****

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ***AMATÖR UYDU ÇALIŞMASI***  ***UBAKSAT***  **SİSTEM TASARIM TANIMLAMA DOKÜMANI**  ***SYSTEM DESIGN DESCRIPTION DOCUMENT*** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Doküman Adı / Document | TAMSAT\_UBAKSAT\_SDD |  |
|  | Yayın No / Issue No | v1.1 |  |
|  | Yayın Tarihi / Issue Date | Eylül 2015 |  |
|  | Hazırlayan / Author | Barış DİNÇ (TA7W)  Tahir DENGİZ (TA2T)  Emir TAĞMAT (TA2WT) |  |
|  | Kontrol Eden / Controlled By | Barış DİNÇ (TA7W) |  |

**İÇİNDEKİLER**

***CONTENTS***

1 KAPSAM / *SCOPE* 3

Tanım / Identification 3

Sistem / Alt SistemeGenel Bakış / *System / Subsystem Overview* 3

Dokümana Genel Bakış / *Document Overview* 3

2 İLGİLİ DOKÜMANLAR / *REFERENCED DOCUMENTS* 3

3 SİSTEM MİMARİSİ / *SYSTEM ARCHITECTURE* 4

3.1 TAMSAT MICROSAT MODÜLÜ / *TAMSAT MICROSAT MODULE* 4

3.2 TAMSAT TRANSPONDER OBC MODÜLÜ / *TAMSAT TRANSPONDER OBC MODULE* 6

3.3 TAMSAT DTMF UZAKTAN KUMANDA ALICI MODÜLÜ / *TAMSAT DTMF REMOTE CONTROL RECEIVER MODULE* 7

4 TAMSAT SWİTCH AÇMA VE ANTEN MODÜLÜ / *TAMSAT CWITCH AND ANTENNA RELEASE MODULE* 7

5 NOTLAR / *NOTES* 7

KISALTMALAR 7

ŞEKİLLER 7

TABLOLAR 8

6 EKLER / APPENDICES 8

# KAPSAM / *SCOPE*

## Tanım / Identification

TAMSAT tarafından UBAKSAT için Transponder, OBC, DTMF Uzaktan Kumanda, Kozmik Işın Algılayıcı, Beacon, Anten Açma ve Switch modüllerini içeren bileşenler hazırlanmıştır. Bu doküman kapsamında bu modüllerin genel özellikleri ve fiziksel arayüzleri anlatılacaktır.

## Sistem / Alt SistemeGenel Bakış / *System / Subsystem Overview*

3U boyutundaki UBAKUSAT küp uydusu üzerinde TAMSAT tarafından hazırlanacak olan modüller aşağıdaki gibidir;

* Switch ve Anten Açma Modülü,
* DTMF Uzaktan Kumanda Modülü,
* Transponder OBC,
* TAMSAT Microsat Modülü.

Modüllerin heğsi, daha önceki deneyimleren de yola çıkılarak, konumlandırılacağı uydu içi pozisyonu göz önünde bulundurularak standardlarda belirtilen yükseklik ve geçiş kıvrımlarını bırakacak şekilde tasarlanmıştır.

Modüllerin birbirlerine ana bağlantısı 4 (dört) sıra 104 pin (4x26) header geçişi ile sağlanmıştır. Aşağıdaki resimde modüllerin birbirleri üzerindeki önerilen yerleşimi gösterilmiştir;

|  |
| --- |
|  |
| Şekil 0‑1 TAMSAT Modülleri Kesit Görünümü |

Yukarıda kesit görünümü verilen TAMSAT UBAKUSAT modüllerinin yerleşiminde, tüm modüllerin birbirleri ile yer değiştirmesi önünde herhangibir engel bulunmamakta olup, Switch/Anten Kontrol Modülü daha önceki çalışmalar göz önünde bulundurularak –switch yerleşimleri açısından- en alta yerleştirilecek şekilde planlanmıştır. Bu modülün ihtiyaçlar doğrultusunda başka bir noktaya (en üst) taşınması durumunda switch konumlarının yeninden düzenlenmesi uygun olacaktır.

## Dokümana Genel Bakış / *Document Overview*

..........

# İLGİLİ DOKÜMANLAR / *REFERENCED DOCUMENTS*

TAMSAT MICROSAT CRD SSDD Rev 1.0

TAMSAT MICROSAT CRD STPD

# SİSTEM MİMARİSİ / *SYSTEM ARCHITECTURE*

# TAMSAT MICROSAT MODÜLÜ / *TAMSAT MICROSAT MODULE*

TAMSAT MICROSAT Modülü tek başına çalışabilecek bir micro uydu olarak planlanmıştır. Sadece batarya beslemesi ile, ihtiyaç duyacağı tüm gerilimleri üretebilen bir regülatör birimini de bünyesinde barındırmakta olup, üzerinde bulunan PIC Mikroişlemcisi operasyon için ihtiyaç duyulacak tüm yönetim ve karar mekanizmalarını içinde bulundurmaktadır. TAMSAT Microsat Modülünün genel görünümü aşağıdaki gibidir;

|  |
| --- |
|  |
| Şekil 0‑1 TAMSAT Microsat Genel Görünümü |

Modül üzerindeki bileşenlein yerleşimi aşağıdaki gibidir;

|  |
| --- |
| BURAYA RESIM KOYULACAK… İki boyutlu bir resim.. Neresinde ne var… |
| Şekil 0‑1 TAMSAT Microsat Genel Görünümü |

Modül üzerindeki yükseltilerin görünümü aşağıaki işekildeki gibidir;

|  |
| --- |
| BURAYA RESIM KOYULACAK… YÜKSEKLİKLER… |
| Şekil 0‑1 TAMSAT Microsat Genel Görünümü |

Modül; üzerinde bulunan foton algılayıcısı ile foton sayımı yapmakta, elde edilen sonuçları kendi üzerinde bulunan PIC mikroişlemcisi ile işlemektedir. İşlenen veriler değerlendirilmekte ve kendi üzerinde bulunan BEACON modülü ile gönderilecek veri paketlerine çevrilmektedir. Daha sonra bu veri paketleri 1200 baud AFSK ve 9600 baud FSK dalga şekilleri kullanılarak 433 Mhz (70 cm) bandından yayınlanmaktadır. Veri içeriğinde okunan foton bilgisi, kart üzerindeki sıcaklık sensörü bilgisi ve Real Time Clock (RTC) tarafından sağlanan tarih-saat bilgisi bulunmaktadır.

TAMSAT Microsat modülü ile TAMSAT Transponder OBC mmodülü arasında GPIO (General Purpose Input Output) bağlantıları bulunmaktadır. Microsat modülü , OBC tarafından aldığı komutlar ile açılmakta/kapanmakta, ine bu GPIO pinleri üzerinden OBC’ye durum/sağlık bilgisini ikili kodlanmış veri (binary coded data) olarak göndermektedir. OBC ile mikrosat modülü arasında ikili kodlanmış veri haberleşmesi tercih edilmesinin sebebi, I2C/RS232 ve benzeri iletişim protokollerinde çevresel gürültüler sebebi ile oluşabilecek sorunların önüne geçmektir. GPIO üzerinden iletişimin her koşulda sağlanabileceği varsayılmıştır.

Microsat modülü normal şartlar altında Transponder OBC biriminden GPIO aracılığı ile gelen +5V SHUTDOWN (Logic High) komutu nedeni ile hep kapalı durumdadır. Çalışması için OBC’nin bu bağlantıyı Logic Low’a çelmesi gerekmektedir. BU yapının tercih edilme sebebi, OBC çalışmaz duruma geldiğinde (öldüğünde) bu durumu Microsat modülünün farketmesini sağlamak ve bunu üzerinde bulunan BEACON vericisi ile yayınlayailmesini sağlamaktır.

# TAMSAT TRANSPONDER OBC MODÜLÜ / *TAMSAT TRANSPONDER OBC MODULE*

Transponder modülü daha önce TURKSAT 3USAT üzerinde bulunan modülün aynısıdır. Bu modül üzerinde VHF/UHF transponder sistemine ek olarak daha önce sistemin frekans ayarlamalarını ve AGC işlemlerini yapmak için kullanılan mikroişlemci birimi bulunmaktadır. Mikroişlemci modülü 32KB kod hafızasına sahip olup, halihazırda OBC işlemlerini de gerçekleştireceek şekilde programlandığında %50 boş alana sahip durumdadır.

Modülün Genel görünümü aşağıdaki gibidir;

|  |
| --- |
| BURAYA RESIM KOYULACAK…  Genel bir fotoğraf |
| Şekil 0‑1 TAMSAT Transponder OBC Genel Görünümü |

Modül üzerinden, OBC fonksiyonlarını da yerine getirebilmek amacı ile PC104 bağlantı arayüzüne 2 (iki) ayrı I2C bağlantısı bulunmaktadır. Genel besleme gerilimlerini batarya, 5V ve 3V3 hatlarından sağlamaktadır.

Modül üzerindeki birimlerin genel görünümğ aşağıdaki şekildeki gibidir;

|  |
| --- |
|  |
| Şekil 0‑1 TAMSAT Transponder OBC Genel Görünümü |

Modülün temel görevleri aşağıdaki gibidir;

* VHF sinyallerini almak ve yükseltmek,
* Ara frekans bloğu içerisinde AGC (automatic Gain Control) yapmak,
* UHF’e çevrilen sinyalleri yükselterek antenden yayınlamak,
* PLL bloğu içerisinde (Mikroişlemci Bloğu) gerekli frekansları üretmek,
* I2C üzerinden Batarya ve EPS modülleri ile haberleşerek durum bilgilerini sorgulamak,
* I2C üzerinden DTMF alıcı modülü ile haberleşmek ve gelen kumanda verilerini almak,
* GPIO üzerinden TAMSAT Microsat modülü ile haberleşmek,
* Anten açma modülünü I2C üzerinden kumanda etmek.

# TAMSAT DTMF UZAKTAN KUMANDA ALICI MODÜLÜ / *TAMSAT DTMF REMOTE CONTROL RECEIVER MODULE*

Bu modülün amacı, yeryüzünden gönderilecek uydu uzaktan kumanda sinyallerini almak, çözmek ve OBC modülüne iletmektir

# 4 TAMSAT SWİTCH AÇMA VE ANTEN MODÜLÜ / *TAMSAT CWITCH AND ANTENNA RELEASE MODULE*

..

...

..

# NOTLAR / *NOTES*

## KISALTMALAR

3U 3 Units (10x10x30 cm)

cm Santimetre

dB Desibel

Khz KiloHertz

Mhz MegaHertz

PCB Printed Circuit Board (Baskılı Devre Kartı)

RF Radio Frequency (Radyo Frekans)

SMA SunMiniature version A

TTL Transistor to Transistor Logic

UHF Ultra Hight Frequency

## ŞEKİLLER

ŞEKİL LİSTESİ

[Şekil 0‑1 TAMSAT Modülleri Kesit Görünümü 3](#_Toc430969284)

[Şekil 0‑1 TAMSAT Microsat Genel Görünümü 4](#_Toc430969285)

[Şekil 0‑1 TAMSAT Microsat Genel Görünümü 5](#_Toc430969286)

[Şekil 0‑1 TAMSAT Microsat Genel Görünümü 5](#_Toc430969287)

[Şekil 0‑1 TAMSAT Transponder OBC Genel Görünümü 6](#_Toc430969288)

[Şekil 0‑1 TAMSAT Transponder OBC Genel Görünümü 6](#_Toc430969289)

## TABLOLAR

**TABLO LİSTESİ**

**No table of figures entries found.**

# EKLER / APPENDICES

Yoktur.