

ENERJİ SİSTEMLERİNDE KULLANILAN ELEKTRİK SAYAÇLARININ OTOMATİK SAYAÇ OKUMA UYUMLU HALE GETİRİLMESİ

Ahmet Turan ÖZDEMİR¹

Kenan DANIŞMAN²

Muharrem ERBAY³

^{1,2}Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi

³Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi

Erciyes Üniversitesi, 38039, Melikgazi, Kayseri

¹ e-posta: aturan@erciyes.edu.tr ² e-posta: danismak@erciyes.edu.tr ³ e-posta: muharremerbay@gmail.com

ÖZET

Bu çalışmada, enerji sistemlerinde hali hazırda kullanılmakta olan Elektronik Elektrik Sayaçlarının (EES) uzaktan okumaya uyumlu hale getirilerek genel bir Otomatik Sayaç Okuma (OSO) sistemi kurulması önerilmiştir. Şu anda ülkemizde “akıllı sayaç” olarak adlandırılan EES’ler aynı dili konuşan donanımlar olarak tarif edilebilirler. Önerilen sistem, mevcut EES’lerin optik portları ile haberleşebilen bir Genel Paket Radyo Servisleri (General Packet Radio Services, GPRS) OSO Donanımı ile verilerin okuma memuru olmaksızın uzak noktadan otomatik olarak okunmasını sağlar.

Anahtar kelimeler: Elektronik Elektrik Sayacı (EES) , Optik Port, GPRS, Otomatik Sayaç Okuma (OSO)

ABSTRACT

In this study, construction of a general Automated Meter Reading (AMR) system is proposed by adopting to remote reading of the Electronic Electricity Meters (EEM) used in energy systems. EEMs called “intelligent meters” in our country are described as hardwares communicated with the same language. The proposed system provides the reading of the data from a remote point without any employee by using General Pocket Radio Services (GPRS) AMR hardware which can be communicated with optical ports of EEMs.

Key Words: Electronic Electircity Meter (EEM), Optical Port, GPRS, Automated Meter Reading (AMR)

1. GİRİŞ

Enerji izleme sistemleri, dağıtımı yapılan enerjinin türüne göre farklı ölçme donanımları ve haberleşme teknikleri ile meydana getirilir. Başlıca enerji çeşitleri elektrik, gaz ve su olarak sınıflandırılabilir. Bu üç enerji türü de meskenlerde ve sanayide kullanılmaktadır. Kullanılan enerjinin miktarı mekanik veya elektronik enerji sayaçları vasıtası ile ölçülür. Bir Otomatik Sayaç Okuma (OSO) sistemi kurmak için sistemde kullanılan enerji sayaçlarının OSO uyumlu olması gerekir [1]. Ülkemizde kullanılan EES'ler OSO uyumlu olmadıkları için her bir abonenin sayacını değiştirmesi gerekecektir ki bu da çok büyük maliyetler anlamına gelmektedir. Maliyetleri minimuma indirerek OSO sistemini kurmak için mevcut EES'lerin OSO uyumlu hale getirilmesi düşünülebilir. Mekanik sayaçların OSO uyumlu hale getirilmesi kurulum maliyetlerini önemli ölçüde artırır. Bu yüzden mekanik sayaç abonelerinin abone sayaçları OSO uyumlu sayaçlarla yada önerilen sistem modeli ile değiştirilmesi gerekmektedir.

Ülkemizde EES üretip satmak için, üretici firmanın sayaç için TC Sanayi Bakanlığı Tip ve Sistem Onayı, TSE Belgesi ve TEDAŞ Onayı alması gerekmektedir. Yani halihazırda piyasada satılmakta olan TSE belgeli EES'ler ilgili standartlar dahilinde üretilmiş tek tip cihazlardır. Bu çalışmada TS EN 61036 (10.02.1998 *Sayaçlar- Alternatif Akım Statik Watt Saat Metreler-Aktif Enerji İçin (Sınıf 1 ve 2)*), TS EN 62052-11 (29.04.2005 *Elektrik ölçme donanımı(a.a.) – Genel kurallar, deneyler ve deney şartları – Bölüm 11*), TS EN 62053-21 (29.04.2005 *Elektrik ölçme donanımı(a.a.) – Özel şartlar – Bölüm 21: Statik sayaçlar aktif enerji için (Sınıf 1 ve Sınıf 2)*) sayaç standartları altında üretilmiş EES'lerin OSO sistemine entegre edilmesi tartışılmıştır. İlgili standart EES'lerin elektrik, elektronik ve mekanik dayanıklılığını ölçen, enerji tüketimleri, gürültülere karşı bağışıklıkları ve ölçüm hassasiyetleri gibi bir çok parametreyi belirleyen kapsamlı bir donanım standardıdır [2]. Bu standart TSE'nin kendi laboratuvarlarından veya TSE veya Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından kabul gören yurt içi ve yurt dışı akredite edilmiş laboratuvarlardan alınmış raporlar ile belgelendirilir. Bir diğer standart ise EES'lerin optik portları ile haberleşmenin esaslarını ortaya koyan bir haberleşme protokolüdür. Bu standart TS EN 61107 (03.09.1996 *Metre Ölçümü İçin Veri Değişimi, Tarife ve Yükleme Kontrolü- Doğrudan Yerel Veri Değişimi (IEC 1107:1996)*), TS EN 62056-21 (21.04.2004 *Elektrik ölçümü – Sayaç okuma, tarife ve yük denetimi için veri değişimi - Bölüm 21: Doğrudan yerinde veri değişimi*), TS EN 62056-61 (21.04.2004 *Elektrik ölçümü – Sayaç okuma, tarife ve yük denetimi için veri değişimi - Bölüm 61: Nesne Tanıma Sistemi*) sayaç okumada doğrudan yerinde veri değişimi ve nesne tanıma sistemi standardı olarak isimlendirilir [2]. İlgili standart TEDAŞ tarafından kontrol edilir. Bu iki standart (donanım ve yazılım standartları) sağlanmadıkça herhangi bir firma TSE belgeli EES üretemez. Bu sayede piyasadaki TES belgeli her bir EES standart bir donanım ve optik okuma yazılımına sahip olmaktadır. Elektrik sayaçlarında TEDAŞ tarafından istenen asgari şartlar içerisinde TSE standartlarının yanında TEDAŞ'ın isteği ilave şartlar da vardır. Bu şartlar "Elektrik Sayaçlarında TEDAŞ Tarafından İstenen Asgari Şartlar" başlığı altında ilan edilmiştir [6]. Bu noktadan itibaren bu çalışmada EES ifadesi TSE belgeli EES olarak kullanılacaktır.

Enerji kaçakları ile mücadelede, e-devlet süreci gelişiminde, ucuz ve kaliteli enerji arzında ve etkili bir şebeke analizinde OSO sistemi etkili bir çözümdür. Elektrik, gaz ve su ücretlendirilmesi ve kontrolü için kullanılabilen OSO, müşterilere ait tüketim ve kullanıcı bilgilerinin hepsinin uzaktan kontrol edilmesidir. Enerji dağıtıcı firmalar, enerji üreticileri, tüketiciler, faturalandırma işlemleri, enerji yönetimi ve daha detaylı sistem analizleri için OSO bir geçit noktasıdır [3]. İlk OSO uygulamalarına, klasik mekanik elektrik sayaçlarına yerleştirilen bir kod çözücü ve OSO modülü ile gerçekleştirilen Radyo Frekansı (RF) uygulaması örnek gösterilebilir. Bu uygulamada okuma memuru, sayaçların takılı olduğu bölgeyi yürüyerek yada bir araçla dolaşarak, kullandığı RF modülü vasıtası ile bölgedeki sayaçlardan tüketim bilgilerini alıp, bu verileri bir bilgisayara aktarır. Bu veriler bir modem, telefon hattı yada direk bağlantı yoluyla merkezi faturalandırma birimine gönderilerek işlem tamamlanır. Sistemin okumayı tamamlaması bir gün içinde olmakta ve gözle okuma sistemine göre çok büyük bir hızla gerçekleşmektedir. Bu tür sistemler kolaylık ve hız açısından bir dönüm noktası teşkil etmelerine rağmen, modern OSO sistemlerinin sağladığı faydaları sağlayamamaktadır [4]. Modern OSO sistemleri, sayaçların bir haberleşme sistemi ile direk olarak faturalandırma merkezine bağlandığı sabit bir ağ yapısındadır. Bu yapı sayaçların belli bir zaman periyodunda, aylık, haftalık, günlük, saatlik veya anlık okuma yapılabilmesini sağlamaktadır.

2. OSO DONANIMI VE EES

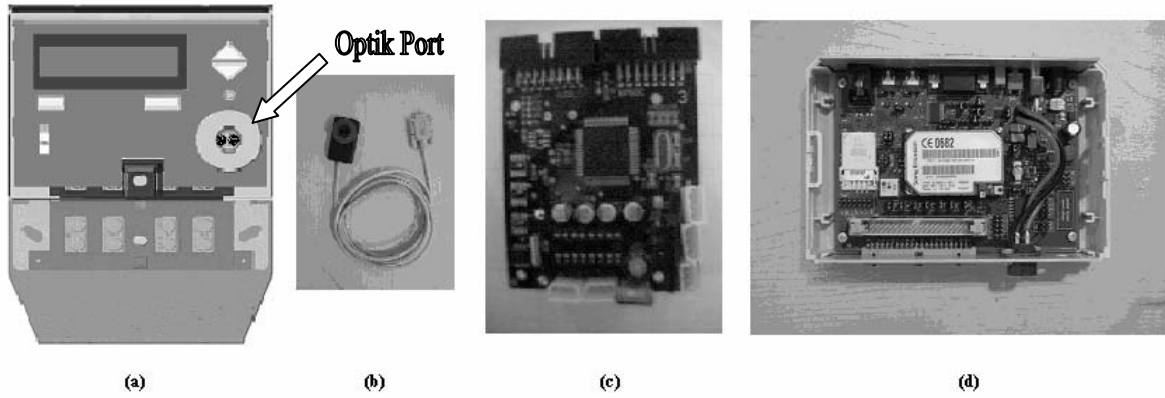
EES özellikleri itibarı ile bir çok alt gruba ayrılabilir;

- Enerji türü Aktif/Reaktif
- Enerji faz sayısı Tek Fazlı/Üç Fazlı
- Ön ödemeli Smart Kartlı/Manyetik Kartlı
- Ölçüm Hassasiyeti Sınıf 2, Sınıf 1, Sınıf 0.5
- Ölçüm Tekniği Shunt Resistor, Akım Trafosu, Rogowski Bobinli

Bu grupların hepsi birbiri arasında eşleşebilir.

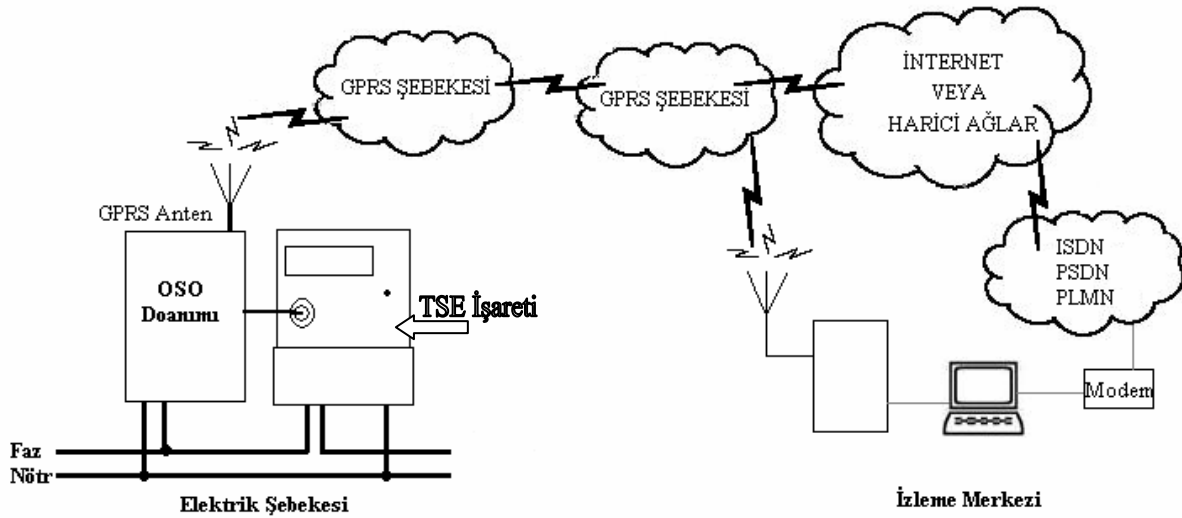
TS EN 62056-61 nesne tanıma sistemi ve TS EN 62056-21 doğrudan yerel veri değişimi standardı ile sayaç bilgileri EES optik portundan okunur. Şekil-1’de EES (a), Optik Port Haberleşme Kablosu (OPHK) (b), Kontrol Kartı (KK) (c) ve GPRS Modem (GM) (d) donanımları gösterilmiştir. Çalışmada Aktif-Tek Fazlı-Sınıf 1-Shunt Resistorlü bir EES kullanılmıştır.

EES’nin optik portu, OPKH ile irtibatlandırılır. OPKH ve GM, KK tarafından kontrol edilir. KK, EES’nin optik portundan aldığı verileri GM üzerinden İzleme Merkezine (İM) gönderir. KK, enerjisini elektrik şebekesinden alır ve OPKH ile GM’ye güç taşır. Yani KK üzerinden hem veri iletişimi hem de güç transferi yapılır. KK’nın güç kaynağı, enerjisini EES’den sonra veya önce alabilir. Önerilen OSO sistemin kullanımının özendirilmesi açısından, güç bağlantısı EES’den önce yapılmalıdır. Bu sayede Şekil-1 (b, c, d)’ de gösterilen OSO uygunlaştırıcı donanımlarının tükettikleri güç, aboneye yansıtılmamış olur. OSO uyumlu EES’ler sayaç okuma memurları tarafından okunmayacağı için sistemin güç tüketimi sayaç okuma maliyetleri kaleminde gösterilebilir.



Şekil-1: EES ve OSO Uygunlaştırıcı Donanımları

Önerilen sistem Şekil-2’de blok olarak verilmiştir, görüldüğü üzere OSO donanımı enerjisini EES’den önce alır. Şekil-1 (b, c, d)’de ayrı ayrı verilen OSO Uygunlaştırıcı Donanımları birleştirilerek bir kasa içerisine yerleştirilir. Bu tümleşik yapı Şekil-2’de OSO Donanımı olarak isimlendirilmiştir. OSO Donanımı ve EES OPKH üzerinden fiziksel olarak birbirlerine bağlı durumda oldukları için bu iki yapı mühürlü bir kasanın içerisine alınmalıdır.



Şekil-2: OSO Sistemi Blok Diyagramı

OSO sistemi temel anlamda iki bileşenden meydana gelmektedir. İlk bileşen EES ve OSO Donanımı ikinci bileşen ise İM’dir. OSO Donanımı EES’den aldığı verileri GPRS şebekesi üzerinden İM’ye iletir. İM yine GPRS şebekesini kullanarak her bir OSO Donanımı ile ilgili EES’ye ulaşım işlemi yapabilir. OSO Donanımları kurumsal abonelik ile GPRS şebekesine bağlanırlar. Bu sayede sistemdeki her bir EES’nin sabit tek bir Kimlik (IDentification, ID) numarası olduğu gibi her bir OSO Donanımının da sabit tek bir İnternet Protokol (İnternet

Protocol, IP) numarasına sahip olması sağlanır. Kurumsal abonelikler sayesinde kullanıcıların her bir bağlantıda değişmeyen, sabit bir IP numarası olur [5]. İM ilgili abone verisini almak veya gelen veriyi doğrulamak için önce IP numarasını kontrol eder. İlgili IP ile bağlantı sağlandıktan sonra, ilgili IP'den alınan veriden EES ID numarası çekilir. ID numarası Tablo-1'de verilen Sayaç ID ve Seri Numarasının bütünüdür. Eğer ilgili ID numarası ile IP numarası eşleşiyor ise alınan veya gönderilen veriler doğrulanır, aksi takdirde işlem yapılmaz. İM veri tabanında bütün abonelerin ID ve IP numaraları kayıtlıdır. Eşleşmeler bu veri tabanından kontrol edilir. Kurumsal abone ağlarında her bir IP'nin birbiri ve harici IP'ler ile ilişkisi tanımlanabilir. Önerilen sistemdeki OSO Donanımı IP'lerinin birbiri ve dış IP'ler ile iletişimi yasaklıdır, sistemde tanımlı IP'ler sadece İM IP numarası veya numaraları ile haberleşebilirler. Bu sayede abone tarafı OSO Donanımının farklı IP'ler üzerinden gelebilecek okuma ve yazma isteklerine karşı korunması sağlanır. OSO Donanımı içerisinde ayrıca bir hafızada, İM IP numaraları tutulur.

3. OSO DONANIMI, EES VE İM YAZILIMLARI

OSO sistemi içerisinde üç farklı yazılım vardır. Bunlar;

- EES gömülü yazılımı,
- OSO Donanımı gömülü yazılımı,
- İM görsel yazılımı.

EES gömülü yazılımı üretici firmalar tarafından yazılıp EES'lere yüklenir. Bu yazılım, enerji tüketiminin ölçümü, LCD ekranın sürülmesi, gövde ve klemens kapakları üzerindeki oynamaların tespiti, EES ürün ve ölçüm verilerinin saklanması ve optik port haberleşmesi işlemlerini yerine getirir. İlgili yazılım EES optik portunun TS EN 62056-21 ve TS EN 62056-61 standartlarını yerine getirmesinden sorumludur. Önerilen sistem EES'lerin sadece optik portu ile iletişim kurarak OSO sistemini meydana getirir. EES gömülü yazılımı standart bir haberleşme protokolünü desteklediği için sistemde her türlü EES kullanılabilir. Yani sistemdeki EES'ler aktif, reaktif, tek fazlı ve üç fazlı olabilir. OSO Donanımı gömülü yazılımı ve İM görsel yazılımlarından aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır.

OSO Donanımının EES'den alacağı veriler Tablo-1'de, EES'ye yazacağı veriler ise Tablo-2'de verilmiştir. OSO Donanımı EES'nin optik portundan Tablo-1'deki verileri okur. Sayaç ID EES'nin üretici firma ismini, kullandığı kodlama standardını ve ürün kodunu içerir. Ürün Kodu, üretici firmanın ürettiği EES'ye verdiği kendi kod bilgisidir. Seri Numarası üretici firma tarafından verilir ve ürettiği her bir sayaç için tektir. Sayaç ID ve Seri Numarası birleşimi her bir EES için uluslar arası tek bir ID tanımı oluşturur. Sayaç Saati, EES'nin içerisindeki hassas zaman saati bilgisidir. Bu saat, tarife saatlerinin ayarlanması ve takvim oluşturulması için kullanılır. Kümülatif Aktif Enerji, T1, T2, T3 ve T4 tarifelerinin toplamını verir. T1, T2, T3 ve T4 tarifeleri ise her bir tarife grubuna ait toplam tüketim bilgisini verir. Maksimum Aktif Güç ve Önceki Aylara Ait Maksimum Aktif Güç, son 6 ay için şebekeden çekilen maksimum gücü verir. En Yüksek Güç Ölçüm Süresi, minimum 15 dakika aralıktır ve bu aralıklarda çekilen maksimum gücü kaydeder. Pil Durumu Kodu, EES içerisindeki pilin durumunun bir göstergesidir ve 0:Zayıf, 1:Dolu olmak üzere iki durumludur. Son Ay Klemens Kapak Açma Tarihi ve Sayısı ve diğer aylara ait bilgiler, son 12 ay içerisinde EES alt (klemens) kapak manuplasyonlarının sayısı ve tarihleri bilgisini verir. Gövde İlk Açılma Tarihi, EES'nin gövde (üst) kapağının açılma tarihini verir. Üst kapak açma işlemi sadece üretici firma yetkisi dahilindedir. Çünkü üst kapak EES'nin elektronik kartının muhafazasıdır ve bu muhafaza altında sayaca ait elektronik donanım bulunur. Bu donanım üzerinde ölçme, kalibrasyon, değerlendirme ve haberleşme birimleri bulunur. Üst kapak açıldığında EES'nin ölçüm hassasiyeti değiştirilebilir. Bu da kullanılan enerjinin yanlış ölçülmesine sebep olur. Bu yüzden üst kapağı açılmış bir EES başka bir EES ile değiştirilir ve abone hakkında hukuki işlem yapılır. Tarife Saatleri ve Tarife dilimleri, Hafta İçi, Cumartesi ve Pazar olarak gruplandırılır. Tarife Bilgi Değişikliği Tarihi, yeni tarife bilgilerinin sisteme yüklendiği en son tarihi ifade eder. Tarife Saatleri, Tarife Dilimleri, Şifre, Sayaç Saati, Sayaç Tarihi, Gün ve En Yüksek Güç Ölçü Süresi OSO sistemi tarafından değiştirilebilir parametreler arasında yer alır. Aylık Enerji T1, T2, T3, T4 ve son 12 aya ait tarifelerin tüketim bilgileri, T1, T2, T3 ve T4 tarifesindeki bir yıllık tüketim raporudur. Üretim Tarihi ve Kalibrasyon Tarihi, EES'nin üretim ve kalibre tarihlerini içerir. Reaktif İndüktif, Reaktif Kapasitif ve son 12 ay için Reaktif İndüktif ve Kapasitif tüketim verileri, reaktif EES'ler için üretilir. Aktif EES'ler bu okuma isteklerine cevap üretmezler.

OSO Donanımı belli aralıklar ile EES'nin optik portundan aldığı Tablo-1'deki verileri İM'ye gönderir. Okuma sıklığı İM tarafından belirlenir. OSO Donanımı, EES verilerini GM üzerinden paketler halinde İM'ye gönderir bu işlem esnasında TCP/IP protokolü kullanarak gönderilen ve alınan verilerin güvenliğinden emin olunur. Her bir okuma işlemi sonunda İM tarafından OSO Donanımına üç farklı mesaj gönderilebilir. Bunlar "00-Okuma Başarı İle Tamamlandı", "01-Okuma İşlemi Tamamlanamadı Yeniden Okuma Yap" ve "10-Parametre Değişimi". İM EES'nin Tablo-2'de verilen parametrelerini değiştirebilir. Eğer sistemde Tarife Dilimleri ve Tarife Saatleri değişikliği gerekiyor ise bu durumda İM OSO Donanımına "10-Parametre Değişimi" başlıklı

yeni parametre paketini gönderir. OSO Donanımı gelen bu paketi açarak OPHK üzerinden EES'nin yeni parametre değerlerini girer.

Tablo-1: OSO Donanımın İM'ye göndereceği veriler.

Ortak Aşgari Kodlama Yapısı (IEC 62056-61)

AÇIKLAMA	KODU	VERİ FORMATI
Sayaç ID	---	16 karakter maksimum
Seri Numarası	0.0.0	12345678
Sayaç Saati	0.9.1	HH:MM:SS
Sayaç Tarihi	0.9.2	YY-MM-DD
Haftanın Günü	0.9.5	T
Kümülatif Aktif Enerji (İmport)	1.8.0	12345.678
Toplam Enerji T1	1.8.1	12345.678
Toplam Enerji T2	1.8.2	12345.678
Toplam Enerji T3	1.8.3	12345.678
Toplam Enerji T4	1.8.4	12345.678
Maksimum Aktif Güç	1.6.0	123.456 ve (YY-MM-DD,HH:MM)
Önceki ay Maksimum Akt. Güç	1.6.0*1	123.456 ve (YY-MM-DD,HH:MM)
	1.6.0*2	123.456 ve (YY-MM-DD,HH:MM)
	1.6.0*3	123.456 ve (YY-MM-DD,HH:MM)
	1.6.0*4	123.456 ve (YY-MM-DD,HH:MM)
	1.6.0*5	123.456 ve (YY-MM-DD,HH:MM)
	1.6.0*6	123.456 ve (YY-MM-DD,HH:MM)
Pil Durum Kodu	96.6.1	x
Son Ay İlk Klem. Kapak. Aç.Tarihi ve Sayısı	96.71	(YY-MM-DD,HH:MM)(99)
1 Önceki Ay Klem.	96.71*1	(YY-MM-DD,HH:MM)(99)
"	"	"
12 Ay Önceki Klem.	96.71*12	(YY-MM-DD,HH:MM)(99)
Gövde İlk Açılma Tarihi	96.70	(YY-MM-DD,HH:MM)
Tarife Saatleri Hafta içi	96.50	06001700220099999999999999999999
Tarife Saatleri Cumartesi	96.51	06001700220099999999999999999999
Tarife Saatleri Pazar	96.52	06001700220099999999999999999999
Tarife Dilimleri Hafta içi	96.60	12340000
Tarife Dilimleri Cumartesi	96.61	12340000
Tarife Dilimleri Pazar	96.62	12340000
Tarife Bilgi Değişikliği tarihi	96.2.2	YY-MM-DD,HH:MM
Aylık Enerji T1 önceki ay	1.8.1*1	12345.678
Aylık Enerji T2 önceki ay	1.8.2*1	12345.678
Aylık Enerji T3 önceki ay	1.8.3*1	12345.678
Aylık Enerji T4 önceki ay	1.8.4*1	12345.678
"	"	"
Aylık Enerji T1 önceki 12. ay	1.8.1*12	12345.678
Aylık Enerji T2 önceki 12. ay	1.8.2*12	12345.678
Aylık Enerji T3 önceki 12. ay	1.8.3*12	12345.678
Aylık Enerji T4 önceki 12. ay	1.8.4*12	12345.678
En Yüksek Güç Ölçü Süresi	0.8.0	12
Üretim Tarihi	96.1.3	YY-MM-DD
Kalibrasyon Tarihi	96.2.5	YY-MM-DD
Reaktif İndüktif	5.8.0	12345.678
Reaktif Kapasitif	8.8.0	12345.678
Aylık İndüktif Toplam önceki ay	5.8.0*1	12345.678
"	"	"
Aylık İndüktif Toplam 12. ay	5.8.0*12	12345.678
Aylık Kapasitif önceki ay	8.8.0*1	12345.678
"	"	"
Aylık Kapasitif 12. ay	8.8.0*12	12345.678

Tablo-2: İM Tarafından EES Üzerinde Değiştirilebilecek Veriler

AÇIKLAMA	KODU	VERİ FORMATI
Yeni Şifre		12345678
Sayaç Saati	0.9.1	HH:MM:SS
Sayaç Tarihi	0.9.2	YY-MM-DD
Gün	0.9.5	T
Maksimum Aktif Güç	1.6.0	123.456 ve (YY-MM-DD,HH:MM)
Tarife Saatleri Hafta içi	96.50	060017002200999999999999999999
Tarife Saatleri Cumartesi	96.51	060017002200999999999999999999
Tarife Saatleri Pazar	96.52	060017002200999999999999999999
Tarife Dilimleri Hafta içi	96.60	12340000
Tarife Dilimleri Cumartesi	96.61	12340000
Tarife Dilimleri Pazar	96.62	12340000
En Yüksek Güç Ölçü Süresi	0.8.0	12
Yeni Şifre	96.96	(12345678)

İM görsel yazılımı, web servislerini kullanarak OSO Donanımları ile bağlantı kurar. İM görsel yazılımı veri tabanı içerisinde tanımlı kullanıcı verilerini tutar, faturalandırma ve raporlama işlemlerinde ilgili veri tabanı ile bağlantı kurar. İM görsel yazılımı aynı zamanda OSO sistemi yönetim organizasyonunu kontrol eder. OSO Donanımlarından gönderilen verilerin toplanması ve ilgili verilere cevap üretilmesinden sorumludur. İM görsel yazılım web servisleri sayfası Şekil-3'de görülmektedir. Aboneler web ara yüzü sayesinde her türlü abonelik verisine ulaşabilirler [7].

Şekil-3: Web Servisleri Bilgilendirme Sayfası



İM görsel yazılımı abone bilgi servisi Şekil-4'de görülmektedir. Abone ilgili sayfadan fatura bilgilerine ve geçmiş dönemlere ait fatura bilgilerine ulaşabilmektedir. Yazılım, abonelik bilgilerini veri tabanından alarak bilgi ekranına ulaştırır. Bu ara yüz ilgili abonenin enerji kullanım alışkanlığını analiz ederek, gelecek dönemlere ait tüketim tahmini de yapabilmektedir. Şekil-5'de İM görsel yazılımı, kontrol pencerelerinden biri olan Tarife Tanımlama Ekranı görülmektedir. Bu ara yüz tarife bilgilerinin yenilendiği ekrandır. Eğer tarife dilimleri ve tarife saatlerinde bir değişiklik yapılır ise bu değişiklik Tarife Tanımlama Ekranı vasıtası ile değiştirilebilir. İM görsel ara yüzü, Microsoft.net teknolojisi ile yazılmıştır. Web abone bilgi sayfaları ise XML/SOAP ile hazırlanmıştır [7].

Şekil-4: Abone Bilgi Ekranı

AMR.NET Abone Bilgileri - Microsoft Internet Explorer

Adres: http://localhost/AB5/AboneBilgileri.aspx

Abone Bilgileri

Abone No : 252959
Adı : Ömer
Soyadı : Er
Baba Adı : Ömür
Şehir : Kayseri
Sayaç No : 43778003
Tarife Türü : Standart
Tarife Başlangıcı : 10.06.2005 00:00:00
Adresi : Ziya Gökalp Mah. Milli Egemenlik Cad. Konak Apt. No: 19/A

Fatura Bilgileri Endex Bilgileri Enerji Tüketim İstatistiği

Şekil-5: Tarife Tanımlama Ekranı

Tarifeler

Tarife

Tarife No: 1

Tarife Adı: Tarifeli

Tarife Tipi: Faturalı

T0 Açıklama: Top. Tüketim

T1 Açıklama: Gündüz

T2 Açıklama: Puant

T3 Açıklama: Gece

T4 Açıklama:

Hafta İçi Cumartesi Pazar

Başlama Saati	Bitiş Saati	Dilimler
0700	1800	1. Dilim
1800	2200	T2. Dilim
2200	0700	T3. Dilim

Yeni Tarife Kaydet Fiyatlandırma

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Önerilen yöntem sayesinde ülkemizdeki mevcut EES'ler değiştirilmeden ilave bir OSO Donanımı ile OSO sistemine entegre edilebileceklerdir. Bu sayede mevcut EES'ler sistemde değerlendirilerek OSO sistemi kurulum maliyetini azaltılacaktır. OSO sistemi insan kaynaklı okuma hatalarını ortadan kaldıracak, uzun okuma sürecini kısaltacak, okuma sıklığını arttıracak ve enerji sisteminin daha iyi analiz edilmesini sağlayacaktır. Bu sayede enerji kaçakları azaltılacak ve müşteri odaklı iyileştirmeler ile aboneler hem daha kaliteli hem de daha ucuz enerji hizmeti alacaklardır. Önerilen OSO sistemi, mevcut İM yazılımı genişletilerek, bankalar ve elektrik dağıtım şirketleri arasında bir köprü kurulabilir. Enerji sisteminin daha sık aralıklarla izlenmesi sayesinde ülkemiz enerji kaynaklarının verimli kullanımını önü açılacaktır. Çünkü önerilen sistem OSO Donanımı sadece abone EES'sine değil aynı zamanda enerji servis sağlayıcılarının şebekeye verdikleri enerjiyi ölçen sayaçlara da irtibatlandırılabilir. Böylece İM enerji servis sağlayıcılarını, elektrik dağıtım şirketlerini, bankaları ve nihai tüketicileri birbirine bağlayan bir geçit olacaktır. Bu geçit enerji ilişkisini optimize eden araç olarak kullanılabilir.

Verdiği teknik desteklerden dolayı Özkar Enerji Sayaç Sanayi ve Ticaret Ltd. AŞ.'ye teşekkür ederiz.

5. KAYNAKLAR

[1] Özdemir A.T., Otomatik Sayaç Okuma Sistemlerinde GPRS Kullanımı, Erciyes Üniversitesi Fen Bil. Enst., Yüksek Lisans Tezi, Kayseri, 2004.

[2] Türk Standartları Enstitüsü Kurumu, Standartlar, <http://www.tse.gov.tr>, 2005.

[3] Holland, K., Marketing the Automatic Choice, Asian Power, <http://www.asian-power.com/>, 2000.

[4] Neilson, R., The Sum and Substance: An overview of AMR Solutions, Application and Benefits, Itron Technology Report, <http://www.powerlogic.com/pdf/cs34.pdf> 1999

[5] Turkcell İletişim AŞ., Kurumsal Hizmetler, <http://www.turkcell.com.tr>, 2005.

[6] Türkiye Elektrik Dağıtım AŞ., Kaynaklar, , <http://www.tedas.gov.tr>, 2005.

[7] Erbay M., GPRS ve .net Teknolojileri Kullanarak Otomatik Sayaç Okuma, Erciyes Üniversitesi Mühendislik Fak., Bitirme Tezi, Kayseri, 2005.