

**TEDAŞ - MLZ/2019-064.A**

**TÜRKİYE ELEKTRİK DAĞITIM A.Ş.**

**HABERLEŞME ÜNİTESİ TEKNİK ŞARTNAMESİ**

MAYIS 2019  
OCAK 2020  
NİSAN 2022

# İÇİNDEKİLER

## TEKNİK BÖLÜM

<b>1. GENEL</b> .....	<b>3</b>
<b>1.1. Konu ve Kapsam</b> .....	<b>3</b>
<b>1.2. Standartlar ve Dokümanlar</b> .....	<b>3</b>
<b>1.3. Yönetmelikler ve Tebliğler</b> .....	<b>4</b>
<b>1.4. İşletme/Çalışma Şartları</b> .....	<b>4</b>
<b>2. ÖZELLİKLER</b> .....	<b>4</b>
<b>2.1. Tasarım ve Yapısal Özellikler</b> .....	<b>4</b>
2.1.1. Boyut.....	5
2.1.2. Mahfaza.....	5
2.1.3. Pil Özellikleri .....	6
2.1.4. Gösterge Özellikleri .....	6
2.1.5. Gerçek Zaman Saati .....	7
2.1.6. Hafıza Özellikleri.....	7
2.1.7. Haberleşme Portu Özellikleri (Seri Arabirimler).....	7
2.1.8. Giriş ve Çıkış Ara Birimleri.....	8
2.1.9. Elektriksel Özellikler .....	8
<b>3. HABERLEŞME VE FONKSİYON ÖZELLİKLERİ</b> .....	<b>9</b>
<b>4. GÜVENLİK ÖZELLİKLERİ</b> .....	<b>10</b>
<b>4.1. Haberleşme Güvenlik Özellikleri</b> .....	<b>10</b>
<b>4.2. Haberleşme Ünitesi Yazılım Özellikleri</b> .....	<b>10</b>
<b>5. BAĞLANTI ÖZELLİKLERİ</b> .....	<b>11</b>
<b>5.1. Kablosuz Haberleşme Şebekesi ile Bağlantı Özellikleri</b> .....	<b>11</b>
<b>5.2. Ölçü Bilgisi Alınacak Cihazlar Ve Giriş Çıkış Portları ile İlgili Bağlantı Özellikleri</b> .....	<b>11</b>
<b>5.3. Ana Kontrol Merkezi ile Bağlantı Özellikleri</b> .....	<b>11</b>
<b>6. İŞARETLEMELER</b> .....	<b>12</b>
<b>7. DENEYLER</b> .....	<b>12</b>
<b>7.1. Tip Deneyler</b> .....	<b>12</b>
<b>7.2. Diğer (Fonksiyon) Deneyler</b> .....	<b>12</b>
<b>7.3. Kabul Deneyleri</b> .....	<b>13</b>
7.3.1. Numune Alma .....	13
<b>8. MALZEME LİSTESİ</b> .....	<b>13</b>
<b>9. GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ</b> .....	<b>13</b>
<b>1. KABUL KRİTERLERİ</b> .....	<b>14</b>

<b>2. KABUL DENEYLERİNE İLİŞKİN GENEL KURALLAR .....</b>	<b>14</b>
<b>3. KABUL DENEYLERİ DIŞINDAKİ İNCELEME VE DENEYLER .....</b>	<b>15</b>
<b>4. TEKLİFLE BİRLİKTE VERİLECEK BİLGİ VE BELGELER.....</b>	<b>15</b>
<b>5. ÇEŞİTLİ HÜKÜMLER.....</b>	<b>16</b>
<b>5.1. Teklif Fiyatlarına Dahil Olan Giderler .....</b>	<b>16</b>
<b>5.2. Ambalaj, Etiketleme ve Taşıma .....</b>	<b>17</b>
<b>5.3. Haberleşme Ünitesi ile Birlikte Verilecek Belgeler .....</b>	<b>17</b>
<b>5.4. Garanti .....</b>	<b>17</b>
<b>Ek-1 Malzeme Listesi .....</b>	<b>18</b>
<b>Ek-2 Garantili Özellikler Listesi.....</b>	<b>19</b>

**TEKNİK BÖLÜM****1. GENEL****1.1. Konu ve Kapsam**

Haberleşme Ünitesi Teknik Şartnamesi; AG dağıtım şebekesinde yer alan dahili ve harici tip panolarda kullanılacak haberleşme ünitesinin teknik özelliklerini, mekanik özelliklerini, yazılım fonksiyonlarını, veri formatlarını ve haberleşme protokolleri ile bunların uygunluk deneylerini kapsar. Haberleşme Ünitesi Teknik Şartnamesinin TEDAŞ-MLZ/2003-006.C işaretli Alçak Gerilim Dağıtım Panoları Teknik Şartnamesi ve genel aydınlatma kapsamında kullanılan panolarda kullanılması zorunludur. Elektrik dağıtım şirketlerinin tercih etmesi durumunda üçüncü şahıs tesislerinde de kullanılabilir.

Şebekede meydana gelen kesintilerin başlangıç ve bitiş zamanları ile dahili ve harici tip panolarda bulunan analizör ve/veya sayaçların kaydettiği enerji tüketimleri ve diğer elektriksel parametrelerin haberleşme ünitesi vasıtasıyla ana kontrol merkezlerine iletilmesine ilişkin prosedürler bu şartname kapsamında yer almaktadır. Ayrıca haberleşme ünitesinin sahip olduğu giriş ve çıkışlar programlanarak istenilen fonksiyonları yerine getirmesini sağlayacak özellikleri de içerir.

Bu şartname kapsamında TİP1, TİP2, TİP3 ve TİP4 olmak üzere dört farklı haberleşme ünitesi tanımlanmıştır.

<b>TİPİ</b>	<b>MODÜL SAYISI</b>	<b>BESLEME KAYNAĞI</b>
TİP1	Çift	AC ve DC
TİP2	Tek	AC ve DC
TİP3	Çift	AC
TİP4	Tek	AC

**1.2. Standartlar ve Dokümanlar**

Bu şartname ve eklerinde aksi belirtilmedikçe; haberleşme ünitesi 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 bulunulan standartların da yürürlükteki en son baskıları esas alınacaktır.

<b>Standart Numarası (TS)</b>	<b>Uluslararası Standart Numarası (IEC, EN, ISO)</b>	<b>Standart Adı</b>
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 61326 - 1	EN 61326-1	Ölçme, kontrol ve laboratuvar kullanımı için elektrikli donanım - Emu şartları - Bölüm 1: Genel şartlar

### 1.3. Yönetmelikler ve Tebliğler

Haberleşme ünitelerinin teknik özelliklerinde ve imalinde; Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği ve Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği'nin ilgili hükümlerine uyulacaktır.

### 1.4. İşletme/Çalışma Şartları

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

<b>Ortam sıcaklığı (°C)</b>	
- En çok	+70
- En az	-40
<b>Beyan kirlenme derecesi</b>	3
<b>Bağıl nem (%)</b>	0 ila %93
<b>Aşırı gerilim kategorisi</b>	CAT III

## 2. ÖZELLİKLER

### 2.1. Tasarım ve Yapısal Özellikler

- (1) Haberleşme ünitesi, normal kullanımda ve normal şartlar altında herhangi bir tehlike oluşturmayacak şekilde tasarılacak ve buna uygun bir yapıya sahip olacaktır.
- (2) Sinyalin zayıf olduğu noktalarda kazançlı anten takılabilir yapıda olacaktır.

- (3) 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.
- (4) Haberleşme ünitesi panel tip veya ray tipte olacaktır.
- (5) Haberleşme ünitesi, GSM operatörü ile arasındaki haberleşmenin kesilmesi durumunda ve ayarlanabilen sürede kendini otomatik başlatma (reset) özelliğine sahip olacaktır. Bu yeniden başlatma işlemi haberleşme modülü ve haberleşme ünitesi işlemcisinin enerjisinin kesilip tekrar verilmesi suretiyle (donanımsal reset) yapılacaktır. Donanımsal reset, haberleşme sağlanıncaya kadar periyodik veya periyodik olmayan aralıklarla tekrarlanacaktır. Ayrıca haberleşme protokolünde yer alan periyodik yeniden başlatma görev tanımı yapılması durumunda kendisine bildirilen periyodik yeniden başlatma zaman aralığı 30 dakikadan az ise haberleşme ünitesi bu talebi log olarak kaydedecek ve ana kontrol merkezine göndereceği işlem sonucu bilgisinde başarısız olarak dönecektir. Haberleşme ünitesi reset işleminden sonra sisteme otomatik olarak yeniden bağlanacaktır.
- (6) Haberleşme ünitesi, kullanılacağı panoda oluşabilecek elektromanyetik alanlardan etkilenmeyecek bir yapıda olacaktır.
- (7) TİP1 ve TİP3 haberleşme ünitelerinde iki adet sim kart bulunacak, iki sim kart üzerinden ayrı ayrı tanımlanan iş emirlerini kaydederek istenilen bilgileri talepte bulunan merkeze gönderecektir.
- (8) TİP2 ve TİP4 haberleşme ünitelerinde farklı zamanlarda iki farklı APN üzerinden iki farklı ana kontrol merkezi ile iletişime geçebilecek şekilde tek sim kart bulunacaktır. Her bir APN üzerinden ayrı ayrı tanımlanan iş emirlerini kaydederek istenilen bilgileri talepte bulunan merkeze gönderecektir. TİP2 ve TİP4 haberleşme üniteleri varsayılan olarak birincil ana kontrol merkezine bağlı olacak, kendisine verilen emir veya tanımlanan zaman aralıklarında APN değişikliği yaparak ikincil ana kontrol merkezine veri gönderme/alma işleminin ardından tekrar APN değişikliği yaparak birincil ana kontrol merkezine bağlanacaktır.

### **2.1.1. Boyut**

- (9) Haberleşme ünitesinin boyutları, azami 200x130x96 (uzunluk-yükseklik-derinlik) mm olacak (terminal kapağı ve ray tipte olması durumunda ray boyutları dahil) ve TEDAŞ Alçak Gerilim Dağıtım Panoları Teknik Şartnamesine uygun panolara kolaylıkla yerleştirilebilecek şekilde imal edilecektir.

### **2.1.2. Mahfaza**

- (10) Koruma sınıfı IP40 olacaktır.
- (11) Haberleşme ünitesinin can güvenliği açısından risk içeren bölümleri tesadüfi dokunmalara karşı korumalı olacaktır. Gömülü olmayan sim kartlar kolaylıkla çıkarılıp takılabilir olacak ve sim kartların çıkarılma takılma tarih ile saatleri log kaydı olarak tutulacaktır.
- (12) Haberleşme ünitesinin tüm mahfazası en az IK06 mekanik dayanıma sahip olacaktır.

- (13) Haberleşme ünitesinin 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 isimlendirilecektir.

### 2.1.3. Pil Özellikleri

- (15) Haberleşme ünitesi içerisinde; gerçek zaman saatini beslemek üzere 1 adet pil, enerjisiz kalması durumunda haberleşme fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için de Alıcı'nın isteğine bağlı olarak 1 adet pil veya süperkapasitör bulunacaktır. Kullanılacak piller garanti mühürü bozulmadan değiştirilmeye uygun yapıda tasarlanacaktır. Bu ilave pil veya süperkapasitörün gücü haberleşme ünitesi 5dB seviyesinde çekim gücüne sahipken Ek-3'de yer alan haberleşme ünitesi kesinti paketini her iki merkeze de gönderebilecek kapasitede olacaktır.
- (16) Enerjisiz durumda iken pil harcaması dikkate alındığında raf ömrü en az 4 yıl, enerjili durumda iken pillerin ömrü en az 10 yıl olacaktır.

### 2.1.4. Gösterge Özellikleri

- (17) Haberleşme ünitesi üzerinde en az aşağıdaki LED uyarı ışıkları bulunacaktır.

Uyarı Durumları	Sönük	Yanıp Sönme	Sürekli Yanma	Geçerli Olduğu Tip
AC Enerji durumunu gösteren LED	Enerji Yok	-	Enerji Var	TİP1, TİP2, TİP3, TİP4
DC Enerji durumunu gösteren LED	Enerji Yok	-	Enerji Var	TİP1, TİP2
Seri Haberleşme LED'i	Seri Haberleşme Yok	-	Seri Haberleşme Var	TİP1, TİP2, TİP3, TİP4
Sinyal kalitesini gösteren LED'ler (Sim 1)	Sinyal yok	Bağlantı Kurulmaya Çalışılıyor	Sinyal kalitesi 5 kademe olacak şekilde gösterilecektir.	TİP1, TİP2, TİP3, TİP4
Sinyal kalitesini gösteren LED'ler (Sim 2)	Sinyal yok	Bağlantı Kurulmaya Çalışılıyor	Sinyal kalitesi 5 kademe olacak şekilde gösterilecektir.	TİP1, TİP3
GSM Haberleşme LED'i (Sim 1)	GSM Haberleşme Yok	-	GSM Haberleşme var	TİP1, TİP2, TİP3, TİP4
GSM Haberleşme LED'i (Sim 2)	GSM Haberleşme Yok	-	GSM Haberleşme var	TİP1, TİP3
GPRS Haberleşme LED'i (Sim 1)	GPRS Haberleşme Yok	-	GPRS Haberleşme var	TİP1, TİP2, TİP3, TİP4

GPRS Haberleşme LED'i (Sim 2)	GPRS Haberleşme Yok	-	GPRS Haberleşme var	TİP1, TİP3
-------------------------------------	---------------------------	---	---------------------	------------

### 2.1.5. Gerçek Zaman Saati

- (18) Haberleşme ünitesi içinde gerçek zaman saati olacaktır.
- (19) Gerçek zaman saatinin sapma değeri nominal sıcaklıkta en fazla 0,5 sn/gün olacaktır.
- (20) Haberleşme ünitesi, zaman güncellemesini varsayılan olarak GSM operatörü ağından yapacak şekilde ayarlanacaktır. NTP sunucu ile güncelleme işlemi, herhangi bir olumsuz durum olursa kullanılmak üzere gönderilecektir. Ayrıca protokolde belirtildiği gibi merkez tarafından tarih saat ayarlaması yapılabilecektir.
- (21) Gerçek zaman saatinin ve parametrelerinin değişikliği hem haberleşme ünitesi üzerinden hem de uzaktan yapılabilecek, bu işlem için şifre koruma özelliği olacaktır.

### 2.1.6. Hafıza Özellikleri

- (22) Kullanılan hafıza, hiçbir enerji ihtiyacı göstermeksizin bilgileri saklama özelliğine sahip olacak ve enerji kesildiğinde silinmeyecektir.
- (23) Merkez ile bağlantı kurulamaması durumlarında dahili hafızasında bilgileri saklayarak, bağlantı kurulduğunda ilgili verileri merkeze gönderecektir. Haberleşme ünitesinin dahili hafızası sayaç ve/veya analizörden okuyacağı en az 32 Megabyte veriyi depolayabilecek alana sahip olacaktır. Haberleşme ünitesinin dahili hafızasındaki veriler RS 485, USB, RJ 45 (varsa) portları üzerinden okunabilir olacaktır. Bu okuma için gerekli yazılım Alıcı'ya ücretsiz olarak teslim edilecektir.
- (24) Haberleşme ünitesinin gerçekleştireceği tüm işlemlere ilişkin LOG kayıtları en az 180 gün dahili hafızada tutulacaktır.

### 2.1.7. Haberleşme Portu Özellikleri (Seri Arabirimler)

- (25) RS 485 portu ; 115200 baud rate hızına kadar hızları destekleyecektir. Haberleşme klemens uçları (RS 485) ile besleme klemens uçları birbirinden farklı olmalı ve haberleşme portlarına enerji verilmesini engelleyecek nitelikte olmalıdır. Enerji analizörü ve sayacın birlikte bulunduğu panolarda kullanılan haberleşme ünitelerinde en az 2 adet, enerji analizörü ya da sayaçtan sadece birinin bulunduğu panolarda kullanılan haberleşme ünitelerinde en az 1 adet RS 485 portu bulunacaktır. Alıcı'nın istemesi durumunda RS 485 port sayısı en fazla 4 olacak şekilde arttırılabilir.
- (26) Alıcı'nın istemesi durumunda ethernet portu (RJ 45) olacaktır.
- (27) USB portu (1 adet); en az USB 2.0 olacaktır.



- (28) Haberleşme ünitesi 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) 1 adet sayısal giriş (Enerji analizörü elektrik kesintilerinin anlık takibi için): Bu giriş sayesinde haberleşme ünitesi, sistemde meydana gelen elektrik kesintisinin başlama ve sonlanma anlarında enerji analizörü tarafından üretilecek olan sinyali algılayıp enerji analizöründe bulunan anlık kesinti kayıtlarının tamamını okuyacak ve bu kayıtları ana kontrol merkezlerine iletacaktır.
- (31) 1 adet sayısal giriş (Enerji analizörü alarm durumları için): Bu giriş sayesinde haberleşme ünitesi, sistemde meydana gelen herhangi bir alarm anında enerji analizörü tarafından üretilen sinyali algılayıp enerji analizöründe bulunan alarm bayraklarının tamamını okuyacak ve bu kayıtları ana kontrol merkezlerine iletacaktır.
- (32) Haberleşme ünitesinde, yukarıda belirtilen sayısal girişlere ilave olarak aşağıdaki tabloda yer alan giriş/çıkış birimleri bulunacaktır.

Giriş/Çıkış Tipi	TİP1 ve TİP2		TİP3 ve TİP4	
	En Az	En Fazla	En Az	En Fazla
Sayısal Giriş	4	-	1	6
Sayısal Çıkış	2	-	YOK	YOK
Röle Çıkış	2	-	1	4
Analog Giriş	2	-	YOK	YOK

Not: Tabloda yer alan sayısal giriş sayılarına madde 31 ve 32’de belirtilen sayısal girişler dahil değildir.

- (33) Bütün giriş ve çıkışlar kullanım amacına göre uzaktan ve haberleşme ünitesi üzerinden programlanabilir olacaktır. Ek-3’de yer alan haberleşme protokolüne bu giriş ve çıkışların kullanım amaçlarına göre komut seti ilavesi yapılabilecektir. Yapılacak olan komut seti ilaveleri haberleşme protokolünün yapısını değiştirmeyecek ve komut setlerinin çalışmasını engellemeyecektir.
- (34) Bütün giriş/çıkış ara birimleri besleme girişinden kaynaklanacak arızalara karşı izole edilmiş olacaktır.

### 2.1.9. Elektriksel Özellikler

Haberleşme Ünitesi Tipi	TİP1/TİP2	TİP3/TİP4
Elektriksel Koruma Sınıfı	Sınıf II	Sınıf II
a.a. Besleme Gerilimi	57-270 V	57-270 V
d.a Besleme Gerilimi	20-28 V veya 100-120 V	-
Çalışma (sistem) Frekansı	50 Hz ± %2	50 Hz ± %2
Güç Tüketimi (en çok)	25 VA	20 VA

- (35) Haberleşme üniteleri, yukarıda belirtilen elektriksel özelliklere uygun olarak tasarımlanacak ve imal edilecektir.
- (36) Haberleşme üniteleri tek fazlı olarak beslenecektir.
- (37) TİP1 ve TİP2 haberleşme üniteleri a.a. beslemesinin kesik olup olmaması dikkate alınmaksızın harici besleme girişine bir d.a. kaynağın (akü-redresör grubu gibi) sürekli olarak bağlı kalacağı şekilde tasarımlanacaktır. TİP1 ve TİP2 haberleşme üniteleri, enerji kesildiği anda harici besleme girişi üzerinden d.a. kaynak ile beslenerek çalışmaya devam edecek ve haberleşme fonksiyonlarını yerine getirecektir.
- (38) Haberleşme ünitelerinin elektromanyetik uyumluluk (EMU) deneyleri TS EN 61326–1 standardında yer alan “Tablo-2”deki kriterlere uygun olarak yapılacaktır.
- (39) Haberleşme üniteleri besleme girişlerinin hatalı bağlanmasına karşı zarar görmeyecek şekilde tasarımlanacaktır.

### **3. HABERLEŞME VE FONKSİYON ÖZELLİKLERİ**

- (40) Haberleşme ünitesi, ölçüm bilgileri alınacak cihazlar ile ana kontrol merkezleri arasında çift yönlü haberleşmeyi destekleyecektir.
- (41) TİP1 ve TİP3 haberleşme üniteleri aynı anda iki ana kontrol merkezi ile farklı iki sim kart üzerinden, TİP2 ve TİP4 haberleşme üniteleri ise iki ana kontrol merkezi ile tek sim kart üzerinden (farklı APN’ler vasıtasıyla) haberleşebilecek özelliğe sahip olacaktır.
- (42) Haberleşme ünitesi, tanımlanan IP’ler dışında başka bir bağlantıya izin vermeyecektir. Haberleşme ünitesine sistemin tanıtılması amacıyla bir IP için en az iki TCP portu tanımlanabilmelidir. Merkezi bir DHCP sunucudan otomatik IP tanımlamasına imkan verecektir.
- (43) Standart internet protokollerini (TCP/IP vb.) ve bağlantılarını destekleyecektir.
- (44) Türkiye’de hizmet veren tüm mobil operatörlerle çalışacaktır.
- (45) Aksi belirtilmediği takdirde haberleşme ünitesi üzerinde 2G/4G haberleşme modülleri bulunacak, alıcı tarafından talep edilmesi halinde farklı haberleşme modülü takılabilecektir. Haberleşme ünitesi haberleşme teknolojilerinin hepsini destekleyecek yapıda olacaktır. Haberleşme modülleri sökölüp takılabılır yapıda olacaktır.
- (46) Ölçü noktaları, haberleşme operatörü ve kontrol merkezi ile ilgili tanımlamalar, yazılımsal güncellemeler ve haberleşme protokolleri ile ilgili güncellemeler haberleşme ünitesi üzerinden ve uzaktan yapılabilecektir.
- (47) Haberleşme ünitesi, merkezden kendisine gönderilen yazılım güncellemesini otomatik olarak algılayıp güncelleme işlemini yapacaktır.

## 4. GÜVENLİK ÖZELLİKLERİ

### 4.1. Haberleşme Güvenlik Özellikleri

- (48) Haberleşme ünitesi ile bağlantı kuracak IP adresleri haberleşme ünitesine önceden tanımlanacak ve ön tanımsız bağlantılara karşı koruma sağlayacaktır.
- (49) Haberleşme ünitesi, ilk kurulum anında ilk önce “hazır durum” paketi gönderecektir. Sonrasında merkezden “anahtar gönderme” emri geldiğinde “anahtar gönderme” işlemini gerçekleştirecektir.
- (50) Haberleşme ünitesi, ilk kurulum ve güvenlik güncellemesi esnasında güvenlik anahtarı servisine bağlanıp merkezdeki şifreleme sunucusundan açık anahtarı (public key) alacaktır. Ardından haberleşme ünitesinin simetrik şifrelemede kullanacağı anahtarı, açık anahtarla şifreleyerek merkezdeki şifreleme sunucusuna gönderecektir. Bu işlem sonucunda merkezdeki şifreleme sunucusu aldığı veriyi açacak ve ilgili haberleşme ünitesinin simetrik şifrelemede kullanacağı anahtara ulaşacaktır. Bu işlem “anahtar gönderme” işlemi olarak tanımlanmıştır. Anahtar gönderme işlemi, her iki merkez için ayrı ayrı ve bağımsız olarak yapılacaktır. Bağlantı kurma yöntemi her iki merkez için de aynı olacak, fakat simetrik şifrelemede kullanacağı anahtarlar her merkez için farklı olacaktır.
- (51) Haberleşme ünitesinin simetrik şifrelemede kullanacağı anahtar özgün ve iki merkez için de farklı olacaktır. Simetrik şifrelemede kullanılacak bu anahtarlar enerji kesintilerinden etkilenmeyecek şekilde hafızada tutulacak ve ana kontrol merkezleri tarafından değiştirilebilir olacaktır.
- (52) Protokolde (Ek-3) tanımlanan güvenlik kuralı ve şifre güncellemeleri her iki merkez tarafından ayrı ayrı yapılacaktır.
- (53) Haberleşme ünitesi hem AES-128 hem de asimetrik şifreleme standartlarını kullanabilecektir. Kontrol merkezi ile yapılacak olağan veri haberleşmesinde AES-128 şifreleme standardını kullanacaktır. Merkezlerin, haberleşme ünitesinde bulunan AES-128 şifreleme/şifre çözme anahtarlarını değiştirmek istemesi durumunda sadece asimetrik şifreleme yöntemi kullanılarak anahtar gönderme alma işlemi gerçekleştirilecektir.
- (54) Haberleşme ünitesinin seri portları kullanılarak haberleşme ünitesi üzerinden yapılacak konfigürasyon değişikliği, yazılım güncelleme, kontrol merkezine bağlantı işlemi vb. durumlarında haberleşme ünitesi ile kendisine bağlanmaya çalışan cihaz arasında kimlik doğrulama yapılacaktır. Bu işlemler için log kaydı tutulacaktır.
- (55) Haberleşme ünitesi, anlık iletilmesi gereken olaylara ve uzaktan/ haberleşme ünitesi üzerinden yapılmaya çalışılan yetkisiz erişim denemelerine ilişkin tuttuğu kayıtları uyarı olarak iletebilecek ve kontrol merkezinden bu kayıtlar sorgulanabilecektir.

### 4.2. Haberleşme Ünitesi Yazılım Özellikleri

- (56) Ek-3’de yer alan haberleşme protokolündeki komut setlerinden hiçbiri çıkarılmayacaktır.

- (57) Haberleşme ünitesi, yapacağı bütün güncellemeler (uygulama güncelleme, işletim sistemi güncelleme, komut seti güncelleme vb.) sonrası yeni güncellemeyi doğru bir şekilde yapamaması durumunda eski versiyona geri dönecektir.
- (58) Haberleşme ünitesi, harici beslemesinin kesilmesi halinde ana kontrol merkezlerine bu bilgiyi gönderecek ve aynı zamanda bu bilgiyi tarih saat etiketiyle log kaydı olarak kaydedecektir.
- (59) Haberleşme ünitesi, harici beslemesinin kesilmesinden sonra beslemenin gelmesi sonrasında iki kontrol merkezine de öncelikle “hazır durum” paketi gönderecektir.
- (60) Haberleşme ünitesi, ana kontrol merkezlerinden gönderilen iş emirlerini istenilen zamanlarda gerçekleştirecektir.
- (61) Ölçü noktalarından toplanan bilgilerin tümü veya belirlenen bölümleri seçilerek ana kontrol merkezlerine aktarılabilir.
- (62) Periyodik okuma emirlerinin yerine getirilmesi sırasında herhangi bir hata oluşması durumunda, haberleşme ünitesi ilgili işlemi en az 3 defa tekrarlayacak ve log kaydı oluşturacak yapıda olacaktır.
- (63) Merkezden gönderilen emirlerin cevaplarının, haberleşme ünitesi tarafından herhangi bir olumsuzluk nedeniyle gönderilememesi durumunda bu paketler haberleşme ünitesinin hafızasında tutulacak ve merkezle kurulan ilk bağlantı esnasında gönderilecektir.

## **5. BAĞLANTI ÖZELLİKLERİ**

### **5.1. Kablosuz Haberleşme Şebekesi ile Bağlantı Özellikleri**

- (64) Haberleşme ünitelerinin mobil operatörlerin şebekelerinde kullanılabilmesi için gerekli izin ve onaylar alınmış, IMEI numaraları tanımlanmış olacaktır.
- (65) Haberleşme üniteleri, mobil şebekenin desteklediği veri aktarım hızlarına ve değişimlerine uyum göstererek çalışabilecektir.

### **5.2. Ölçü Bilgisi Alınacak Cihazlar Ve Giriş Çıkış Portları ile İlgili Bağlantı Özellikleri**

- (66) Haberleşme ünitesi TEDAŞ tarafından yayınlanan Enerji Analizörü Teknik Şartnamesine uygun enerji analizörleri ve Elektronik Elektrik Sayaçları Teknik Şartnamesine uygun elektrik sayaçları ile haberleşebilecek yapıda olacaktır.
- (67) Haberleşme port uyarlamaları ölçü bilgileri alınacak cihazlara uyum sağlayacak şekilde uzaktan ve haberleşme ünitesi üzerinden değiştirilebilecektir.

### **5.3. Ana Kontrol Merkezi ile Bağlantı Özellikleri**

- (68) Haberleşme ünitesi Ek-3’de verilen haberleşme protokolünü destekleyecek ve ana kontrol merkezleri ile yapacağı haberleşmelerde bu protokolü kullanacaktır.

## 6. İŞARETLEMELER

(69) Haberleşme ünitesi üzerindeki aşağıda belirtilen bilgiler açıkça okunabilir ve silinmez olacaktır.

- İmalatçının adı veya tescilli markası ve imalatın yapıldığı yer
- Model numarası
- Donanım versiyon numarası
- Seri numarası
- IMEI numarası
- İmalat yılı
- Bağlantı uçları/portları tanııtım bilgileri
- CE işareti
- Elektriksel koruma sınıfı

(70) Mahfaza üzerinde TEDAŞ-MLZ/2018-066.A işaretli Karekod Teknik Şartnamesi'ne uygun olarak oluşturulmuş karekod bulunacaktır.

## 7. DENEYLER

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

### 7.1. Tip Deneyler

(72) “1.2 Standartlar ve Dokümanlar” başlığında yer alan standartlarda belirtilen deneylerin hepsi tip deneyleri olup akredite bir laboratuvar tarafından yapılmış olacaktır.

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

### 7.2. Diğer (Fonksiyon) Deneyler

(74) Alıcı tarafından yapılacak fonksiyon deneyleri;

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

### 7.3. Kabul Deneyleri

(75) Kabul deneyleri aşağıdaki deneylerden oluşacaktır.

- Tip Deneyleri,
- Fonksiyon Deneyleri

#### 7.3.1. Numune Alma

(76) Kabul deneyleri, kabule sunulan haberleşme ünitelerinden aşağıdaki çizelgede verilen değerlere göre gelişi güzel alınacak numuneler üzerinde yapılacaktır.

HABERLEŞME ÜNİTESİ SAYISI	ALINACAK NUMUNE SAYISI
10-1000	10
1001-10000	20
10001≥	30

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

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

### 8. MALZEME LİSTESİ

(79) Haberleşme ünitesinin temininde Ek-1’de yer alan Malzeme Listesi Alıcı tarafından doldurulacaktır.

### 9. GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ

(80) Haberleşme ünitesine 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, haberleşme ünitesinin 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 haberleşme ünitesinin 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 haberleşme üniteleri 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 laboratuvarında 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, haberleşme ünitesi 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 laboratuvarında 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.

#### - Haberleşme Ünitesinin Dış Görünüş Fotoğrafları,

#### - Haberleşme Ünitesinin Tüm Yüzlerini İçeren Ölçülü/Ölçekli Teknik Çizimler,

#### - Elektrik Bağlantı Şemaları,

#### - Montaj Detaylarına Ait Çizimler,

#### - Haberleşme Ünitesinin 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 pillerin 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,**

Haberleşme ünitesi 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;

- Haberleşme ünitesi imalatı,
- Haberleşme ünitesi okuma-ayar yazılımı,
- Haberleşme ünitesi montaj aparatı,
- Kabul deneyleri,
- Ambalaj

fiyatlarını içerecektir.

## 5.2. Ambalaj, Etiketleme ve Taşıma

Haberleşme ünitesi, her türlü yükleme, taşıma, indirme işlemlerine dayanıklı, montaj yerine hiç bir hasara uğramadan ulaşımını sağlayacak nitelikte ambalajlanacaktır. Haberleşme ünitesi nakliye ve uzun süreli bekleme sırasında sıvı, nem ve toz gibi dış etkilere zarar görmemesi için ambalaj içerisine 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 haberleşme ünitesi sayısı,
- Alıcı'nın adı ve adresi,

## 5.3. Haberleşme Ünitesi ile Birlikte Verilecek Belgeler

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

## 5.4. Garanti

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

Haberleşme ünitesinin, garanti süresi içinde kusurlu bulunması veya tasarım, malzeme ve imalat hataları nedeniyle hasarlanması halinde bulunduğu yerde tamirinin mümkün olmaması durumunda, haberleşme ünitesinin 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 Listesi

DOSYA NO : .....

Sıra No	Özellik	Açıklama
1	Haberleşme Ünitesi Tipi	
2	Miktar (Adet)	
3	Mahfaza Tipi (Panel / Ray)	
4	İstenilen Sayısal Giriş Sayısı	
5	İstenilen Analog Giriş Sayısı	
6	İstenilen Sayısal Çıkış Sayısı	
7	İstenilen Röle Çıkışı Sayısı	
8	RS 485 Portu (Adet)	
9	RJ 45 Portu (Var / Yok)	
10	Yardımcı Besleme Kaynağı (Pil / Süperkapasitör)	
11	Diğer Hususlar	

## Ek-2 Garantili Özellikler Listesi

İmalatçının Adı :

İmalatçının Tip İşareti :

Haberleşme Ünitesi Tipi :

SIRA NO		İSTENEN	GARANTİ EDİLEN
1	TİP ÖZELLİKLERİ		
	Anma Akımı (A)	:	
	Anma Gerilimi (V)	:	
	Güç Tüketimi (VA)		
	a) TİP1 ve TİP2 için	:	<25 VA
	b) TİP3 ve TİP4 için	:	<20 VA
	Frekans (Hz)	:	50 Hz ± %2
	Ağırlığı (gr)	:	
	Azami Boyutu (mm)	:	200x130x96 mm
	a.a. Besleme Gerilimi (V)	:	57-270 V
	d.a. Besleme Gerilimi (V) (TİP1 ve TİP2 için)	:	20-28 V veya 100-120 V
	Pil Ömrü (Varsa)	:	en az 10 yıl
	Gerçek Zaman Saati Pil Ömrü	:	en az 10 yıl
	Saat Hassasiyeti	:	0,5 sn/gün
	Çalışma Sıcaklık Aralığı (°C)	:	-40 °C - +70 °C
	Koruma Sınıfı (IP)	:	IP40
Elektriksel Koruma Sınıfı	:	II	
2	DONANIMLAR		
	RS485 Maksimum Haberleşme Hızı	:	115200 baud rate
	USB Portu (2.0/3.0/.....)	:	
3	AMBALAJ		
	Boyut (...x...x... mm)	:	
	Ambalajdaki Haberleşme Ünitesi Sayısı	:	
	Ambalaj Ağırlığı	:	

## REVİZYONLAR

### OCAK-2020

- 54. Madde eklendi.
- “Oturum açma” terimi “Anahtar gönderme” olarak değiştirildi.
- Master Komut Seti’ne “Anahtar gönderme” ve “Anahtar değiştirme” komutları eklendi.

### NİSAN-2022

- TEDAŞ-MLZ/2019-064 işaretli Haberleşme Ünitesi Teknik Şartnamesi TİP1, TEDAŞ-MLZ/2020-073 işaretli B Tipi Haberleşme Ünitesi Teknik Şartnamesi ise TİP3 olarak isimlendirilerek iki şartname TEDAŞ-MLZ/2019-064.A altında birleştirildi.
- TEDAŞ-MLZ/2019-064.A işaretli Haberleşme Ünitesi Teknik Şartnamesine tek sim kartlı TİP2 ve TİP4 haberleşme üniteleri eklendi.
- Haberleşme ünitelerinin beslemeleri tek fazlı olacak şekilde değiştirildi.
- Haberleşme modülleri sökülüp takılabilir yapıda olacak şekilde düzenleme yapıldı.