



MİLLİ AKILLI SAYAÇ SİSTEMLERİ

MASS MİLLİ AKILLI SAYAÇ
SİSTEMLERİ PROJESİ
1.FAZ KOMİSYONLARI
SONUÇ RAPORU



ALCANSAR

www.alcansar.net

Şirket Bilgileri

Unvan : Alcansar Ölçüm ve Otomasyon Sistemleri San. Tic. Ltd Şti
Adres : Kocasinan cad. Selvili sokak no 4/55 Atasehir Istanbul 34750
Telefon : +90 216 577 3750 , +90 216 469 9379
Fax : +90 216 577 1503
Ticaret sicil No : 113337-5
Vergi No : 0500833631
e-posta : s.caner@alcansar.net

Doküman Referans Numarası : P1164
Doküman Tarihi : 22.08.2020
İş Numarası : W1160

GİZLİLİK BİLGİLERİ

Bu doküman içerdiği bilgiler doğrultusunda doğası gereği gizlilik içeren hassas bilgiler içerebilir. MASS projesi sözleşme paydaşları dışındaki kişilere bu dokümanın paylaşımı yapılmamalıdır. Yukarıda tüm bilgileri yazılmış Alcansar şirketinin önceden izni olmadan dokümanın proje paydaşları dışında paylaşılması yasaktır.

REVİZYON GEÇMİŞİ

İsim	Tarih	Değişiklik Sebebi	Versiyon
S.Caner	26.08.2020	Değerlendirme toplantısı sonrası kararlar	r.1

İÇİNDEKİLER

1	Giriş	3
2	Sayaç Komisyonu Değerlendirme.....	4
2.1.	Sayaçların Teknik Özellikleri.....	4
2.1.1.	Sayaçların Haberleşme Özelliklerinin Değerlendirilmesi	4
2.1.2.	Sayaçların Ölçüm Özelliklerinin Değerlendirilmesi	9
2.1.3.	Sayaçların İçermesi Gereken Bilgiler Konu Başlığının Değerlendirilmesi	12
2.2.	Sayaçlarla Tüketim Noktaları Arası İlişkilerin Değerlendirilmesi	15
2.3.	Sayaçların Fiziksel Özellikleri ve Çevre Bileşenleri.....	17
3	Modem Komisyonu Değerlendirme	21
4	Head End Komisyonu Değerlendirmesi.....	35
5	Mevzuat Komisyonu Değerlendirmesi.....	47
6	Siber Güvenlik Komisyonu Değerlendirmesi	50
7	Sonuç	53

1 Giriş

Milli Akıllı Sayaç Sistemleri Projesi kısa adıyla MASS projesinin önemli bir kilometre taşı olan ilk faz komisyonları çalışmaları bu sonuç raporlarımızla tamamlanacaktır. Bu raporda her komisyon ayrı ayrı incelenmiş, kendi yorumlarımızla birlikte sentezlenerek sunulmuştur. Komisyonlar için hazırladığımız soru setlerinde gruplamalar yapılarak ilgili soruların aynı konu başlığı altında değerlendirilmesi sağlanmıştır. Her soru grubu altında o konuya ilişkin görüşlerimiz de yer almaktadır. Görüşlerimizin başlangıcının diğer kısımlardan ayrılması için [[Alcansar](#)] ibaresi konulmuştur.

Raporun sonuç kısmında ise hem organizasyon ile ilgili hem de ikinci fazdaki çalışmalarla ilgili önerilerimiz bulunmaktadır.

2 Sayaç Komisyonu Değerlendirme

Sayaç Komisyonundaki toplam 20 adet soru aşağıdaki başlıklar altında toplanmış ve değerlendirilmiştir.

- o Sayaçların Teknik Özellikleri
 - Sayaçların Haberleşme Özellikleri
 - Sayaçların Ölçüm Özellikleri
 - Sayaçların İçermesi Gereken Bilgiler
- o Sayaçlarla Tüketim Noktaları Arası İlişki
- o Sayaçların Fiziksel Özellikleri ve Çevre Bileşenleri

2.1. Sayaçların Teknik Özellikleri

2.1.1. Sayaçların Haberleşme Özelliklerinin Değerlendirilmesi

MASS Projesinin temel konusu olan haberleşme özelliklerinin değerlendirilmesi amacıyla aşağıdaki sorular komisyon üyelerine sorulmuştur.

- *Sayaç haberleşme sorunları nelerdir?*
- *Sayaçların haberleşme özellikleri olarak haberleşme üniteleri ile bütünleşik mi olması gerekir yoksa ayrı mı olmalıdır? Gerekçeleri ile açıklayabilir misiniz?*
- *Kablosuz haberleşme teknolojileri özelliklerinden faydalanarak, özellikle monofaze (meskenlerde) elektrik sayaçlarının akım ve gerilim değerleri kontrol altına alınabilir mi? Bunun uygulama zorlukları ve avantajları hakkındaki görüşleriniz nelerdir?*
- *Doğal gaz ve Su sayaçlarının Elektrik Sayaçları ile ilişkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?*

Komisyon üyelerinden gelen cevaplardan yaptığımız özetle ilgili sorulara katılımcıların verdiği cevaplar ise aşağıdaki şekilde gruplanmıştır. Bu raporda yaptığımız özet içerisinde katılımcıların ortak belirttikleri konuları aynı maddeler halinde bir araya getirilmiştir. Tüm cevaplar raporda belirtilmemiş olup, önemli olanlar öne çıkanlar yazılmıştır.

- Sayaç haberleşme portu arızası (Rs-485) nedeniyle sağlam sayaç değiştirilme zorunda kalınmaktadır. RS485 portunun A ve B hattının çevresindeki şiltin topraklanmaması sorun oluşturmaktadır. Bazı marka sayaçların RS485 entegresi A-B uçları sabit değildir.
- Firma bazlı obis kodları farklılık göstermekle birlikte obis kodlarının cevaplarında da farklılıklar görülüyor dolayısıyla ülkemizde standart bir obis kodlama yapısı zorunlu olarak getirilmeli.
- Sayaç darbe dayanımının 12 kV olması istenmektedir.
- Sayaçtan beklenen veriler Tedaş 2019 şartnamesinde detaylıca çalışılmıştır, ona uygun hareket

edilmesinde fayda vardır. Readout paketi içine FF ve GF kodlarının ilave edilmesi gerekmektedir. TEDAŞ MLZ 2017/062 Şartnamesinde istenen veriler ve kullanılan OBİS kodları yeterlidir.

- Yerli sayaçların ilettiği özellikle yük profili verileri ile ilgili bir yapısal standardı mevcut değildir ve dönen veri yapısı kendisini tarif eden bir yapıda değildir.
- IEC 62056-21 standardına uymayan sayaç firmalarından dolayı farklı okuma yapıları gözlemlenmektedir. Obis kodları, birimlerin yazılıp yazılmayışı, yük profili deseni gibi konularda mutlak tek standarda gidilmelidir.
- Data formatı da ASCII değil de decimal olarak yapılması, transfer edilen datanın adedini de azaltacaktır.
- PLC ve RF uygulamaları için BTK frekans tahsisi sorun oluşturmaktadır.
- Sayaçlarda haberleşme ünitelerinin modüler olması en uygun olanıdır. Bu sayede gelecekte farklı haberleşme teknolojilerine geçiş kolaylaşacaktır. Ayrıca modemlerin enerjisini doğrudan şebekeden alması yerine sayaç üstünden düşük gerilim ile alması modemleri şebeke kaynaklı arızalara karşı korumaktadır.
- Sayaçların haberleşme üniteleri bütünlük fakat değiştirilebiliyor olması gerekiyor; Çünkü, her bölgede tek bir haberleşme sistemi ile çözüm bulamıyoruz. Bazı bölgelerimiz için RF uygun, bazı bölgeler için PLC uygun, bazı bölgelerde GSM-GPRS kullanmamız gerekmekte
- Diğer çevre birimleriyle de iletişim kurulabilmesi için sayaçlar ile haberleşme ünitelerinin ayrı olması gerektiğini düşünmekteyiz.
- Firmamızda sayaç haberleşmesi için kullanılan modemlerin aydınlatma tesisatlarının açma kapama işlemlerini yapmakta, ayrıca enerji kesintisi gibi durumlarda uyarılar sağlamaktadır. Kullanılan sayaç üzerindeki modülün tüm bu işlemleri yapabilecek kapasite ve güçte olması gerekmektedir.
- Modemlerin sayaçlardan bağımsız şekilde olması maliyet, çeşitlilik ve işlevsellik açısından daha iyidir.
- Sayaç ve haberleşme ünitelerinin ayrı olması gerekiyor. Haberleşme üniteleri içinde olduğu zaman arıza durumları artacak ve büyük maliyetler oluşacaktır. Ayrıca tüm dağıtım şirketlerinde bu şekilde kabul görmüş ve yapılanma ve sistem bunun üzerine kurulmuş böyle bir değişikliğe gitmek bir çok alanı etkileyecektir.
- Yaşadığımız en büyük sorun haberleşme ünitelerindeki çeşitlilik sebebiyle yaşanmaktadır. Haberleşme ünitesi üreticilerinin hepsi aynı desteği aynı sürelerde sağlayamamaktadır. Ayrıca kullanılan sayaç modellerinin farklılığından dolayı uzaktan okuma da yeterli destek alınamamaktadır. Dolayısıyla sayaçların haberleşme ünitesi ile bütünlük olması durumunda bu sorunlar kolaylıkla aşılabacaktır.
- Kablosuz haberleşme teknolojileri özelliklerinden faydalanarak, özellikle monofaze (meskenlerde) elektrik sayaçlarının akım ve gerilim değerleri kontrol altına alınabilir. Kaçak kullanım konusunda

- sicili bozuk kullanıcılar için bu özellikte sayaç kullanılması avantaj sağlar.
- Bundan yararlanıla bilinir ama sayaç tüketicinin kullanacağı akıllı bir cihaz olarak düşünülmemeli.
 - Bu sayaç maliyetini oldukça arttıracaktır. Mesken aboneleri için bu maliyet gereksizdir.
 - Gaz ve su sayaçlarının da okunması şimdi olmasa bile yakın gelecekte önemli hale gelecektir. Bu sebeple altyapı kurulurken bu durum da göz önünde bulundurulmalıdır.
 - İlişki mümkündür. Mutlaka ortak standartlar kullanılmalıdır. PLC kullanılamaz. Kısa mesafeli RF çözümler seçilmelidir. Bu kapsamda Avrupa da haberleşme üniteleri MUC olarak değerlendiriliyor ve teknoloji olarak OMS, WMBus v.b. kullanılıyor.
 - Aynı fiziki mahalde bulunan doğal gaz ve su sayaçlarının iletişiminin elektrik sayaçları üzerinden sağlanması toplam yatırım ve işletme maliyetlerini düşürmek açısından faydalıdır.
 - Bu sayaçların bir arada ortak okunması hiçbir dağıtım şirketinin avantajına hizmet etmeyecektir. sadece üretici firmalardan 3 farklı yapıdaki sayacın üretimini sağlayanlar için bir diğer pazarlama faaliyeti veya tek olma özelliğine hizmet edecektir. Belirtilen durumlar 100 abone ve üstü yerlerde dökme doğalgaz, ana elektrik ve su sayaçlarının altındaki süzme ön ödemeli sayaçlar için önerilebilir.
 - Doğalgaz ve su sayaçlarının protokolleri ile elektrik sayaçlarının protokollerinin farklı olması (M-bus-Modbus) ortak bir protokolle aynı sayaçtan hem doğalgaz hem su hemde elektrik sayaçları okunabilir. Enerji verimliliği kanuna göre; hane başına düşen enerji ihtiyacını azaltarak tasarruf sağlanması amacı ile bireysel kombi ve bireysel doğalgaz tesisatı yerine tek noktadan tüm binaya ısınma ve sıcak su tedariki son zamanlarda yapılan uygulamalar arasındadır, binaların şaft tüneline bulunan ısınma ve sıcak su kullanımlarının ölçülmesi amacı ile kalorimetre ve sıcak su sayaçları kullanılmaktadır, bu sayaçların elektrik sayaçları ile birleştirilerek ölçümü tek noktadan yapmak mümkün olabilir.

[Alcansar]

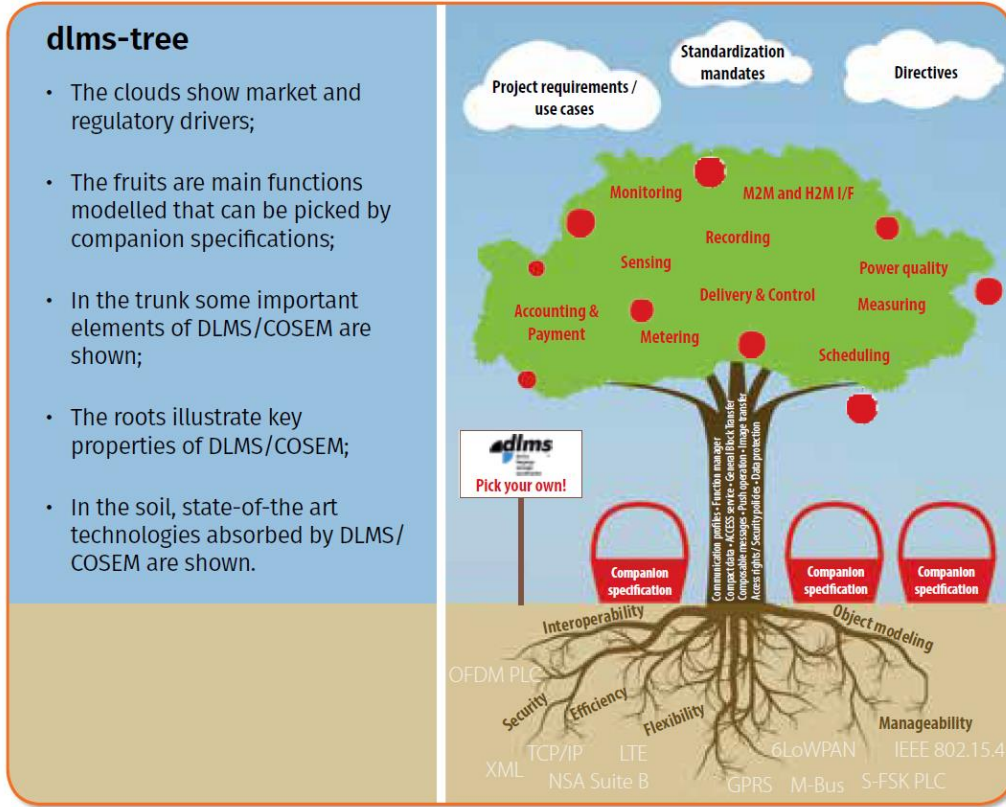
Sayaçların haberleşme özellikleri ile ilgili yaşanan RS 485 bağlantı ve portun elektriksel dayanımı sorunları için çözümler standartlaşmıştır. RS 485 uçları modem ve sayaçta aslında kabul görmüş 27(A), 29(B) numaraları ile işaretlenmektedir. IEC ve BS standartlarını uygulayan tüm ülkelerdeki klemenslerin notasyonları bu şekildedir. Haberleşme portlarının darbe dayanımları için iki farklı yaklaşım yapılabilir. Yüksek dayanım gerektiren tesislerde kullanılacak sayaçların 12kV olması gerekir. Örnek olarak OG şebekelerine bağlı kombi sayaçlar ve yıldırıma maruz kalabileceğini öngörülen noktalar, topraklama ve paratoner koruma devrelerinin güvenliğinden şüphe duyulan eski tesisler verilebilir. Bunun dışındaki kalan yerlerde 6kV veya EN 50470 standardında belirlenen EMC uygunluk değerleri yeterli olacaktır.

Sayaçlardaki haberleşme yapısını donanım ve protokol olarak iki bölümde değerlendirmekteyiz. Haberleşme donanımı olarak önerimiz modüler bir haberleşme cihazının (modem) oluşturulmasıdır. Bu modüler modem

sayacın üzerine kolayca takılıp çıkarılabilecek (hot -swap) yapıda olmalıdır. Modülü yerinde çıkarıp değiştirme esnasında sayacın mühürlerine dokunulmamalıdır. Modem büyüklüğü, bağlantı pinlerinin yeri ve özellikleri net bir şekilde tanımlanmalıdır. Sayaç üzerinde buna uygun bir bölme olmalı, bu bölme üzerinde şeffaf bir kapak olmalı ve kapak mühürlenmelidir. Modem sayaç klemens kapağı altına da düşünülebilir. Bu sayede modem üreticileri şekli belirli bir kutu içinde farklı versiyonlarda ve farklı haberleşme medyalarına uygun modülleri üretebilirler. Benzer şekilde sayaç üreticileri de kendi sayaçları üzerinde fiziksel ve elektriksel özellikleri kesin tanımlı bir alanı haberleşme modülü için bırakacaklardır. Modülün besleme enerjisinin sayaçtan alınmasını öneriyoruz. Çünkü elektronik sayacın içindeki güç devreleri zaten AC/DC dönüşümünü yapmaktadır. Modüler haberleşme cihazı için gerekli elektriksel gücü DC olarak vermek hem koruma problemini çözer hem de modül maliyetini düşürür. Modllerdeki bu maliyet avantajını modülün daha gelişmiş bir hale getirmek için kullanabiliriz. Örneğin daha büyük işlemci, daha fazla hafıza veya farklı haberleşme portları eklenebilir. Modüler cihazın ölçüleri, besleme gerilimi, hangi portları üzerinde barındıracağı gibi detay konular komisyonlarda tartışılarak belirlenebilir. Teknik zellikler belirlerken üreticilerin katkısı sistemin hayata geçmesi açısından önem arz etmektedir.

Sayaçlarla haberleşme modülü arasındaki haberleşme protokolü ise IEC62056-21 (Eski adıyla IEC 61107) yerine IEC62056 DLMS/COSEM olmalıdır. IEC62056-21 protokolü sayaçların lokal olarak yerinde haberleşmesi yoluyla okuma ve programlama işlemleri için tanımlanmış, 2002 yılında son versiyonu yayınlanmış bir protokoldür. Bu protokol ile sayac laboratuvarlarında ve sahadaki birbirinden farklı sayaçlar aynı optik port ile yerinde okuma ve ayarlama yapılması için uygun ve hızlıdır. Ancak MASS projesinin temel konusu olan Akıllı Sayaç Sistemlerindeki uzak birim haberleşme gereksinimleri olan modülerlik, esneklik, genişleyebilir olma, haberleşme medya bağımsızlığı ve siber güvenlik anlamındaki ihtiyaçlara kolaylıkla cevap veremez. Bu yüzden 1997 yılından beri geliştirilen IEC 62056 DLMS/COSEM protokolünün MASS projesinin ana haberleşme protokolü olması uygun olacaktır. Bu haberleşme yapısı için COSEM yapısını kullanmak gerekmektedir. COSEM data yapısı OBIS yapısını da içermekte olup, milyarlarca OBIS kodu bu yapı içinde tanımlanabilmektedir.¹ Bu protokol ve nesne tanımla modeli öncelikle kullanılan haberleşme medyasından bağımsız olunacaktır. Daha açık bir ifade ile DLMS protokolü PLC, GPRS, NBIot, RS485, RS232 Optik, BPL gibi tüm medyalar üzerinde çalışmaktadır. Çünkü protokol yapısı gereği medya bağımsızdır. İlave olarak siber güvenlik gereksinimlerini karşılayan DLMS Security Suite proje kapsamında ihtiyacımız olacak güvenli haberleşme altyapısını oluşturabilecektir.

¹ IEC 62056 standartlarının tümüne bu linkten ulaşabilirsiniz. <https://webstore.iec.ch/searchform&q=IEC%2062056#>



Şekil-1 DLMS Ağacı

Elektrik sayaçlarının üzerinde düşünülen haberleşme modülleri Su ve Doğalgaz sayaçları ile de haberleşebilmelidir. Bu modül üzerinde birden fazla ağ düşünülmelidir. Mekanik sayaçların en basit manada değerlerinin merkeze aktarılabilmesi adına üzerinde M-Bus veya WMBus portu bulunabilir. Neredeyse tüm mekanik sayaç üreticilerinin desteklediği bu haberleşme uluslararası kabul görmüş ve denenmiş bir yapıdır. Bu sayaçların verileri IEC 62056 DLMS/COSEM protokolü içerisinde de hazır olarak tanımlanmıştır.

Bir diğer konu olan Sayaçların akıllı başka bir cihaz olarak kullanılması hususundaki görüşlerimiz şu şekildedir. Sayaçla sürekli haberleşerek kontrol amaçlı bir otomasyon cihazı gibi kullanmak uygun değildir. Elektrik sayacının temel işlevlerini sorunsuz bir şekilde yerine getirmesi beklenmelidir. O yüzden gerek Enerji Kalitesi parametreleri gerekse akım, gerilim gibi anlık değişen elektriksel değerlere eşik değerleri tanımlamak doğru bir yaklaşım olacaktır. Bu sayede sayaçlar istenilen durumları analiz edecek veriyi saklayacaklardır. Gerçek zamanlı değerlerin izlenmesi işi sadece problemlen olan noktalarda kısa süreli olabilir. Örneğin kaçak yaptığından şüphelendiğiniz bir noktanın akım değerlerinin takip edilmesi gibi durumlarda buna ihtiyaç olabilir.

Yukarıdaki tüm bu değerlendirmelerimiz ışığında maliyet unsuru tabii ki önemlidir ancak maliyet baskısı veya zaman problemleri yüzünden düşünülen değişikliklerden vazgeçilmemelidir.

2.1.2. Sayaçların Ölçüm Özelliklerinin Değerlendirilmesi

Bu gruptaki değerlendirdiğimiz sorular şunlardır

- *Sayaç Elektriksel ve Ölçüm sorunları nelerdir?*
- *Sayaçlarda Kaçak hangi yollarla yapılmaktadır?*
- *Tek fazlı Monofaze Sayaçlarda Nötr ölçümü gerekli midir? Bu ölçüm özelliği her noktaya uygulanmalı mıdır?*

Komisyon üyelerinden gelen özetlenmiş ve öne çıkan cevaplar şunlardır.

- 2018 yılında sökülen 50.116 sayacın, ortalama yaş 6,24, yıl.
- Bu hatalara başka bir örnek de kalibrasyon parametrelerinin zamanla bozulması olarak karşımıza çıkmaktadır.
- Kapasitif beslemeli sayaçlarda kapasitenin zamanla değerinin düşmesi sayaçların ölçüm yeteneğini kaybetmesine yol açabilmektedir.
- Hata çeşitleri... (Besleme devresi arızası, Faz arızası, Ölçüm devresi arızası, Endeks bilgilerinde bozulma ve Yanık) Arızalar genel olarak devre elemanı kaynaklıdır. Aşırı akım veya gevşek bağlama sonucu sayacın yanması kullanıcı ve montajdan kaynaklanır.
- Aynı zamanda bu soru aslında birkaç marka için ayrıcalığa neden olur. Zira bu markalar belirtilen ortam şartlarının değişmesine gerek kalmadan durdukları yerde saçma sapan ölçüm değerleri kaydetmektedir. Bu markanın sorunları değişkendir (mikroişlemci seçimi, yazılım algoritması, kullanılan PCB komponent seçimleri vs.) bu platformda bu konulara girmenin bir fayda sağlayacağını düşünmüyorum.
- Sorunlar sadece üretici kaynaklı olmayıp, montaj aşamasında yapılan yanlışlar (sayaca dışarıdan müdahale, klemens bağlantısındaki hatalar vs.) ölçüm hatalarına neden olmaktadır.
- sayaçların iç tüketim değerleri 1-2 W civarındadır. bu sebeple önemli bir kayıp söz konusu değildir. Ancak sayaçların çoğunluğunun Nötr üzerinden değer kaydetmemesinden dolayı toprak ve nötr hattının birleşik olduğu tüketim tesislerindeki nötr üzerinden oluşan kayıplar ölçülememektedir. Elektronik elektrik sayaçları türü ne olursa olsun (PLC/RF de dahil) nötr üzerinden değer kaydedecek özellikte tasarlanmalıdır.
- Sorunları üretici, saha kaynaklı ve çevresel etkiler (iklimsel, rakım, vb.) olarak üçe ayırabiliriz.
- Sayaca müdahale durumlarında en öne çıkan yöntem direnç bağlama ile akımı sınırlandırarak bazı

fazların az tüketim kaydetmesi,

- Kesilen elektriğinin abone tarafından bağlanması ile kaçak kullanım olmaktadır. Yapılan bu nitelsiz kaçak suç olmadığı için suç duyurusunda bulunulduğunda cezai sorumluluk olmaktadır. Bu nedenle kaçak kullanımı önlemek için kesme işleminin klemens üzerinden değil sayaç içinden anahtar ile yapılması uygun olacaktır.
- Dağıtım şirketi öğrenim süresi: kaçak kullanım çok hızlı da öğrenilebilir çok geç de, hatta hiç bulunamayabilir. Sadece kaçak içinde değil sayacın arızalanması ya da ölçüm hatası oluşması durumunda da sahada hızlı test yapma imkanı bulunmadığı için tüketici yada şirket tarafından yıllarca bilinmeyebilir.
- Sayacın içine uzaktan kumanda devresi yerleştirme, sayacın faz giriş çıkışlarını görünmeyecek şekilde kısa devre etme, mıknatıs ile müdahale etme , sayaç akım trafosu veya gerilim trafosunu bozma , sayacın girişinden elektrik alma , sayacın harici akım trafolarına müdahale etme gibi türlü çeşitlerde kaçak girişimler yapılmaktadır. FF hata kodları tüm bu yorumlamaları kendisi yapıp hazır sonuçları bizlere aylık olarak raporlama imkanı tanıyacak ve yeni çıkan kaçak algoritmalarını da uygulama imkanı bizlere tanıyacaktır. Sayacın direk bağlanması gibi durumlarda trafo bazlı kayıp kaçak analizi yapılabilmesi için hangi sayacın hangi trafodan ve depardan beslendiği önemlidir bunun için de GF bilgilerinin transfer edilmesi gerekmektedir.
- DC anahtarlama ile yapılan kaçak kullanım: Sayaç nötr yada faz iletkenleri üzerinden sayaca ters yönlü olarak belirli saniyelerde ve belirli periyotlarda DC gerilim verilmesi ile yapılan kaçak kullanım şeklidir.
- Şebeke nötürü ile kaçak kullanım: Monofaz sayaçlarda şebeke nötr hattının kesilerek tüketim noktasına ayrıca nötr hattı çekilmektedir. Bu durumda sayaç tüketim kaydetmemektedir.
- OSOS olan tesisatlarda kaçak girişimleri kısa sürede tespit edilebiliyor. Fakat OSOS olmayan tesisatlarda bu süre uzayabiliyor.
- Klemens kapağı ve gövde kapağı açılması durumunda sayaçlar switchler aracılığı ile uyarı veriyor. Ancak bazı yetkin kişiler sayaca müdahale ederken bu switchleri devre dışı bırakıp veya yapıştırıp uyarı vermesini engelleyebiliyor.- Sayaçların elektronik kartları tasarlanırken ölçüme esas devre elemanları elektronik kartın daha ortasına veya LCD/GLCD ekranın alt kısmına yani ulaşılması zor bölümüne bırakılabilir.
- Tek fazlı monofaze sayaçlarda nötr ölçümü daha önceki yıllarda uygulanmış ve başarısız olmuştur . Mass projesinde odak noktası modem headend arasındaki haberleşme protokolünün milli isterler çerçevesinde firmadan bağımsız hale getirilmesi için şartname oluşturulması olduğundan , sayaç firmalarından bu talep edildiğinde süreci tekrar MID sürecine götüreceğinden , bu durumda da sayaç firmalarına verilecek 4 aylık sürede yetiştirme imkanının bulunmadığından , sayaç olmadan da modem ve headend'in başarılı olamayacağı gerçeği göz önünde bulundurulduğunda projeyi tehlikeye atan majör bir talep olduğundan bu projede kapsamında uygulanmaması

gerekmektedir .

- Nötr ölçümü yapılan sayacın takılması halinde her sayacın ayrı nötr hattının olması gerekmektedir, bu olmadığı takdirde sayaçta hatalı endeks kayıtları oluşabilir.
- Kısmi kaçak noktalarında daha önceden de bahsettiğim gibi bir abone yapısı var ise gereklidir. fakat bu durum ekstrem bir örnektir. Her nokta için gerekli değildir
- Bölgemizde nötr kaçağı çok yaygın olarak kullanıldığı için nötr ölçümü gereklidir. Bölgemiz özelinde düşünülürse her noktaya uygulanması gereklidir.

[Alcansar]

Komisyon cevaplarında da belirtildiği gibi sayaçların elektriksel ve ölçüm ile ilgili sorunları her dağıtım bölgesindeki yetkililer tarafından detaylı bir şekilde incelenmekte ve kayıt altına alınmaktadır. Şirketlerin bu verileri paylaşmıyor olmalarına rağmen bu birikimin kendilerinde bulundurmalarının değerli olduğunu düşünüyoruz. Bu bilgiler TEDAŞ – MLZ/2017–062 Elektronik Elektrik Sayaçları Teknik Şartnamesi 2019 kapsamında değerlendirilerek FF Hata/Durum Kodları Tablosu oluşturulmuştur. Bu tablo yapısı gereği 4 Byte lık bir veriyi tanımlamaktadır. Tablodaki veriler görüldüğü kadarıyla yukarıda bahsedilen bir çok veriyi tanımlamaktadır. Bu bilgilerin sayaçlarda parametrik olması ve projeye özel ekleme ve çıkarma yapılabilmelidir. Belirtilen FF OBIS kodları COSEM objeleri içerisinde tanımlanmalı ve bu bilgiler sayaçta oluşturduğu anda HeadEnd yazılımına gelecek şekilde bir mimari tasarlanmalıdır.

Kaçak girişimlerine karşı sayaçlar daha ileri sensörlere algılamalara ve kayıt tutma özelliklerine sahip olmaktadır. Ancak bu gelişen sayaçlara karşı da yeni kaçak girişimleri de oluşturulmaktadır. Bu konu özellikle Doğu ve Güney doğu Anadolu bölgemizdeki elektrik dağıtımının temel problemidir. Bu problemin çözümü için önerilerimiz başlıklar halinde şu şekildedir

- Sayaçların mümkün olduğunca çabuk ve doğru algılama yapması. Bu algılama esnasında sayacın ölçümüne doğru şekilde devam etmesi amaçlanmalıdır. Ancak müdahaleye göre bu her zaman sağlanamayabilir.
- Sayaçların algılama yaptıktan sonra lokalde bir eylem geliştirmesi. Örneğin klemens kapağı açıldığında sayacın içindeki kesme rölesinin aboneyi enerjisiz bırakması. Klemens kapağı geri takıldıktan 15 dakika sonra enerji geri verilebilir.
- Sayaçların algılama sonrası oluşturduğu kodların sayacın o anki durumunu içermesi gerekmektedir. Yani komisyonlarda da bahsedilen FF ve GF kodları oluşturduğu anda sayacın o anki ölçüm görüntüsü kayıt altına alınmalıdır. Bu kayıt işlemi sayaca ait özel bir kayıt alanında silinmez bir şekilde durmalıdır. Sayaçlar içinde uçak kara kutusu gibi bir yapıda olmalıdır.
- MASS kapsamında değerlendirilmesi gereken en önemli konunun oluşan hata kodunun Head End sistemine PUSH yani geri bildirim şeklinde en hızlı şekilde iletilmesi olduğunu düşünüyoruz. Bu

iletim sayaç, modem ve Headend üçlüsünün ortak çalışmasının doğru bir şekilde tasarlanması ile oluşacaktır.

Tek fazlı sayaçlardaki nötr ölçümünün gerekli olduğunu düşünüyoruz. Ancak sayaçlardaki ölçüm devresi tasarımı yeni MID süreçleri gibi süreci etkilemesi durumunda ise sayaçların asgari de nötr-faz arası akım dengesizliğini tespit etmesinin yeterli olduğunu düşünüyoruz. Bu tespit sonrasındaki oluşan hata bilgisi FF kodları içine tanımlanabilir. Bu özellik sadece sayaçlardaki kaçak girişimlerinde değil olası tesisat problemlerinin takibi içinde önem arz etmektedir.

2.1.3. Sayaçların İçermesi Gereken Bilgiler Konu Başlığının Değerlendirilmesi

- *Sayaçlarda Enerji kalitesi ile ilgili olması gereken değerler nelerdir?*
- *Sayaçlarda ölçüm değerlerine eklenmesi gereken veriler nelerdir?*
- *Sayaçların enerji tasarrufunda, tüketici yönünden fonksiyonel olması için, sayaca hangi özellikler eklenmelidir?*
- *Sayaçların hafıza kütüphanesinde bulunan bilgilere, tedarikçi (dağıtım şirketi) ve tüketici açısından hangi bilgiler dahil edilmelidir?*
- *Tedarik Sürekliliği açısından sayaçlara eklenmesi gereken özellikler nelerdir?*
- *Enerji kesme ünitesi (Röle) tüm sayaçlarda standart olarak bulunmalı mıdır? Gereçleri ile açıklayabilir misiniz?*

Komisyon üyelerinden gelen cevaplar;

- Gerilim çökmesi, gerilim düşümü, gerilim dengesizliği, harmonikler ve flikerların ölçümlenebilmesi gerekmektedir.
- Sayaçlar ve Enerji analizörlerini birbirinden ayırmak gerekiyor. Sayaçlarda eklenecek her değer, sayacın daha pahalı hale gelmesi, bellek kullanımının artması, daha akım tüketiminin artması yada temel ölçüm işlerinin aksamasına yol açabilir. Bu nedenle, sayaçlar temel enerji analizi kalitesi verilerini sağlayabilir, ancak detay veriler sorunlara yol açacaktır.
- EN50160 değerlerini sağlayacak şekilde olmalıdır.
- enerji kalitesi X/5 sayaçlar ve çift yönlü sayaçlar için düşünülmeli. akım gerilim harmoniklerini belirli periyotta kaydetmeli
- Faz kesintileri değerleri (herfaz için ayrı ayrı ve üç faz için)- Frekans- Güç faktörü
- Sayaçlara eklenebilecek veriler konusu TEDAŞ 2019 asgari şartnamesinde çalışılmıştır, ekstra bir

- bilgiye ihtiyaç duyulmamaktadır. Bu dataların yorumlanması bizzat sayaç tarafından FF kodları vasıtasıyla yapılmalı ve sisteme optik porttan veya haberleşme sistemi üzerinden aktarılabilir.
- Akım ve Gerilim Ölçümleri, Aktif-Reaktif Güç Ölçümleri, Frekans Ölçümü ve Faz Farkı Ölçümü(Güç Faktörü)
 - Harmonik verisi ele alınabilir
 - Sayaçlardaki temel bilgilere tüketicinin ulaşması önemlidir. Bunlar anlık tüketim, Tarife enerjileri, akım ve gerilim bilgileri olabilir.
 - Anlık veri iletişimi bu noktada önem kazanmaktadır. Ayrıca sayaçların mutlak surette direk (sayaç-InHome) ya da dolaylı (sayaç-merkez-InHome) olarak In Home Display desteklemesi gerekecektir.
 - t1-t2-t3 zaman geçişlerinde müşteriye uyarı vermeli, telefonlarda sayaç okuma uygulaması olabilir. müşteri endeks bilgilerini girdiğinde fatura tutarını görebilmeli.
 - Sayaçların enerji tasarrufu için sayaç üzerine eklenecek bir özellik olduğu düşüncesinde de değilim. 2002- 2003 yıllarında TEDAŞ, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı nezdinde yapmış olduğumuz standardizasyon çalışmalarındaki hatalar lütfen burada tekrar edilmesin. Zira elektronik elektrik sayaçları ile ilgili olarak bu tür çalışmaların hemen hemen hepsine katılım sağladım. Bu tarz enerji tasarrufu gibi göreceli, değişken bir durumun sayaç üzerine eklenecek bir özellik olarak pozitif bir katkı sağlamasını beklemek mümkün değildir.
 - Sayaçların enerji tasarrufu ile ilgili; abonelere puantlı tarife ile ilgili yeterli bilgilendirmenin yapılmadığı kanaatindeyiz, sosyal medya da , görsel ve yazılı iletişim araçları ile puantlı tarifenin hangi saatler de ve hangi saatler arasında ekonomik kullanım yapılacağı bilgisi anlaşılabilir şekilde anlatılmalıdır, haberleşmeli sayaçlarda aboneye anlık tüketim bilgileri sms ya da mail yoluyla iletilmeli , ortalama tüketimin üstüne çıktığı anlarda abonenin haberi olmalıdır, ayrıca A++ elektrikli cihazların tüketiminin sayaç üzerindeki benzer alıcılara karşılaştırılması yapılmalıdır.
 - Tüketicilerin kendi tüketimlerini ve headendler vasıtasıyla kendi komşuluklarında benzer abonelerin tüketimleri ile kıyaslanması yeterlidir.
 - Hafıza kütüphanesi eklenebilecek bilgiler konusunda; Tedaş şartnamesi kapsamındaki bilgiler yeterli gözükmemektedir. Gelişmiş FF kodları , lokasyon bilgileri eklenebilir.
 - En bilinçli tüketici bile sayacın iç bilgilerinde yer alan hemen hemen hiçbir veri hakkında yorum yapamaz iken ekstra bir bilginin eklenmesine gerek olmadığı kanaatindeyim.
 - Kullanıcıya özel profil eklenebilmeli
 - Öncelikle ölçüm verilerinin tüm sayaçlar için standart hale getirilmeli, ve şebekenin teknik verileri(akım, gerilim, harmonik, vb.) verilerinin yanında kesinti süre ve sayılarını tutuyor olmalı,
 - Limitör eklenebilir

- Açma kesme ünitesi tüm müşteriler için gerekli olmayabilir. Sezonluk tüketiciler, tercih belirtenler ya da riskli grupta yer alanlar için düşünülebilir.
- Sayaçlar 3 grupta olmalıdır haberleşmesiz, haberleşmeli, haberleşmeli açma kesmeli şeklinde . Açma kesme ünitesine ihtiyaç duyulan sayaçlar abone adedinin %5'lik kısmında faydalıdır.
- Maliyet olarak yüksek belki ama tüm akıllı sayaçların kesmeli olması gerekiyor. Olaya sadece borçtan kesme olarak bakılması gerekmiyor. Bir çok senaryoyu bu kapsamda değerlendirmek gerekiyor. Örneğin; Kaliteli enerji verme hususunda kullanılabilir gerilim düşmesi ve yükselmesi durumlarında sayacın enerjisini anlık keserek cihazların yanmasını engelleyebilir. Güç aşımı kullanımlarda enerji kesilerek güç artırımına davet sağlanabilir. Ödeme sorunu yaşayan ancak cihaza bağlı yaşayan hastaların mağdur olmaması için cihazın kullanımı için akım sınırlaması yapılabilir. Kaçak kullanım algılamalarında sayacın enerjisi kesilir. Bu ve buna benzer senaryolar oluşturmada ve uygulamasında büyük faydalar sağlayacaktır.

[Alcansar]

Sayaçların bir enerji kalite analizörü olması beklenmemelidir. Ancak sayaçların bazı kalite verilerini içermesinin faydalı olduğuna inanıyoruz. Enerji Kalitesi verilerini temel ve gelişmiş olarak iki seviyede değerlendirmek gerekmektedir. İlk seviye tüm sayaçlara uygulanması gereken asgari Enerji Kalite verileri tanımlarıdır. Enerji Kalite verileri standart elektriksel ölçüm verileri I, V, PF, W, Var, $\cos\phi$ dışında kalan THDV, THDI ve kesinti bilgileri olarak değerlendirilmelidir. Gerilim için toplam harmonik bozunum THDV ve akım için toplam harmonik bozunum THDI için asgari harmonik basamağı 15 kabul edilebilir. Elektrik şebekemizde yer alan yaygın kullanımındaki anahtarlamalı ürünlerin 6 ve 12 pulse üzerinden çalıştığı göz önüne alındığında bu seviyenin asgaride sağlanması yeterli olacaktır. Tek tek her bir basamaktaki akım ve gerilim harmoniklerinin gösterilmesi ve fliker, sag&swell gibi EN 50160² raporlama standardı verilerinin temel seviyede olması gerekmemektedir. Gelişmiş seviyede ise Teknik Kalite parametreleri seçimli olarak sayaç içinde bulunmalıdır. Bu tip sayaçlar Alçak Gerilim seviyesinde akım trafoları ile bağlı yüksek güçlü aboneler, üretim tesisleri ve orta gerilim şebekesine akım ve gerilim ölçü trafoları ile bağlı abonelere uygulanabilir. Hem temel seviye hem de gelişmiş seviye enerji kalite verilerinin COSEM tabanlı OBIS kodları için tablolar oluşturulmalıdır. Bu amaçla Avrupa da kullanılan standart veri setleri de kullanılabilir.

Sayaçlara eklenecek özellikler ve röle donanımı konusunda ise görüşlerimiz ise şu şekildedir. Sayaçlarda dahili röle bulunmalıdır. Bu sadece kaçak girişiminde olan aboneler için değil, teknik sebeplerden ötürü de kesme ihtiyacı olabileceğinden tüm noktalar için uygulanmalıdır. Ayrıca ödeme alışkanlıkları bozuk abonelerin ön ödemeli bir şekilde çalıştırılabilmesine de imkân sağlayacaktır. Tek fazlı monofaze ve üç fazlı trifaze abonelerde bu özelliğin bulunması yerinde olacaktır. Sayaçlara eklenebilecek elektriksel veriler bu zamana kadar yapılan farklı çalışmalarda değerlendirilmiş ve kabul edilebilir bir noktaya ulaşmıştır. Bu noktada

² Detaylar için <https://intweb.tse.org.tr/> sitesinden Türkçe ve İngilizce sürümleri indirilebilir.

eklenmesi gereken özelliğin zamana bağlı çalışan küçük mantıklar olduğunu düşünüyoruz. Uluslararası bir çok firma sayaçları içerisinde “script” denilen bu küçük ayarlama/programlama mantıkları adapte etmişlerdir. Bu sayede kullanıcıların zaman bazlı sayaç olaylarında sayaçların farklı kayıtlar oluşturması, aksiyon alması, haberleşmeyi başlatması ve farklı ekran gösterimleri yapması sağlanmaktadır. Benzer şekilde sayaç üzerindeki bulunan yük profili kanalları değişken şekilde ayarlanabilir 1’ lik periyotlarda alınıp tüketicilerin yük eğrileri oluşturulabilir. Abonelerin enerji kullanım alışkanlıklarını değiştirmeye yönelik cazip tarifler veya uygulamalar olabilir. Örneğin enerji talebinin çok yoğun olduğu bölge ve zamanlarda bazı abonelerin devre dışı bırakılması ile güç tepe değerinin indirilmesi sağlanabilir. Veya değişken tarifelerin belirli zaman ve aralıklara kaydırılması sağlanabilir. Bu yüzden tüm sayaçlarda uzaktan programlanabilir yük eğrilerinin tutulması ve yük sınırlama mekanizmalarının bulunması gerekmektedir.

Yukarıda bahsettiğimiz olasılıkları çok geniş olan bu uygulama için kesin çizgilerle tanımlamalar yapılamayabilir. Bugün hiç konuşulmayan ve gereksinim olmayan bir senaryo hızlı ve güvenli bir şekilde çalışan haberleşme yapısı üzerinden sayaca aktarılabilir veya aktif olması sağlanabilir.

2.2. Sayaçlarla Tüketim Noktası İlişkilerin Değerlendirilmesi

Sayaçların abonelerle ilgili olan konularının değerlendirildiği bu bölümdeki sorularımız şunlardır

- Akıllı Sayaçların içereceği teknik özelliklere göre, tüketiciler nasıl gruplandırılmalıdır?
- Bazı özellikli tüketim noktalarında (örneğin, araç şarj istasyonları, darbeli veya düzensiz yük tüketimi yapan sanayi tesisleri) özellikle ölçüm sıklığı, veri haberleşme sıklığı ve uzaktan yük sınırlama özelliklerine sahip daha özellikli ve nitelikli sayaçların geliştirilmesine ihtiyaç var mıdır? Varsa ne türden özelliklere sahip olmalıdır?
- Dağıtık üretim tesislerinde (özellikle çatı tipi PV) kullanılmak üzere daha özellikli ve nitelikli sayaçlara ihtiyaç var mıdır? Varsa bu özellikler neler olmalıdır?
- GES ler de kullanılan çift yönlü sayaçlarda yaşanan problemlerin neler olduğunu açıklayabilir misiniz?

Komisyon üyelerinden gelen cevaplar;

- Her sayaçta açma kesme özelliği olması gerekli değildir. Sayaçlarda boş modüler modem yeri olması da bir seçenek olarak kullanılabilir. Bu özellik standart olarak yayınlanabilir ise farklı üreticilerden farklı sayaçlar için modem temin edilebilir.
- Tüketimi yüksek olan aboneler sadece haberleşme olabilir , Aydınlatma aboneleri haberleşme ve açma kesme özellikli olabilir , Tahsilat problemi yaşanan müşteriler haberleşmeli ve açma kesmeli özellikli olabilir , Kaçak konusunda sıkıntı yaşanan bireysel aboneler haberleşmeli ve açma kesmeli özellikli olabilir.
- Trifaze sayaçlar Manyetik müdahaleden kesinlikle etkilenmemeli. Kombi sayaçlarda da etkilenen

manyetik alanın büyüklüğü artırılmalı ayrıca yeni şartnamede Kombi sayaçlar için manyetik alan sınırı verilmekte (400 mT üstü) bu durum net bir şekilde belirtilmeli. Sayacın akım bobinlerinin etkileneceği manyetik alan mı yoksa uygulanan mıknatısın yüzeyindeki manyetik alanın şiddeti mi 400 mT olmalı. Ticari ve Teknik Kalite Yönetmeliğinde belirtilen enerji kesinti sıklığı ve süreleri herhangi bir zaman kriteri olmadan kayıt altına alınmalıdır.

- Özellikle kaçak kullanım için riskli sayılabilecek bölgelerde 3 kategoriye ayrılabilir. 1. Kategori: Kaçak kullanma olasılığı yüksek bölgeler (haberleşmeli, uzaktan kesme açmalı, anlık akım gerilim bilgileri, demand ölçümleri, manyetik alan müdahale bilgileri standart olmalı) 2. Kategori: Daha az oranda kaçak kullanım riski olan bölgelerdir, yukarıdaki sayaç özelliklerinden bazıları çıkartılabilir. 3. Kategori: Sadece ölçüm bilgileri ve standart obis kodları yeterlidir"
- Tesisatlar sabit aboneler değişken. Dolayısıyla bugün kesmeniz gerekmeyen bir yer için yarın kesme işlemi yapmanız gerekebilir. O yüzden açma kesme özelliği için ayırım yapmamak gerekir.
- Ölçüm sırasındaki örnekleme sıklığının artırılmasının ölçüm doğruluğunu arttıracığı açıktır. Bu tüketim karakteristiğinde olan kullanıcılara yüksek ölçüm sıklığı özelliğinde üretilen sayaçlar tesis edilmesi uygun olacaktır. Uzaktan yük sınırlamasına ihtiyaç olmadığını düşünüyorum
- Bu tür yüklerin şebekeye vereceği zararın en aza indirgenmesi açısından yük sınırlama ve/veya enerji kesme özelliklerinin ilave edilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir.
- Bu konuda özel bir sayaç olması gerekmiyor. Çok istisna durumlar şuan için elzem bir durum değil.
- Geslerde kullanılan çift yönlü sayaçlarda enerji üretiminin olmadığı zaman dilimlerinde bazen sayaçlar üretim hanesine endeks kaydı yapmaktadır. Bu durumun kapasitif etki sonucu oluştuğu mütalaa edilmiştir.
- Bazı sayaç marka modellerinde, GES üretim tesisi kendi okumalarını yapmak istedikleri zaman ve bu esnada modemın okuma periyodu geldiğinde, üretim tesisindeki personel okuma alamamaktadır.
- GES lerde kullanılan çift yönlü sayaçlar da akım giriş çıkışları ters bağlandığı zaman 2.8.0 yazıyor, bu tip yanlış bağlantıların kayıt altına alınması gerekmektedir,

[Alcansar]

Sayaçlarda dahili röle ve yük sınırlama özelliklerinin standart olarak bulunması görüşündeyiz. Bu özelliklerin hangi abonelere uygulanıp uygulanmayacağı ise uzaktan da ayarlanabilir şekilde seçimli olmalıdır. Abonelerin ileri yıllarda çok farklı dağıtım uygulamalarına gidilebileceği göz önüne alınmalıdır. Örneğin cazip edici bir fiyat avantajı ile abonelere enerjilerini günün belirli sürelerinde sınırlandırma yapmaları sağlanabilir. Bu sayede belirli bir bölgedeki toplam yük demandı düşürülebilir. Bunun için gerçek zamanlı haberleşme yerine sayaca bu programı uzaktan yükleyip ilgili zamanda aktif hale gelmesi sağlanabilir.

Sayaçların kullanım yerlerine göre gruplandırılması yukarıda da belirtildiği gibi 3 grupta yapılabilir. 1.Kategori: Kaçak kullanma olasılığı yüksek ve açma /kesme gerektiren noktalar: Bu yerlerde kullanılacak sayaçların dahili devre kesicisi, monofaze sayaçlar için nötr ölçümü ve yük sınırlama özelliklerinin tümü olması gereklidir. Üzerindeki modüler haberleşme cihazı yardımıyla PLC, Nblot veya BPL olarak haberleşebilmelidir. 2. Kategori: Açma Kesme ihtiyacı az seviye olan yılda 1-2 kez kesme işlemi olan müşteri grupları. Bu gruptaki abonelerde kullanılacak sayaçların nötr ölçümü gerekmemektedir. 3. Kategori ise hiç kaçak olmayan ve ödemesini sürekli yapan iyi müşteri grubudur. Bu gruptaki sayaçlarda sadece haberleşme modülü bulunabilir. Tüm bu 3 grup için kullanılacak sayaçların tek bir tasarımla tek tip olması gerektiğini düşünüyoruz. Ancak bu tip üzerinde farklı varyasyonlar olarak, devre kesicili/kesicisiz, nötr ölçümlü/ölçümsüz gibi opsiyonların oluşması sağlanmalıdır.

Ticari ve Teknik Kalite Yönetmeliğinde belirtilen enerji kesinti sıklığı ve sürelerinin sayaçlarda tanımlanabilir olmasının uygun olduğunu düşünüyoruz. İlave olarak bir üst maddede belirttiğimiz gelişmiş enerji kalite parametrelerinin GES uygulamalarında kullanılması uygun olacaktır.

2.3. Sayaçların Fiziksel Özellikleri ve Saha Sorunları

- *Akım Trafosu ve Akım Gerilim Trafoları üzerinden bağlı sayaçlardaki özelliklerle belirtilmesi gereken öne çıkan sorunlar nelerdir.*
- *Mevcut kullanımda olan sayaçlarda sahada yaşanan kalite eksiklerinin neler olduğunu açıklayabilir misiniz?*
- *Sayaç Fiziksel sorunları nelerdir ?*

Komisyon üyelerinden gelen cevaplar;

- Bu tip sayaçlarda en sık karşılaşılan problemler bağlantı sırasında yapılan polarite hatalarıdır
- Dağıtım şirketlerinin en büyük problemi hatalı çarpandan kaynaklı tahakkuk kayıplarıdır. Bunu önlemek için kullanıcı girişinden bağımsız sayacın akım trafolarının giriş ve çıkış değerini algılayıp tahakkuk çarpanını sayacın vermesi.
- Ölçü trafoları yardımı ile ölçüm yapılan müşteriler genellikle tüketimi yüksek ve ticari kayıp riski büyük olan müşterilerdir. Kaçak kullanım veya eksik tüketim kaydetmesi gibi durumlar bu müşterilerde daha sık yaşanmaktadır. Sayaca ve ölçü devreye müdahale edilecek yapılan kaçakların çoğu X5 sayaçlı müşterilerde olmaktadır. Bu sayaçlar için alarm çeşitlerinin artırılması, ve alarm verilerine göre sayacın yorum getirerek şirketi uyarması gerekmektedir. Örneğin klemens kapağı açıldığında tüketim kaydı duruyor yada demand düşüyorsa bu ayrıca alarm olarak üretilebilmelidir.
- Bu tarz sayaçlar kaçak kullanım olanaklarını artırmaktadır. Akım ve gerilim trafolarına dışarıdan

müdahale metotları olarak; uçların boşa alınması, iğne ile kısa devre edilmesi, etiket değişimi, Çapraz bağlantı yapılması, manyetik müdahale ile çevirme oranının bozulması, sargılarının değiştirilmesi vb.

- Besleme arızalarının yok olması için smps power supply ve 12kV darbe dayanımı , sayaç kovan yanıklarının önüne geçmek için pirinç kovan, FF kodları, bataryaların erken bitmesinin önüne geçmek için tasarım doğrulama aşamasında, yapılan pillerden akım çekilişinin ölçülmesi , sayaçların tamamının bina dışı yapılması , gerçek zaman saati için ısı kalibrasyonu , dataların çift noktada saklanarak bunların kendi kendine tamir etme özelliğinin bulunması , sayaçların RS485 kablolarının şiltlerinin nötr ile irtibatlandırılarak esd etkisinin azaltılması sayaç arızalarını ve bunlardan oluşan kayıpları minimum seviyeye taşıyacaktır .
- Herhangi bir kalite problemi olduğunu düşünmüyoruz.
- Arka aydınlatmanın kaldırılması, ikinci pillerin gerçekte 10 yılı sağlayamaması, Küçültülen varistörler nedeniyle, surge , burst korumalarının zayıflaması kalite eksikleridir.
- Pillerin damga süresinden önce bitmesi, kullanılan plastik malzemenin yeteri kadar kaliteli olmaması , klemens vidaları, LCD ekranın kayması
- klemens kapakları çok çabuk kırılabilir, ısı ve sıcaklık dayanımı özellikle bizim bölge için kritik,klemensli mekanizma sahada problem yaratmakta daha kullanışlı bir yapı ya da aparat olabilir., Optik port arızası çok yoğun karşılaşılan problem.
- Mevcut sayaçların kalite eksiklikleri genel anlamda komponent seçimlerinden kaynaklanmaktadır. ama gelinen noktada ortalama olarak 9 yıllık damga süresi boyunca çalışması beklenen bir elektronik elektrik sayacının değişim ömrü ortalama 5,8 yıl olarak görülmektedir.
- Klemens bloğunun raylı olmaması. insan müdahalesi olmaksızın lehimlerin yapılması Sayaç oto kontrolünü kendi kendine sağlaması (hafıza karışıklığı, pil seviyesi kritik, mikroişlemci arızası.) Sayaç class değerlerinin standartlarda 0,2 class değerleri ile ölçmesi Manyetik müdahale bilgilerinin müdahale edildiği zaman diliminde ayrı kayıt yapılması ve bunun ayrı olarak görülmesi Sayaçların iç tüketimlerinin sayaca yazdırılması (Mevzuat ile desteklenmeli.) Sayaç pilleri üst kapak açılmadan değiştirilebilir olmalıdır,
- Sahada sayaçlarda karşılaştığımız en büyük sorunlar zaman saati kaymaları , pil ömrünün dolması bu iki madde yüzünden büyük sorunlar yaşamaktayız.
- Sıfır bir sayaç yerine takıldığında arızalı olduğu görülebiliyor. Programlanabilme özellikleri çok kısıtlı. Hatta saat ayarı dahi yapılamıyor. İletişim seçenekleri belirlenemiyor / yapılandırılmıyor.
- Sayaçların elektronik kartları tasarlanırken ölçüme esas devre elemanları elektronik kartın daha ortasına veya LCD/GLCD ekranın alt kısmına yani ulaşılması zor bölümüne bırakılabilir. Gövde kapak alarmları için bir değil daha fazla swich eklenmelidir.
- Uzaktan okuma sırasında sayaçların ekranlarının donması ve üzerlerinde bulunan düğmeye ait

işlevlere cevap vermemeleri, uzaktan okuma sistemleri ile sayaçların başında ekran bilgisine bakarak istifade eden yerel kullanıcılar arasında bir pürüze yol açmaktadır.

- 1-Yeni sayaçların klemensindeki civatalar çok sıkılmış olarak gelmektedir ve yumuşak yapıdadır. Civataları ilk açarken matkaplar zorlanmaktadır. Civatalar yumuşak olduğundan birkaç defa açma kapama işleminden sonra bozulmaktadır. Nötr klemens bağlantısının dar olması sebebiyle kablo kesitinin büyük olduğu tesisatlarda sorunlar yaşanabilmektedir.2-Sayaç boyutlarında standart olmaması sebebiyle panoya sığmama problemi yaşanabilmektedir.3-Klemens bloğundaki fazlar arası genişliklerin yeterli olmaması sebebiyle ark problemleri yaşanabilmektedir. 4-Belli bir standartta olmayan kablo kesit ve renk kodlamaları sahada problemlere yol açabilmektedir.
- Fiziksel sayaç sorunları 2009 itibarı ile üretici firma sayısının azalması nedeni ile hemen hemen ortadan kalkmış durumdadır. sayacın bağlantı noktalarından 3 köşe teşkil olarak değerlendirildiğinde şuanda Türkiye pazarında etkinlik gösteren tüm firmaların sayaçlarında herhangi bir sorun yaşanmamaktadır.
- Şirketim personeli tarafından kontrol edilmesinde yaşanan zorluklar dikkat çekmektedir. Sayaçların mesken içlerinde olması Sayaç panosunun bulunduğu kısmın kapatılmış olması Sayaçların katlarda olması Sayaç ana kolon hattının, kolon hattının, linye hattının eski, mevcut daire içindeki kurulu güce göre düşük kalması. Sayaç panolarının standartlar dışında sayaç ve giriş sigortalarının mühürlenmeye elverişsiz olması.
- Sayaçlar imal edilirken boyutları standart olmadığından montaj sırasında bir sayaç markası panoya sığarken diğer sayaç markasının ürettiği sayaç panoya sığmamaktadır. Ayrıca vidalama yerleri standart olmadığından montaj zorlukları yaşanmaktadır. - Sayaç kablo bağlantıları için sayaç bağlantı terminaleri arasında fazlar arası atlama olmaması için perdeler bırakılması önemlidir.
- Sayaç seri numarasının daha kalıcı ve barkodlu olması. Direk kombi sayaçlar gücü yüksek abonelere takıldığı için kablo klemensi normal trifazelere göre daha dayanıklı olmalıdır.
- Bu konunun 6 ana başlıkta değerlendirilmesinin uygun olduğu görüşümdedir. 1)Sayacın Bina İçi 2)Sayaçların Ebatları: 3)Pirinç Kovan : 4)Şeffaf alt / üst /klemens kapağı : 5)Metal Kabin Kullanılmaması 6)Çarpılmaya karşı sayaç bağlantı vidaları sayacın dış yüzeyinde olmamalı sayaca gömülü olmalıdır.

[Alcansar]

Sayaçların tespit edilen problemleri olarak mekanik ve elektronik iki grupta değerlendirmek mümkündür. Mekanik problemler değerlendirildiğinde klemens yapısının pirinç malzemededen imal edilmiş asansör tip olması uygundur. Üst kapak ve klemens kapaklarının şeffaf olması ve seçilen malzeme ömürlerinin en az 20 yıl renk ve şekil bozukluğu olmadan dayanması amaçlanmalıdır. Birden fazla noktada switch kullanılması özellikle yoğun kaçak kullanımı olan yerler düşünüldüğünde yapıya eklenmelidir.

Elektronik sayaçlar ilk tasarımları yapıldıktan sonra test için ilk olarak örnek sayaçlar üretilir. EN50470 sayaç standardı gereği yapılan tüm testlerde kullanılan bu test sayaçlarında kullanılan elektronik malzemeler uygun dayanımlara haiz özel seçilmiştir. Aksi durumda testlerden geçip MID belgesi alması mümkün değildir. MID Belgesi ekinde sayacın teknik ölçüm ve doğruluk bilgilerinin yanında sayaca ait tüm elektronik komponent listesi BOM (Bill of Material) ve içindeki yazılımın doğrulanması sertifikaları da yer alır. Yani o sayaca ait her detay MID belgesi ek dokümanları ile bilinmektedir.

Bu noktada komisyon üyelerimizin detaylı cevaplarında da görüleceği gibi elektronik sayacın beklenen gereken kalite özelliklerini karşılamadığı açık bir şekilde görülmektedir. T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve MID direktifleri doğrultusunda sayaç ömrü 10 yıldır. Ancak yabancı menşeli sayaçlar dışında bunu sağlayan yerli üretim sayaçların olmadığı verilen bilgilerden tespit edilmiştir. Bunun önüne geçebilmek için yapılması gereken en temel işlev bağımsız bir test mekanizması geliştirmektir. Elder koordinasyonu altında yapılabilecek bu mekanizmada işleyiş şu şekilde olabilir. Elektrik dağıtım şirketinin satın alma süreci sonunda ilgili üretimler rastgele numune alma yöntemi yoluyla seçilip MID belgesi ekinde bulunan elektronik komponent listesi ve diğer bilgilerle karşılaştırılır ve uygunluk testi yapılır. 1-2 gün sürecek bu kabul işlemi ilgili fabrikada veya başka bir laboratuvarında bağımsız denetçiler nezdinde yapılmalıdır.

3 Modem Komisyonu Değerlendirme

Sayaç komisyonu benzer şekilde komisyon üyelerimize sorulan tüm sorular aşağıdaki şekilde gruplanmıştır.

- o Modemlerin Teknik Özellikleri
- o Modem Kullanımı ve Fiziksel Özellikleri
- o Haberleşme Altyapısı
- o Akıllı Sayaç Sistemleri Kapsamında Sunulabilecek Diğer Hizmetler

3.1 Modem Teknik Özellikleri

Bu konu başlığı altında değerlendirdiğimiz sorular şu şekildedir.

- *Modem ve haberleşme Cihazlarını teknik özellikleri açısından neleri içermelidir? Örneğin SIM kart teknolojisi, Anten, Haberleşme giriş çıkışı besleme gerilimi gibi)*
- *Modemler içereceği teknik özelliklere göre, tüketicilerle nasıl gruplandırılmalıdır?*
- *Modemlerde teknik ve teknik olmayan yaşadığınız diğer sorunları detayları ile lütfen belirtiniz.*
- *Modemlerin Enerji Beslemesi açısından sorunları nelerdir?*
- *Modemlerin kaçak uygulamalarına karşı eksiklikleri nelerdir?*
- *Sayaçlar haberleşme üniteleri(modemler) ile bütünleşik mi olmalı mıdır yoksa bağımsız mı olmalıdır? Gerekçeleri ile açıklayabilir misiniz?*

Komisyon üyelerinden gelen cevaplardan bazıları şu şekildedir;

- Nano SIM + Embedded (chip) SIM desteği günümüzde uygulanabilir görünmektedir. E-sim için mevzuatlar henüz oluşmamıştır.
- OSOS amaçlı Modem cihazlarını RTU gibi kullanmaya çalışmamak gerekiyor. Bu asli işi aksatabiliyor.
- Haberleşme üniteleri birden fazla haberleşme yöntemini desteklemeli ve GSM modülü mutlaka bulunmalıdır, GSM modemlerde çekim sorunu yaşanabilecek olmasından harici anten girişi mutlaka bulunmalı ve dijital giriş çıkış birimleri olmalıdır.
- Günümüzde RS485 yeterli ve kullanışlı bir haberleşme ara yüzüdür. Cihazlara uzatma anten takılabildiğinden SMA soket bağlantısı tercih edilmelidir.
- Tedaş Haberleşme Ünitesi Şartnamesindeki koşulları sağlamalıdır.
- Modemlerin fiziki bir sim ihtiyacı olmadan çalışabilir durumda olması gerekmektedir aksi takdirde operatör değişikliği gibi alternatif çözümler uygulanamaz durumda olmakta.
- Haberleşme ünitelerinin daha önceki sorularda yorum olarak iletmiş gibi besleme katında DC

besleme standardı (sayaçlardan alınacak şekilde) değerlendirilebilir. Ek I/O ihtiyaçları hususunda dağıtım şirketlerinin yönlendirmeleri saha ihtiyaçlarına uygun geliştirmeler için daha sağlıklı olacaktır.

- Tüketiciler için tüketim durumlarına göre sayaçlar nasıl kategorilere ayrılmış ise modemlerde bu kapsamda değerlendirilmelidir
- Tek tip modem operasyonel anlamda projeye daha iyi hizmet edecektir düşüncesindeyiz.
- Tüketici gruplarına göre sayacın gruplandırılması daha uygun olacaktır. Modem sayaçtan aldığı veriyi her türlü okumaktadır.
- Öncelikle tüketicilerin profilleri çıkarılmalı bu profillere uygun enerji takip öncelikleri belirlenmelidir. Yüksek yük kapasitesi olan fabrika v.b. tüketiciler yüksek hızlı IoT teknolojileriyle takip edilmeli D&R anlamında bu verilerin saniyelik takibi yapılmalıdır. Bunun dışında Apartman gibi yüksek sayıda sayaçların bir arada olduğu müşterilere kesinti ve kaçak takibi yapabilen ve veri gönderim sıklığı saniyeler yerine dakikalarla ifade edilebilen modemler önerilmelidir.
- Sadece tüketici ve üretim noktalarına takılacak olan modemlerde output röle ihtiyacı yoktur, input olarak 1-2 adet yeterlidir.
- Bölgemizde 2004 yılından beri transparan (akıllı olmayan) modem kullanıldığı için çok fazla problem ile karşılaşmamıştır.
- Akıllı modemlerde güncelleme sorunları (mass projesinde akıllı modem değil transparan modem olması düşünülmektedir) Modemlerin besleme problemleri (mass projesinde sayacın üreteceği besleme kullanılacağından problem sıfırlanmaktadır) Protokol farkları (Sayaç modem arasında yük profilin Tedaş 2019 öncesinde tanımsız olması , mass projesinde Tedaş 2019 kullanılacağından bu problem bertaraf edilmiştir)Modemlerin test edilmemiş olması (mass projes kapsamında modemler diğer firmaların tamamının sayaç ve headendleri ile birlikte deneneceğinden bu problemlerin önüne geçilecektir)
- Modemler genel olarak yazılımsal olarak belirtilen sürelerde reset atabilme kabiliyetine sahip olsalar dahi yazılımsal olarak aynı modül ile yapıldığı için modemin kitlenme olasılığı bulunmaktadır.
- Her modem üreticisinin kendine özgü tasarımı var, bu durum kabul edilebilir fakat her modem üzerinde bulunan giriş/çıkış portları, besleme girişleri, Digital I/O ve modem üzerinde haberleşme, sinyal seviyesi, enerji durum ve modemin işlem durumu gibi göstergeler hiçbir şekilde ortak olmamıştır
- Şebeke kaynaklı besleme sorunları ile çok karşılaşmamaktadır. Daha çok üretimsel ve komponent sebebiyle sorunlar yaşanmaktadır.
- Modemlerin universal güç kaynağı içermesi gerekmektedir 85-265VAC ile çalışabilmelidirler.
- En çok karşılaşılan problemlerden birisi 485 entegresinin ve yine modem güç katının zarar görmesi

- Modemler direkt olarak şebekeye bağlı olması, modemlerin korunması durumunu oluşturmaktadır. Sigorta vb. koruyucu önlemler alınarak önlenecek gerilim kaynaklı modem yanmaları ekstra maliyet oluşturmakta, yapılmaması durumunda modem yanmasıyla sonuçlanmaktadır. Modemlerin elektriksel bağlantılarının OSOS sayacı olarak tasarlanacak bir sayaçtan beslemeli olarak bir modem kullanılması hem sayacın darbe dayanımını kullanarak modemi koruyacak hem de modem üzerinde sayacın çalışması için kullanılacak 5V DC nin kullanılmasını sağlayarak direkt olarak şebeke bağlantısı sağlamayacaktır. Bu sayede modem yanmalarının azalması gerçekleşecek ve modemler daha stabil olarak çalışacaktır.
- Modemlerin kaçak kullanımla doğrudan ilgisi bulunmamaktadır.
- modem ile headend arasındaki haberleşme esnasında veri paketinin kriptolu olmaması veya modem kullanıldığı IP'yi ele geçirerek tesisattaki verinin oynanması olabilir.
- Modemler temel çalışma yapısına bağlı olarak tek fazlı dinleyebilmektedir. Modem tiplerinin tamamı sayaç müdahale durumunu periyodik kontrol ederek (üst kapak ihbarı ya da faz kesintilerini) iletmemektedir. Bu tip sayaç uyarılarını yakalayabilmek için sayaçtan alınan okuma paketinin incelenmesi yapıldıktan sonra müdahale doğrulanabilir.
- Haberleşme üniteleri modüler olmalı ancak haberleşme özelliği tüm sayaçlarda bulunmalıdır. Teknolojik gelişmelere uygunluk anlamında modül kolayca değiştirilebilir.
- Bu durumdan önce sayaç haberleşme protokollünün değişmesi gerekmektedir.
- Bütünleşik olmakla kastedilen, klemens kapağı altında olması ise, MASS kapsamında doğru olan bu gibi görünmektedir.
- Tekil noktalarda (üretim, genel aydınlatma vb) modem dahili olabilir. fakat çoklu sayacın bulunduğu panolarda harici olmalıdır.
- Sayaç üreticilerinin ve haberleşme ünitesi üreticilerinin ayrı alanlarda olan uzmanlıklarına devam etmeleri bütünleşik çözümler yerine birbirlerini destekleyen ortak standartlar ve kurallar seti ile tanımlanmış donanım modellerine yönelmelerinin doğru olacağını düşünüyoruz.

[Alcansar]

Öncelikle bu zamana kadar yapılan uygulamaların büyük çoğunluğunun RS 485 seri haberleşmesi üzerinden harici modeme bağlı şekilde çalışan OSOS uygulamaları olduğunu belirtmek gereklidir. Komisyon üyelerimizin verdiği cevaplardan da anlaşıldığı üzere PLC uygulamaları, pilot projeler ve arge projeleri bu soru setinde değerlendirilmemiştir.

MASS projesi kapsamında üreteceğimiz haberleşme cihazının (modem) sayaç ile bütünleşik bir yapı olması gereklidir. Modemin en temel görevi kendi üzerinden beslemesini aldığı sayaç ve çevresindeki diğer sayaçlarla düzgün, güvenli ve sürekli bir şekilde haberleşme yapmaktır. Bu temel görevin üzerine ilave görevler yüklemek doğru bir yaklaşım olmayacaktır. Modem sayaç kapağı mühürlerine dokunmadan gerektiğinde sayaç enerji altında iken sökölüp, takılabilecek şekilde tasarlanmalıdır. Modemin üzerinde merkezle iletişimini sağlayan bir WAN portu, çevresindeki diğer cihazlarla/sayaçlarla haberleşme yapabilmesi için bir port, kendi üzerinde bağlı olduğu sayaçla elektronik pinlerle haberleşmesini sağlayacak bir diğer port bulunmalıdır. Bu yapı vasıtasıyla ilave veya eksiltmeler yapılarak farklı tip projeler aynı altyapı üzerinde kolaylıkla uygulanabilir. Temel olarak merkez iletişimini sağlayan kısımda GSM şebekesinde çalışan yüksek hızlı NBlot teknolojisi kullanıldığında ürünlerin SIM kart ve GSM Operatöründen bağımsız bir yapıda olması tercih sebebidir. Bu yüzden operatörlerden ikinci faz süresince bu konularla ilgili sunumlarını dinlemek faydalı olacaktır.

Haberleşme Cihazını beslemesini DC olarak sayaçtan almalıdır, bu besleme ile ilgili problemleri çözecektir. Haberleşme Modülü üzerine input, output veya röle gibi ekipmanların bulunmaması, bu tip yardımcı elektromekanik konuların küçük adetler için sayaç üzerinde, büyük adetler için ise I/O üniteleri ile çözülmesi daha doğru olacaktır. I/O sayıları çeşitleri kesme ve ayırma güçleri, gerilimleri değişiklik gösterebilir.

Bu haberleşme modülünün fiziki büyüklüğü sabit olmalı ve sayacın şeffaf klemens kapağı altındaki kendi LED ve uyanları gözükülebilir şekilde yapılandırılmalıdır. Bu konu için ise ikinci fazda detayları belirlenmelidir.

3.2 Modem Kullanımı ve Fiziksel Özellikleri

Bu konu başlığı altında değerlendirilen sorular şu şekildedir.

- *Haberleşme Cihazlarının yapısal özellikleri neler olmalıdır? Neler eklenebilir?*
- *Mevcut kullanılan modemlerin sahada yaşanan kalite kaynaklı problemleri nelerdir?*
- *Bir panoda modemler birden fazla sayacı okumalı mı? Avantajları ve dezavantajları olarak değerlendirilebilir misiniz?*
- *Haberleşme Cihazını her noktaya ulaşabilen bir Geçit Cihazı gibi düşünüldüğünde hangi fonksiyonları eklenebilir olmalıdır.*
- *Haberleşme Cihazları ve Modemlerin sahada ilk kez devreye alma aşamasındaki yaşanan sıkıntılar nelerdir*
- *Kurulmuş olan sistemlerde tek firmaya bağımlılık yaşanmakta mıdır? Bunun yaşanmaması için neler yapılmalıdır?*
- *Modem arızalarına ilişkin tespit edilen sebep ve kök analizleri bulunmakta mıdır? Varsa detayları ile paylaşabilir misiniz?*
- *Modemlerin Fiziksel sorunları nelerdir?*

Komisyon üyelerimizden gelen cevaplardan bazıları şu şekildedir;

- Cihazlara neler eklenebileceğinden ziyade neden eklenmelidir sorusunu sormak daha doğru olabilir. Modemlerden istenen özellikler, maliyeti dramatik şekilde arttırılabileceği göz önünde bulundurularak düşünülmelidir. Gerçekten ihtiyaç olabilecek özellikler modeme eklenmelidir. İleriye dönük özellikler konulup hiç kullanılmayacak ise gereksiz sermaye harcanmasına sebep olacaktır. Örnek olarak basit AT komutları ile yönetilebilen tcp/ip yığınlı bir modül ve 1\$'lık mikrodenetleyici ile ihtiyaçları çok rahatlıkla karşılayabilecek iken; AT komutlarının yetersiz kalacağı birden fazla portu dinleyen, 2 apn ile çalışan, birden fazla bağlantıya aynı anda cevap verebilen, paket boyutlarının çok büyük olduğu bir protokol için 3-4\$'lık mikrodenetleyici bile yetersiz kalabilecek ve hatta belki de linux çalıştırabilen işlemciler kullanmak zorunda kalınacaktır. O nedenle ihtiyaçlar ince elenip sık dokunmalıdır.
- Bütünleşik modemlerde cihazların sayaçların terminal kapakları altına yerleştirilmesi en uygun ve en az bağımlı çözümü olarak görülebilir. Bu durumda özel bir mühre de ihtiyaç duyulmayacaktır
- Haberleşme cihazlarında kullanılan dijital I/O ve Röle fonksiyonları yapılacak proje ve çalışmalar için uygun durumdadır fakat cihazda ek olarak DC besleme girişinin olması, enerji kesintisi gibi durumlarda veri alınmasını engellemeyerek cihazın çalışmasına devam etmesini sağlayacaktır.
- Pull push yapıda takvim tanımlanarak çalışmayı destekler nitelikte olmalıdır. Transpran moda geçiş işleminin yürütülmesini esnek bir şekilde sağlıyor olmalıdır.
- Uygun materyal ve özellikle klemens kullanımına standart getirilmelidir.
- Kalitesiz (izolesiz ve korumasız) RS485 katları ve Power katları
- GSM modül kalitesinin değişken olması.-Kompanantlerin farklı kalite de olmaları saha montaj malzemesinin sorunu güçlük ve farklı olması.
- Modemlerin Tam akıllı ve programlanabilir olması gerekiyor. Modem tasarımlarının rahat montaj edilebilir olması ve enerji girişlerinin diğer portlar ile iyi izole edilmiş olması gerekir.
- Anlık Enerji kesintisini anlık algılayabilen ve algılayamayan modemleriiz var. tümünden anlık enerji kesintisini algılayabilmemiz avantaj olacaktır. Resetlemeye bağlı çözümlerin azaltılması sahadaki iş yükünü azalatacaktır
- en büyük problem darbe dayanımına bağlı arıza ve hard reset olmamasından kaynaklı yazılımsal kilitlenmeler
- Mevcut GSM tabanlı modemler genellikle IP tabanlı olarak çalışmamakta ve primitive yöntemlerle (AT komutları) merkezi sistemlerle haberleşmektedirler. Bu da modemlerin sistemlere entegrasyonunu zorlaştırmakta ve ekosistemi yenilik yapamaz hale getirmektedir. Tasarlanacak bütün modemlerin kesinlikle IPv6 desteğinin olması bütün dünyada geçerli olan bir haberleşme protokolü üzerinden haberleşme yapılacağı için modemleri daha kullanılabilir hale getirmektedir.

- Bir panoda birden fazla sayacı okuyabilmeli, maliyet açısında verimlilik sağlar
- Okuyabilmelidir. Ancak nokta sayısı 30 dan fazla olmamalıdır. Bu sayede modem yatırım maliyetleri azalacaktır.
- Geçit işlevi düşünülmesi durumunda;Geçit (gateway), 2 katmanlı bir haberleşme anlamına gelir, yani AKM ile haberleşme dışında bir de yerel haberleşme ağından bahsedilmesi gerekir. Modemlerde hedeflenen düşük güç tüketimi açısından, yerel ağ için en uygun olanı yakın mesafe RF haberleşme olabilir.Bu senaryoda, yerel ağda bulunan düşük güç tüketimli RF uç birimleri, Haberleşme ünitesi üzerinden AKM'ne erişebilirler.
- modem ile sahadan yada uzaktan modem durumunun kontrol edilebileceği bir protokol haberleşme yapısının kurulması gerekmektedir.
- Haberleşme cihazı içerisinde IEC-104 protokolünün olması dağıtım merkezi gibi noktalarda sayaç ile birlikte koruma rölelerinin uzaktan veri alınması işlemlerinde kullanılabilir.
- Harici fonksiyonların sağlanacağı bir geçit olarak değerlendirilmesi gibi durumlarda OSOS uygulamalarının sürdürülebilirliğinde fonksiyonel sıkıntılar yaşanabilir.
- İlk devreye alma aşamasında modemsal çok büyük bir sorun yoktur. Daha çok Headend'sel sorunlar ortaya çıkmaktadır.
- IEC62056-21 protokolü ile çalışan sayaçlar için, bir haberleşme ünitesine birden fazla sayacın bağlı olduğu durumlarda, bağlı olan sayaçların adreslerinin/seri numaralarının otomatik olarak tespit edilebilmesi için bir mekanizmaya ihtiyaç vardır. Haberleşme ünitesine tek bir sayaç bağlı olduğu durumda, haberleşme ünitesi anonim sorgulama yaparak bağlı olan sayacı tespit edip okuyabilmektedir ama birden çok sayaç bağlı olduğu durumda, sayaç tanımlarının mutlaka manuel olarak yapılması gerekmektedir. Bu durum MBUS protokolü ve su sayaçlarında kullanılan adres tarama tekniğinin aynısı veya bir benzeri kullanılarak aşılabılır.
- Genelde ilk bağlantıda kafalardaki en büyük soru işareti; bağlantıların düzgün olup olmadığı ve cihazların sağlamlığıdır. Cihazlarımızda bu soru işaretini ortadan kaldırmak adına; modemlerimiz enerji verildiğinde otomatik diagnostik yaparak operatörü ledler aracılığı ile bilgilendirmektedir.
- Modemler sahada devreye alınırken pratik şekilde aşağıdaki ledler ile durumu gözlemlemeli ve probleme odaklanabilmelidir.1.güç (besleme) 2.gsm1 (şebeke) 3.gsm2 (ip)4.simcard (simcard arızası)5.çekim (rssi bilgisi) 6.server (sunucu) 7.data (aplication)8.rs485 (sayaç bağlantısı)
- Yeni alınan modemler numune testine tabi tutulmakta bu sebepten genel olarak yaşanacak sıkıntılar sahaya gitmeden tespit edilmekte. İlk montajda sayaç değiştirilmiyor ise eski sayaçlarda

RS485 uçları kapakta belirtilenden farklı olabiliyor.

- Kcetaş sistemi kurulduğu günden bu yana transparan modemler üzerine kurgulandığı için en esnek sistem olduğu düşünülmektedir. IEC veya DLMS destekli herhangi bir sayacın sisteme kolaylıkla tanımlanması sağlanabilir.
- Bence bu harika bir soru ancak modem komisyonu yerine ortak alanda bir yerlerde sorulmalı idi. Aslında tüm projenin amacı da burada yatıyor. Öncelikle bir standart belirlenmeli (örneğin temmuz 2014 dönemi ArGe projesi: Hibrit Haberleşme Altyapısı ile Pilot Akıllı Sayaç Uygulaması, Fizibilitesi ve Yaygınlaştırma Yol Haritası Belirleme Projesi kapsamında IDIS obje modeli baz alınmış ve dağıtım şirketlerinin beklentilerine göre revize edilerek COSEM.Tr adlı Türk Şirketlerinin beklentilerini karşılayacak bir obje modeli oluşturulmuştur.) ve tedarikçilerin (sayaç, modem, yazılım vs) bu standarda kesin olarak uyması istenmelidir. Bu sayede pazara girmek isteyen tedarikçi mutlak surette bu standartları sağlayacak ve bu standartları sağladığı sertifikalanmış tedarikçilerin ürünleri de birlikte kullanılabilir (interoperable, interchangeable) olacaktır.
- Evet malesef günümüz Türkiye'sinde böyle bir problem vardır . Sayaç üreticisi tüm sistemi yani modemi headend'i kendisi satın ve bilgi paylaşmayıp elektrik dağıtım şirketini kendisine bağımlı yapmaya çalışmaktadır .
- Kurulumların neredeyse tamamında, tek firmaya bağımlılık en büyük problemdir. Bu nedenle , bir çok defa sistemler memnuniyetsizlik nedeniyle sökülmüş, mevcut modemler ve özel gateway v.s atılarak yerlerine yine aynı hatalar yapılarak özel çözümler kurulmuş ve kurulmaya devam etmektedir.
- Belirli bir protokol ile çalışması ile tek bir modeme bağımlı olmadan head end bağımsız çalışıyor bu sebepten head end protokollerinin açık ve karmaşık olmaması gerekmektedir.
- Akıllı modemler yerine Şeffaf haberleşme kullanımı bağımlılığı azaltmakta.

[Alcansar]

MASS projesinin temel amacı Akıllı Sayaç Sistemlerinin modem, sayaç ve HE üçlüsünün ortak bir protokol üzerinde çalışan haberleşme yapısı ile firma bağımsız bir hale getirmektir. Bu amaç doğrultusunda tüm iletişimin orta noktasında modem/haberleşme cihazı bulunmaktadır. Biz bu noktada haberleşme modemlerinin haberleşme yapısının aşağıdaki şekilde olmasını öngörüyoruz.

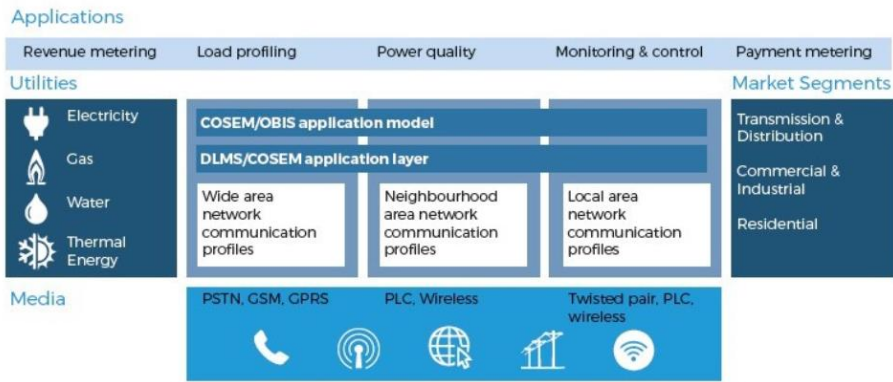
- Sayaç ile Modem arası haberleşmenin IEC62056-21 protokolünde değil, IEC62056 DLMS/COSEM standardında yapılmasını,
- Modem ile HE arasındaki haberleşmenin de yine MQTT³ üzerinde çalışacak DLMS protokolü ile

³ Message Queuing Telemetry Transport

yapılmasını,

- Modemin bir haberleşme ağ sağlayıcısı olarak işlem görmesini,
- Sayaçların hazırlanan bu ağ yapısı üzerinden doğrudan HE ile haberleşebildiği (POLL veya PUSH)
- Tanımlanacak protokol ve kod yapısının kullanılacak haberleşme medyasından bağımsız olduğu bir yapıda olmalıdır.

DLMS/COSEM protokolü class yapısı sayesinde elektrik, su gaz ve ileride eklenebilecek tüm diğer enerji birimleri tanımlanmaktadır.

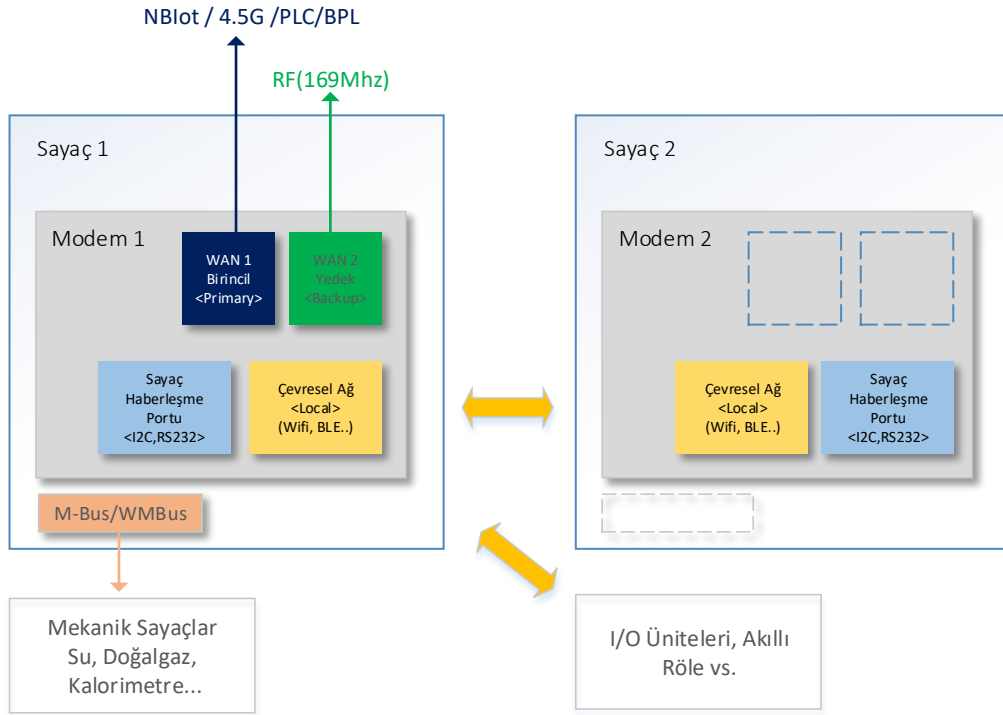


Şekil-2 DLMS Genel Yapısı

Şu ana kadar yapılan uygulamalar akıllı modemin kendine RS485 hattı ile bağlı bulunan sayaçları IEC 62056-21 protokolünde okuyup, düzenleyip, merkeze verisini PUSH veya POLL yoluyla göndermesi üzerine kurgulanmıştır. Buradaki “akıl” ifadesi modemin bu işleri yapıp yönetmesinden kaynaklanmaktadır. Olması gerektiğini düşündüğümüz yapıdaki modemin “akıl” ifadesi ise farklı tip ve problemdeki sayaçları okumak ve değerlerini saklamak yerine sayaç ile merkez arasındaki haberleşme ağını sağlıklı, kesintisiz ve güvenli tutmak için kullanılmaktadır. Avrupa’ da edinilen tecrübelerden referans olarak merkez ile yedekli bir haberleşmenin de tesis edilmesi gerektiğini önermekteyiz. Sayaç çevresindeki diğer elektrik sayaçları ile güvenlik standartları içerisinde haberleşerek onların HE ile haberleşmeleri için geçit görevi oluşturacaktır. Modemin akıllı olması, bahsettiğimiz bu haberleşme yapısının sürekli devrede tutmak olacaktır. Elektrik sayaçlarındaki akıl ile merkeze push ile verisini yollayabilmeli özellikle FF hata kodları oluştuğunda takvimsel görevlerin önüne geçerek hızlıca kendinde tanımlı IP adresindeki ilgili port veya portlara bu bilgileri yollayabilmelidir. HE tarafından gelecek isteklerde ise modem transparent (şeffaf - geçirgen) kanal üzerinden sayaç ile HE irtibatını sağlamalıdır.

Modemlerin sayaçlarla irtibatlandığında otomatik tanımlama işlemi yapılmalıdır. Bu tanımlama işlemi için modem ve sayaç içerisinde önceden tanımlı anahtarlar olabilir, ikisi bir araya geldiğinde bir onay

mekanizmasından geçtikten sonra bağlantı sağlanabilir. Sayaç üzerine yerleştirilen modemün sayaca tanıtılması için sayaç menüsü içerisinde bir yükleme (install) menüsü üzerinden yapılabilir. Herhangi özel bir yazılım kullanmadan iki cihaz birbiri ile eşleşmelidir. Eşleme işlemi sonrasında sayaç + modem çifti güvenli bir şekilde haberleşmeye başlayacaktır. Aynı pano içerisinde bulunan sayaç+modem çiftlerinin tümünde HE ile haberleşmeyi sağlayan WAN portu olmasına gerek yoktur. WAN portu olan modem+sayaç çifti apartman içerisindeki 3 fazlı aydınlatma sayaçları olabilirler. WAN portu bulunmayan modemler WAN portu bulunan modemler ile kısa mesafe yüksek hızlı kablosuz bir yapı üzerinden bir biri ile eşleşirler. Bu haberleşme için en düşük seviyede 10 Mbps bir 2.4GHz WiFi ethernet haberleşmesi veya BLE Bluetooth Low Energy gibi bir yapı kullanılabilir. Bu eşleme için yukarıda bahsettiğimiz güvenli anahtarlar yardımıyla birbirlerine bağlanırlar. Bu aşamadan sonra elde edeceğimiz ağ yapısı siber güvenli, çok hızlı haberleşebilen montaj ve bakımı çok kolay bir halde olacaktır. Saha montaj, devreye alma ve arıza işlerinde kullanım için özel bir yazılım, donanım gereği olmadan kablosuz ağlar üzerinden ilgili cihazlara bağlanıp teknik servislerini verebilirler. Kısa mesafeli bu çevresel ağ üzerinden pano içerisine ilave edilebilecek I/O modülleri, Astronomik zaman saati, akıllı röle gibi tüm diğer yardımcı üniteler de HE merkezi ile doğrudan haberleşebilir olacaktır.



Şekil 3 – MASS Önerilen Haberleşme Yapısı

İkinci faz önerileri olarak BEDAŞ tarafından yapılan Hibrit özellikli sistemi Arge projesinde yapılanların dinlenerek, COSEM.Tr IDIS kod yapısı hakkında detaylı bilgileri almanın yerinde olacağını düşünmekteyiz. MASS projesinin haberleşme yapısı 2.faz öncesinde belirlenmeli, görüşmeler için hazırlıklarımız bu doğrultuda yapılmalıdır.

3.3 Haberleşme Altyapısı

- *Dağıtım şirketi saha yapısı ve şebeke şartları dikkate alınarak özellikle GPRS/EDGE/3G haberleşme teknolojisine alternatif olarak, modemle beraber kullanılabilecek diğer haberleşme teknolojileri neler olmalıdır?*
- *Modem protokol yapısı/ yapıları nasıl olmalıdır?*
- *Modemlerin haberleşme sorunları nelerdir?*
- *Şu ana dek kullanılan modem veya haberleşme cihazlarının haberleşme teknolojileri nelerdir? (2G, 3G, RF, ...)*

Komisyon üyelerimizden gelen cevaplardan bazıları şu şekildedir;

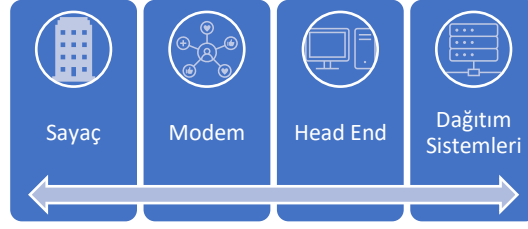
- Günümüz teknolojinde RF/PLC/LORA/Nb-IoT teknolojileri olsa da şuan ki yapıda bu tip haberleşme yöntemleri henüz stabil şekilde sağlanmamaktadır. Bu sebeple alternatif haberleşme yerine mevcuttaki haberleşme yöntemlerinin sorunları ele alınarak mevcut haberleşmenin tam performanslı çalışmasının üzerinde durulması gerekmektedir.
- NB-IoT : Cat-NB2 (rel.14) en uygun teknoloji olduğunu düşünüyoruz.
- PLC (NPL-BPL)-TCP/IP,ADSL-MODBUS (Lokalde)-WiMAX
- 3G nin çekmediği noktalarda Lora teknolojisi uygulanabilir. Yada GSM + RF gibi hibrid modüller kullanılabilir.
- Uluslararası sayaç haberleşme protokolleri olan IEC 62056-21 protokolü veya DLMS protokolü desteği olması sayaçların kolaylıkla okunabilmesini sağlayacaktır.
- Bu noktada tüm dünyaca bilinen standartlar mevcut. DLMS ya da OSGP gibi bilindik bir standardın seçilmesi ve bu standardın güncel olması (62056 biraz çağdışı gibi) yeterli olacaktır.
- Sayaç Modem arası belirsiz bir husus yoktur. Firmalarımızın 2005 yılından beri deneyimleyerek yapmış olduğu çalışmalar son Tedaş 2019 şartnamesinde yük profillerinin de ilave edilmesi ile tamamen tanımlı hale gelmiştir. Mass projesinin esas konsantre olması gereken alan modem headend arası iletişimin nasıl olacağı ile ilgili olmalıdır
- protokol yapısı belirli bir standarda bağlanmalıdır. (Örneğin MQTT vb.)
- d)Modemlerin IP yönetimlerini gereksiz kılacak bir çözüm de MQTT broker'ları üzerinden haberleşme sağlamaktır. Bu durumda HE yazılımı da Modemler de istemci (client) olarak çalışırlar. Modemler sürekli bağlantıyı canlı tutarak, gelen mesajları karşılarlar. Avantajı : Head End yazılımının saha cihazlarına bağlantı katmanı bir standart üzerine oturur ve test edilmiş, olgunlaşmış alt seviye yazılımlar kullanılabilir. MQTT, gerekli güvenliği de sağlar.
-

- Mevcut sistemde veri bağlantı katmanı IEC 62056 altında 62056-21, 62056-42 ve 62056-46 içinde tanımlanmıştır. Ancak uygulamada, Doğrudan yerinde veri değişimi 62056-21 kullanılmaktadır. 300 bps için Baud rate geçişleri bir çok uygulamada sorun yaratmaktadır. ASCII tabanlı bir protokol olduğundan, haberleşme verimli ve gizli değildir. Saat senkronizasyonu için ekstra maliyetler ve uygulama zorlukları, öte yandan UART haberleşmesinin uygulama basitliği nedeniyle bu katmandaki protokolün byte tabanlı olması ve uart start stop yapısıyla çalışması uygun olacaktır. Modem protokol yapıları kesinlikle düşük güç tüketen, IPv6 uyumlu, kendi kendine organize olabilen, uzaktan programlanabilen, standart ve açık aynaklı olmalıdır. Protokol yapılarına ülke ihtiyaçlarına özel profiller eklenmeli bu anlamda sayaçlar ülkeye özel hale getirilmelidir.
- Modem protokol yapıları güncel teknolojilere uygun şekilde tasarlanmalıdır. Protokol içerisinde veri bütünlüğünü sağlamak açısından başlangıç ve bitiş karakterleri ile veri uzunluğu bilgisi bulunmalıdır.
- Sayaç protokollerinin ve konfigürasyonlarının standartının olmayışı. Örnek olarak sayaçlarda aynı serilerde bile yıl farkından dolayı konfigürasyon farklılıklarının oluşu
- Sayaç ile haberleşmedeki temel sorun donanımdan ziyade protokol kaynaklıdır. Zaman içerisinde IEC62056-21 protokolüne herkesin kendi yorumunu katması ile bugün her sayaç markası için farklı okuma teknikleri ve yazılımları geliştirilmek mecburiyetinde kalmıştır. Sayaç haberleşmesinde kullanılan protokol ihtiyacı karşılamakla birlikte, yapısal formu zamanın gerisinde kalmıştır.
- Sayaçlarda RS485 üzerinde kullanılan eski bir protokol olan IEC 62056-21 uygun olmakla birlikte, milli yapıya uygun, çağın ihtiyaçlarına göre özel düzenleme yapılması çok faydalı olacaktır
- DLMS çok kapsamlı olmasına karşılık bir verinin dahi alınması IEC 62056-21 protoklüne göre daha uzun sürmektedir. Yeni bir protokol ile GPRS in kötü olduğu yerlerde parçalı veri alınacak şekilde veri alınması kolaylaştırılabilir
- Modemle sayaç arasındaki mesafenin uzak olması, a-b uçlarının ters olması, sayaç haberleşme portunun bozuk olması, modem in GPRS tarafının bozuk olması, modem ile sayaç arasındaki kablunun arızalı olması
- Yerli sayaçların ilettiği özellikle yük profili verileri ile ilgili bir yapısal standardı mevcut değildir ve dönen veri yapısı kendisini tarif eden bir yapıda değildir. Yani içinde hangi obis kodlarına ait verilerin bulunduğu dönen veri yapısı tarafından tarif edilmelidir. DLMS, IEC, VDEW, vs hangi protokol ve standarda ait olursa olsun, yabancı üretim sayaçlarda veri yapıları kendi içerdikleri register, obis, vb tanımlarını da içerir ve okuyan taraf bir varsayımda bulunmak gerekmeksizin ve marka/model/yazılım sürümüne göre sayısız çözümleme şablonunu kendi ezberinden bilmesi gerekmeksizin dönen veriyi nasıl anlamlandırması gerektiğini doğrudan verinin içindeki kanal tanımlarına bakarak belirleyebilmektedir.

- Ethn, GPRS, 3G, RF, LoRa, PLC (G3, prime, SFSK,DCSK) BPL ile çalışma fırsatım oldu. Özellikle 2015 yılında EPDK tarafından bütçelenen ve o zamanki CLK grubu ile yürütülen Hibrit Haberleşme Altyapısı ile Pilot Akıllı Sayaç Uygulaması, Fizibilitesi ve Yaygınlaştırma Yol Haritası Belirleme Projesi" kapsamında tüm bu alternatifler test edildi. İlgili çalışmanın sonuçlarının bir kısmı açık olarak paylaşıldı. Kısaca özetlemek gerekirse PLC oldukça cazip ancak şebeke altyapısına oldukça bağlı. İyileştirilmiş bir altyapı ile kusursuz bir çözüm olabilir. Ancak mevcut durumda RF teknolojisi daha iyi sonuçlar veriyor. Ancak burada da BTK faktörü devrede
- Şu an itibariyle 2G teknolojisi sahayı domine etmektedir. Görece az miktarda 3G uygulamaları vardır. 4G henüz kullanılmamaktadır.
- Tarafımızca şuana kadar kullanılan teknolojiler 2G, 3G, EDGE (2.5G)'dir.Ayrıca LoRA ve NB-IoT tesleri yapılmıştır. En başlıca sorun kapsama problemi (LoRa için) olmuştur. NB-IoT için operatörlerin tam hazır olmayışı problemi (kısıtlı kapsama alanları).
- 2G ve GSM operatörünün çekim alanı olmadığı yerlerde ADSL Ethernet modem kullanılmaktadır. Farklı Ar-Ge projelerimizde Lora ve Nb-lot teknolojileri kullanılmaktadır.
- PLC de toplu yaşanan sitelerde ve kullanılmasının avantaj sağlayacağını düşündeyim.310 adet Luna PLC sayaçlarda aktif olarak açma kesme ve okuma yapabilmeyiz. Yüzde 98 üzerinde başarıımız var. Ancak uzaktan enerji açmalarında zaman zaman sorunlar yaşayıp yerinde optikle açma yaptığımız durumlar da olmaktadır.2G teknolojisini yaklaşık 35 bin modemde kullanılmaktayız. PLC ye göre çok daha hızlı sonuçlar almaktayız. GSM in çekmediği noktalarda problemler yaşıyoruz. Pilot proje kapsamında 88 sayaçta RF Kamstrup marka sayaçta 0 okuma oranı almıştık. Luna marka sayaçta kayda değer bir başarı elde edemedik.BPL teknolojisinde toplu yerleşmenin olduğu alanda Elster marka sayaçlarda
- RF mesh ile ciddi tecrübelerimiz mevcuttur. Ayrıca GSM modemleri de HEAD-end tarafında kullanma fırsatımız oldu. Şu anda toplayıcı (head-end) tarafında NB-IoT/LTE/3G modemler kullanıyoruz. Teknoloji olarak bu modemler IP desteğine sahip oldukları için uzaktan konfigüre edilmeleri kolay olmakta. Gömülü işletim sistemlerine uzaktan bağlanılabilmektedir. RF tarafında ciddi tecrübelerimiz oldu. IETF 6TISCH mesh protokolüyle geniş alanlarda ağlar kurduk ve başarıyla bir çok zorlu senaryoyu gerçekleştirdir.
- Lora teknolojisi ile poc çalışmaları yapılmıştır yapılan poc çalışmalarında lora gateway sensör bağlantı sorunları ve taşınan veri boyutlarında problemler yaşanmıştır.

[Alcansar]

Bir önceki bölümde genel hatlarıyla açıkladığımız haberleşme yapısına olan ihtiyaç komisyon üyelerimizin bir çoğundan aldığımız cevaplar ile örtüşmektedir. MASS projesinin ana gayesinin sayaçtan başlayıp sırasıyla modem, HE ve diğer dağıtım sistemleri ile olan tüm haberleşme yapısının tanımlanması olduğuna inanıyoruz.



Şekil 4 – MASS Genel Tanım

DLMS protokolündeki COSEM Class yapısı ile kullanım senaryoları (use case) her türlü ihtiyaca karşılık verebilecek yapıdadır. Çünkü COSEM objeleri yapısı gereği içinde OBIS kodlarını barındırır ancak bunu bir Class Interface altında tanımladığı için milyarlarca OBIS ⁴ kodunun bu yapı altında kullanılmasına imkan vermektedir.

Tanımladığımız bu haberleşme yapısı haberleşme medyalarından bağımsız olacağı için ileride olabilecek yeni haberleşme teknolojilerine açık bir yapı olacaktır. MASS projesinin pilot projelerinin denenmesi için kullanılacak temel haberleşme ortamının 4.5G ve NB-IoT olması gerektiğini düşünüyoruz. Buradaki amacımızın tüm bileşenlerin bir biriyle haberleşmelerini ve işleyişlerini test etmektir. Buna rağmen dar bant ve geniş bant PLC ve RF haberleşmeleri de az sayıda da olsa test edilmelidir. Bu MASS projesinin haberleşme ortamından ve markadan bağımsız olduğunu gösterecektir. Pilot projelerin detaylarının 2. Faz çalışmalarında belirlenmesi uygun görülmektedir.

⁴ DLMS/COSEM ve OBIS açıklamaları:

- DLMS - Device Language Message Specification - the application layer protocol that turns the information held by the objects into messages.
- COSEM - Companion Specification for Energy Metering - the object model capable of describing virtually any application; The COSEM object model describes the semantics of the language.
COSEM interface classes and their instantiations (objects) can be readily used for modelling metering use cases, yet general enough to model any application.
- OBIS - Object Identification System, the naming system of the objects; OBIS is the naming system of COSEM objects.
OBIS codes are specified for electricity, gas, water, heat cost allocators (HCAs) and thermal energy metering, as well as for abstract data that are not related to the energy kind measured.
The hierarchical structure of OBIS allows classifying the characteristics of the data e.g. electrical energy – active power – integration – tariff – billing period;
There are 281 474 billion OBIS codes available of which 4 398 billion are reserved for standardization purposes. The rest can be used for manufacturer, country and consortia specific purposes.

3.4 Akıllı Sayaç Sistemleri Kapsamında Sunulabilecek Diğer Hizmetler

- Doğal gaz ve Su sayaçlarının ve diğer IT ürünlerinin haberleşme Cihazları ile ilişkisi hakkında ne düşünüyorsunuz? Bu proje kapsamında değerlendirilmeli midir?

Komisyon üyelerimizden gelen cevaplardan bazıları şu şekildedir;

- Bu proje kapsamında değerlendirilmesinde fayda olacaktır. Modemlerde veya sayaçlarda bulunacak Mod Bus özelliği veya farklı bir teknoloji sayesinde bu veriler sahadan tek cihaz ile toplanıp ilgili kurumlara dağıtılabılır.
- Tamamen farklı sistemler , haberleşmeli sayaçlarda operatör ile bağlantı olacak , tüm sayaçlarda olması söz konusu değil , kombi sayaçlarda proje tipi değerlendirilebilir , aktif sayaçlar için kullanılabileceğinin çok uygun olmayacağını düşünüyoruz.
- Kesinlikle değerlendirilmelidir. Bunun için ihtiyaç duyulan fiziksel ve yazılımsal protokoller önceden planlanmalıdır. Meskenlerde doğal gaz ve su sayaçlarının katlarda olması bir dezavantaj oluştururken, yeni low power teknolojiler (LoRa, NB-IoT vb.) uzun batarya ömürleri ile elektrik enerjisi bağımsız okumalar yapılabilir. Ayrıca M-BUS ve Wireless M-BUS destekli sayaçlar ile elektrik sayaçları için modem yerleştirilmiş yapılarda doğal gaz ve su sayaçları da okunabilir.
- Doğalgaz, su sayaçları ve diğer IT ürünlerinin haberleşmesi günümüzde çok uygun bulunmamakta ancak kurumlar arası ortak karar alınması ile gerçekleştirilen bir durumdur. UEDAŞ olarak Su idaresiyle yapılan bir anlaşma kapsamında şirket kampüsü içerisindeki lojmanda bulunan su sayaçları elektrik sayaçlarıyla birlikte HeadEnd sistemi üzerinde uzaktan okunmaktadır.
- Aynı ortamdaki elektrik, su ve doğalgaz sayaçlarının tümünün tek bir haberleşme ünitesi ve onun uzantıları ile okunabilmesini sağlayacak bir mimari temennimizdir.
- Bu proje kapsamında değerlendirilmesi, protokolün daha güçlü ve fonksiyonel olmasını sağlayacaktır.

[Alcansar]

Biz Doğalgaz ve Su Sayaçlarının MASS kapsamında değerlendirilmesi gerektiğini düşünüyoruz. Bu amaçla tasarlanmış enerji ihtiyacı duymayan M-Bus protokolü su ve doğalgaz sayaçlarından yaygın olarak kullanılmaktadır. M-Bus haberleşme yapısının hem kablolu hem de kablosuz versiyonları olması uygulama kolaylığı sağlayacaktır. M-Bus portu üzerinde yaklaşık 40 Vdc civarında bir gerilim ile hem mekanik sayaçların haberleşme ünitelerine enerji verir, hem de dijital haberleşme için gerekli sinyalleşmeyi gerçekleştirir. Bu portun sayaç üzerinde olması yerinde olacaktır. Elektrik sayacı Mekanik sayaçları belirli periyotlarla bilgilerini toplayıp kendi içerisinde tanımlı Yük Profili kayıtlarında saklayabilirler. Mekanik sayaçların verileri Akıllı Sayaç sisteminin yapısında büyük değişikliklere gitmeden bu şekilde HE yazılımına iletilmiş olacaktır. Veri yapısı ve işleyişi DLMS içerisinde hali hazırda yer almaktadır.

4 Head End Komisyonu Değerlendirmesi

HeadEnd komisyonu çalışmaları aşağıdaki başlıklar altında toplanmıştır

- o HeadEnd Teknik Özellikleri
- o HeadEnd Yazılımı ile Dağıtım Teknolojileri Entegrasyonu
- o HeadEnd Yazılımı Kullanımı

4.1 HeadEnd Teknik Özellikleri

- *Haberleşme özellikleri açısından değerlendirildiğinde olması gereken özellikler nelerdir?*
- *Head End yazılımlarının çalıştığı sunucu donanımları ve Bilgi teknolojileri (IT) yapılarından kaynaklı sorunlar nelerdir?*
- *Mevcut kullanılmakta olan modem headend haberleşme güvenliğinin ihtiyaçları karşıladığını düşünüyor musunuz? Karşılıyorsa önerileriniz nelerdir?*
- *Mevcut kullanılmakta olduğunuz headend'ler ile sahada yaşanan haberleşme sorunları nelerdir ?*
- *Mevcutta veri okuma metodolojisi olarak pull (merkezden sorgulama) veya push (modem tarafından iletilmesi) yöntemlerinden hangisi kullanılmaktadır. Güçlü ve Zayıf özellikleri olarak değerlendirildiğinde ideal senaryonun nasıl olması gerektiği hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Sayaçlar ne kadar sıklıkta okunmalıdır?*
- *OSOS Yazılımlarını mevcut haberleşme protokolleri olarak değerlendirildiğinde beklentileri karşılıyor mu? Mevcutta kullanılmakta olan haberleşme protokolleri ile işletme maliyetleri ne düzeydedir?*

Komisyon üyelerimizden gelen cevaplardan bazıları şu şekildedir;

- Haberleşme kesinlikle push (modemden sunucuya) özellikli olmalıdır.
- Haberleşme profilleri göz önünde tutulduğunda hem push hem de pull okuması beraber kullanılması uygun olmaktadır. Alarm iletiminde push kullanılması gereklidir. Periyodik verilerin push yöntemiyle gönderilmesi uygundur.
- Öncelikle Otomatik sayaç okuma sistemlerinin önemini benimsemek gerektiği ortada. Ucuz ve kalitesiz sistemler ne yazık ki sorunları da beraberinde getiriyor. Sistemin her iki yönlü yani modem ve Head end olarak tam akıllı sistem olması gerekir
- Yapılan haberleşmelerin yük durumuna göre dengeli olarak günlük çalışması uygun olacaktır.
- Haberleşme yapısı içerisindeki protokoller dağıtım bölgelerindeki konu ile ilgili yetkin kişiler tarafından müdahaleye izin verecek şekilde sağlanmalıdır. Mass projesi ile geliştirecek haberleşme protokol yapısına ek fonksiyonların eklenmesi için yapının açık tutulması faydalı olacaktır.

- Sistemin kullanım süresince biriken mesajlar nedeniyle disk kapasitesinde sorunlar yaşanabilmektedir. Donanımların faydalı ömürleri bittiğinde yedek parça ve güvenilirlik sorunları yaşanabilmektedir.
- Sunucuların teknik özellikleri sistem işleyişini etkilemektedir.
- Sunucuda Ana DB de tüm veriler mevcut ve arşivleme için sanal bir sunucu tasarımı düşünülmemiş ancak konu hakkında çalışmalar devam ediyor.
- Bazı idareler verinin önemini biliyor, veri tabanını kendi kadroları ile yönetiyorlar (bakım, backup, erişim vs). Ve fakat bazı idareler tüm kontrol ve yönetici firmalara bırakıyorlar. Sonuçta o veri tabanındaki veri üretici firmasından bağımsız olarak idarenin hafızası. Bunun kontrol ve korumasının malın sahibinde olmasını daha doğru buluyorum.
- Veri güvenliği ile ilgili problemler olduğu gözlemlenmiştir.
- Sahada kullandığımız modemler ile şirketimize özel apn hatları kullanılmaktadır. Kullanım süresi boyunca herhangi bir güvenlik sorunu yaşamadık. Dolayısıyla mevcut altyapının güvenlik ihtiyaçlarını karşıladığını düşünüyoruz.
- Kesinlikle karşılamıyor. Şuan tek güvence bence bunların APN, kapalı network ile çalışıyor olmasıdır. Çoğu güvenli modemde AES, 3DES gibi şifreleme kullanılıyor. Bu güvenli fakat static şifre ne kadar güvenli ise o kadar güvenli. Modem üzerine gömülü olan şifrenin değiştirilmesi mümkün olmuyor, böyle olunca bilinen bir şifre ile veriyi şifrelemek ancak işlemciyi yoruyor. Tüm verinin, tüm haberleşmenin şifrenmesi gerektiğini düşünmüyorum. Örneğin bir okuma verisini şifrelemeyi mantıklı bulmuyorum, read işlemleri free olmalıdır. Modeme bir emir yaptırıyorsa bunun güvenliği temin edilmelidir. Örneğin merkezden gelen bir röle konum değiştirme emri var, bunun güvenli olması gerekmektedir. Bu emir işlemlerinin şifrenmesinde ise klasik AES vs kullanılabilir; fakat şifrenin static olması veya herkes tarafından biliniyor olması doğru yaklaşım değildir. Siber güvenlik anlamında en büyük tehdit iç tehdittir, dolayısı ile kurum içinde dahi bunun güvenliğinin temin edilmesi elzemdir. Önerimiz şifreleme işleminin ayrı bir şifreleme sunucusu üzerinde gerçekleştirilmesi, bu şifrenin ne modem ne de headend üreticisi tarafından bilinmiyor olmasıdır.
- Şimdiye kadar veri güvenliği anlamında bir sorun yaşanmadı fakat osos sistemleri oluşan entegrasyonlarla birlikte ve yeni teknolojilerle (plc) scada sistemine benzer yönetimsel işlev üstlenmektedir. Açma kesme konusundaki isteklerin yönetiminde de zaman ve kısıtları uygulama katmanında (yetki, rol ve zaman anlamındaki kontroller) yönetilmektedir.
- Haberleşme sorunları genel olarak GSM sorunlarından kaynaklanmaktadır. Birden fazla protokol olması ise kayıtların yanlış hatalı yapılmasında okunamama sorunu doğurmaktadır.

- Modem "timeout" hatası alınmatadır. Bunun sebebi daha çok modem kaynaklıdır. Bu duruma istinaden headend istenilen iş emrini bir kaç defa sorması lazımdır. -Headend Yapısında Abone, aydınlatma, trafo, üreticiler diye yapısını ayırması gerekmektedir.
- GSM tabanlı sistemlerde standard olmayan haberleşme yöntemleri oldukça zorlu bir uygulama geliştirme sürecine neden olmaktadır. Bu da uyumsuz modemlere ait yazılımların her bir modeme özel olarak gerçekleştirilmesi anlamına gelmektedir. Bu anlamda bütün modemlere ait uygulama katmanı yazılımlarının IP/IPv6 tabanlı REST arayüzü destekli olarak geliştirilmesi oldukça yararlı olacaktır. Bunu sağlamak adına head-end(toplayıcı modemler) TCP/UDP/IP yazılım yığınıyla çalışmalıdırlar.
- Aynı zamanda donanım üreticileri tarafından etik olmayan bir şekilde ticari bağımlılık yaratabilmek adına modemler üzerinden okunacak sayaç, analizör vs için modem iç yazılımına bağımlı bir durum oluşturulmuş, dolayısı ile modem üretici olmaksızın yeni özelliklerin eklenebilmesi mümkünsüz bir hal almıştır. Bu süreçte ticari faaliyetini sonlandıran üreticileri de düşündüğümüz zaman daha da sonuçsuz bir hal almıştır durum. Özetle bu konu hakkındaki en temel problem; - sahadaki cihazların merkez üzerinden konfigüre edilebilmelerine imkan sağlamayacak şekilde modem iç yazılımına bağımlı bir yapıda çalışıyor olmalarından kaynaklanmıştır. - İlk jenerasyon modemlerin bugünkü sıklık ve fonksiyon kapasitesi öngörülemediği, donanımsal olarak zayıf kalmışlardır. İş ihtiyaçları doğrultusunda modemlerden olan beklentinin artması ile bu ihtiyaca cevap verememektedirler.- TR şirketleri olarak regülatör yönlendirmesi olmaksızın ortak bir çalışma yapmayı pek başaramadığımız aşikar bir durumdur.
- Radius serverların ve/veya baz istasyonların durumlarını gözleyemediğimizden erişim problemlerinin haberleşmeden mi yoksa başka bir sebepten mi kaynaklandığını anlamak problemi tespit etmek zorlaşıyor.
- Mevcut sistemimizde her iki okuma metoduda kullanılmaktadır. PULL okumaların sağlıklı olarak yürütüldüğü durumlarda PUSH okumaya gerek kalmamaktadır ancak veri kaybı yaşamamak adına günlük okumalarda mutlaka push bulunmalıdır. Sayaç okuma sıklığı tesisat tipini göre belirlenmelidir.

- Her ikisinin de desteklendiği ve sadece pull yapısının desteklendiği saha örnekleri mevcuttur. İdeal senaryoda push yapısının kesinlikle ağırlıklı olarak çalıştığı bir kurgu dizayn edilmelidir. Çünkü bu yapılması gereken bir işin tek bir merkezdeki kaynak ile değil, daha küçük binlerce kaynağa dağıtılması anlamına gelmektedir ki en optimum yaklaşımdır. Yükün ağır kısmı push ile çözülmüş olsa dahi anlık talepler her zaman olacaktır ve kurgulanacak yapı bunu da desteklemelidir. Pull şeklinde yapılacak bu anlık taleplerin kullanım oranı minimum da tutulmalıdır. Aynı zamanda dünyadaki IoT eğilimleri incelendiğinde MQTT şeklinde bir standart neredeyse kabul görmüş durumdadır. MQTT bir payload un uç nokta ve broker arasında nasıl iletileceği, kuyruklanmanın nasıl yapılacağı ve bağlantıların nasıl yönetileceğini tariflerken payload içindeki verinin muhteviyatı hakkında bilgi vermemektedir. Push tabanlı bir yapıdır. Her ne kadar milli bir arge projesi olsa dahi sonuçta üretilecek olan çıktı tüm dağıtım şirketlerinde kullanılacak, TR'nin bu anlamdaki geleceği olacaktır. Bu gelecekte ise yabancı ürünlerin hiç olmayacağını söylemek imkansız olacağından dünya çapında kabul görmüş standartlara sadık çözümler üretilmesi hem teknolojinin takibi hem de entegre çalışma anlamında yerinde bir karar olabilir. Arge kapsamında MQTT payload larının içeriklerinin standartize edilmesine yönelim çalışılmalıdır.
- Beklentileri karşılamakta olduğunu söyleyebiliriz fakat mevcut altyapıda yatırım ve işletme maliyetlerinin yaygınlaşamayacak kadar yüksek olduğu fikrindeyim.
- Mevcut protokoller beklentileri karşılamıyor. Üstünlük derecesine göre sıralanabilir şekildedir protokoller, yani içlerinde kıyasen daha başarılı olanları mevcuttur. Ve fakat tamamı için en temel sorun konfigüratif olmamalarıdır. İşin özünde OSOS modemlerinin amacı aslında kendisine fiziken bağlı olan saha donanımını (sayaç, analizör, röle vs) sağlıklı bir şekilde okumasıdır. Bu saha donanımları her ne kadar standart yapılarda olsalar da yine üretici veya ürün bazlı farklılıklar gösterebilmekteler. Şuan ki sahanın büyük bir bölümünde bu tarz farklılıklar modem iç yazılımları ile çözülüyor, bu da idarelere hem headend hem de modem firmaları ile sürekli çalışma gereksinimi dolayısı ile işletme maliyet ve zorluğu doğuruyor.
- Modem firmalarının kendi protokolleri olması ve osos yazılımlarına entegre ederken protokollerini yazılım firmalar ile paylaşmak istememeleri sorun oluşturmaktadır. Alınan yeni modem mevcut yazılıma entegre bir protokolü yoksa zaman ve maliyet kaybına sebep olmaktadır
- Yeni haberleşme protokolü ile (SACIP) bir çok noktada haberleşme ünitelerinin aktif kullanılması sağlanacak fakat bu geçiş için de haberleşme ünitesi üreticilerinin desteği gerekmektedir
- Osos yazılımına bağlı olarak IEC, DLMS, ECL, Modbus, M-bus gibi sayaç protokollerinin yanı sıra yurt içinde çalışan modem protokolleri de desteklenmektedir. Hali hazırdaki haberleşme protokolleri için sorunsuz beklentiler sağlanmaktadır. Fakat hali hazırda kullanılan protokoller hizmet veren firmaların ürün satışları ile doğru orantılı olarak geliştirilmeye devam etmekte ya da farklı üreticiler tarafından protokole yeni veri alış veriş tipleri eklenmektedir.

[Alcansar]

Verilen değerli katkılardan da görüldüğü gibi MASS projesi önemini ve gerekliliği bir kez daha ortaya çıkmıştır. Gerek şirketlerle olan ilişkiler gerekse atıl sistemlerin ortaya çıkardığı sorunların tekrar edilmemesi için her köşesi belirlenmiş, gelecek ihtiyaçlara da cevap verebilecek bir haberleşme yapısının tanımlanması gereklidir. MASS projesi kapsamındaki HeadEnd yazılımlarının tanımlanmasının 2 grupta incelenmesi yerinde olacaktır.

- i) Saha- HE arası haberleşmenin belirlenmesi
- ii) HE – Dağıtım Sistemleri Entegrasyonu

Saha ile HeadEnd arasındaki haberleşme yapısında zamanlanmış görevlerin tümünün sayaç tarafından HE' e doğrudan PUSH mesajları ile iletmelidir. Zamanlanmış görevler sayaç içerisinde programlanabilir olmalıdır. Sürekli bahsedilen Kısa endeks okuma (read out), uzun endeks okuma, Yük profili okuma gibi işlemlerinin tümü sayaç içerisinde ayarlanabilir (parametrik) olmalı ve bu değerlerin tümü HE tarafından oluşturulacak iş emirleri ile otomatik olarak sayaçlara yazılabilmelidir. Örneğin seçilen abonelerin yük profili kanallarına THDV gibi bir değeri atayıp, oluşan değerleri her 15' dakikada bir merkeze yollaması sağlanabilmelidir.

Saha cihazları arasındaki güvenli ve hızlı haberleşme iki katmanda düşünülmelidir. Sayaç ile modem arası ve modem ile HE arasındaki güvenlik uçtan uca ele alınmalıdır. Sadece Modem ile HE arasındaki haberleşme güvenliği düşünüldüğünde sahada oluşabilecek müdahalelerde sistemde açıklar oluşabilecektir. Modem Komisyonu kısmında bahsettiğimiz şekilde tasarlanmış bir haberleşme yapısında sayaç ile modem öncelikle eşleşecek <yükle-install > aralarında güvenli bir bağlantı oluşturacaklardır. Bu bağlantı sağlanmazsa sayaç merkez ile haberleşme yapmayacaktır. Eğer modemi sayaca yükleme işlemi yapıldıktan sonra sayaç ve modem hangi ürüne bağlı olduklarını bilecekler, sökülüp başka bir noktaya götürülseler dahi çalışmayacaktır. Sayaç üzerine takılı modem modülünü ayırmak veya başka bir modül takma için öncelikle eşleşme işleminin kaldırılması gerekecektir. <kaldır-deinstall>

Bu eşleşme işlemi sonrasında sayaçların HE ile haberleşme doğrudan yapılacaktır. Bu haberleşme şekline transparent şeffaf demiyoruz, çünkü belirli bir güvenlik altyapısı üzerinde çalışan bir başka protokolden bahsediyoruz. Birçok komisyon üyesinin de bahsettiği gibi bu uzak birim haberleşmesi için önerimiz MQTT taşıyıcı protokolüdür. Uçtan uca tasarımda ise MQTT protokolü üzerinde çalışan DLMS/COSEM protokolüdür. MQTT yapısı gereği kendi haberleşmesini tümüyle güvenli bir yapıda sağlayacaktır. MQTT içindeki veriden bağımsız hareket etmektedir, ancak biz bunun üzerine DLMS' in yüksek güvenilirlikli bağlantı setini de eklediğimizde yapıyı uçtan uca güvenli tutmuş oluyoruz.

Bu bölümde ayrıca bahsedilen bir diğer konu Bilgi teknolojileri donanımlarıdır. Bu konuda bir değerlendirmeden ziyade önerimiz IT ile ilgili konuların Dağıtım şirketlerindeki ilgili kişiler veya destek aldığı şirketler tarafında profesyonelce yapılmasıdır. HE yazılımı geliştiren şirketlerin donanım ile ilgili problemlerle uğraşmaması gerektiğini düşünüyoruz.

2.Faz öncesinde SACiP protokolü konusunda bilgisi ve çalışması olan kişileri dinleyebilmek isteriz. Ne olduğu konusunda yeterli bilgiye ulaşamadık.

4.2 HeadEnd Yazılımı ile Dağıtım Teknolojileri Entegrasyonu

- Diğer sistemlerle Entegrasyon (Bütünleşik çalışma) açısından değerlendirildiğinde olması gereken özellikler nelerdir?
- Head End OSOS yazılımlarının MDM, SCADA, CBS, Abone Yönetim gibi diğer sistemlerle bütünleşik çalışmasında sorunlar yaşanmakta mıdır? Varsa bu sorunlar nelerdir?
- OSOS yazılımları dışında farklı uygulamaların sahadaki modemler üzerinden doğrudan veri alış-verişinde bulunması doğru bir yaklaşım mıdır? Eğer bu mümkün kılınmalı ise beklentiler nelerdir
- Sayaçlar ve/veya sayaç dışında farklı ölçüm/kumanda cihazlarının ileride kullanılabilmesi için modemler üzerinde server' dan yönetilebilir bir transparan arayüz seçeneğinin olması hakkındaki görüşleriniz nelerdir?

Komisyon üyelerimizin cevaplarının bazılarını aşağıdaki şekilde aktarıyoruz.

- Olabildiğince tüm yazılımların platform bağımsız, ortak bir standart üzerinden haberleşmesi. REST,SOAP v.b..
- Veri duplikasyonunun önlenmesi gereklidir. Mikroservis mimarisi kullanılmalıdır. veri anahtarlarının ortak olmasında fayda vardır (tesisat numarası, trafo barkod numarası, abone numarası gibi)
- Diğer sistemler de entegre çalışabilmesi için ihtiyaca göre 'web api' veya 'web servis' yazılımına uygun olmalıdır.
- Standart xml, json formatları olması ve verilerin format tiplerinin belirlenmesi entegrasyonların daha kolay ve hızlı yapılmasını sağlayacaktır.
- Bu sorunun yine bu ar-ge kapsamı dışında olduğunu düşünüyorum. Zira buradaki amaç ortak bir protokol üretebilmek ve bu ortak protokol ile sayaç ve modem operasyonlarının tamamını gerçekleştirebiliyor olmaktır. Amaç protokol üretmek, ortak bir head-end üretmek değil. Bu şekilde bakıldığında headend yazılım mimarisinin tasarımı, çalışma prensipleri farklılık gösterebilir.
- Büyük bir sorun yoktur.
- Sistemimizin OMS,CBS,MBS,EPIAŞ sistemleri ile entegrasyonu olup bu sistemler ile servisler ile veri alış yada veriğini sorunsuz yapmaktadır.
- Bu kapsamda headend yazılımlarının üst bilgi sistemlerine bakan yüzü tamamen sahadan, modemden, markadan bağımsız şekilde olmalıdır ve mevcutlarda da bu şekildedir. Bu soru bu ar-ge çalışması kapsamında olmamalıdır, buranın konusu değildir. Belki diğer sistemler

tarafından oluşabilecek talepler için headend yazılımları, modemler ve dahi protokolda bir geliştirme, esneklik yapılabilir mi konuşulabilir ki bu da yine sayaç verileri ile olacağından ve headend sistemler bütün olarak verilerin tamamını merkeze transfer etmiş olduklarından bu verininin MDM üzerinden ayrıştırılması sonrası mümkün olan tüm veri taleplerinin karşılanacağı, karşılanmaması durumunda modem,protokol,headend bileşiminde bir değişiklik gerekmediği kanaatindeyim.

- Şu anda çalıştığımız bölgelerde modemlerimiz üzerinden farklı uygulamalara (SCADA, DMS/OMS, Trafo Arıza İzleme Sistemi) veri gönderilmektedir. Her uygulama için farklı bir haberleşme cihazı yerine tek bir cihazla haberleşmek daha doğru bir yaklaşım olabilir.
- OSOS Yazılımı haricinde ki uygulamalar modemler üzerinde veri alışverişi yapmamalıdır.
- Doğru bir yaklaşım değildir. Hem verinin çoklanmasına sebep olacağı ve ayrı bir uzmanlık alanı olduğu için tek elden okunmalı ve diğer uygulamalarla paylaşılmalıdır.
- Data güvenliği ve tekilliği açısından osos yazılımı dışında sahadan veri alınması sahadan veri alınması doğru olmadığı düşünülmektedir.
- Modemin ana çalışma yapısı transparan olmalı , belirli ani alarm durumlarında kendisi beni oku şeklinde servera bağlanmalı ve yönetimi yine servera bırakmalıdır . Bu işlemler tanımlı olmalı şimdiki ve gelecekteki ihtiyaçları karşılayacak düzeyde sade tasarlanmış olmalıdır . Sayaç , modem veya farklı bir cihazın uzaktan okunması server tarafındaki driver'lar ile sağlanmalıdır . Uçtaki cihazlar ne kadar sade olursa o kadar sistem başarılı olacaktır. Sayaç ölçüme ve veri depolamaya , modem bu dataları transfer etmeye odaklanmalıdır .
- Kesinlikle doğru bir fikir olduğunu düşünüyorum . Header ve text'in tanımlanabildiği bir yapı ekte izah edilmeye çalışılmıştır.
- Transparan ara yüz bulunması işleyişte avantaj sağlayacaktır.
- Verilerin headend te işlenmesi sağlanabilirse olabilir.
- Bu özellik mutlaka olmalı, ancak transparan olması gerekmiyor. Hatta transparan olmamalı. Bunun için bir yetkilendirme denetimi ve metodu kurgulanması gerekir.

[Alcansar]

HE yazılımlarının diğer sistemlerle birlikte çalışabilir olmasının <entegrasyon> kesinlikle MASS proje kapsamında olması gerektiğini düşünüyoruz. Bu düşüncenin en temel sebebi sayaçlardan alınacak verilerin sadece Head End sistemleri tarafından değil, MDM, GIS, OMS, SCADA,⁵ Abone Yönetim Sistemleri, Faturalama Sistemleri gibi bir çok farklı sistemde de işlenebiliyor olmasından kaynaklanmaktadır. Şu an ülkemizde çok yaygın olmayan ancak Avrupa'da kullanılan abonelere enerji hizmeti sunan sistemler de bulunmaktadır. Bu entegrasyon kısmında HE yazılımları ile nasıl bağlantı oluşturulacağı, ne tip görevler tanımlanacağı, bu görevler sonunda beklenen veri formatları net bir şekilde tanımlanmalıdır. Bağlantının hangi koşullarda nasıl sağlanacağı, atanan işlerin öncelik sıraları gibi detayların belirlenmesi gerekir. Yapılacak bu entegrasyon Milli Akıllı Sayaç Sisteminin uçtan uca tanımlanmasını sağlayan bir parça olup, yeni bir Head End oluşturmak değildir.

Önerdiğimiz haberleşme yapısının yereldeki kısmı olan Çevresel Ağ tanımı WAN portu olan modem cihazına çevresindeki cihazların bağlanabilmesine imkan verecektir. Bu cihazların lokalde yönetilmesi modem tarafından yapılacak olup merkez haberleşmesi MQTT taşıyıcı protokolü üzerinden yapılmalıdır. Merkezdeki haberleşme yazılımının ise HE yazılımı içine gömülü olması veya servis halinde olmasının uygun olduğunu düşünüyoruz. Çünkü uçtan uca haberleşmenin tek elden yönetilmesi, yük dengelemenin, öncelik belirleme işlemlerinin tek bir noktadan yapılmalıdır. İlgili cihazlara ait uygulama yazılımları ise verilerini bir üst paragrafta bahsettiğimiz şekildeki entegrasyon üzerinden almalıdır.

4.3 HeadEnd Yazılımı Kullanımı

- *Head End OSOS yazılımlarından beklenen işlevsel özelliklerin temininde yaşanan sorunlar nelerdir? (haberleşme Sıklığı, güncelleme vb.)*
- *Head End yazılımı sorunlarına ilişkin sebep ve kök analizleri bulunmakta mıdır? Varsa bunları detaylı olarak açıklarmısınız?*
- *Head End yazılımlarının sayaç marka, modem marka ve haberleşme işleyişleri açısından bağımlılıkları bulunuyor mu? Böyle bir bağımlılık mevcut ise OSOS operasyonları kapsamında oluşturduğu sorunlar nelerdir?*
- *Mevcut sayaçlar ne sıklıkta okunuyor ve hangi tip sayaçlardan hangi veriler alınıyor?*
- *Yeni tasarlanacak sistemde verilerin okunma sıklığı ne olmalı ve hangi veriler alınmalıdır?*
- *Modem – headend arası haberleşmenin işletme maliyetleri yönünden uygun olduğunu düşünüyor musunuz?*
- *Teknik özellikler dışında yaşanan diğer sorunlar nelerdir? (Sorunlara karşı gösterilen cevap süresi, yeni talep geliştirme süreci gibi)*

⁵ MDM : Meter Data Management – Sayaç Veri Yönetim Sistemi

OMS : Outage management System - Kesinti Yönetim Sistemi

GIS : Geographical Information System – Coğrafi Bilgi Sistemi

SCADA : Supervisory Control and Data Acquisition – Denetimsel Kontrol ve Veri Akışı Sistemleri

- Yeni tasarlanacak olan Headend' den yukarıdakiler dışında beklentileriniz nelerdir?

Komisyon üyelerimizin bu konu görüşleri şu şekildedir ;

- Headend ler sürekli gelişim halinde olmalarından kaynaklı sürekli yeni güncellemeler gelmekte bu güncellemeler ise daha önceki güncellemeler de çözülmüş olan sorunların tekrardan yaşanmasına sebep olmaktadır.
- Head End OSOS yazılımımız tarafımızca istenen isteklere uyarlanmış ve hazır paket olmayan bir yazılım olması sebebiyle haberleşme sıklıkları, güncelleme vb. işlemlerde tarafımızca yönetilebilir durumdadır.
- Sahada bulunan tüm sayaçlarda günde 1 defa Readout ve 1 defa 1 günlük Yük profili verisi alınmaktadır. Özel sayaçlar için ayrı operasyonel işlemler için okuma takvimleri mevcuttur.Şirketin içinde ve dışında gerekli olan geliştirmeler konusunda yaklaşık 15 günde 1 sistem güncellemesi yapılmaktadır.
- 1-Güncellemelerde sorun yaşanmaması gerekli ancak kontrollerin canlı testlerin tamamlanmadan çıkılması kısa süreli sorunlara hatta sistemin çalışmamasına kadar giden bir zinciri tetikleyebilmektedir. 2-Haberleşme sıklığı aboneler için saatlik , günlük olarak yapılmakta ve sorun yaşanmamaktadır. Epiaşın sağladığı servisinin arızaları sistemin veri yükleme kalitesini azaltmaktadır.
- Headendler temel 3 konuda belirli periyotlarda sorun yaşabilmektedir.1. Veri depolama, veri tabanıVeri tabanına verinin anlamlandırılarak yazılması, artan veri durumunda veri tabanı yedeklemeleri ve uygulama üzerinden alınacak raporlarda sorguların daha büyük tablolardan sorgulanması, ilgili tablolarda update,delete ve insert işlemlerinde zamanla yaşanan genel yavaşlamalar.2. Sahadaki cihazlar ile haberleşme Operatörlerin destek sunduğu altyapılarda operasyonel olarak yaşanabilecek sorunlardan dolayı gecikmeler yaşanabilmektedir. Bu durum artan haberleşme ünitesi sayısı arttıkça sunucuların port açma işlemlerinde de yavaşlamaya sebep olmaktadır.3. Headenlerde yapılan geliştirmelerin başka noktaları etkilemesi Headendler büyük ve karmaşık yapıları itibariyle farklı noktalarda yapılacak geliştirmeler sistemin diğer işleyişlerinde problem yaratabilmektedir. Bundan ötürü sistem analiz dokumantasyonlarının olması önemlidir.
- Verilen hizmet kapsamında Headend yazılımları Epdn'nin da çerçevesini belirlediği şekilde en az 5 farklı haberleşme ünitesi ile çalışıyor olması durumuna bağlı olarak temin noktasında iki farklı yaklaşım oluşmakta.1- Firmanın kendi geliştirdiği protokole sahip modem 2- Sektörde satış sayısı yoğun olan modem temini. Her iki durumda da açık olmayan protokole sahip cihazların teknik desteğinin ortadan kalkması hem sahada hem de merkezi yapıda ekstra kaynak harcanmasına sebep olmaktadır.

- Bağımlılık olduğu görüşümdedir . Piyasaya yeni çıkacak bir sayacın veya yeni bir modem markasının devreye girmesi durumunda öngörülemeyen işletme ve yatırım maliyetleri yatırımcıyı ürkütmektedir .
- Sistemimiz daha önce de anlatıldığı için son derece esnek çalışmaktadır. Head Ende yazılımında da yeni sayaç eklemek için sayacın OBİS bilgilerinin girilmesi yeterlidir. Hali hazırda birçok markanın OBİS yapısı birbirine benzer olduğu için böyle bir sorun ile karşılaşılması bu kurgu ile pek mümkün değildir.
- Herhangi bir bağımlılık yoktur. Sayaç veya modeme ait protokol paylaşıldığı takdirde yazılıma dahil edilmekte, paylaşılmayan özel protokoller için modem/sayaç üreticisinden paylaşılan bir ortak protokolün ürüne dahil edilmesi istenmekte ve üretici tarafından karşılanması durumunda ürünler mevcut HeadEnd yazılımıyla kullanılabilir olmaktadır.
- 10.000 adet saatlik abone saatte bir , kalan 55.000 abone 4 saatte bir serverdan modeme doğru , alarmlar 15 dakika gecikme ile modemden servera haberleşecek şekilde dizayn edilmiştir.
- Genelde saatlik readout ve günlük ykp dataları okunuyor
- Aydınlatma ve genel tüketim sayaçlarından 30dk kısa okuma, 12 saatte uzun okuma, 4 saatte bir yük profili okunması yapılmaktadır.
- sayaçlar RO'lar 60 dk ve LP'ler 240 dk aralıklar ile okunmaktadır.
- Epiaş grubu (üretim - tüketim) ve tarımsal sulama tesisatları için sürekli olarak 20 dk da bir LP okuması alınmaktadır. Aydınlatma tesisatları için hem denetim hem de günlük yanma zamanlarının yönetilmesi için 2 saatte bir okuma oluşturulmaktadır.
- Yeni tasarlanacak sistem minimum 15 dakika sıklığı desteklemelidir.
- Okuma sıklıkları bölgesel ihtiyaçlara ve tesisatların tiplerine göre özel belirlenmelidir.

- Sayaçlardan günlük 1 adet Readout ve 1 adet YKP verisi alınması yeterlidir. Modemlerin alarmları anlık olarak sunucuya gönderebilmesi gerekmektedir. Özel sayaçlar için ayrıca okuma takvimleri belirlenebilir.
-
- İşletme maliyeti olarak günümüzde daha uygun şartlarda yeni teknolojiler ile hizmet alınabileceği düşüncesindeyim . Algoritmalar sayesinde yorumlamalar sayaç tarafında yapılacağından paket boyları küçülecek böylelikle haberleşme işletme maliyetleri düşecektir .
- işletme maliyetlerinde her sim kartta sim kart ücreti haricinde oip ücreti ödemekteyiz.
- Mevcut haberleşme mimarisinde kapalı devre APN- M2M üzerinden erişim gerçekleştirilmektedir. NB-IOT haberleşme mimarisinin yaygınlaştırılması ve modemlerin bunu destekleyecek şekilde konfigüre edilmesi maliyetlere olumlu etkisi olacaktır.
- Bu hususta (İletişim Maliyetleri) Dağıtım şirketlerinin yorumlarının daha önemli olduğunu düşünüyoruz. GSM operatörü olarak yorumumuz 2G şebeke kullanımlarında oldukça uygun aylık maliyetlerde kullanımların olduğunu düşünüyoruz.
- Özellikle modemlerin güncel yazılımla sahada bulunmaması ve ilgili kişilerin güncelleştirme sürecini uzun tutması. Geliştirme süreçlerinin belirsizliği.
- Sorunlara karşı cevap süresi en önemli kriterlerdendir ve sağlıklı çalışma sağlanabilmesi için sürenin kısa tutulması gerekmektedir.
- İdarelerin heyecan ile yaptığı iş birliklerinde kötü gün yaşandığında nasıl ayrılma yapacaklarına hazırlıklı olması gerekmektedir. Söz konusu donanım ise tüm iletişim arayüzleri, protokolleri, bağlantı şemaları, konfigürasyon parametleri temin edilmeli, yapılan güncellemeler ile bu temin edilen materyal güncel tutulmalıdır. Söz konusu merkezi headend sistem ise veri yapıları kesinlikle temin edilmeli, ayrılık durumunda mevcut verinin migrasyonu mümkün kılınmalıdır.
- Sorunlara karşı gösterilen cevap ve yeni talep geliştirme sürecinde bir sorun yaşanmamaktadır. Çünkü iş planı ve önceliği şirketimiz tarafından ayarlanmaktadır.
- 1)Tek firmaya bağımlılık olmamalıdır .2)Birlikte çalışabilir bir teknoloji altyapısı kurulmalıdır3)Çift yönlü haberleşmeye imkan tanınmalıdır 4)Driver desteği ile kolay ve mümkün olduğunca çeşitli ürün sisteme bağlanabilmelidir5)Sayaçlar / Modemler kendi kendilerine arıza , kaçak , bağlantı hatası algılamalarını istenilen periyotta raprolayabilmelidir6)Güvenli haberleşme olmalıdır7)Özgür teknoloji olup yeni teknolojilerin önü kesilmemelidir8)Firmaların rahat yatırım yapılabilmesi için gereken iklim bulunmalıdır9)İşletme ve yatırım maliyetleri optimum düzeyde tutulmalı gereksiz masraf yapılmamalıdır10)Yerli imkanlar ile yapılabilir olmalıdır 11)Mevcut altyapılara minör değişiklikler ile yön verilmelidir 12)Majör değişiklikler talep edilip proje termin sürecini bozacak talepler engellenmelidir

- En önemli nokta open source olması, geliştiriciler değişse de sistemin ayakta kalmasını sağlamalıyız. Ayrıca her modem veya sayaç firmasının rahatlıkla uyabileceği, marka bağımsız bir head-end olmasını beklemekteyiz.
- -Merkezi bir Head-End / Platform yapısı olmalı- Tüm Dağıtım şirketleri için tek bir yapıda tüm modem/sayaç üreticilerinin uyumlu olduğu ortak haberleşme ve iletişim yönetim desteği sağlayan bir yapıda olmalı.- Veri depolamadan bağımsız veri yönetim fonksiyonları sunmalı
- Veri kütüphanesi ve entegrasyonları ile ilgili açık kütüphanesi olması gerektiğini düşünüyorum.
- 1-Kullanıcıların haberleşme seneryolarının kontrolü sağlayabilmeli 2-Birden fazla protokolü destekleyebilmelidir.3- Haberleşme süreçlerinin adım adım izlenmesini sağlamak.

[Alcansar]

Bu gruptaki en temel konu olan firma bağımlılığı konusundaki değerlendirmelerimiz şu şekildedir. Yanıtlardan açıkça görüleceği gibi bağımlılık aslında haberleşme kaynağıdır. Yani uçtan uca tüm haberleşme özgün bir şekilde tanımlanırsa bağımlılık kendiliğinden ortadan kalkacaktır. MASS projesinde HE konusunda çalışacağımız konuların i) saha yönünde haberleşme ii) üst sistemlerle haberleşme olması gerektiğini düşünüyoruz. Bu iki konu dışındaki raporlama, analiz, yazılımın mimarisi, firmaların servis hizmeti ve benzeri tüm diğer konular bu projenin konusu olmamalıdır.

Ek olarak komisyondan gelen bir öneride de belirtildiği gibi ortak bir HeadEnd platformun olması, tüm sayaçların buraya bağlanması fikrine katılmıyoruz.

Haberleşme sıklığı konusunda ise referans olarak yapacağımız testlerdeki kriterimizin her 15 dakikada bir veri transferinin sağlanabiliyor olması gereklidir.

5 Siber Güvenlik Komisyonu Değerlendirmesi

Siber Güvenlik komisyonu için hazırlanan sorularımız şu şekildedir.

- Akıllı Sayaç sistemlerindeki hangi bilgiler ve işlemler siber güvenlik kapsamında değerlendirilmelidir?
- Bu zamana kadar yapılan Akıllı Sayaç Sistemlerinde (OSOS) herhangi bir siber atak yaşandı mı? Eğer bir siber атаğa maruz kalındı ise detaylarını ve uygulanan çözüm yöntemini belirtebilir misiniz?
- Mevcut kullanılmakta olan modem – headend arası haberleşmenin veri güvenliği yönünden ihtiyaçları karşılamakta olduğunu düşünüyor musunuz ? Karşılamadığını düşündüğünüz noktalar nelerdir ? Bu konu özelinde varsa çözüm önerileriniz nelerdir ?
- OSOS dışındaki herhangi bir sisteme (SCADA, CBS, MDM..) bu tür bir atak yapıldı mı?
- Sayaçlara seri haberleşme yoluyla (Optik port, RS232/485, CS20...) herhangi bir müdahale yaşandı mı? Bu müdahalelerin detaylarını belirtebilir misiniz?
- Sayaçların gerek kurumsal ve gerekse tüketici bilgileri güvenlik hususları, enerji ve dağıtım ağı sağlayıcıları için eşit öneme sahiptir. Bu nedenle sistem veri kütüphanesinin güvenliği açısından sayaçların zayıf yönleri nelerdir?

Önemli bulduğumuz yorumları aşağıdaki şekilde soru sıralamalarına uygun olarak belirtiyoruz.

- Headend ve Modem arasındaki bilgi iletişimi, ve eğer açık bir sistem ise Headend ve MDM sistemi arasındaki bilgi iletişimi bu kapsamda değerlendirilebilir.
- 1-Abone Enerji açma-kesme operasyonları ve Müşteri bilgileri
- Doğrudan akıllı sayaç sistemlerini hedef alan bir siber saldırıya denk gelmedim ancak Smart Grid sistemlere yönelik dünyada bir çok siber saldırı örneği yaşandı. Bu konuda örnekler vermek gerekirse;23 Aralık 2015 tarihinde Ukrayna'nın Ivano-Frankivsk bölgesinde 700 bin kişiye elektrik sağlayan dağıtım şirketi sistemine bir siber saldırı gerçekleşmiş ve 700 bin kişi bir süre elektriksiz kalmıştır
- Bildiğimiz yaşanmadı.

- Bu hususta (OSOS Siber Atak) Dağıtım şirketlerinin yorumlarının daha önemli olduğunu düşünüyoruz. Komisyon üyesi GSM operatör şirketi olarak mevcut durumda kullanılan altyapı kapalı APN desteği ile uçtan uca veri güvenliğini sağlamaktadır. Olası ihlaller ancak işletme içi ağda personel ya da işletme ağı kaynaklı hatalardan gerçekleşebilir. Yeni nesil şebeke yatırımlarında 2G'nin olmaması 5G/NB-IoT'nin yaygınlaşması ile APN yönetimi ve sabit IP atamalarına dayalı geleneksel güvenlik önlemleri geride kalmıştır. Yeni nesil şebeke yapısında örneğin NB-IoT şebekesi kullanımında veri yönetimi sağlayacak IoT Platformu tüm iletişimini güvenli MQTT haberleşme yapısı ile (cihaz -sunucu sertifika kontrolü) ile daha hızlı ve güvenli bir yapı sağlayacağını iletebiliriz.
- Veri güvenliği bulunmamaktadır.
- Mevcut kullanımda sadece GSM operatörlerinin sağladığı basit güvenlik mekanizmaları kullanılmaktadır ya da hiç kullanılmamaktadır. Modem - Headend arası haberleşmenin güvenliği sadece bir şifreleme konusu değil bir network güvenlik konusudur. Sahadaki modemlerin yazılım güncellemeleri dahil tüm veri alışverişlerinin güvenliğinin sağlanması ve olası bir saldırı durumunda saldırı yapılan noktanın kolayca izole edilebilmesi gerekmektedir. Modemlerin fabrika çıkışından itibaren TLS ile haberleşmesini sağlayıp HTTP ve FTP gibi güvenli olmayan protokollerin kullanılmaması gerekmektedir.
- aes 256 ile şifrelenmektedir. ayrıca sim kart cihaz eşleştirilmesi yapılmakta olup iplere dışarıdan erişim mümkün değildir. Ayrıca modemlere erişim sağlansa dahi head - end de koruma yapısı kurgulanmıştır.
- Evet, daha çok SCADA ve PLC'leri hedefleyen cinsten siber ataklar görülmüştür.
- Evet yaşandı. Lakin bunu paylaşmamız doğru olmayabilir. İlgili dağıtım şirketindeki komisyon üyelerinin paylaşacağını düşünüyorum.
- Herhangi bir siber saldırı yaşanmamıştır.
- Sayaç verilerinin okunabilmesini engellemek adına sayacın rs485 haberleşmesine ve modem anten kablolarının kesilmesiyle müdahaleler oluşmuştur. Diğer detaylar konusunda fikrim bulunmamaktadır.
- Bu konuda bizzat gördüğüm veya basına yansımış herhangi bir örnek mevcut değildir. Ancak kontrolsüz fiziksel erişilebilirlik durumunda müdahale işlemleri kolay olabilmektedir ve dolayısıyla riskli hale gelmektedir.
- Komisyon üyesi olarak geçmiş dönemde Optik port üzerinden sayaç yazılımlarına müdahale edilebilirliğinin gözlemlendiği projeler olduğunu belirtmek isteriz.

- En zayıf halkanın fiziksel erişilebilirlik olacağı kanaatindeyim.
- Akıllı sayaçlarda herhangi bir zayıf yön yoktur.
- Modem ve Sayaç arasındaki iletişim genellikle kapalı bir noktadadır ve Çoğunluklarda okuma yönlüdür. Sayaç parametrelerinin bir çoğu haberleşme kanalı üzerinden değiştirilemez. Bu nedenle sayaç üzerindeki bilgiler güvende sayılabilir. Öte yandan haberleşme kanalı üzerinden yapılacak iletişimde kripto kullanılması mümkündür.
- 1-Verilerin dışarıdan bir kişinin sayaç optik portundan kolayca alabilmesine engel olunmalıdır. Bununla ilgili geliştirme ve mevzuat değişikliği yapılması önerilir.

[Alcansar]

Siber Güvenlik konusu hakkında önemli gördüğümüz konular üzerindeki değerlendirmelerimiz şu şekildedir. Komisyonlardan görüldüğü kadarıyla büyük çaplı bir atak yaşanmamıştır. Ancak yaşanan kötü örneklerin bir şekilde bilgilerine ulaşılması gerektiğini düşünüyoruz. Bu konuda bilgili kişi veya kişilerin 2. Faz öncesinde sunum almamız yerinde olacaktır. Bu kişilerin mutlaka sayaç sektöründen olması gerekmektedir. Enerji sistemleri ile ilgili uluslararası veya ülkemizde yaşanan örnekleri ve olası tehditleri dinlemek gerektiğini düşünüyoruz.

Çünkü bu zamana kadar genellikle okuma yapılan sayaçlarla artık hem okuma hemde yazma(Programlama) işlemi yapılabileceği göz önünde tutulmalıdır.

6 Mevzuat Komisyonu Değerlendirmesi

Mevzuat komisyonu için hazırladığımız sorularımız şu şekildedir.

- Akıllı Sayaç Sistemlerini ilgilendiren diğer Teknik Şartname ve Yönetmelik ve Kanunlarla ilgili görüşleriniz nelerdir? (Genel Aydınlatma Yönetmeliği, Dengeleme ve Uzlaştırma Yönetmeliği gb..)
- Akıllı Sayaçların Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından periyodik bakım uygulaması aynı şekilde mi devam etmeli? Varsa yeni önerileriniz nelerdir?
- Akıllı Sayaçların tarifeler kapsamındaki faydalı ömrü ne olmalıdır? İtfa süresi kaç yıl olarak kabul edilmelidir?
- BTK dan beklentiler nelerdir?
- EPDK OSOS Usul ve Esasları ile EPDK OSOS Sayaç Asgari Şartları ve Modem Asgari şartları konusundaki görüşleriniz nelerdir?
- EPDK Sayaç Tebliği içeriği hususundaki görüşleriniz nelerdir?
- OSOS Yatırımlarının artırılması konusunda Yatırım bütçeleri yeterli mi?
- Sanayii ve Teknoloji Bakanlığında beklentiler nelerdir?
- TEDAŞ 2019 Elektronik Elektrik Sayaçları Teknik Şartnamesi hakkındaki görüş ve önerileriniz nelerdir?

Mevzuat komisyonu değerlendirmelerimizde herhangi bir gruplama yapılmamıştır. Komisyon üyelerimizin konu hakkındaki derlenen görüşleri aşağıdaki gibidir

- Mevcut akıllı sayaçlar bu mevzuatlara uygun şekilde tasarlanmış. Ancak; MASS komisyon çalışmalarının yapılarak ortaya çıkacak yeni mevzuata göre, ilgili mevzuatların incelenmesinin daha doğru olacağı kanaatindeyiz.
- Sayaç teknik özellikleri / Okuma sıklıkları / Uygulanacak abone tipleri yanı sıra protokol uyumlulukları ve haberleşme özelliklerine uyumluluklarında daha detaylı belirtilmesi gereklidir.
- Ek olarak verilerin toplanacağı platformun sunacağı ek özellikler Büyük veri yönetimi Makine öğrenimi gibi çağın gereksinimi olan yazılım özelliklerinin head-end sistemlerince desteklenmesi gerekmektedir.
- Ülkemizde sayaçların reel ekonomik ömürlerinin 4-6 yıl olduğu düşünüldüğünde, özellikle sayaç ekonomik ömürlerinin mevzuat düzenlemesi ile birlikte aşağı çekilmesinde fayda olacaktır. Tüm dağıtım şirketlerinde elektronik cihazlar olması nedeniyle sayaçların bakımları yapılmadan doğrudan yenisi ile değiştirilmesi yapılıyor. bu husus ile ilgili de bir düzenleme ve bakım sürecinin daha aktif olması açısından gerekli aksiyonlar alınabilir.

- - 10 yıllık damga süresini doldurmuş sayacın, sayaç ayar masasında yapılan testleri sonucu kabul edilebilir hata sınırları içerisinde olduğu görülmesine rağmen sayacın değiştirilmesi zorunluluğu kaldırılmalıdır.
- Periyodik bakım süresi 15 yıla çıkartılmalı.
- İtfa üresi 3 yıl
- Daha önce olduğu gibi 10 yıl olarak değerlendirilebilir . 10 yıldan önce arızalanan sayaç yada modemler tasarım , malzeme ve kullanım hatalarından kaynaklanmaktadır .
- Veri güvenliği, verinin değerlendirilmesi, katma değerli servislerce kullanılmasının düzenlenmesi konusunda BTK'nın önemli katkıları olacağı görüşümdedir.
- İletişim amacı ile kullanılacak NB-IoT / 5G şebeke kullanımları için Milli Akıllı Sayaç Sistemi tarifesi gibi özel tarife yapılarının önü açılmalıdır. Özel hizmet modelleri yada tarife modelleri belirlenebilmelidir.
- RF teknolojisi ile haberleşen sayaçlarda hala bir usul esas yayınlanmamıştır. Bu konu belirsizlikte kaldığı için Dağıtım şirketleri önünü göremeyip bu teknolojiyi kullanma noktasında Avrupa ülkelerinin gerisinde kalmıştır.
- An itibariyle ihtiyacı karşılamakta olup Mass projesi tamamlandığında buradaki çıktılar göz önüne alınıp revize edilmesi gerekmektedir.
- tedarik şartnamesine göre uyumlandırılmalı
- Proje çıktılarına göre ayrıca bir akıllı sayaç mevzuatı hazırlanmasının daha uygun bir yaklaşım olacağı düşünülmektedir.
- Başlangıç olarak iyi ancak üzerinde düşünülmesi gereken asıl konu, Türkiye'deki tüm sayaçların uzaktan kontrolü yapılması gerekliliğidir.
- EPDK'nın sayaç tebliği uzun yıllar önce yayımlanmış, üzerinden yıllar geçmiş olmasına rağmen köklü değişiklikler ve günümüz ihtiyaçlarını karşılayacak durumlar ele alınamamıştır. Tebliğ daha çok sınırları çizmekle birlikte sayacın özellikleri, obis yapısı, haberleşme protokolleri vb hususlarında standart hale getiriyor olmalıdır.
- OSOS yatırımları kapsamında belirli bir tüketim miktarı üzerinden değil belirli bir zaman dilimi içerisinde planlaması yapılarak AKILLI Şebeke Yatırımı bütçesi verilmeli
- OSOS yatırımlarının artırılması gerektiğini düşünüyorum. OSOS yalnızca uzaktan okumanın yapıldığı bir sistem değil aynı zamanda uzaktan müdahale ve izleme - analiz de yapılabilen bir sistem. İş yükünün azaltılması ve dağıtım şirketlerinin dikkatlerini başka yönlere kanalize etmelerini sağlayan da bir sistem. İlerleyen teknoloji ve akıllı şebeke sistemleri ile entegre yapı kurulması bir zorunluluk halini alacağından bütçe artırılmalıdır.

- Sanayi Bakanlığı ürünün teknik çerçevede mevzuatının çizilmesi ve ülkemizde akıllı sayaç geliştirilmesi ve üretimi için gerekli teşvik, destek ve yatırım ortamı için önemli katkılar sağlayacağı görüşündeyim.
- Dağıtım şirketlerinde bulunan sayaç ayar istasyonlarının akreditasyon konusunda önemli adımlar atılmalıdır. Özellikle müdahaleli sayaçlarda sanayi ve teknoloji müdürlük personeli yeterli görüş belirtememektedir. Ayrıca personel yetersizliğinden dolayı şikayetli sayaçlar haftanın bir günü muayene edilmektedir.
- Mass projesinde Tedaş 2019 şartnamesine bağlı kalınması ihtiyaç halinde minör değişiklikler yapılması önce ülkemiz akabinde sektörümüz adına çok faydalı sonuçlar doğuracağına inanıyorum . Majör değişiklikler projenin zamanında bitmemesi gibi sonuçlar doğurabileceğinden ve ülkemize zarar verebileceğinden gerçek faydaya odaklanılması gerektiğini savunmaktayım.
- Son şartnamede 3 ayrı yük profil yapılarının değişmiş olması ve 3 ayrı kategoride verilerin gruplandırılması mevcut sayaç yük profil yapılarından oldukça farklı olduğu için daha önce alınan sayaçlar için sorun oluşturmuştur.
- Yük profili veri yapılarının kendilerini tarif edecek şekilde kanal konfigürasyon bilgisi içermesini zorunlu kılmadığından ve detay tarifini yapmadığından dolayı yetersizdir. Şu tip sayaçta, şu yük profili içeriği yer alacak şekilde bir tarif yapılması sayaç, haberleşme ünitesi, head-end sistemlerinin bütünü açısından değerlendirildiğinde yeterince verimli değildir.

[Alcansar]

Mevzuat Komisyonunda belirlenen konularıyla ilgili değerlendirilmelerimiz şu şekildedir. Öncelikle mevzuat komisyonundaki konuların 2. Faz sonrası oluşturacağımız teknik şartname safhasında daha yoğun olacağını belirtmek isteriz. Öne çıkan konular hakkındaki yorumlarımız ;

BTK ile özellikle PLC ve RF haberleşmelerindeki frekansların kullanılması konularının aydınlatılmasının doğru olduğunu düşünüyoruz. Bu konu köklü bir sorun gibi yıllardır süregelmektedir. Bu yüzden akıllı sistemlerin bu kadar yaygın kullanılacağı günümüzde yasal mevzuatının belirli olması gerekmektedir. Sadece GSM servis sağlayıcıların hizmetleri olan 4G, 5G, NBlot gibi hizmetlere bağımlı kalmamak gerektiğini düşünüyoruz.

GSM Servis Sağlayıcı şirketlerle Akıllı Sayaç Sistemlerine özel bir data tarifesi belirlenmesi çok önemlidir. Projenin yaygınlaşması önündeki en büyük konunun bu olduğunu düşünüyoruz.

2019 yılında yayınlanan TEDAŞ Sayaç Şartnamesi, sayaçların fiziki ve elektriksel yapısının belirlenmesi konusunda referans alınabilir. Ancak veri yapısı ve haberleşme protokolleri bakımından Akıllı Sayaç Sistemleri

kapsamında kullanılmasına uygun değildir. Temel olarak referans alınan IEC 62056-21 (2002) ⁶ standardı sayaç üzerindeki optik port ve bu port üzerinden veri haberleşmesi için tasarlanmış bir protokoldür. Zaman içinde sayaçlardaki CS20, RS232 ve RS485 portları üzerinde de kullanılmaya devam edilmiştir. Ancak günümüz telemetri ihtiyaçlarına uygun tasarlanmadığı için MASS projesinde kullanılmasının uygun olmadığını düşünüyoruz.

7 Sonuç

Öncelikle komisyon toplantılarının organizasyonunu değerlendirmek istiyoruz.. Bildiğiniz gibi yapılan bu çalışma pandemi ortasında geliştiği için toplantıların web üzerinden yapılmasına karar verilmiş, bu sayede projenin durmadan ilerlemesine imkân sağlamıştır. Yapılan web portal sisteminin amacına uygun hizmet ettiğini ve fayda sağladığımızı belirtebiliriz. Buna ek olarak web portalının birinci faz sonrası kullanımı için tavsiyelerimiz bulunmaktadır.

İkinci faz öncesine belirleyeceğimiz kişilerin sunum yapmasını isteyebiliriz. Siber Güvenlik, RF konularında tecrübe etmiş kişiler olabilir. Bazı dağıtım şirketlerinin yazılım geliştirme ile yaptıkları işler bir sunum olarak dinlenebilir, bazı Arge projeleri de bu kapsamda değerlendirilebilir.

Katılımcıların birkaç kez tekrarladığı MASS projesinin kapsamının net bir şekilde anlaşılması adına tüm detayları anlatan bir infografik hazırlamak gereklidir. MASS web sayfası üzerinde yayınlatabileceğimiz bu grafik sayesinde, hem katılımcılar, hem de bilgi almak isteyenler için öz şekilde bir sunum yapılmış olur.

2.faz başlamadan önce temel mühendislik dediğimiz safhanın tamamlanmasını düşünüyoruz. Yani tüm yapının nasıl çalışacağı, hangi protokoller kullanılacağı ve sistemin mimarisinin belirlenmesi gerekmektedir. Çünkü 2. Fazda tartışılacak konuların her birisinin belirli olması gerekir. Ek olarak komisyon üyelerinin bazılarında da çalışma yaparak komisyonlara katılmasını isteyebiliriz. Bu yüzden 1.Faz değerlendirmelerini yapıp MASS projesinin ikinci faza ait yönelimlerini belirlemek gereklidir. 2. Faz başlamadan küçük soru cevaplar şeklinde bazı bilgilerde komisyon üyelerinden temin edilebilir.

⁶ Detaylı bilgi için <https://webstore.iec.ch/publication/6398>