

WINCC SCADA'sı ile OTOMASYON PROJESİ UYGULAMASI

Volkan KOCAMAN

Özet - Bu makalede WinCC SCADA'sı tanıtılmış. Ereğli Demir Çelik Fabrikaları Kömür Harmanlama tesisindeki uygulanması anlatılmıştır. Kömür harmanlama prosesi ve eski kontrol sistemi hakkında bilgi verilmiş, SCADA sistemi tanıtılmış WinCC SCADA sisteminin özellikleri, Siemens S7 PLC'ler ile haberleşmesi anlatılmıştır. Eski kontrol sistemi ile WinCC SCADA kullanılarak yenilenen yeni kontrol sistemi arasındaki farklar irdelenmiştir.

Anahtar Kelimeler - SCADA, PLC, WinCC, Erdemir

Abstract - In this article, WinCC SCADA is introduced. The WinCC application of coal blending plant in Erdemir is described. Some information is given about process of coal blending and older control system. SCADA system is introduced. The properties of WinCC scada and communication with Siemens S7 PLC is described. The differences between older control system and new control system which was renewed using WinCC SCADA are examined

Keywords- SCADA, PLC, WinCC, Erdemir

I. GİRİŞ

SCADA terimi, İngilizce'de supervisory control and data acquisition kelimelerinin baş harflerinden oluşan, merkezi yönetim, denetleme ve bilgi toplama sistemidir. SCADA kontrol sistemi sayesinde, bir tesise veya işletmeye ait tüm ekipmanların kontrolünden üretim planlamasına, çevre kontrol ünitelerinden yardımcı işletmelere kadar tüm birimlerin otomatik kontrollü ve gözetlenmesi sağlanabilir.[6]

SCADA sistemleri, fabrikada ki süreçlerin (hammadde, üretim ve mamul madde takibi vb.) denetiminde kullanılan çeşitli araçlarla (RTU, PLC vb.) birlikte fabrikanın üretim kontrolü ve takibine yönelik bir alt yapı oluştururlar. Bu alt yapının imkan verdiği ölçüde üretim Kaynakları Planlaması (MRPII) ve işletme Kaynakları planlama (ERP) sistemleriyle gerekli bağlaşımlar kurularak ideal bir yapıya erişilebilir. Amaç en düşük maliyetle, daha kaliteli ve daha çok üretmek için gerekli yapıyı kurmaktır. İşletmedeki tesislerden en yüksek verimlilikle yararlanmak, yöneticilerin işletmeye ve üretim bilgilerine tam olarak hakim olmasıyla sağlanabilir. SCADA yazılım paketleri endüstriyel tesislerde alt yapı yazılım görevini üstlenmeli ve fabrika içi ile dışındaki ağlara bağlanarak şirketin bütün katmanlarının uyum içerisinde çalışmasına imkan vermelidir. SCADA işletme genelinde herkese, her zaman erişebilecekleri, gerçek zamanlı ve ayrıntılı bilgiyi sağlamalıdır. [3,6]

SCADA sistemi, demir çelik, hidroelektrik, nükleer güç üretimi, doğal gaz üretimi ve işleme tesislerinde, gaz, yağ, kimyasal madde ve su boru hatlarında pompaların, valflerin ve kilometrelerce uzunluktaki elektrik aktarım hatlarındaki açma kapama düğmelerinin kontrolü ve hatlardaki ani yük değişimlerinin dengelenmesi gibi çok farklı alanlarda kullanılabilir.

Ereğli Demir Çelik Fabrikalarında SCADA sistemleri geniş ölçüde kullanılmaktadır. WinCC SCADA sistemi 1996 yıllarında ilk kez Erdemir'de yeni curuf eleme tesisinde kullanılmış. Sistem dizaynı Siemens tarafından yapılmıştır. 2001 yılında benim ilk projem olan Cevher Tahliye sisteminin modernizasyonunda WinCC Scadası kullanılmıştır. Makalenin konusu olan uygulama projesi Erdemir'in önemli tesislerinden olan Kömür Harmanlama tesisinin modernizasyon projesidir. Kömür harmanlama tesislerinde günlük 15-20 bin ton kömür stoklaması yapılmakta. Stok sahasından yüksek fırınları besleyen kömür enjeksiyon tesisine günlük 1200 ton kömür nakli

yapılmakta. Stok sahasından kok bataryalarına günlük 15-20 bin ton kömür karışımı nakli yapılmaktadır. Stok sahasının kapasitesi maksimum 450 bin ton dur

Proje kapsamında eski kontrol sistemi olan Melsec-K3 PLC yerine Siemens S7-400 PLC kullanılmış, minomonik diyagram panoları ve kontrol masası yerine bilgisayar ortamında çalışan WinCC SCADA'sı kullanılmıştır.

II. WINCC SCADA YAZILIMI

WinCC, otomasyonu gerçekleştirilen proseslerin, kolayca görüntülenmesi ve kumanda edilmesi için hazırlanan bir izleme-kumanda sistemidir.

WinCC, Microsoft'un işletim sistemi olan Win95, WinNT ve Windows 2000 ortamında çalışır ve multi-tasking özelliğini destekler. Endüstriyel uygulamalarda güvenli ve hızlıdır. Windows'un diğer uygulamaları ile veri giriş çıkışını, DDE, ODBC, OLE, SQL, OLC aracılığı ile sağlar. Bir uygulama arayüzüdür. Piyasada kolaylıkla bulunan hardware konfigürasyonu ile çalışır. WinCC bir yada daha fazla sunucu kullanımını destekler. WinCC; bina otomasyonunda, endüstriyel sistemlere kadar birçok sahada uygulama alanına sahiptir. WinCC'nin özellikleri olarak her türlü prosesi resimleme, ekranda gösterilecek mesajları hazırlama, mesaj verme ve verilen mesajları arşivleme, sahadan alınan değerleri raporlama ve arşivleme, Microsoft programları gibi standart arabirimleri kullanma ve kendine ait uygulama modüllerinde kullanılabilen programlama arabirimi, verilere ve fonksiyonlara erişim.

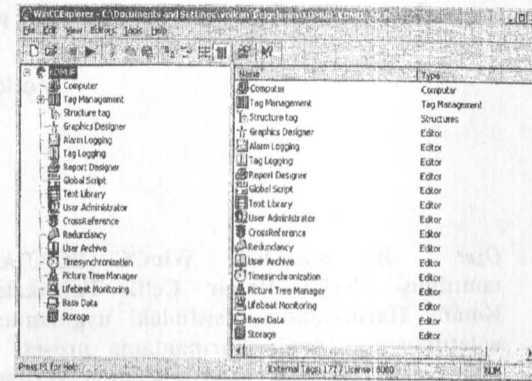
WinCC sistem yazılımı, temel gereksinimleri karşılayan fonksiyonlar haricinde kullanıcıya özel ve isteğe bağlı opsiyonlar da içerir. Temel yazılım paketinde Run-time yazılımı ve konfigürasyon yazılımı vardır. Opsiyonel yazılım paketleri ise kullanıcı arşivi, Ek PLC sürücülerini, C Programları için ODK(Open Developers Kit), CDK(Channel Development Kit) Chipcard kullanımı, redundancy opsiyonu olarak ayrı ayrı alınabilir.[5]

WinCC Sisteminde yazılım korunumu authorization disketleri ile sağlanmaktadır. Authorization disketi içinde satın alınan her WinCC modülü için aydı bir lisans numarası vardır.

WinCC sisteminde oldukça esnek konfigürasyon olasılıkları vardır. Win95, ufak çapta proseslerde, birden fazla izleme-kumanda istasyonunun kullanıldığı durumlarda; sunucu için işletim sistemi WinNT olmak zorundadır. İstemciler ise WinNT yada Win95 kullanabilirler.

WinCC içindeki ana fonksiyon modülleri:

II.1 WinCC Kontrol Merkezi



Şekil 1. Uygulama Projesi WinCC Explorer Ekranı

Tüm WinCC sistemine buradan kumanda edilir, editörlere erişim buradan sağlanır. Etiket yönetimi bölümünde SCADA'nın bağlanacağı birimler tanımlanır. Örneğin S7-400 PLC'ye bağlanacak ise S7 PLC'nin sürücüsü yüklenir. Bu sürücü programı altında tanımlı olan bağlantı şekillerinden biri seçilip altında bir bağlantı ilgili PLC ile bir bağlantı oluşturulur. Böylelikle SCADA ile PLC haberleştirilmiş olunur. PLC'den istenen değişkenler Etiket olarak bu bağlantının altında tanımlanır.

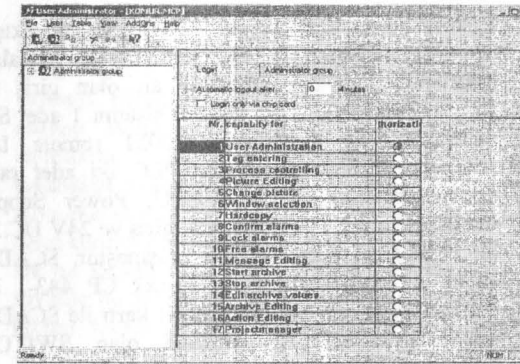
II.2 Alarm Kaydedici



Şekil 2. Uygulama Projesi Alarm Kaydetme Ekranı

Mesaj sistemidir. Prosese ait mesajların; hazırlanması, ekranda gösterimi, teyidi ve arşivlenmesi için kullanılır. [4]

II.3 Sistem Yöneticisi



Şekil 3. SCADA Kullanıcı Haklarının Tanımlandığı Sistem Yöneticisi Penceresi

Sistemi kullanacak olan operatörlerin yetkilendirilmesi için kullanılır. Herbir kullanıcıya sisteme giriş ismi ve şifresi verilir. Bu şekilde kullanıcıların, yalnızca kendi yetki seviyelerinde işlem yapabilmeleri mümkün olur.

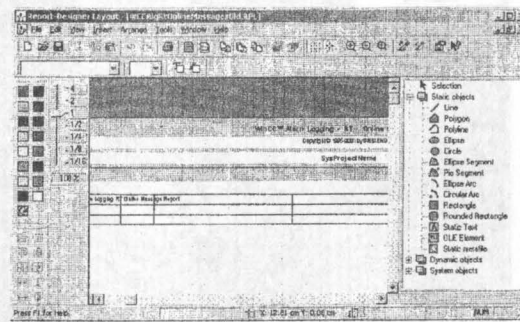
II.4 Yazı Kütüphanesi



Şekil 4. SCADA'da Kullanılan Yazılar Ve Onların Farklı Dillerdeki Anlamları

Mesaj sisteminde, birden fazla dili konfigüre etmek için kullanılır.[1]

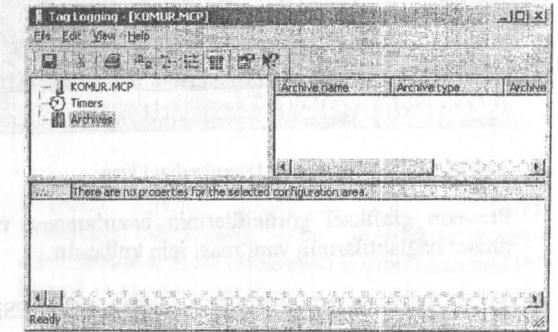
II.5 Rapor Düzenleyici



Şekil 5. Rapor Formatının Düzenlendiği Ekran

Raporlama sistemidir. Güncel ya da arşivlenmiş proses değerlerinin ve mesajların raporlanması için kullanılır.

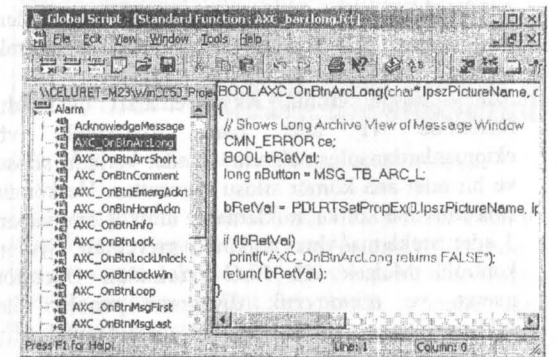
II.6 Etiket Kaydedici



Şekil 6. Kaydedilecek Etiket Değerlerinin Seçildiği Ekran

Bu editör, PLC'den alınan değerlerin WinCC sisteminde grafikler ve tablolar halinde gösterilimi için kullanılır. Ölçülen değerler arşivlenir ve rapor edilir.

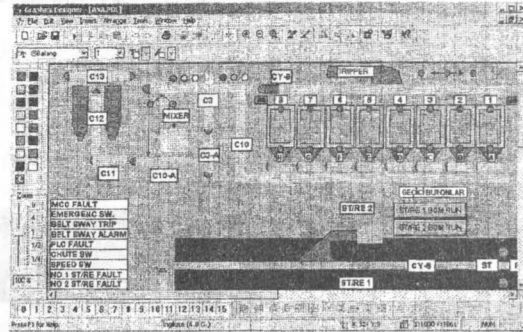
II.7 Genel Scriptler



Şekil 7. C Programı Dili İle Kodların Yazıldığı Ekran

C aksiyonlarının yazılması yada varolan standart fonksiyonların projedeki ihtiyaca göre düzenlenmesi için kullanılır.[1]

II.8 Grafik Düzenleyici



Şekil 8. SCADA Sayfalarını Düzenlediği Ekran

Prosesin grafiksel görüntülerinin hazırlanması ve proses bağlantılarının yapılması için kullanılır.

III. WINCC SCADASI UYGULAMA PROJESİ

WinCC versiyon 5.1 kullanılarak kömür harmanlama tesisi modernize edildi. Kömür Harmanlamam kontrol sistemi modernizasyon çalışmalarına 2002 Eylül ayında başlanıldı. 2003 yılı Nisan ayı itibarı ile tesis devreye alınmıştır. Bu Projeyi sınırlıdır en önemli unsur tesisin sadece 8 saat duruşa izin verebilmesi. 8 saati aşan duruşlarda kok bataryalarının ve yüksek fırınların tehlikeye girmesi söz konusudur. Bunun için sistemi durdurmadan varolan tüm giriş ve çıkışlar çoğullanarak (I/O redundant) yeni Siemens S7-400 PLC aktarıldı ve sisteme duruş verilmeden devreye alındı. Proje'de ilk yapılan iş olarak mevcut sistem incelendi. Sistemin çalışma mantığı tespit edildi. Akış şemaları çıkartıldı. Sistem'de 41 adet bant, kırıcı,elek, vb ekipmanlardan oluşmaktadır. 8 adet karışım silosu ve bir adet ana kömür silosu mevcuttur. Ve kömür stok sahasına kömür stoklama ve alma işlemi yapan 2 adet Stoklama/Alma makinesi mevcuttur. Sistem kontrolü Melsek K3 PLC tarafından Operatör masası ve minomonik diyagram panoları ile sağlanmaktadır. Sistemde 464 adet digital giriş sinyali 409 adet digital çıkış sinyali vardır. Sistemde 9 adet bant kantarı kontrolü ve silo seviyesi kontrolü yapılmaktadır.

İkinci aşamada eski PLC programı Siemens PLC programına çevrildi. WinCC SCADA 'si yazılımı çalışmaları PLC programını tamamlanmasıyla başladı. Yazılan yeni programın güvenilirliğini test etmek için PLC programını sistemi simüle edecek ek programlar yazıldı. 41 adet ekipman ve 9 silo seviyesi ve 9 adet kantar simüle edildi. Bu simülasyon WinCC SCADA ile ortak yapılarak

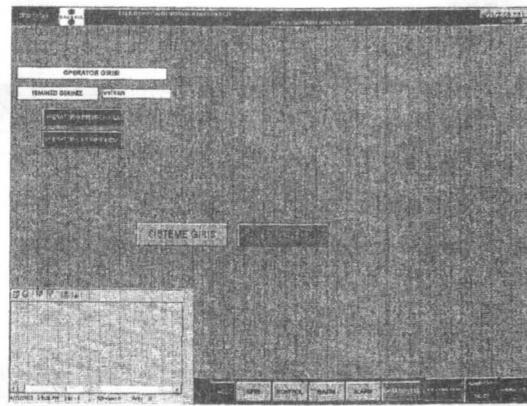
sistemi bilgisayar ortamında çalıştırmak mümkün oldu.

Üçüncü aşama için her bir digital giriş ve çıkış tek hat bağlantısını gösteren excell sayfaları hazırlandı. Her bir ekipmana ait olan giriş ve çıkışlar belirlendi. Yeni kontrol sistemi 1 adet S7-400 PLC ile 2 adet ET200M remote I/O sisteminden oluşacaktır. Ana PLC iki adet rack üzerine konulmuş S7-400 CPU, Power Supply modüle, 120V UC 32 bit digital giriş ve 24V DC 32 bit Digital çıkış kartlarından oluşmuştur. SCADA sistemi ile haberleşmeyi sağlayacak CP 443-1 IT ethernet kartı mevcuttur. Ethernet kartı ile SCADA sistemi Virtual LAN özelliği olan SWITCH üzerinden bağlanacaktır.

İlerki bir yıl içerisinde sistemde istenen değişiklikler yapılacak kömür Stoklama/Alma makinelerinde bulunan Melsek K2 PLC'ler yenilenecek ve ana PLC ile kablo üzerinde olan haberleşme Radyo modemler vasıtası ile sağlanacaktır.

Kömür harmanlama tesisinin amacı yeni liman ve eski limanda bulunan toplam 5 adet vinç yardımıyla gemilerle gelen kömür, kok gibi hammaddeleri stok sahasına kömür stoklamak. Stok sahasında bulunan kömür hammaddesini 2 adet kömür stoklama/alma makinesi vasıtası ile alıp kırma işleminden geçirerek istenen tane boyutuna indirgeyerek 8 adet besleme silolarını doldurmak. 8 adet besleme silosunda cinslerine göre ayrılmış kömürlerden kok bataryasını beslemek amacıyla istenen özelliklerde kömür karışımı yapmak. Ayrıca stok sahasından aldığı kömürü eleme işleminden geçirip kömür enjeksiyon tesisine şarj etmek.

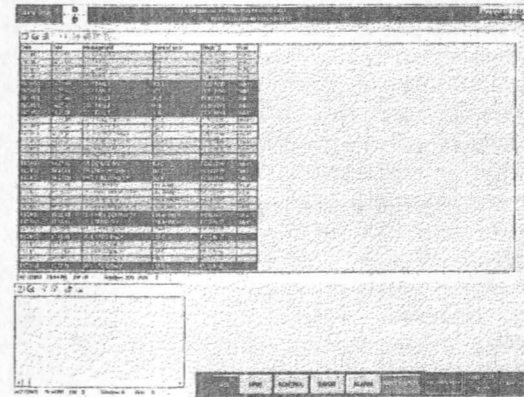
Kömür Harmanlama Sisteminin 4 Farklı çalışma şekli vardır. Operatör iki adet operatör bilgisayarından herhangi birinden sistemi kumanda eder. Yeni gelen operatör ilk olarak ismini aşağıda gösterilen sayfada ilgili yere girer. Böylelikle arıza sayfalarında arızanın hangi operatör varken yapıldığı belli olur.



Şekil 9. Kömür Harmanlama SCADA'sı Ana Giriş Sayfası

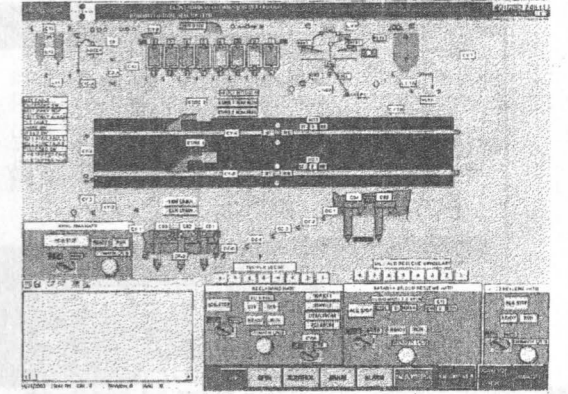
Yukarıda görülen sayfa 3 bölümden oluşmaktadır. 1. bölüm üst bölümde sayfanın adı amblem, kısa bilgiler aktif operatör adı mevcuttur. Ayrıca PLC ile haberleşmenin kontrol edildiği haberleşme varsa 1 yoksa silik yazı olan bir değer göstergesi de vardır.2. bölüm gövde bölümü burada gösterilmek istenen sayfaya bulunur. 3. bölüm ise kısa alarmların ve sayfa geçiş butonları ile bazı sık kullanılan butonların olduğu alt bölümdür. Bu kalıp ilave olarak da proje ihtiyacına göre sağ yan tarafa ilave kontrol butonları yapılabilir. Bu yapıda sadece tek bir şablon sayfası hazırlanıp diğer gösterilecek sayfalar bu şablon sayfasına çağırılır. Bu projede 2. bölüm devamlı değişiyor ama alt ve üst bölümler sabit kalıyor.

Operatör ikinci iş olarak daha bu sayfada dahi sistemde o an olan arızaları kısa alarm penceresinde(sol alt) görmesi mümkündür. Yeni gelen arızalar kırmızı, giden arızalar yeşil, onaylanan arızalar ise koyu mavi gözükür. Onaylanmış ve gitmiş bir arıza kısa mesaj penceresinde gözükmez. Geçmiş arızaları görmek için alt bölümdeki alarm sayfa geçiş butonuna basılır. Orta bölümde geçmiş arızalarının kaydedildiği bir pencere gözükür. Burada geçmişte gelen arızalar gözükür.



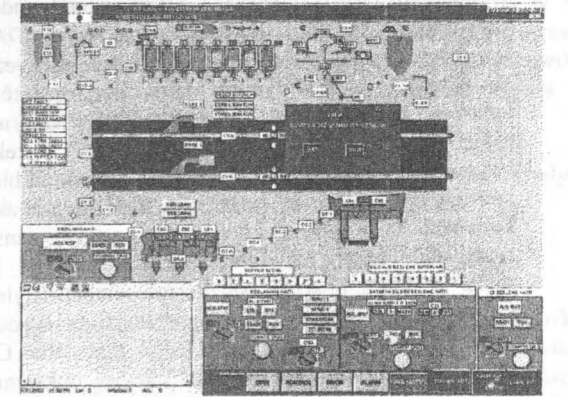
Şekil 10. Kömür Harmanlama SCADA'sı Alarm Sayfası

Operatör sistemi çalıştırmak için alt bölümdeki kontrol sayfa geçiş butonuna basar.



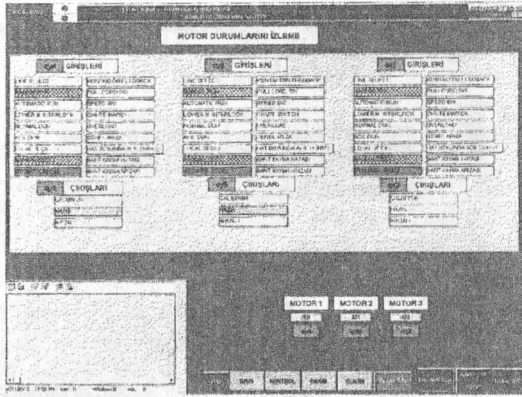
Şekil 11. Kömür Harmanlama SCADA'sı Ana Kontrol Sayfası

Operatör sistemi çalıştırmak için ilk olarak kontrolün bilgisayarda olup olmadığını kontrol eder. Bunun için alt bölümdeki Kırmızı butonda PC kontrol yazması gerekmektedir. Aksi durumda operatör kontrolü bilgisayar o butona basarak karşısına çıkan pencereden kontrolü bilgisayara alır.



Şekil 12. Kömür Harmanlama SCADA'sı Kontrol Seçimi

Operatör gerekli seçimleri yaparak sistemi kontrol eder. Kontrol butonları bu projede orta bölümdedir. Bunun sebebi çok fazla seçim ve kontrol butonunun olması. Ayrıca bakım ekiplerine yönelik ise hazırladığım sayfalara geçmek için alt bölümdeki "bakım" sayfa geçiş butonuna basılır.



Şekil 13. Kömür Harmanlama SCADA'sı Motor Kontrol ve Bakım Sayfası

Bu sayfada üç adet ekipman bilgisini aynı sayfada görmek mümkündür. Bu sayfada ekipmanların arızaları, çalışma şartları, çalışmamlarını sebeplerini incelemek mümkündür.

IV. SONUÇ

SCADA sistemleri günümüz kontrol sistemlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. SCADA sisteminde, üretimin kalitesi, verimliliği, maliyeti ve bakım amaçlı bilgilerin yanı sıra operatör kontrolü, ürün kontrolü ve istatistiksel bilgilerin elde edilebilmektedir. SIMATIC WinCC; tek başına veya istemci-sunucu yapıya çok kullanıcıya bir konfigürasyonda çoklu kullanıcı sistemler olarak kullanılabilir. WinCC farklı versiyon ve performans seviyesinde temin edilebilir. Etiket (değişken) sayısı ve farklı opsiyon paketlerinin eklenmesiyle farklı işlevde ihtiyacınıza uygun konfigürasyonu mümkün kılar. C tabanlı bir SCADA olan WinCC güçlü, kararlı bir kontrol ve izleme imkanı kullanıcılarına sunar.

Kömür harmanlama kontrol sistemi modernizasyonunda ömrünü tamamlamış olan Melsec K3 PLC yerine Siemens S7-400 PLC ve minomonik diyagram panoları yerine çok daha fonksiyonel WinCC SCADA sistemi konmuş ve sistemin çalışma ömrü en az 20 yıl daha uzatılmıştır. Yeni bakım sayfaları, motor kontrol ve izleme sayfaları yapılarak arıza durumlarında müdahale imkanları artırılmıştır. Bununla orantılı olarak sistem kumandası kolaylaşmış operatör sayısı azalmış ve işletme verimliliği artmıştır.

KAYNAKLAR

- [1]. WINCC V4.02 Eğitim Dokümanı
Nurgül ŞENER Haziran 1999
- [2]. Köklükaya, E., Bayrak, M. "SCADA Sistemi Yardımıyla Enerji Dağıtım Sistemlerinde Harmoniklerin Ölçülmesi" Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Mart 1998
- [3]. Köklükaya, E. "Enerji Dağıtım Hatlarının Bilgi İletim Amacıyla Kullanılması ve Gerçekleşmesindeki Güçlükler", II. Elektromekanik Sempozyumu, Bursa, 1988
- [4]. SIMATIC HMI WinCC v5.0 MANUAL 9/1999
- [5] SIMATIC HMI WinCC v5.0 Communication manual 9/1999
- [6]. Etemoğlu, A. Karagöz, İ. Can, M. (2002) - Bileşik Isı Güç Sistemlerinde Scada Uygulamaları-Mühendis ve Makine Dergisi Kasım 2002 Sayı 514
- [7]. Siemens S7-200 PLC ile Bir SCADA Uygulamasını geliştirilmesi BİTİRME ÖDEVİ, OCAK 1999