındaki sinyallere ve verilere erişimi sağlar.

Ana işlemler

Ana işlemler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

Orta Gerilim Güç trafolarının durum bilgilerinin gözetimi

Kesici ve ayırıcıların gözetimi ve denetimi

Dinamik Kesintisiz Güç Kaynakları/Jeneratörlerin kesicilerinin ve sistemin sunduğu durum bilgilerinin gözetimi ve denetimi

Sisteme ilişkin bütün durumların ve elektriksel parametrelerin, OG rölelerinin veya EID' lerin sunduğu parametreler çerçevesinde ölçülmesi ve görüntülenmesi

Dağıtım Merkezleri faz açısı

Fider anlık ve toplam aktif güç

Fider anlık ve toplam reaktif güç

Dağıtım Merkezi anlık, toplam aktif ve reaktif güç

Tüm bara ve fiderlerde 3faz gerilim ve akım ölçümleri

Enerji Ölçümleri

Frekans ölçümleri

Tüm şebekenin operatörce gözlenebilmesi ve denetlenebilmesi

Şebeke, yarı öncelikli ve öncelikli baraların işletmenin gerektirdiği şekilde gözetimi ve denetimi

Fiderde arıza yerinin bulunması, izole edilmesi ve yeniden enerjilendirilmesi işlemlerinin hızla ve uzaktan yapılabilmesi.

NOT: Sistemin güvenliği bakımından operatör hatası ve/veya sistem arızası durumunda riskli bir durumun oluşmaması için elektriksel ve mekanik kilitleme işlemleri **kesinlikle SCADA Sistemi ile yapılmazlar.**

SCADA sistemi adından da anlaşılacağı üzere gözetimsel denetim ve izleme işlemleri ile analiz ve raporlama görevlerini

ifa ederken hayati kontrol algoritmalarını bünyesine almaz.

Yerleşim, Sistem Mimarisi

SCADA sistemi, güç merkezinde oluşturulan Ana Denetim Merkezine konulan 2 adet Scada Server ve ana PLC ile, mevcut sayıdaki tali merkeze yerleştirilmiş bulunan Terminal Giriş/Çıkış ünitelerinden (RTU) oluşmaktadır. İlerideki işletme koşullarının değişmesine paralel olarak genişleme olanakları ve genel havaalanı otomasyonu, havaalanı yönetim sistemiyle entegrasyon olasılıkları gözönüne alınarak server'lar ethernet omurga ile ve açık sistemler standartlarında iletişim kurabilecek şekilde tasarlanmıştır.

Sistemin ana yazılımı olan Windows NT tabanlı SCADA sistemi 2 adet Redundant (sıcak yedekli) Server'dan oluşmuştur. Ölçülen tüm parametrelere ilişkin göstergeler, tüm gerekli alarmlar, ekranda oluşturulacak renki sayfalar içinde standart panel elemanları, tek hat şemaları şeklinde mimik panel formunda grafik ekranda görüntülenmektedir.

Bu aygıt görüntüleri üzerinde bulunan düğmeler aracılığıyla değerler ayarlanabilmekte, durum bilgileri gözlenebilmekte ve ilgili kontroller yapılabilmektedir.

Kesintileri en aza indirme ve sistemi en verimli olarak çalıştırabilme amacıyla, çeşitli birimleri devreye alma, devreden çıkartma, sistemin her noktasındaki elektriksel parametreleri görüntüleme, sesli uyarılar, arızaların anında görüntülenmesi gibi işlemler ile işletmenin daha güvenilir olarak çalıştırılması sağlanmaktadır.

İzlenecek Parametreler ve Kontrol Noktaları

Tesise ait OG Tek Hat Şemasında var olan tüm kesicilere açma/kapama komutları verilebilmekte, kesicilerin ve ayırıcıların açık/kapalı durum bilgileri, kesicilerin aşırı akım, kısa devre, toprak arızası gibi ihbar ve açtı durum bilgileri alınmakta ve Denetim Merkezindeki monitörler aracılığı ile havalimanı genel ve istasyon tek hat şemaları şeklinde oluşturulan ekranlar görüntülenmekte ve tüm alarm ve ihbarlar kaydedilmektedir.

İzlenen kaydedilen bilgiler ana başlıklar ile aşağıda listelenmiştir. Tüm güç transformatörlerinde ve dağıtım transformatörlerinin primer devrelerinde, baralarda,OG röleleri ile haberleşerek veya IED'ler aracılığıyla:

3faz bara gerilimleri

3faz akımları

Güç faktörü

Aktif güçler

Reaktif güçler

Frekans

Aktif, Reaktif enerjiler

Ayrıca trafoların;

Tank Koruma

Bucholtz uyarı ve açtı

Termometre uyarı ve açtı

Kademe şalteri yağ basıncı uyarı ve açtı

ölçülebilecek ve Denetim Merkezi'ndeki bilgisayar ekranlarındaki mimik diyagramların yanısıra sahadaki panellerdeki sayısal göstergelerin üzerinde de görüntülenmekte; bilgisayar sisteminde alarm ve uyarı olarak işlenmektedir..

Dağıtım trafolarının sekonderlerinde, yani alçak gerilimde de yine primerlerindeki tüm ölçümler ve kontroller gelecekte yapılabilecektir.

Dinamik UPS Grubunda Yağ basıncı, Soğutma suyu sıcaklığı, Akü şarj durumu, devir sayısı, toplam çalışma saati, yakıt deposu, elektrikli başlatma, yolverme, kapatma, çıkış gerilimleri, akımları, frekansı, güç, güç faktörü, aşırı yük gibi denetim ve izleme işlemleri, kullanılacak olan Dinamik UPS sistemiyle uyumlu bir şekilde yapılmaktadır.

SCADA Donanımı SCADA Server'lar aşağıdaki özelliklere sahiptir:

Pentium III 850 MHz işlemci

128 MB ECC RAM

14 GB Sabit Disk

2 RS232 seri haberleşme portu

Ethernet haberleşme portu 1 Centronics paralel haberleşme portu

21" (1280x1024) çözünürlükte renkli monitör

Klavye ve fare

Windows NT 4.0 işletim sistemi

Sürekli form alarm yazıcısı (dotmatrix)

Renkli yazıcı (inkjet)

t)

SCADA Yazılımı

Windows NT ortamında çalışan REDUNDANT SCADA paketi tümleşik, gelişmiş bir bilgi yönetim ve denetim sistemidir. Sıcak Yedekli (redundant) olması nedeni ile server'lardan birinde oluşabilecek bir arıza durumunda ikincisinin kesintisiz olarak devreye girmesi nedeni ile yüksek işletme güvenliği sağlamaktadır. Standart SCADA yazılım paketlerinin alışlagelmiş veri erişim ve denetim işlevlerine ek olarak işlemsel grafik (operational graphics), üst düzey bilgi yönetimi (information management) ve özel önemde uygulamalar için açık bilgi işlem sistemi olanağı sunmaktadır. Tesis içi üretilecek her bilgiye her yerden erişilebilmesine olanak tanıyacak, işveren/işgören (client/server) yapısının tüm bileşenleri için kullanılabilir. Bu yapı aracılığıyla, Word, Excel, Power Point gibi tüm Windows uygulamalarına hem işveren hem de işgören olarak entegre olunabilmektedir.

SCADA yazılım paketi aşağıdaki özelliklere sahiptir:

Alarm/Olay İşlemcisi: Olay görüntüleyici (Event Display) İş istasyonundan tüm olayları ve alarm durumlarını yönetmeyi, görüntülemeyi ve yazdırmayı sağlamaktadır..

Grafik Arayüz: En alt veri giriş noktasından tüm SCADA sistemine kadar tüm konfigürasyon bu grafik arayüz aracılığıyla yapılır. Çoklu pencereler (multiwindowing) özelliğiyle, genişletilmiş standart görüntü elemanları ve Grafik Nesnelere (Smart Graphical Objects Library) kütüphanesi aracılığıyla operatöre hızla ve etkin olarak, arzu edilen şekil ve görüntü ile bilgilere erişim olanağı sağlamaktadır.

İletişim Server Yazılımı: SCADA sistemindeki PLC/RTU ve IED (Akıllı Enerji Analizörleri) arasındaki güvenilir, hızlı iletişimi sağlamaktadır.

Olay Yönetim Sistemi: Olaylar HiHi, LoLo, trip, kısa devre gibi alarm durumları ile, PLC ya da IED 'ler arasında iletişim kopmaları gibi sistem olaylarını yönetmektedir.

Tarihsel Bilgiler İşlemcisi: Raporlama (Report by exception) yöntemiyle elde ettiği, SCADA sistemindeki tüm verileri, durum bilgilerini ve geçici (transient) değerleri daha sonra erişilebilmesi için kaydetmektedir. Gerçek zamanlı verileri, ilişkisel veri tabanı (RDBMS)'na kaydedecektir.

Dağıtılmış Veri Hizmetleri: SCADA sisteminin OSF standartlarıyla uyumlu bir işveren/işgören (client/server) yapısı bulunmaktadır.

Ana PLC (Programlanabilir Mantıksal Denetçi): Ana PLC, SCADA server ile sahadaki Terminal I/O üniteleri arasındaki veri alışverişini sağlayacak, sahadaki verileri SCADA sistemine iletecek, SCADA sisteminden gelen komutların da sahada gerçekleştirilmesinden sorumludur.

Ana PLC'nin özellikleri şunlardır:

Birden çok master istasyonla ayrı iletişim kanallarından aynı anda konuşabilmelidir.

RS232, RS485 fiziksel iletişim katmanında, bakır ve fiber optik fiziksel ortamlarda, birden çok protokol ile haberleşmektedir.

IED'lerle veya Master istasyonla (Denetim Merkezi) uluslararası standart olan Modbus ve/veya Modbus+, TCP/IP Ethernet haberleşme kanallarına sahiptir.

Kolaylıkla genişleyebilme, konfigüre edilebilme ve bakım yapılabilme özelliğine haizdir.

Uygulama programları batarya korumalı SRAM üzerinde tutulabilmekte, bellek işletme sırasında oluşabilecek yanlışlıklara karşı korunmaktadır.

Kendi testlerini yapılabilmekte, oluşan arızaları hem kendi üzerinde göstererek, hem de SCADA merkezini uyararak bir yapıya sahip olacaktır.

Arızalı bir modülü değiştirirken enerjinin kesilmesini gerektirmeyen bir donanım yapısı söz konusudur.

Terminal I/O Modülleri (Uzak Uç BirimleriRTU): Her trafo merkezi, terminal I/O modülleri aracılığıyla ana PLC'ye bağlanmaktadır. Bu modüller, kendi sayısal giriş/çıkış ve haberleşme bağlantılarıyla, trafo merkezindeki ölçüm ve durum bilgilerini alarak, ana PLC aracılığıyla SCADA server'a iletmektedir. SCADA merkezinden gelecek kontrol emirlerini ise, sahadaki akıllı koruma röleleri, akıllı ölçüm ve diğer kumanda aygıtları ile gerçekleştirmektedir.

Bu birimlerin genel özellikleri şunlardır:

Sayısal giriş ve çıkış modülleri,

Sahadaki aygıtlarla standart Modbus/Modbus+ veya Profibus DP protokolüyle haberleşme modülleri.

Veri İletişim Sistemi: Trafo merkezlerindeki Terminal I/O modülleri ile ana PLC arasında kumanda, sinyal ve bilgi irtibatını sağlamak üzere fiber optik haberleşme sistemi tesis edilmiştir. Elektrik/F.O. Dönüşümü için özel çeviriciler kullanılmıştır.

IED (Akıllı Enerji Analizörleri): İlgili baralarda güç ve enerji ölçümlerini yapabilmek ve SCADA sistemine iletebilmek için sayısal güç dönüştürücüler kullanılmıştır.

IED'ler aşağıdaki genel özellikleri taşıyacaktır:

0,5 sınıfında ölçüm yapabilmek.

96 mm x 96 mm standart panel ebadı.

Kendi üzerinde her üç faz bilgisini de gösteren ekranı.

Düğmeleri aracılığıyla, değişik değerleri görüntülemek ve ayar yapılabilme özelliği.

Doğrudan akım ve gerilim trafolarına bağlanabilme.

RS/485 Modbus ve/veya Profibus DP haberleşme protokolüyle uyumlu çalışabilme.