

Dağıtım Şirketleri AR-GE Projesi Sonuç Raporu

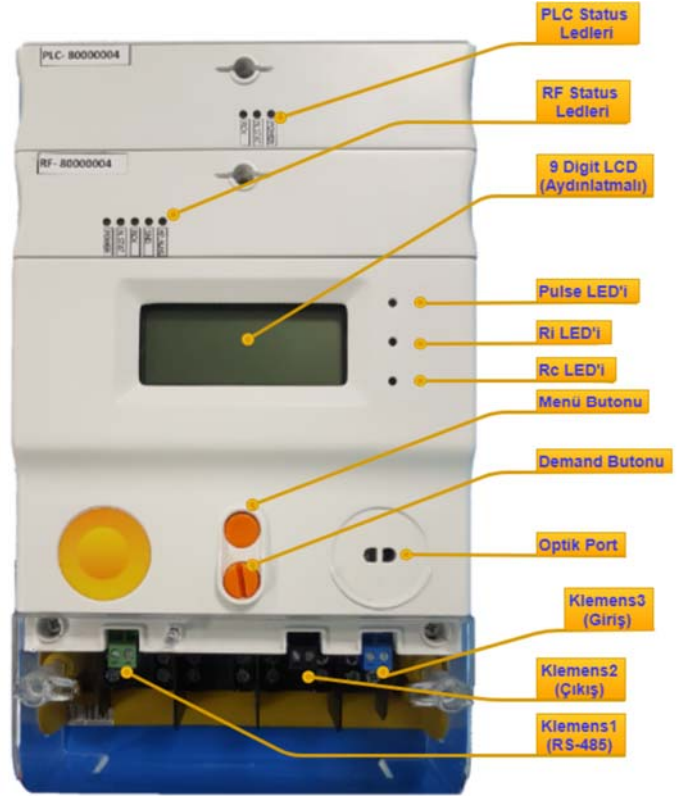
ARGE Projesi sonuç raporu proje sahibi tarafından projenin tamamlanmasından sonraki 75 gün içinde tüm proje süreçlerine ait faaliyet ve sonuçları içerecek şekilde hazırlanır. Kurum sonuç raporunda sunulan bilgilere ait ilave açıklama, belge ya da bilgiler talep edebilir. Sonuç raporu projenin genel değerlendirmesine esas dokümandır.

A. Proje Kimlik Bilgileri:

ARGE Proje Kabul #	29.9.2015 ve 58898295-110.05.02.01-47749
Başvuru Sahibi:	İstanbul Anadolu Yakası Elektrik Dağıtım A.Ş.
Başvuru Sahibinin Adresi:	Bağlarbaşı mah. Refahevler sok. No:2/2 B Blok Maltepe-İstanbul
Proje Adı:	AKILLI ŞEBEKELER İÇİN YERLİ SAYAÇ PROTOTİP GELİŞTİRME PROJESİ
Proje Bölgesi:	Başkent EDAŞ Bölgesi
Proje Süresi:	33 Ay

B. Proje Sonuç Değerlendirme Özeti:

Günümüz dağıtım sektörünün ihtiyaçlarını karşılayan ve gelecekte dağıtım sektöründe gerçekleşmesi beklenen gelişmelerden doğan ihtiyaçları da karşılaması öngörülen, tüketim bilgileri, aktif reaktif güç ölçümü gibi operasyonel bilgilerin uzaktan okunmasının yanında, açma-kesme, yük limitleme gibi uzaktan kontrol edilebilir, modüler haberleşme yapısıyla farklı ihtiyaçlara bağlı olarak farklı haberleşme modüllerinin bir arada kullanılabildiği 12 adet sayaç prototipi (monofaze sayaç, trifaze düz sayaç, trifaze x5 sayaç, kombi düz sayaç, kombi x5 sayaç AG, kombi x5 sayaç OG ayrı ayrı tek ve çift haberleşme modüllü olarak) akıllı sayaç tasarlanarak prototip üretimi gerçekleştirilmiştir.



Şekil 1. Prototip sayaç görseli.

C. Proje Sonuç Değerlendirmesi:

C.1. Proje İş Planı ve Zaman Takvimi

Sayaçlar, elektrik tüketim miktarını ölçen cihazlar olması nedeniyle dağıtım sektöründe en önemli sistemleridir. Teknolojinin gelişmesi ile pek çok sistemin otonom hale gelmesi ve aynı zamanda uzaktan kontrol, gözlem ve müdahale imkanı tanınması ile sayaçların da bu kapsamda geliştirilmesi ihtiyacını doğurmuştur. Proje ile 12 adet farklı tüketimlere uygun sayaç ve GSM, RF, ve PLC haberleşme modülleri ile DC prototip tasarımı yapılmıştır. Saha koşullarına göre haberleşme tipini değiştirebilecek bu cihazların üretimi 14 ay sürmüştür.

İş paketleri bazında yaşanan sapmalar; tasarlanan sayaç için hazırlanan endüstriyel tasarımın mekanik ve elektronik tasarımları ile uygun eşleşmesi için yapılan çalışmalardan ve prototipler için gerekli elektronik kart dizgilerinin tedariklerinden dolayı kaynaklanmıştır. Buna ek olarak gerçeğe yakın kasa prototiplerinin kalıp üretimi silikon kalıp tasarımı ile daha sağlam yapıldığından süreç gecikmiştir.

Tablo1. Yerli sayaç projesi iş zaman planı.

Task Name	Duration	Start	Finish	% Complete	Predecessors	1 September 26.7	31.1	21 September 7.8	12.2	11 October 20.8	25.2
AKILLI ŞEBEKELER İÇİN YERLİ SAYAÇ PROTOTİP GELİŞTİRME PROJESİ	35,9 mons	Thu 1.10.15	Sat 30.6.18	100%							
İhtiyaç analizi ve Proje Başlangıç	393 days	Thu 1.10.15	Mon 3.4.17	100%							
Sistem Gereksinimleri	22 days	Thu 12.5.16	Fri 10.6.16	100%							
Endüstriyel Tasarım	65 days	Thu 1.6.17	Wed 30.8.17	100%							
Mekanik Tasarım	175 days	Thu 1.6.17	Wed 31.1.18	100%	10						
Monofaze Sayaç	42 days	Thu 1.6.17	Fri 28.7.17	100%							
Trifaze + Kombi Sayaç	131 days	Thu 1.6.17	Thu 30.11.17	100%							
Modül Gövde	66 days	Thu 1.6.17	Thu 31.8.17	100%							
Elektronik Tasarım	155 days	Sat 1.7.17	Thu 1.2.18	100%							
Monofaze Sayaç	89 days	Mon 1.5.17	Thu 31.8.17	100%							
Trifaze + Kombi Sayaç	110 days	Mon 3.7.17	Fri 1.12.17	100%							
PLC Modül	22 days	Mon 3.4.17	Tue 2.5.17	100%							
GSM Modül	175 days	Mon 3.4.17	Fri 1.12.17	100%							
RF Modül	175 days	Mon 3.4.17	Fri 1.12.17	100%							
Data Concentrator	66 days	Fri 1.9.17	Fri 1.12.17	100%							
Yazılım Çalışmaları	175 days	Sat 3.6.17	Thu 1.2.18	100%							
Monofaze Sayaç	131 days	Mon 3.4.17	Mon 2.10.17	100%							
Trifaze + Kombi Sayaç	110 days	Mon 3.7.17	Fri 1.12.17	100%							
PLC Modül	22 days	Mon 3.4.17	Tue 2.5.17	100%							
GSM Modül	175 days	Mon 3.4.17	Fri 1.12.17	100%							
RF Modül	132 days	Mon 1.5.17	Tue 31.10.17	100%							
Data Concentrator	175 days	Mon 3.4.17	Fri 1.12.17	100%							
Head End Yazılımı	295 days	Mon 5.6.17	Fri 20.7.18	100%							
İlk Prototipler	58 days	Wed 31.1.18	Fri 20.4.18	100%							
Son Prototipler ve Testler	65 days	Mon 23.4.18	Fri 20.7.18	100%	30						

C.2. İş Paketleri

Proje şartname içeriği gereği sekiz iş paketinden oluşmaktadır. Bunlar;

1. Endüstriyel Tasarım
2. Mekanik Tasarım
3. Elektronik Tasarım
4. Yazılım Çalışmaları
5. Head-end (yayın merkezi) yazılımı
6. İlk Prototipler

7. Son Prototipler ve Testler
8. Proje Kapanışı ve Rapor

Prototipler yüklenici firmanın veri toplayıcısı (DC) kullanılarak çalıştırılmıştır. Sahada kullanılmak üzere haberleşme altyapısını ise Enerjisa başarıyla sağlamıştır.

C.3 Kaynak Kullanımı ve Bütçe Gerçekleşmeleri

D. Projeden Elde Edilen Katma Değer:

RF dalgaları; verici ile alıcı arasından fiziksel bağlantı gerektirmemesi, ihtiyaca yetecek kadar bant genişliğine ve 9600 bps veri iletişim oranına sahip olması, elektrik şebekesinde oluşacak anahtarlama olaylarından etkilenmemesi ve güvenilir olması gibi önemli üstünlüklere sahiptir. Buna karşılık, radyasyon yayması, girişim üretmesi ve girişime maruz kalması RF haberleşme ortamının negatif yanlarıdır.

Mobil telefon haberleşmesi (GSM) ikinci nesil dijital mobil haberleşmesi için bir standart oluşturmuştur. GSM haberleşmesi 900 MHz, 1800 MHz ve 1900 MHz frekans bölgelerinde çalışmaktadır. GSM 1800 ve 1900MHz'lik iletişim ağlarının kapasitesi çok daha yüksek olduğu için genellikle şehirleşmenin yoğun olduğu bölgelerde kullanılmaktadır.

Güç hatları üzerinden haberleşme (PLC) dijital verilerin belli frekanstaki taşıyıcı işaret üzerine modüle edilerek elektrik iletim/dağıtım hatları aracılığı ile bir başka noktaya aktarılması ile sağlanan haberleşmedir. Elektrik hatları üzerinden 3kHz ile 500kHz aralığında dar bant iletişim yapılmaktadır.

Şartnameye uygun on iki adet prototipin üretimi silikon kalıplar ile tamamlanmıştır. Bu maddelerden ön plana çıkanlar; sayaçların röle konumu manyetik müdahaleden etkilenmemesi, akım, enerji ve demanda bağlı yük limitleme kabiliyeti, belirli bir enerji değerinde açma/kesme endeksinin yazımı, ve sayacı belli limitlerde yazılım üzerinden verilen talimatlarla kilitlemedir.

Proje kapsamında 12 adet sayaç prototipi (monofaze sayaç, trifaze düz sayaç, trifaze x5 sayaç, kombi düz sayaç, kombi x5 sayaç AG, kombi x5 sayaç OG tek ve çift haberleşme modüllü olarak) ve GSM, RF, PLC haberleşme modülleri, veri toplayıcısı-DC ile beraber tasarımı ve üretimi tamamlanmıştır. Proje sonucu ortaya çıkan sayaç prototipleri test edilmiş ve yazılım üzerinden kontrolü başarı ile tamamlanmıştır.

Proje sonucu ile radyo frekanslı dalgalar (RF), mobil telefon haberleşmesi (GSM) ve güç hatları üzerinden haberleşme (PLC) teknolojilerine sahip on iki adet sayaç üretimi tamamlanmıştır. Bu sayaçlar yedekli olarak iki adet haberleşme modülünü aynı anda barındırabilir niteliktedir. Haberleşme modülleri sahada sökölüp takılabilir modüler yapıdadır. IP54 sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Gövde tipi sabittir. Tek Fazlı ve Üç Fazlı TP sayaç tipleri bu gövdede yer almaktadır. RF ve PLC modülleri DC ile birlikte çok atlamalı (multi-hop) ayrı birer mesh ağ oluştururlar. GSM modülleri ise DC ile doğrudan haberleşir. Akıllı sayaçta bulunan 2 modülden biri ile haberleşme sağlanamadığında diğer modül haberleşme için kullanılır. İki modülünde erişilebilir olduğu durumda öncelik sırası PLC, RF ve GSM'dir.

E. Projede Yaşanılan Sorunlara Karşılaşılan Riskler ve Bunlardan Elde Edilen Deneyimler:

Proje başından itibaren idari ve teknik birtakım riskler yaşanmış deneyimler kazanılmıştır. Konu devamında bunlar paylaşılacaktır.

Risk1: Proje başlangıcında Üç Fazlı ve Tek Fazlı sayaç gövdesi ayrı tasarımlar olarak öngörülüyordu. Ancak modüllerin boyutlarının yönetmelik standartlarına uygun olması ile Üç Fazlı ve Tek Fazlı sayaçların aynı gövdede olması kararlaştırıldı.

Kazanım1: GSM ve RF haberleşme modülleri için aynı, PLC modül için farklı gövde tasarlandı. Bütün haberleşme modülleri sayaç gövdesinden 2 haberleşme slotundan herhangi birine takılabilir.

Risk 2: Veri toplayıcı (DC) için Panasonic firmasının mevcut ürününü kullanılmıştır. Bu üründe PLC ve GSM modülleri bulunmaktadır. RF modülü ise DC PCB kartı üzerine dışarıdan eklenmiştir. Veri toplayıcının statik ip ile çalışmasına karşın Enerjisa'nın dinamik ip ile sayaçlardan veri alması saha kurulumunda risk oluşturmıştır.

Kazanım 2: Panasonic ile karşılıklı işbirliği anlaşması imzalanarak İP paylaşımında bulunabilecektir.

Risk 3: Sayaç içi iç tüketiminin modülsüz sayaçlara oranla oldukça fazla olması.

Kazanım 3: Kurulumu yapılacak yerlerdeki kayıp-kaçak oranı hedefinin artması, yük limitleme ile beraber getirilerinin de fazla olmasıdır.

Üretimi yapılan prototiplerin şartnameye bağlı özellikler ile donanımı sonrası birim bedel fiyatları monofaze sayaç için 400TL, trifaze sayaç için 500TL ve x/5 sayaç için 550TL olarak öngörülmüştür.

F. Proje Kazanımlarının Diğer Dağıtım Şirketleri ile Paylaşılmasına Yönelik Öneriler:

Elektrik şebekelerindeki uygulamalar için veri iletişimi ortamı seçilmesi bazı kriterlere bağlıdır. Bunlar; veri iletişim ortamının ulaşılabilirliği, kullanım esnekliği, güvenilirliği, maliyeti ve uygulamanın türüdür. Aynı kriterler sayaç okuma sistemleri için de geçerlidir. Saha koşulları haberleşme teknolojileri göz önüne alındığında tüm alternatif metotlara açık on iki adet farklı yüklerle yönelik sayaç prototipi gerçekleştirilmiştir. Bunların testleri yüklenici firma test laboratuvarında aşağıdaki görseldeki (şekil 2) test panosu üzerinde gerçekleştirilmiştir.



Şekil 2. Test panosundan görünüm.

Bu proje ile 3 farklı tip haberleşme modülü entegre edilebilen monofaze trifaze ve x5 sayaçları geliştirilmiş ve silikon kalıplarda üretimi tamamlanmıştır. Uzaktan açma kesme, yük limitleme, manyetik müdahaleden etkilenmeme gibi farklı frekanstaki haberleşme yetilerine ek özellikleri bulunmaktadır. Bu yüksek teknik donanımlı sayaçların modülsüz sayaçlara kıyasla iç tüketimi de fazla çıkmaktadır.

Son ürüne dönme süreçleri kalıp üretimi bakımında maliyeti fazla bulunmakla beraber, birim bedel fiyatları da artmaktadır. Ancak, yeni nesil şebekelerin yaygınlaştırılması hedeflenen teknolojilerimizle beraber bu tür farklı haberleşme modüllerini barındıran sayaçların yaygınlaştırılması yüksek derecede tüm EDAŞ'lar için önem arz etmektedir.