

TEDAŞ - MLZ/2024-082

**TÜRKİYE ELEKTRİK DAĞITIM A.Ş.
STRATEJİ GELİŞTİRME DAİRESİ BAŞKANLIĞI**

**MODÜLER MODEM TEKNİK ŞARTNAMESİ
(GSM)**

Ağustos - 2024

İÇİNDEKİLER**TEKNİK BÖLÜM**

GİRİŞ	iii
1. GENEL	1
1.1. Konu ve Kapsam	1
1.2. Standartlar ve Dokümanlar	1
1.3. Yönetmelikler ve Tebliğler	2
1.4. İşletme/Çalışma Şartları	2
2. ÖZELLİKLER	3
2.1. Tasarım ve Yapısal Özellikler	3
2.1.1. Boyut.....	3
2.1.2. Mahfaza.....	3
2.1.3. Pil Özellikleri	4
2.1.4. Gösterge Özellikleri	4
2.1.5. Gerçek Zaman Saati	4
2.1.6. Hafıza Özellikleri.....	5
2.1.7. Haberleşme Portu Özellikleri (Seri Arabirimler).....	5
2.1.8. Giriş ve Çıkış Ara Birimleri.....	5
2.1.9. Elektriksel Özellikler	6
3. HABERLEŞME VE FONKSİYON ÖZELLİKLERİ	6
3.1. Modem Log Kayıtları	8
4. GÜVENLİK ÖZELLİKLERİ	10
4.1. Haberleşme Güvenlik Özellikleri	10
5. İŞARETLEMELER	11
6. DENEYLER	11
6.1. Tip Deneyler	11
6.2. Diğer (Fonksiyon) Deneyler	11
6.3. Kabul Deneyleri	12
6.3.1. Numune Alma	12
7. MALZEME LİSTESİ	12
8. GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ	12

İDARİ BÖLÜM

1. KABUL KRİTERLERİ	13
2. KABUL DENEYLERİNE İLİŞKİN GENEL KURALLAR	13
3. KABUL DENEYLERİ DIŞINDAKİ İNCELEME VE DENEYLER	14

4. TEKLİFLE BİRLİKTE VERİLECEK BİLGİ VE BELGELER.....	14
5. ÇEŞİTLİ HÜKÜMLER.....	15
5.1. Teklif Fiyatlarına Dahil Olan Giderler	15
5.2. Ambalaj, Etiketleme ve Taşıma	16
5.3. Modem ile Birlikte Verilecek Belgeler	16
5.4. Garanti	16
EK-1 MALZEME LİSTESİ	17
EK-2 GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ	18
EK-3 MODEM BOYUTLARI VE BAĞLANTILARI	19

GİRİŞ

Dağıtım şebekesinde kullanılacak modemlere ait bu şartname, modüler sayaçlar ile birlikte çalışacak Modüler modemlerin teknik özelliklerini tanımlamaktadır. Bu şartname, asgari şartların belirlendiği bir teknik şartname değildir. Opsiyonel özellikler ve ekleriyle birlikte bir bütünlük oluşturmaktadır. Bu nedenle şartnamede verilen özellikleri değiştirecek veya yeni özellikler ekleyecek herhangi bir ilave şartname olmaksızın kullanılacaktır.

MODÜLER MODEM TEKNİK ŞARTNAMESİ**TEKNİK BÖLÜM****1. GENEL****1.1. Konu ve Kapsam**

Modüler Modem Teknik Şartnamesi; Elektrik Piyasası Ölçüm Sistemleri Yönetmeliği kapsamında yer alan, dağıtım sisteminde kullanılacak TEDAŞ-MLZ/2017-062.B Elektronik Elektrik Sayaçları Teknik Şartnamesindeki modüler sayaçlar ile birlikte çalışacak modüler modemlerin özelliklerinin belirlenmesi amacıyla hazırlanmıştır.

Bu şartnamede bundan sonra modüler modem “modem” olarak tanımlanacaktır.

Bu şartnameye göre imal edilecek modem, yürürlükteki TEDAŞ Haberleşme Yazılımı (Head-End) Teknik Şartnamesine ve ekinde yer alan haberleşme protokolüne uygun olarak çalışacaktır.

Haberleşme Modülü	Haberleşme Altyapısı
2G/4G (GPRS/LTE)	GSM
Nb-IoT	GSM

1.2. Standartlar ve Dokümanlar

Bu şartname ve eklerinde aksi belirtilmedikçe; modem aşağıdaki Türk Standartları Enstitüsü (TSE), Avrupa Elektroteknik Standart Komitesi (EN) ve Uluslararası Elektroteknik Komisyonu (IEC) standartlarının en son baskılarına uygun olarak imal edilecektir. Aşağıdaki tabloda yer almayan ancak teknik şartnamenin ilerleyen bölümlerinde atıfta bulunan standartların da yürürlükteki en son baskıları esas alınacaktır.

Standart Numarası (TS)	Uluslararası Standart Numarası (IEC, EN, ISO)	Standart Adı
TS EN 60068-2-30	EN 60068-2-30	Çevre şartlarına dayanıklılık deneyleri - Bölüm 2-30: Deneyler - deney db: Yaş sıcaklık, çevrimli (12 saat + 12 saat çevrimi)
TS EN 60068-2-31	EN 60068-2-31	Çevre şartlarına dayanıklılık deneyleri - Bölüm 2-31: Deneyler - Deney ec: Mekanik darbeleri içeren kaba kullanım - Öncelikle cihaz tipi numuneler için
TS EN 60068-2-1	EN 60068-2-1	Çevre şartlarına dayanıklılık deneyleri- Elektroteknikte kullanılan bölüm 2:Deneyler-Deney A:Soğuk
TS EN 60068-2-2	EN 60068-2-2	Çevre şartlarına dayanıklılık deneyleri - bölüm 2-2: Deneyler - Deney B: Kuru sıcaklık

TS EN 62262	EN 62262	Mahfazalarla sağlanan koruma dereceleri- Dış mekanik darbelere karşı elektrikli donanımın korunması için
TS 3033 EN 60529	IEC 60529	Mahfazalarla sağlanan koruma dereceleri
TS EN IEC 62368-1	EN IEC 62368-1	Ses/görüntü, bilgi ve iletişim teknolojileri donanımı - Bölüm 1: Güvenlik kuralları
TS EN 55032	EN 55032	Multimedya donanımının elektromanyetik uyumluluğu-Yayınım kuralları
TS EN 55035	EN 55035	Multimedya donanımının elektromanyetik uyumluluğu-Bağışıklık gereklilikleri
TS EN 60695-11-10	IEC 60695-11-10	Yangın tehlikesi deneyi- Bölüm 11-10: Deney alevleri - 50 w'lık yatay ve düşey alev deney metotları

İmalatçı firma, uygulanan standardın İngilizce ya da Türkçe kopyasını talep edilmesi durumunda ibraz edecektir.

1.3. Yönetmelikler ve Tebliğler

Modemin teknik özelliklerinde ve imalinde; Elektrik Piyasası Ölçüm Sistemleri Yönetmeliği, Enerji Sektöründe Siber Güvenlik Yetkinlik Modeli Yönetmeliği, Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği ve Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği'nin ilgili hükümlerine uyulacaktır.

1.4. İşletme/Çalışma Şartları

Bu şartname kapsamında yer alan modemler aşağıda belirtilen çalışma şartlarında kullanıma uygun olacaktır.

Ortam sıcaklığı (°C)	
- En çok	+70
- En az	-30
Beyan kirlenme derecesi	3
Bağıl nem (%)	0 ila %93
Aşırı gerilim kategorisi	CAT III

2. ÖZELLİKLER

2.1. Tasarım ve Yapısal Özellikler

- (1) Modem, normal kullanımda ve normal şartlar altında herhangi bir tehlike oluşturmayacak şekilde tasarılacak ve buna uygun bir yapıya sahip olacaktır.
- (2) Modemler, modüler sayaçların modem yuvasına herhangi bir bağlantı hatasına ve ters bağlantıya izin vermeyecek şekilde tak kullan (plug and play) metoduna uygun yapıda tasarılacaktır.
- (3) Modemde SMA konnektörüne uygun GSM anten bulunacaktır. Ayrıca, sinyalin zayıf olduğu noktalarda kazançlı anten takılabilir yapıda olacaktır.
- (4) Normal çalışma şartları altında korozyona maruz kalan tüm kısımlar, etkin bir şekilde korunacaktır. Her türlü koruyucu kaplama, normal çalışma şartları altında hasar görebilen bir yapıda olmayacaktır.
- (5) Modem, kullanılacağı panoda oluşabilecek elektromanyetik alanlardan etkilenmeyecek bir yapıda olacaktır.
- (6) Modem haricen takılabilir sim kart girişine sahip olacaktır. Modem haricen takılabilir sim karta ilave olarak Alıcı tarafından talep edilmesi durumunda gömülü (embedded) sim karta da sahip olacaktır.
- (7) Alıcı tarafından talep edilmesi durumunda sim kartlar E-sim özelliğine sahip olacaktır. E-sim özelliği bulunması durumunda uzaktan operatör değiştirmeyi (abone/operatör profili yönetimi ve yüklenmesini) destekleyen hücrel haberleşme modülü kullanılacaktır.

2.1.1. Boyut

- (8) Modem, TEDAŞ-MLZ/2017-062.B Elektronik Elektrik Sayaçları Teknik Şartnamesindeki EK-A.3 Modüler Sayaçlarda Modem Yuvası ve Konnektör Boyutları başlığında yer alan boyutlara uygun olacak şekilde tasarılacaktır.

2.1.2. Mahfaza

- (9) Modemlerin koruma sınıfı en az IP40 olacaktır.
- (10) Modemlerin, can güvenliği açısından risk içeren bölümleri tesadüfi dokunmalara karşı korumalı olacaktır.
- (11) Gömülü olmayan sim kartlar kolaylıkla çıkarılıp takılabilir yapıda olacaktır.
- (12) Modemlerin tüm mahfazası en az IK06 mekanik dayanıma sahip olacaktır.
- (13) Modemlerin yalıtkan bölümleri IEC 60695-11-10 standardına göre V-0 sınıfına uygun olacaktır.

- (14) Girişler ve çıkışlar, seri portlar ve gösterge LED'leri mahfaza üzerinde isimlendirilecek ve karşıdan bakıldığında görülebilecek şekilde ön yüzde konumlandırılacaktır.

2.1.3. Pil Özellikleri

- (15) Modemlerde gerçek zaman saatini beslemek üzere 1 adet pil, enerjisiz kalması durumunda haberleşme fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için de Alıcı'nın isteğine bağlı olarak 1 adet sistem pili veya süperkapasitörden en az biri bulunacaktır. Modem, sayaçtan DC beslemesinin kesilmesi durumunda sunucuya enerji kesildi bilgisi aktarabilecektir. Modem devresinin anlık yüksek akım çekişleri pil veya süperkapasitör üzerinden karşılanacaktır. Kullanılacak piller, kullanıcı tarafından değiştirilmeye uygun yapıda tasarlanacaktır. Kullanılacak pil en az 250 mAh kapasitesine sahip şarj edilebilir lityum bileşen özelliklerinde, süperkapasitör ise en az 5F (seri bağlı 2 adet 10F) sığasına sahip olmalıdır.
- (16) Gerçek zaman saati için kullanılan pilin enerjisiz durumda iken pil harcaması dikkate alındığında raf ömrü en az 4 yıl, enerjili durumda iken en az 10 yıl olacaktır.

2.1.4. Gösterge Özellikleri

- (17) Modem üzerinde en az aşağıdaki LED uyarı ışıkları ön yüzde bulunacaktır.

Uyarı Durumları	Sönük	Yanıp Sönme	Sürekli Yanma
Enerji Durumunu Gösteren LED	Enerji Yok	-	Enerji Var
Seri Haberleşme LED'i	Data Aktarımı Yok	Data Aktarımı Var	-
Sinyal Kalitesini Gösteren LED'ler	Sinyal Yok	Bağlantı Kurulmaya Çalışılıyor	Sinyal Kalitesi en az 3 Kademe Olacaktır.
IP LED'i	IP Almadı	-	IP Aldı
GSM (2G/4G / NB-IoT) Haberleşme LED'i	Yok	2G Haberleşme Var	4G veya NB-IoT haberleşme Var
Röle Durum LED'i (Opsiyonel)*	Açık Devre	-	Kapalı Devre
*Opsiyonel seçenek olarak röle bulunması durumunda röle durum LED'i bulunacaktır.			

2.1.5. Gerçek Zaman Saati

- (18) Modem içinde gerçek zaman saati olacaktır. Gerçek zaman saatinin sapma değeri nominal sıcaklıkta en fazla 0,5 sn/gün olacaktır.
- (19) Modemin zaman güncellemesi NTP sunucusu, Head-End sunucusu, GSM operatörü ve RS485 portu üzerinden yapılabilecektir.
- (20) Gerçek zaman saatinin değişikliği hem modem üzerinden hem de uzaktan yapılabilecek, bu işlem için şifre koruma özelliği olacaktır.

2.1.6. Hafıza Özellikleri

- (21) Kullanılan hafıza, hiçbir enerji ihtiyacı göstermeksizin bilgileri saklama özelliğine sahip olacak ve enerji kesildiğinde silinmeyecektir.
- (22) Merkez ile bağlantı kurulamaması durumlarında dahili hafızasında bilgileri saklayarak, bağlantı kurulduğunda ilgili verileri merkeze gönderecektir. Modem dahili hafızası en az 32 Megabyte veriyi depolayabilecek alana sahip olacaktır. Alıcı tarafından talep edilmesi durumunda dahili hafıza 64 veya 128 Megabyte olabilecektir.
- (23) Modem dahili hafızasındaki veriler RS 485, USB portları üzerinden okunabilir olacaktır. Bu okuma için gerekli yazılım Alıcı'ya ücretsiz olarak teslim edilecektir.
- (24) Modemin gerçekleştireceği kritik işlemlere ilişkin en az 40.000 adet LOG kaydı dahili hafızada tutulacaktır.

2.1.7. Haberleşme Portu Özellikleri (Seri Arabirimler)

- (25) Modemde sayaçla iletişim için 1 adet RS 485 portu ve aynı porttan diğer uç birimlerle de haberleşebilmesi için paralel bir çıkış bulunacaktır. RS 485 portu 115200 baud rate hızına kadar haberleşmeyi destekleyecektir. Alıcı'nın talep etmesi halinde RS 485 port sayısı en fazla 2 olacak şekilde arttırılabilir. İlave RS 485 portu bulunması durumunda röle çıkışı talep edilemeyecektir.
- (26) Haberleşme klemens uçları (RS 485) haberleşme portlarına enerji verilmesini engelleyecek nitelikte olmalıdır.
- (27) Modem type-C konektör girişine sahip en az USB 2.0'ı destekleyen 1 adet USB portuna sahip olacaktır.
- (28) Modem ile ilgili ayarlamalar (konfigürasyon, yazılım güncelleme vb.) yukarıdaki portlardan ve uzaktan yapılabilecektir. Portların konfigürasyon ayarları, haberleşme protokolünde tanımlanan şekilde ayrı ayrı yapılabilecektir.
- (29) Haberleşme portları, besleme girişinden kaynaklanacak arızalara karşı izole edilmiş olacaktır.

2.1.8. Giriş ve Çıkış Ara Birimleri

- (30) Alıcının talep etmesi halinde 1 adet röle çıkışı bulunacaktır. Röle çıkışı en az 240VAC/5A anahtarlama yapabilecek yapıda olacaktır. Röle çıkışı talep edilmesi durumunda ikinci RS 485 portu talep edilemeyecektir. Modemin resetlendiği durumlarda röle çıkışı resetlenme öncesindeki mevcut pozisyonunu koruyacaktır. Bunun sağlanabilmesi için latch röle veya çift işlemci kontrolü gibi yöntemler kullanılacaktır.
- (31) Modemlerde bir adet kuru kontak sayısal giriş bulunacaktır. Kapalı devre ise Binary 1, Açık devre ise Binary 0 olarak modem tarafından algılanacaktır.
- (32) Bütün giriş ve çıkışlar kullanım amacına göre uzaktan ve modem üzerinden programlanabilir olacaktır.

- (33) Bütün giriş/çıkış ara birimleri besleme girişinden kaynaklanacak arızalara karşı izole edilmiş olacaktır.

2.1.9. Elektriksel Özellikler

Elektriksel Koruma Sınıfı	Sınıf II
DC Besleme Gerilimi	12 V \pm %10
DC Besleme Akımı (en çok)	500 mA
Güç Tüketimi (en çok)	6 W

- (34) Modemler, yukarıda belirtilen elektriksel özelliklere uygun olarak tasarılacak ve imal edilecektir.
- (35) Modemler modüler sayaçlarda klemens kapağı altında modem için ayrılan yuvada bulunan 500mA 12V DC bağımsız izole bir besleme üzerinden beslenecektir.
- (36) Modemlerin yüksek akım çekmesi durumunda sayaçların zarar görmemesi için, modemde gerekli koruma (resetlenebilir sigorta vb.) bulunacaktır.

3. HABERLEŞME VE FONKSİYON ÖZELLİKLERİ

- (37) Modem, yürürlükteki TEDAŞ Haberleşme Yazılımı Teknik Şartnamesine ve ekinde yer alan MASS haberleşme protokolüne uygun olacaktır.
- (38) Modem statik ve dinamik IP adresi yapılandırmasını destekleyecektir.
- (39) Modem, GSM operatörü ile arasındaki haberleşmenin kesilmesi durumunda ve ayarlanabilen sürede kendini otomatik başlatma (reset) özelliğine sahip olacaktır. Bu yeniden başlatma işlemi haberleşme modülü ve modem işlemcisinin enerjisinin kesilip tekrar verilmesi suretiyle (donanımsal reset) yapılacaktır. Donanımsal reset, haberleşme sağlanıncaya kadar periyodik veya periyodik olmayan aralıklarla yürürlükteki TEDAŞ Haberleşme Yazılımı (Head-End) Teknik Şartnamesine ve ekinde yer alan haberleşme protokolüne uygun olarak tekrarlanacaktır. Donanımsal reset işlemi haberleşme yazılımı ile de istenildiği anda yapılabilecektir. Modem, donanım reseti atılması durumlarında sisteme otomatik olarak yeniden bağlanacak ve sunucuya tanımlama paketi (identification) mesajı göndermeyecektir.
- (40) Modem standart internet protokollerini (TCP/IP, IPv4, IPv6 vb.) ve bağlantılarını destekleyecektir.
- (41) Modemler MQTT yanında MQTTS taşıyıcı haberleşme altyapısına sahip olacaktır.
- (42) Modem, Türkiye’de hizmet veren tüm mobil operatörlerle çalışacak ve modem mobil operatörlerin şebekelerinde kullanılabilmesi için gerekli izin ve onaylar alınmış, IMEI numaraları tanımlanmış olacaktır.
- (43) Modemler, mobil şebekenin desteklediği veri aktarım hızlarına ve değişimlerine uyum göstererek çalışabilecektir.

- (44) Modem, Alıcının isteğine bağlı olarak 2G/4G veya NB-IoT haberleşme modülüne sahip olacaktır. Sadece 2G veya sadece 4G özelliği olan modül kullanılmayacaktır. 2G/4G haberleşme modülüne sahip modemlerde sadece 2G veya sadece 4G kullanımına ayarlanabilir olacaktır.
- (45) Alıcının talep etmesi halinde WMBUS modülü ve güçlendirici anteni de bulunacaktır.
- (46) Ölçü noktaları, haberleşme operatörü ve kontrol merkezi ile ilgili tanımlamalar, yazılımsal güncellemeler ve haberleşme protokolleri ile ilgili güncellemeler modem üzerinden ve uzaktan yapılabilecektir.
- (47) Modemler sayaç veya benzeri cihazlar ile merkez arasında çift yönlü haberleşmeyi destekleyecek şekilde Şeffaf (Transparan) ve Yarı Şeffaf (Semi Transparan) yapıda çalışacaktır.
- (48) Şeffaf modda modemler yerel ağa (LAN) bağlı bulunan cihazlar ile protokol bağımsız olarak haberleşmeyi destekleyebilir yapıda olacaktır.
- (49) Yarı Şeffaf modda modemler sunucu tarafından kendisine iletilen baud geçişi, bekleme, okuma, yazma gibi daha öncesinde atanan görevleri yerine getirecektir.
- (50) Modemler zaman kritik verileri VID (Very Important Data) portundan, zaman kritik olmayan rutin verileri RID (Routine Important Data) portundan sunucuya aktaracaktır. MQTT protokolünde ise bu işlemler için tek portun farklı kanalları (TOPIC) kullanılacaktır.
- (51) Şeffaf (Transparan) çalışma, akıllı haberleşme portundan farklı bir port üzerinden gerçekleşecektir.
- (52) Head-End yazılımı ve tablet uygulaması üzerinden modemlere bağlı olan uç birimlerin listesi alınabilecek ve istenen uç birime ulaşılabilecektir.
- (53) Modemler, onaylı sayaç ve Haberleşme Yazılımı (Head-End) ile birlikte çalışabilirlik ilkesi doğrultusunda uyumlu çalışacaktır. Birlikte çalışabilirlik ilkesine ilişkin test ve onay prosedürlerini içeren teknik kılavuz TEDAŞ tarafından yayımlanacaktır.
- (54) Modemler, merkezden kendisine gönderilen yazılım güncellemesini otomatik olarak algılayıp güncelleme işlemini yapacaktır.
- (55) Modem, yapacağı bütün güncellemeler (uygulama güncelleme, işletim sistemi güncelleme, komut seti güncelleme vb.) sonrası yeni güncellemeyi doğru bir şekilde yapamaması durumunda eski versiyona geri dönecektir.
- (56) Modem, beslemesinin kesilmesi halinde ana kontrol merkezine bu bilgiyi gönderecek ve aynı zamanda bu bilgiyi tarih saat etiketiyle log kaydı olarak kaydedecektir. Sistem piline sahip olan modemler pil seviyesi %20'ye düştüğünde ana kontrol merkezine bu bilgiyi gönderecek ve aynı zamanda bu bilgiyi tarih saat etiketiyle log kaydı olarak kaydedecektir.
- (57) Modem, beslemesinin kesilmesinden sonra beslemesi tekrar geldiğinde kontrol merkezine öncelikle "hazır durum" paketi gönderecektir. Bu paket içerisinde "enerji geldi" bilgisi de bulunacaktır.

- (58) Modem, ana kontrol merkezinden gönderilen iş emirlerini istenilen zamanlarda gerçekleştirecektir.
- (59) Modem, ana kontrol merkezi ile haberleşmesi kesilse bile uç birimlerle olan periyodik görevleri yerine getirecektir. Modem üzerindeki periyodik görevlerin modem üzerinde nasıl tanımlanacağı ile ilgili haberleşme protokolünde belirtilen kurallar uygulanacaktır.
- (60) Merkezden gönderilen emirlerin cevaplarının, modem tarafından herhangi bir olumsuzluk nedeniyle gönderilememesi durumunda bu paketler modemin hafızasında tutulacak ve merkezle kurulan ilk bağlantı esnasında gönderilecektir. Bu iş emri haberleşme protokolü içindeki parametrik zaman aşımı (time-out) süresince kendi hafızasında saklanacaktır.

3.1. Modem Log Kayıtları

- (61) Modem, kritik işlemlere ilişkin en az aşağıda yer alan log kayıtlarını tutabilecek özelliğe sahip olacaktır. Her bir log kaydında tarih ve saat etiketiyle (YY-MM-DD,hh:mm:ss) beraber event ID yer alacaktır.
- Enerji durumu (kesildi/geldi bilgisi)
 - Gerçek zaman saati güncellemesi (başarılı/başarısız, güncelleme kaynağı,)
 - Cihazın ayarlarıyla alakalı parametre değişiklikleri
 - Resetleme durumu (resetleme kaynağı)
 - Kritik sinyal seviyesi
 - Uzaktan yapılan bağlantı (kişi, bağlantı sayısı, yapılan işlem)
 - Lokal bağlantı (kişi, bağlantı sayısı, yapılan işlem)
 - RS485 ile ilgili işlemler
 - USB Portla ilgili işlemler
 - Sayısal giriş değişimi (sayısal giriş değeri)
 - Röle çıkış değişimi (röle değeri)
 - Sim kart değişimi (sim ID)
 - Firmware güncellemesi (başarılı/başarısız, versiyon numarası)
 - IP alma işlemi (IP bilgisi, başarılı/başarısız)
 - Yetkisiz IP üzerinden yapılmaya çalışılan erişimler (IP bilgisi)
 - Seri haberleşme portu üzerinden yapılan başarısız işlemler
 - Gelen/giden bağlantı istekleri (Bağlantı açıldı/kapatıldı, bağlantı açılan port ve IP bilgileri, vb.)
 - Modem kritik sıcaklık bilgileri
 - Uç birim okuma servis logları (başarılı/başarısız, okuma saati, gönderim raporu, iletildi raporu, vb.)
 - Konum bilgileri için GSM modül LAC (Location Area Code- Bağlı bulunan baz istasyonunun bilgisi) bilgileri
 - Zamanlanmış görevlere ait loglar (başarılı/başarısız, çalışma zamanı,)
 - Hücresel şebeke kesintileri
 - Başarısız Head-End erişimi
 - Şebeke değişimi (2G>4G, 4G>2G)
 - Pil seviyesi (%20 kritik seviyesine indiği zaman)

Kayıt Türü	Kısaltma	Açıklama
Enerji durumu (kesildi/geldi bilgisi)	ENR	Enerji durumu kesildi veya geldi bilgisi
Gerçek zaman saati güncellemesi	RTC_UPD	Gerçek zaman saati güncellemesi, başarılı/başarısız durumu
Cihaz ayar parametre değişiklikleri	CFG_CHG	Cihaz ayarlarıyla ilgili parametre değişiklikleri
Resetleme durumu	RST_SRC	Resetleme durumu ve kaynağı
Kritik sinyal seviyesi	CRIT_SIG	Kritik sinyal seviyesi bilgisi
Uzaktan yapılan bağlantı	REM_CONN	Uzaktan yapılan bağlantı, kişi, sayısı, işlem bilgileri
Lokal bağlantı	LOC_CONN	Lokal bağlantı, kişi, sayısı, işlem bilgileri
RS485 işlemleri	RS485_OP	RS485 bağlantısı ile ilgili işlemler
USB Port işlemleri	USB_OP	USB Port ile ilgili işlemler
Sayısal giriş değişimi	DI_CHG	Sayısal giriş değişimi ve değeri
Röle çıkış değişimi	RL_OUT	Röle çıkış değişimi ve değeri
Sim kart değişimi	SIM_CHG	Sim kart değişimi ve SIM ID
Firmware güncellemesi	FW_UPD	Firmware güncellemesi, başarılı/başarısız, versiyon numarası
IP alma işlemi	IP_ACQ	IP alma işlemi, IP bilgisi, başarılı/başarısız durumu
Yetkisiz IP erişim denemesi	UNAUTH_IP	Yetkisiz IP üzerinden yapılmaya çalışılan erişimler
Seri haberleşme portu başarısız işlemler	SER_OP_FAIL	Seri haberleşme portu üzerinden yapılan başarısız işlemler
Gelen/giden bağlantı istekleri	CONN_REQ	Gelen/giden bağlantı istekleri ve bağlantı bilgileri
Modem kritik sıcaklık bilgileri	CRIT_TEMP	Modem kritik sıcaklık bilgileri
Uç birim okuma servis logları	UNIT_LOGS	Uç birim okuma servis logları, başarılı/başarısız durumları
GSM modül LAC bilgileri	LAC_INFO	GSM modül LAC (Location Area Code) bilgileri
Zamanlanmış görev logları	SCH_TASK_LOG	Zamanlanmış görevlere ait loglar, başarılı/başarısız durumları
Hücresel şebeke kesintileri	NET_OUT	Hücresel şebeke kesintileri
Başarısız Head-End erişimi	HE_FAIL	Başarısız Head-End erişimi
Şebeke değişimi (2G>4G, 4G>2G)	NET_SW	Şebeke değişimi 2G'den 4G'ye veya 4G'den 2G'ye
Şebeke seçimi (sadece 2G/sadece 4G)	NET_SEL	Şebeke seçimi (yalnızca 2G/yalnızca 4G)
Kritik pil seviyesi	BAT_CRI	Pil seviyesi %20 kritik seviyesine indiği zaman

4. GÜVENLİK ÖZELLİKLERİ

4.1. Haberleşme Güvenlik Özellikleri

- (62) Modem, merkezi bir sunucudan otomatik IP tanımlamasına imkan verecektir. Modem ile bağlantı kuracak IP adresleri modeme önceden tanımlanacak ve ön tanımsız bağlantılara karşı koruma sağlanacaktır. Modeme sistemin tanıtılması amacıyla bir IP için en az iki TCP portu tanımlanabilmelidir.
- (63) Modem, ilk kurulum anında ilk önce “ilk bağlantı” paketi gönderecektir. Bu paket içerisinde modem marka, model, yazılım versiyonu, protokol versiyonu, seri numarası bulunacaktır. Modem, kurulum tamamlandıktan sonra ise “hazır durum” paketi gönderecektir.
- (64) Modemler, güvenli bağlantı gerektiren durumlarda güvenlik anahtarı servisine bağlanıp merkezdeki şifreleme sunucusundan açık anahtarı (public key) alacaktır. Ardından modem simetrik şifrelemede kullanacağı anahtarı, açık anahtarla şifreleyerek merkezdeki şifreleme sunucusuna gönderecektir. Bu işlem sonucunda merkezdeki şifreleme sunucusu aldığı veriyi açacak ve ilgili modem simetrik şifrelemede kullanacağı anahtara ulaşacaktır. Bu işlem “anahtar gönderme” işlemi olarak tanımlanmıştır.
- (65) Haberleşme Yazılımı (Head End), operatör tarafından belirlenen güvenli bağlantı gerektiren durumlarda merkezden “anahtar gönderme” işlemi yapacaktır. Emir modeme ulaştığında modem gelen anahtarı işleyip güvenli çalışma moduna geçecek ve operatör tarafından belirlenen işleri bu modda yapacaktır.
- (66) Modemin simetrik şifrelemede kullanacağı anahtar özgün olacaktır. Simetrik şifrelemede kullanılacak bu anahtar enerji kesintilerinden etkilenmeyecek şekilde hafızada tutulacak ve ana kontrol merkezi tarafından değiştirilebilir olacaktır.
- (67) Güvenlik kuralı ve şifre güncellemeleri protokolde tanımlanan şekilde yapılacaktır.
- (68) Modem hem AES-128 (Advanced Encryption Standard-128) hem de ECDHE (Elliptic Curve Diffie-Hellman Ephemeral) asimetrik şifreleme standartlarını kullanabilecektir. Kontrol merkezi ile yapılacak olağan veri haberleşmesinde AES-128 şifreleme standardını kullanacaktır. Merkezin, modemde bulunan AES-128 şifreleme/şifre çözme anahtarını değiştirmek istemesi durumunda sadece asimetrik şifreleme yöntemi kullanılarak anahtar gönderme alma işlemi gerçekleştirilecektir.
- (69) Modemlerin içerisinde bulunan işlemciler üzerindeki debug arayüzleri (JTAG, SWD) kullanıcı ortamında devre dışı bırakılacak veya uygun yetkilendirme yöntemleri ile aktif edilebilir olacaktır.
- (70) Modemin seri portları kullanılarak modem üzerinden yapılacak konfigürasyon değişikliği, yazılım güncelleme, kontrol merkezine bağlantı işlemi vb. durumlarında modem ile kendisine bağlanmaya çalışan cihaz arasında kimlik doğrulama yapılacaktır. Bu işlemler için log kaydı tutulacaktır.
- (71) Modem, anlık iletilmesi gereken olaylara ve uzaktan/modem üzerinden yapılmaya çalışılan yetkisiz erişim denemelerine ilişkin tuttuğu kayıtları uyarı olarak iletebilecek ve kontrol merkezinden bu kayıtlar sorgulanabilecektir.

5. İŞARETLEMELER

(72) Modem üzerinde aşağıda belirtilen bilgiler açıkça okunabilir ve kullanım ömrü boyunca silinmez olacaktır.

- İmalatçının adı veya tescilli markası ve imalatın yapıldığı yer
- Model numarası
- Haberleşme Modülü (2G/4G veya NB-IoT)
- Donanım versiyon numarası
- Seri numarası
- IMEI numarası
- İmalat yılı
- Bağlantı uçları/portları tanıtım bilgileri (Ek-3 Modem Boyutları ve Bağlantıları'nda belirtilen Giriş ve Çıkış Ara Birimleri ile haberleşme portuna uygun olarak net şekilde yazılmalıdır.)
- CE işareti
- Elektriksel koruma sınıfı

6. DENEYLER

(73) Bu şartname kapsamında yer alan modemin deneyleri “1.2 Standartlar ve Dokümanlar” başlığında belirtilen standartlara ve dokümanlara göre yapılacak, deney sonuçları aynı standartlara ve dokümanlara göre değerlendirilecektir.

6.1. Tip Deneyler

(74) “1.2 Standartlar ve Dokümanlar” başlığında yer alan standartlarda belirtilen deneylerin hepsi tip deneyleri olup akredite bir laboratuvar tarafından yapılmış olacaktır.

(75) Alıcı temsilcisinin/temsilcilerinin deney raporlarını yeterli görmemesi durumunda, söz konusu deneylerin alıcı temsilcisi/temsilcilerinin gözetiminde tekrar yapılması istenebilir.

6.2. Diğer (Fonksiyon) Deneyler

(76) Alıcı tarafından yapılacak fonksiyon deneyleri;

- Tasarım ve yapısal özelliklerin
- Elektriksel özelliklerin
- İşaretlemelerin
- Fonksiyonların
- Haberleşme protokolünün
- Programlama ve güvenliğinin
- Seri ve GSM/GPRS haberleşmesinin
- Göstergelerin
- Boyutun
- Haberleşme ve sayısal giriş çıkış arabirimlerinin incelenmesini kapsar.

6.3. Kabul Deneyleri

(77) Kabul deneyleri aşağıdaki deneylerden oluşacaktır.

- Tip Deneyleri,
- Fonksiyon Deneyleri

6.3.1. Numune Alma

(78) Kabul deneyleri, kabule sunulan modemlerden aşağıdaki çizelgede verilen değerlere göre gelişmiş güzel alınacak numuneler üzerinde yapılacaktır.

MODEM SAYISI	ALINACAK NUMUNE SAYISI
10-1000	10
1001-10000	20
10001 \geq	30

(79) Kabul deneyleri sırasında alınan bütün numuneler için fonksiyon ve yapılması durumunda tip deneylerin tamamında deneylerin başarıyla sonuçlanması esastır.

(80) Herhangi bir deneyde bir veya birden fazla numunede olumsuz sonuçla karşılaşılması durumunda bu deney/deneyler partiyi oluşturan tüm haberleşme üniteleri için tekrarlanacaktır.

7. MALZEME LİSTESİ

(81) Modemin temininde Ek-1’de yer alan Malzeme Listesi Alıcı tarafından doldurulacaktır.

8. GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ

(82) Modeme ait Garantili Özellikler Listesi Ek-2’de verilmiştir.

İDARİ BÖLÜM

1. KABUL KRİTERLERİ

Şartnamede belirtilen tip deneylerden olumlu sonuç alınmış olacaktır. Tip deneylerin olumsuz sonuçlanması halinde Alıcı, modem çalışma güvenilirliğinin kaybolacağı kanısına varırsa siparişteki aynı tip ve özellikteki bütün birimleri reddedebilecek veya tüm masrafları Yüklenici'ye ait olmak üzere yeni seçeceği numuneler üzerinde tip deneyleri tekrarlabilecektir. Alıcı, karar tamamıyla kendisine ait olmak üzere, imalatçının makul bir süre içinde modem tasarımında değişiklik yapma ve şartnamede belirtilen bütün tip deneylerini, giderleri kendisine ait olmak üzere, tekrar etme isteğini kabul edebilir.

Kabul deneyleri kapsamındaki fonksiyon deneylerinin tümünden olumlu sonuç alınmış olacaktır. Bu deneylerin herhangi birinden ya da birkaçından olumsuz sonuç alınır, bu deney/deneyler partiyi oluşturan tüm modemler için tekrarlanabilecek veya karar tamamıyla kendisine ait olmak üzere alıcı tarafından siparişteki aynı tip ve özellikteki bütün birimler reddedilebilecektir. Arızalı olan birimler, giderleri Yüklenici'ye ait olmak üzere yenisi ile değiştirilecektir.

2. KABUL DENEYLERİNE İLİŞKİN GENEL KURALLAR

Kabul deneyleri Alıcı temsilcisi/temsilcilerinin gözetiminde yapılacaktır. Sözleşmede aksi belirtilmedikçe kabul deneylerinin imalatçı tesislerinde yapılması esastır. Kabul deneyleri kapsamında yer alan deneylerin imalatçı tesislerinde yapılamaması halinde bu deneylerin başka bir laboratuvarında yapılması Yüklenici tarafından temin edilecektir.

Tip deneylerine ait başarılı deney raporları Alıcı'ya sunulmadan kabul deneylerine başlanmayacaktır.

Yüklenici; sözleşmenin imzalanmasından sonra deneylerin adını, yapılacağı yeri ve başlama tarihi gibi bilgileri içeren bir deney programını, yurtdışında yapılacak deneyler için en az 20 (yirmi) gün, yurtiçinde yapılacak deneyler için ise en az 7 (yedi) gün öncesinden Alıcı'ya bildirecektir.

Alıcı, Yüklenici'ye zamanında haber vererek deneylerde bulunamayacağını bildirebilir. Bu durumda, Yüklenici deneyleri yapacak ve sonuçlarını Alıcı'ya bildirecektir. Yüklenici tarafından hazırlanan ve imzalanan deney raporları, incelenmesi ve onaylanması için 2 (iki) takım olarak Alıcı'ya gönderilecektir. Deney raporlarının onaylanması durumunda, Alıcı tarafından sevkiyat için sevk emri verilecek, onaylı 1(bir) takım deney raporu Yüklenici'ye geri gönderilecektir.

Deney raporlarında; deneye alınan numune/numunelerin seri numaraları ve karakteristikleri ile deney sonuçlarının uygunluğu ya da uygunsuzluğu açıkça belirtilecek ve karşılıklı olarak imza edilecektir. Deney sonuçları ile varsa sözleşmede belirtilen diğer hususların da uygun olması halinde Alıcı temsilcisi/temsilcileri, ilgili malzeme partisinin sevkine izin vereceklerdir.

3. KABUL DENEYLERİ DIŞINDAKİ İNCELEME VE DENEYLER

Malzemelerin yüklenmeden önce Alıcı'nın temsilcisi/temsilcileri tarafından incelenmiş, deneyden geçirilmiş ve kabul edilmiş olmaları, Alıcı'nın malzemenin son teslim yerinde yeniden inceleme, deney yapma ve sonuçların olumsuz çıkması durumunda reddetme hakkını kısıtlamaz ya da yok etmez.

Alıcı, karar tamamıyla kendisine ait olmak üzere tip deneylerinin ve fonksiyon deneylerinin tümünün ya da bir bölümünün imalatçı tesislerinde ya da yurtiçinde veya yurtdışında akredite bir laboratuvarda sözleşme süresi içerisinde tekrarlanmasına karar verebilir.

Numune/numuneler, Alıcı temsilcileri tarafından seçilecek ve karşılıklı olarak mühürlenecektir. Yapılacak deneylerin sonucunun olumlu çıkması durumunda, tüm masraflar Alıcı tarafından ödenecektir. Deney sonuçlarının olumsuz çıkması halinde tüm deney masrafları Yüklenici tarafından ödenecektir. Alıcı, karar tamamen kendisine ait olmak üzere, makul bir süre içinde ve her türlü masraflar Yüklenici'ye ait olmak üzere, modem ile ilgili tip deneylerin ve diğer deneylerin yapılarak uygun olanlar ile değiştirilmesine ya da sözleşmenin tek taraflı olarak iptaline karar verebilir.

4. TEKLİFLE BİRLİKTE VERİLECEK BİLGİ VE BELGELER

- Garantili Özellikler Listesi,

Garantili özellikler listesi farklı özellikteki haberleşme üniteleri için ayrı ayrı doldurulduktan sonra teklif sahibi firma tarafından imzalanacaktır. Bu listelerde verilen bilgiler teklif sahibi firmayı bağlayıcı olacaktır.

- Tip Deney Raporları Ve Sertifikaları,

Teklif sahipleri teklif ettikleri haberleşme ünitelerinin akredite olmuş bir laboratuvarda yapılmış tip deney raporlarını ve sertifikalarını teklifleri ile birlikte vereceklerdir. Deney raporları teklif edilen ürüne ait olmalıdır. Bu nedenle, Alıcı, gerekirse deney raporlarının teklif edilen ürüne ait olduğunun kanıtlanmasını, teklif sahibinden isteyebilir. Tip deney raporları; deneyin adı, deneyin yapıldığı laboratuvarın adı, uygulanan standart numarası/numaraları, deneyi yapan ve gözlemci olarak bulunan kişilerin isim, unvan ve imzaları, deney tarihi, ürün karakteristikleri ile resimleri ve ölçülü/ölçekli hazırlanmış teknik çizimleri ile deney sonucunu kapsamalıdır.

- Modemin Dış Görünüş Fotoğrafları,

- Modemin Tüm Yüzlerini İçeren Ölçülü/Ölçekli Teknik Çizimler,

- Elektrik Bağlantı Şemaları,

- Montaj Detaylarına Ait Çizimler,

- Modemin Dış Boyutları ve Net Ağırlığı,

- Gerçek Zaman Saati Uygunluk Belgesi,

Gerçek zaman saati ve mikroişlemci gibi elektronik parçaların imalatçısından alınmış, çalışma sıcaklıklarını ve çektikleri akımları gösteren teknik dokümanlar Yüklenici tarafından sunulacaktır.

- Pil Performans Belgesi,

Kullanılan gerçek zaman saati pilinin ömrünün en az 10 yıl, raf ömrünün en az 4 yıl ve çalışma sıcaklık aralıklarının uygun olduğu, pil imalatçısından alınmış belge ve teknik doküman ile belgelendirilecektir.

- Hafıza Performans Belgesi,

Kullanılan hafızanın, hiçbir enerji ihtiyacı göstermeksizin bilgileri saklama özelliğine sahip ve silinmez olduğu, imalatçısından alınmış teknik doküman ile belgelendirilecektir.

- İmalatçı firmaya ait TS EN ISO 9001/EN ISO 9001 Kalite Yönetim Sistem Belgesi,

- İmalatçı firmaya ait TS EN ISO 14001/EN ISO 14001 Çevre Yönetim Sistem Belgesi,

- Garanti Belgesi,

Ticaret Bakanlığınca yayınlanmış olan örneğine uygun Garanti Belgesi, imalatçı firma tarafından 5 yıl garanti verildiğini gösterecek şekilde doldurularak imzalı ve kaşeli olarak sunulacaktır.

- Kullanım Kılavuzu, Program ve Diğer Dokümanlar,

Modem kullanım kılavuzu ile programlama ve okuma özelliğine sahip olan, kurulum yapılabilecek şekilde bir bilgisayar yazılımı CD’de kayıtlı olarak sunulacaktır. Verilecek PC yazılımının adedi, lisansı, güncelleme ve versiyon değişiklikleri ile satış sonrası desteğe ilişkin diğer hususlar Alıcı ile imalatçı/yüklenici arasında imzalanacak olan sözleşmede belirlenecektir.

5. ÇEŞİTLİ HÜKÜMLER

5.1. Teklif Fiyatlarına Dahil Olan Giderler

Teklif birim fiyatları;

- Modem imalatı,
- Modem okuma-ayar yazılımı,
- Kabul deneyleri,
- Ambalaj
- GSM Anten

fiyatlarını içerecektir.

5.2. Ambalaj, Etiketleme ve Taşıma

Modem, her türlü yükleme, taşıma, indirme işlemlerine dayanıklı, montaj yerine hiç bir hasara uğramadan ulaşımını sağlayacak nitelikte ambalajlanacaktır. Modem nakliye ve uzun süreli bekleme sırasında sıvı, nem ve toz gibi dış etkilere zarar görmemesi için ambalaj içerisinde konacaktır.

Her ambalaj üzerine rahatlıkla okunabilecek şekilde aşağıdaki bilgiler yazılacaktır.

- İmalatçının adı,
- Modeli ve imalat yılı
- Alıcının sipariş numarası ve malzeme kod numarası,
- Malzemenin adı,
- Ambalaj boyutları,
- Brüt ağırlık,
- Üst üste istiflenecek en fazla ambalajlı modem sayısı,
- Alıcı'nın adı ve adresi,

5.3. Modem ile Birlikte Verilecek Belgeler

Koruyucu plastik bir zarf içine konulmuş bir adet kullanma kılavuzu, modem ile birlikte Alıcı'nın talebi halinde verilecektir.

5.4. Garanti

Yüklenici, teslim edilen her modemi, teslim tarihinden başlayarak en az 5 yıl süre ile tasarım, malzeme ve işçilik hatalarına karşı garanti edecektir.

Modemin, garanti süresi içinde kusurlu bulunması veya tasarım, malzeme ve imalat hataları nedeniyle hasarlanması halinde bulunduğu yerde tamirinin mümkün olmaması durumunda, modemin tamiri, tamirinin yapılacağı yere nakliyesi ve tamir sonrası Alıcı'nın bildireceği yere nakliyesi için gerekli olan bedeller Yüklenici tarafından karşılanacaktır.

Yüklenici, kusurlu malzemeyi yazılı bildirim tarihini izleyen 15 (onbeş) gün içinde tesislerine taşıyacak, en geç 1 (bir) ay içinde tamir edilerek kabule hazır hale getirecek ve fonksiyon deneylerinin bitimini izleyen 15 (onbeş) gün içinde Alıcı'nın göstereceği yere taşıyacaktır.

Yüklenici taşıma işlerini zamanında yapmazsa ya da yazılı bildirim yapıldığı halde malzeme kusurlarını gidermezse, Alıcı, giderleri Yüklenici'ye ait olmak üzere, kusuru gidermek için gerekli işlemleri yapacaktır. Bu durumda Alıcı, söz konusu giderleri, Yüklenici'nin varsa hak edişlerinden ya da kesin teminatından tahsil edecektir.

Bu şekilde onarılan ya da değiştirilen malzeme de aynen yukarıdaki garanti koşulları kapsamında olacaktır.

EK-1 MALZEME LİSTESİ

DOSYA NO :

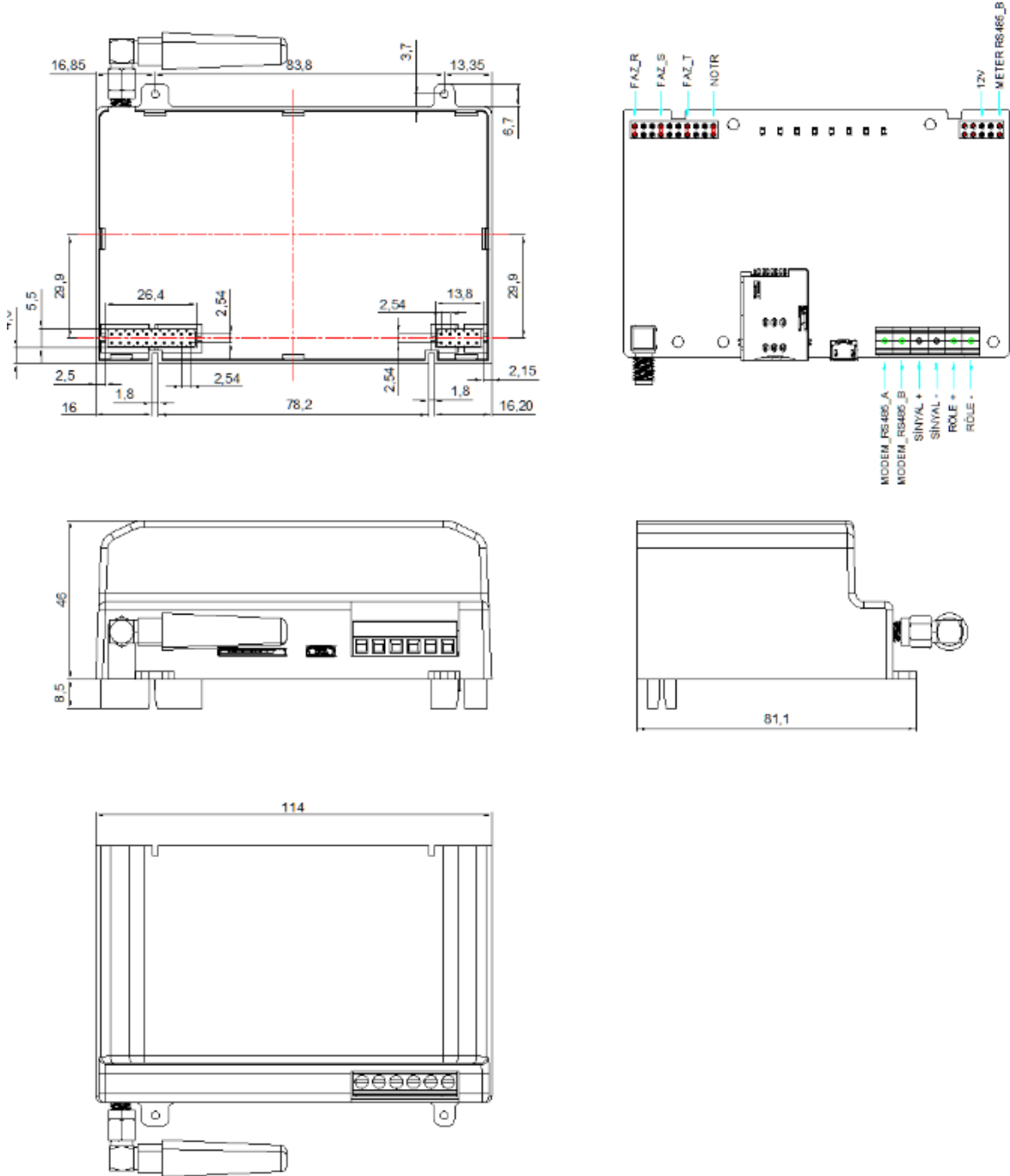
Sıra No	Özellik	Açıklama
1	Haberleşme Modülü (2G/4G veya NB-IoT)	
2	Miktar (Adet)	
3	İkinci RS 485 Portu (Var/Yok)*	
4	Röle Çıkışı (Var/Yok)*	
5	Yardımcı Besleme Kaynağı (Pil / Süperkapasitör)	
6	Dahili Hafıza Boyutu (32/64/128 MB)	
7	Embedded Sim Kart (Var/Yok)	
8	E-sim Desteği (Var/Yok)	
9	Kazançlı Anten Tipi, Adedi ve Anten Kablo Uzunluğu	
10	WM-Bus Modülü (Var/Yok)	
11	Diğer Hususlar	

* İkinci RS 485 Portu ve röle çıkışı beraber talep edilemeyecektir.

EK-2 GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ

İmalatçının Adı :
 İmalatçının Tip İşareti :
 Modem Modeli :

SIRA NO		İSTENEN	GARANTİ EDİLEN
1	TİP ÖZELLİKLERİ		
	Besleme Akımı (A)	:	En çok 500 mA
	Besleme Gerilimi (V)	:	12 V
	Güç Tüketimi (W)	:	En çok 6 W
	Ağırlığı (gr)	:	
	Azami Boyutu (mm)	:	114x74,4x45 mm
	Gerçek Zaman Saati Pil Ömrü	:	en az 10 yıl
	Saat Hassasiyeti	:	0,5 sn/gün
	Çalışma Sıcaklık Aralığı (°C)	:	-30 °C - +70 °C
	Koruma Sınıfı (IP)	:	En az IP40
	Elektriksel Koruma Sınıfı	:	II
	2	DONANIMLAR	
RS485 Maksimum Haberleşme Hızı		:	115200 baud rate
Dahili Hafıza Boyutu (32/64/128 MB)		:	
Haberleşme Modülü (2G/4G – NB-IoT)		:	
Sim Kart (Harici – Gömülü)		:	
E-Sim Özelliği (Var – Yok)		:	
Type-C USB Portu (2.0/3.0/.....)		:	
Sistem Pili Kapasitesi (Varsa)		:	
Süperkapasitör Sığıması (Varsa)		:	
Sayısal Giriş Sayısı		:	1
Röle Çıkış Sayısı		:	
3	AMBALAJ		
	Boyut (...x...x... mm)	:	
	Ambalajdaki Modem Sayısı	:	
	Ambalaj Ağırlığı	:	

EK-3 MODEM BOYUTLARI VE BAĞLANTILARI

* Boyutlar milimetre (mm) cinsinden gösterilmektedir.

** Modemin sayaçta yer alan modem yuvasına ve sayaç bağlantı konnektörlerine uygun olmasını sağlayacak kriterler dışındaki çizimde yer alan diğer unsurlar (anten yerleşimi, sim kart yuvası, USB konnektörü, gösterge LED'leri vb.) temsildir.