



**BİLGİ  
TEKNOLOJİLERİ  
VE İLETİŞİM  
KURUMU**

# **Hava Sistemleri Telsiz Arayüz Özellikleri Dokümanları**

## İletişim Bilgileri

Spektrum Yönetimi Dairesi Başkanlığı  
Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu  
Eskişehir Yolu 10. km No: 276 Çankaya / Ankara

Tel : +90 312 403 1201

E-posta: [MFP@btk.gov.tr](mailto:MFP@btk.gov.tr)

### Hava Telsiz Arayüzü Özellikleri Dokümanları (TAD) Listesi

TAD ref. numarası	Hizmet	Uygulama	Frekans Bandı	Açıklama
<a href="#">TAD-05-01-01</a>	Hava mobil	Hava-yer-hava haberleşmesi	117.975 - 137.000 MHz	VHF haberleşmesi
<a href="#">TAD-05-01-02</a>	Hava mobil	Hava-yer-hava haberleşmesi	108 - 117.95 MHz 117.975 - 137.000 MHz	VDL Mode 2- VDL Mode 4
<a href="#">TAD-05-01-03</a>	Hava Mobil	Hava haberleşmesi	2850–3025 kHz 3400–3500 kHz 4650–4700 kHz 5480–5680 kHz 6525–6685 kHz 8815–8965 kHz 10005–10100 kHz 11275– 11400 kHz 13260–13360 kHz 17900–17970 kHz 21924–22000 kHz	Ses ve very haberleşmesi için HF SSB hava telsiz ekipmanı
<a href="#">TAD-05-02-01</a>	Hava seyrüsefer	Beacons (aeronautical)	255.0 - 526.5 kHz	NDB
<a href="#">TAD-05-02-02</a>	Hava seyrüsefer	VOR	108.000 - 117.975 MHz	VOR / DVOR yer ekipmanı
<a href="#">TAD-05-02-03</a>	Hava seyrüsefer	GBAS	108-117.975 MHz	GBAS
<a href="#">TAD-05-02-04</a>	Hava seyrüsefer	DME	960 - 1215 MHz	DME yer ekipmanı
<a href="#">TAD-05-02-05</a>	Hava seyrüsefer	ILS	108 - 117.975 MHz 328.6 - 335.4 MHz	Localizer ve Glidepath yer ekipmanı
<a href="#">TAD-05-02-06</a>	Hava seyrüsefer	Beacons (aeronautical)	74.800 - 75.200 MHz	İşaretleyici (Marker)
<a href="#">TAD-05-03-01</a>	Hava radar	Primary Radar	1300 - 1350 MHz 2700 - 2900 MHz 9000 - 9200 MHz	PSR, ground based (yer tabanlı)
<a href="#">TAD-05-03-02</a>	Hava radar	SSR	960 - 1164 MHz	SSR

## TAD-05-01-01

	Sıra	Parametre	Tanım	Açıklamalar
Temel bölüm	1	Telsiz Hizmeti	Hava Mobil	VHF Haberleşmesi
	2	Uygulama	Hava-yer-hava haberleşmesi	Ses haberleşmesi, VHF COM 8.33 / 25 kHz / Veri iletimi (ACARS)
	3	Frekans Bandı	A: 117.975 - 137.000 MHz B: 121.5 MHz	121.500 MHz (Band B) frekansı sadece acil haberleşme için kullanılmaktadır.
	4	Kanal Aralığı	8. 33 kHz/25 kHz	-
	5	Modülasyon/ Band genişliği	A3E Analog ses: 25 kHz 6K80A3EJN ve 8.33 kHz 5K00A3EJN, ACARS veri linki: 25 kHz 13K0A2DAN. ICAO Annex 10 ile uyumlu olarak uygulanmaktadır.	ACARS: MSK (Minimum Shift Keying Modulation) 2400 bps ACARS (Aircraft Communications Addressing and Reporting System- Uçak Haberleşme Adresleme ve Raporlama Sistemi)
	6	Yön / Ayrım	-	-
	7	Verici Gücü/ Güç Yoğunluğu	Maksimum 250W verici gücü Her bir frekans tahsisi için, DOC sınırındaki maksimum ve minimum alan gücü veya maksimum etkili yayılma gücü (e.r.p.) belirtilebilir.	DOC (Belirli operasyonel kapsama alanı) (Bkz. ITU RR 45.1.1)
	8	Kanal erişim metodu	Veri Link: ACARS CSMA protokolü kullanır. ICAO Annex 10 ile uyumlu olarak uygulanmaktadır.	CSMA – Carrier Sense Multiple Access (Taşıyıcı Duyarlı Çoklu Erişim)
	9	Yetkilendirme Rejimi	Frekans tahsisine ve yetkilendirmeye tabi	(BTK ve Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü)
	10	Gerekli ek gereksinimler	-	-
	11	Frekans planlama varsayımı	ICAO Annex 10 Volume III ICAO Annex 10 Volume V	Dikey Polarize Antenler
Bilgi bölümü	12	Planlanan değişiklikler		
	13	Referans Standart	EN 300 676, EN 301 489-22, ICAO Annex 10/Volume III,	

	<b>ve/veya Karar</b>	Volume V	
<b>14</b>	<b>Bildirim numarası</b>		-
<b>15</b>	<b>Açıklamalar</b>		-

## TAD-05-01-02

	Sıra	Parametre	Tanım	Açıklamalar
Temel bölüm	1	Telsiz Hizmeti	Hava mobil	-
	2	Uygulama	Hava-yer-hava haberleşmesi	VHF digital link, VDL Mode 2-VDL-Mode 4
	3	Frekans Bandı	108-117.95 MHz 117.975 - 137.000 MHz	136.975 MHz CSC (Common Signalling Channel) kanalı
	4	Kanal Aralığı	25 kHz (Mode 2) 25 kHz (Mode 4)	
	5	Modülasyon/ Band genişliği	Mode 2 Data Link 25 kHz 14K0G1D Mode 4 Data Link 25 kHz 13K0F7D	ICAO Annex 10
	6	Yön / Ayrım	Tek kanallı simpleks ve CSC	-
	7	Verici Gücü/ Güç Yoğunluğu	Her frekans tahsisi için belirtilmiş DOC limitinde maksimum ve minimum alan gücü veya maksimum etkili yayın gücü (e.r.p.) belirtilebilir.	
	8	Kanal erişim metodu	Mode 2 CSMA (Carrier Sense Multiple Access), Mode 4 STDMA (Self-Organising Time Division Multiple Access)	ICAO Annex 10
	9	Yetkilendirme Rejimi	Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü tarafından telsiz ruhsatnamesi ve telsiz kurma ve kullanma izni verilmektedir.	
	10	Gerekli ek gereksinimler	-	-
	11	Frekans planlama varsayımı	ICAO Annex 10 Volume V	Dikey polarize antenler
Bilgi bölümü	12	Planlanan değişiklikler	-	-
	13	Referans Standart ve/veya Karar	Mode 2: EN 301 841-1 Mode 4: EN 301 842-1	
	14	Bildirim numarası		-
	15	Açıklamalar		-

## TAD-05-01-03

	Sıra	Parametre	Tanım	Açıklamalar
Temel bölüm	1	Telsiz Hizmeti	Hava Mobil	
	2	Uygulama	Hava-yer-hava haberleşmesi SAR (Search and Rescue) haberleşmesi	
	3	Frekans bandı	2850–3025 kHz, 3400–3500 kHz, 4650–4700 kHz, 5480–5680 kHz, 6525–6685 kHz, 8815–8965 kHz, 10005–10100 kHz, 11275–11400 kHz, 13260–13360 kHz, 17900–17970 kHz, 21924–22000 kHz	
	4	Kanal Aralığı	-	
	5	Modülasyon/ Band genişliği	Analog Ses: 2K80J3EJN; HF Veri Linki (HF DL): 2K80J2DEN; SELCAL (Selective Calling): 1K48H2BFN (En Yüksek AudioTonu 1479.1 Hz). Ayrıca F1B, J7B ve J9B için izin verilmektedir. Emisyon sınıfı J3E, 3023 kHz ve 5680 kHz frekanslarında arama kurtarma operasyonları için kullanılır, ancak deniz ve kara mobil servislerin dahil olduğu durumlarda A3E ve H3E emisyon sınıfları da kullanılabilir. USB (Upper Side Band) kullanılacak ve taşıyıcı frekans, tahsis edilen frekansın 1.4 kHz altında olacaktır. Taşıyıcı frekanslar 1 kHz katlarında yer alacak ve 3 kHz aralıklı olacaktır. HF DL M-PSK (M-ary Phase Shift Keying modulation) taşıyıcısı, SSB (Single Side Band) taşıyıcı frekansından 1.44 kHz 'offset'e sahiptir.	ICAO Annex10

	6	<b>Yön / Ayrım</b>		
	7	<b>Verici Gücü/ Güç Yoğunluğu</b>	Maksimum 6 kW p.e.p. F1B için maksimum 1.5 kW p.e.p.	
	8	<b>Kanal erişim metodu</b>	Analog Ses: SELCAL kullanılabilir. Veri Linki: HFDL, TDMA protokolünü kullanmaktadır.	ICAO Annex 10
	9	<b>Yetkilendirme Rejimi</b>	Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü tarafından telsiz ruhsatnamesi ve telsiz kurma ve kullanma izni verilmektedir.	
	10	<b>Gerekli ek gereksinimler</b>	-	
	11	<b>Frekans planlama varsayımı</b>	ICAO Annex 10 Volume 5, ITU-RR Appendix 27, CEPT / ERO Tavsiyesi 74-01	
<b>Bilgi bölümü</b>	12	<b>Planlanan değişiklikler</b>	-	
	13	<b>Referans Standart ve/veya Karar</b>	ICAO Annex 10 Volume 3	
	14	<b>Bildirim numarası</b>		
	15	<b>Açıklamalar</b>		



## TAD-05-02-01

	Sıra	Parametre	Tanım	Açıklamalar
Temel bölüm	1	Telsiz Hizmeti	Hava radyoseyrüsefer	-
	2	Uygulama	Beacons (aeronautical)	NDB (Non Directional Beacons)-Yer tabanlı seyrüsefer yardımcı cihazı(yön bulma amaçlı)
	3	Frekans bandı	255.0-526.5 kHz	
	4	Kanal Aralığı	-	-
	5	Modülasyon/ Band genişliği	Mors kodunu kullanarak uzun iletim (850HA2AAN)	-
	6	Yön / Ayrım	-	-
	7	Verici Gücü/ Güç Yoğunluğu	According ICAO Annex 10 Volume I Chapter 3.4	
	8	Kanal erişim metodu	ICAO Annex 10 ile uyumlu	-
	9	Yetkilendirme Rejimi	Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü tarafından telsiz ruhsatnamesi ve telsiz kurma ve kullanma izni verilmektedir.	
	10	Gerekli ek gereksinimler	-	-
	11	Frekans planlama varsayımı	ICAO Annex 10 Volume I ve Volume V	Dikey polarizasyon
Bilgi bölümü	12	Planlanan değişiklikler	-	-
	13	Referans Standart ve/veya Karar	ICAO Annex 10, Volume I, chapter 3.4	
	14	Bildirim numarası	-	-
	15	Açıklamalar		-

## TAD-05-02-02

	Sıra	Parametre	Tanım	Açıklamalar
Temel bölümü	1	Telsiz Hizmeti	Hava radyoseyrüsefer	-
	2	Uygulama	VOR / DVOR	VOR (VHF Omnidirectional Radio Range) yer cihazı DVOR (Doppler VOR) yer cihazı
	3	Frekans bandı	A: 111.975 - 117.975 MHz B: 108.000 - 111.975 MHz	
	4	Kanal Aralığı	50 kHz	-
	5	Modülasyon/ Band genişliği	AM, FM / 20K9A9W	ICAO Annex 10
	6	Yön / Ayrım	-	-
	7	Verici Gücü/ Güç Yoğunluğu	ICAO Annex 10, Volume I, Chapter 3.3 Her frekans tahsisi için DOC sınırındaki maksimum ve minimum alan gücü veya maksimum etkili yayın gücü (e.r.p.) belirlenebilir.	
	8	Kanal erişim metodu		-
	9	Yetkilendirme Rejimi	Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü tarafından telsiz ruhsatnamesi ve telsiz kurma ve kullanma izni verilmektedir.	
	10	Gerekli ek gereksinimler	-	-
	11	Frekans planlama varsayımı	Yatay polarizasyon	ICAO Annex 10, Volume I ve Volume V
Bilgi bölümü	12	Planlanan değişiklikler	-	-
	13	Referans Standart ve/veya Karar	EN 301 489-22, ICAO Annex 10, Volume I ve Volume V	
	14	Bildirim numarası	-	-
	15	Açıklamalar		-

## TAD-05-02-03

	Sıra	Parametre	Tanım	Açıklamalar
Temel bölüm	1	Telsiz Hizmeti	Hava Seyrüsefer	-
	2	Uygulama	GBAS (Yer tabanlı büyütme sistemleri)	Ground based augmentation systems (GBAS)
	3	Frekans bandı	108 – 117.975 MHz	
	4	Kanal Aralığı	25 kHz	
	5	Modülasyon/ Band genişliği	14K0G7DET (D8PSK).	ICAO Annex 10'a uygun olarak kullanılacaktır.
	6	Yön / Ayrım	-	
	7	Verici Gücü/ Güç Yoğunluğu	Her frekans tahsisi için DOC sınırındaki maksimum ve minimum alan gücü belirtilebilir veya maksimum etkili yayın gücü (e.r.p.) olabilir.	
	8	Kanal erişim metodu		
	9	Yetkilendirme Rejimi	Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü tarafından telsiz ruhsatnamesi ve telsiz kurma ve kullanma izni verilmektedir.	
	10	Gerekli ek gereksinimler	-	
	11	Frekans planlama varsayımı		
Bilgi bölümü	12	Planlanan değişiklikler	-	-
	13	Referans Standart ve/veya Karar	ICAO Annex 10 Volume 1	
	14	Bildirim numarası		-
	15	Açıklamalar		

## TAD-05-02-04

	Sıra	Parametre	Tanım	Açıklamalar
Temel bölüm	1	Telsiz Hizmeti	Hava radyoseyrüsefer	-
	2	Uygulama	DME	DME (Distance Measurement Equipment), TACAN (Tactical Air Navigation)
	3	Frekans bandı	960 - 1215 MHz	
	4	Kanal Aralığı	1 MHz	-
	5	Modülasyon/ Band genişliği	-	ICAO Annex 10
	6	Yön / Ayrım	63 MHz	-
	7	Verici Gücü/ Güç Yoğunluğu	Her frekans tahsisi için DOC sınırındaki maksimum ve minimum alan gücü veya maksimum etkili yayın gücü (e.i.r.p) belirlenebilir	
	8	Kanal erişim metodu		ICAO Annex 10 ile uyumlu
	9	Yetkilendirme Rejimi	Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü tarafından telsiz ruhsatnamesi ve telsiz kurma ve kullanma izni verilmektedir.	
	10	Gerekli ek gereksinimler	-	-
	11	Frekans planlama varsayımı	ICAO Annex 10, Volume I ve Volume V	Dikey Polarizasyon
Bilgi bölümü	12	Planlanan değişiklikler	-	-
	13	Referans Standart ve/veya Karar	ICAO Annex 10, Volume I ve Volume V	
	14	Bildirim numarası	-	-
	15	Açıklamalar		-

## TAD-05-02-05

	Sıra	Parametre	Tanım	Açıklamalar
Temel bölüm	1	Telsiz Hizmeti	Hava radyoseyrüsefer	-
	2	Uygulama	ILS	ILS (Instrument Landing System) / Localizer and Glidepath ground station (Yer belirleyici ve süzülme yolu yer ekipmanı)
	3	Frekans bandı	A: 108–117.975 MHz B: 328.6–335.4 MHz	108-117.975 MHz (Localizer) 328.6-335.4 MHz (Glidepath)
	4	Kanal Aralığı	A: 50 kHz B: 150 kHz	ICAO Annex 10 ve ICAO Doc. 7754
	5	Modülasyon/ Band genişliği	<b>Localizer için :</b> 2K04A7W (1 taşıyıcı-ses hariç) , 16K0A7WA (2 taşıyıcı-ses hariç). <b>Glidepath için:</b> 300HA7N, 32K3A7N (iki taşıyıcı) Genlik Modülasyonu	ICAO Annex 10 ile uyumlu.
	6	Yön / Ayrım	-	-
	7	Verici Gücü/ Güç Yoğunluğu	Her frekans tahsisi için DOC sınırındaki maksimum ve minimum alan gücü veya maksimum etkili yayın gücü (e.r.p.) belirlenebilir.	ICAO Annex 10, Volume I, Chapter 3
	8	Kanal erişim metodu	-	-
	9	Yetkilendirme Rejimi	Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü tarafından telsiz ruhsatnamesi ve telsiz kurma ve kullanma izni verilmektedir.	
	10	Gerekli ek gereksinimler	-	-
	11	Frekans planlama varsayımı	Yatay polarizasyon	ICAO Annex 10, Volume I ve Volume V
Bilgi bölümü	12	Planlanan değişiklikler	-	-
	13	Referans Standart ve/veya Karar	ICAO Annex 10, Volume I ve Volume V	
	14	Bildirim numarası		-
	15	Açıklamalar		-

**TAD-05-02-06**

	Sıra	Parametre	Tanım	Açıklamalar
Temel bölüm	1	Telsiz Hizmeti	Hava radyoseyrüsefer	-
	2	Uygulama	Beacons (aeronautical)	Marker (İşaretleyici)
	3	Frekans bandı	74.800 - 75.200 MHz	
	4	Kanal Aralığı	-	-
	5	Modülasyon/ Band genişliği	800HA2A (Dış Marker (OM1)), 2K60A2A (Orta Marker (MM2)), 6K00A2A* (İç Marker (IM3)).	ICAO Annex 10
	6	Yön / Ayrım	-	-
	7	Verici Gücü/ Güç Yoğunluğu	Her frekans tahsisi için DOC sınırındaki maksimum ve minimum alan gücü veya maksimum etkili yayın gücü (e.r.p) belirlenebilir.	ICAO Annex 10, Volume I, Chapter 3.1 / 3.6
	8	Kanal erişim metodu	İşaretleyiciler aynı frekansı kullanarak birbirleri ile birlikte çalışacaklardır.	ICAO Annex 10
	9	Yetkilendirme Rejimi	Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü tarafından telsiz ruhsatnamesi ve telsiz kurma ve kullanma izni verilmektedir.	
	10	Gerekli ek gereksinimler	-	-
	11	Frekans planlama varsayımı	Yatay polarizasyon	ICAO Annex 10, Volume I
Bilgi bölümü	12	Planlanan değişiklikler	-	-
	13	Referans Standart ve/veya Karar	ICAO Annex 10, Volume I	
	14	Bildirim numarası	-	-
	15	Açıklamalar		-

## TAD-05-03-01

	Sıra	Parametre	Tanım	Açıklamalar
Temel bölüm	1	Telsiz Hizmeti	Hava Radar	-
	2	Uygulama	Birincil radar (primary radar)	Yer tabanlı birincil gözetim radarı (PSR (Primary Surveillance Radar) ground based)
	3	Frekans bandı	1215 - 1350 MHz, 2700 - 3100 MHz, 9200 - 9500 MHz, 15.4 - 15.7 GHz	-
	4	Kanal Aralığı	-	-
	5	Modülasyon/ Band genişliği	P0N , G0N	Darbe ve Faz modülasyonu (Pulse and Phase modulation)
	6	Yön / Ayrım	-	-
	7	Verici Gücü/ Güç Yoğunluğu	Her frekans tahsisi için maksimum etkili yayın gücü (e.r.p.) belirlenebilir	
	8	Kanal erişim metodu	-	-
	9	Yetkilendirme Rejimi	Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü tarafından telsiz ruhsatnamesi ve telsiz kurma ve kullanma izni verilmektedir.	
	10	Gerekli ek gereksinimler	-	-
	11	Frekans planlama varsayımı	ITU-RR Appendix 3	ITU-R M.1177 (İstenmeyen radar emisyonlarının ölçülmesi), ITU-R SM.329-10 (Parazit alanındaki istenmeyen emisyonlar), ITU-R SM.1541 (Bant dışı alanlardaki istenmeyen emisyonlar), ERC/REC 74-01
Bilgi bölümü	12	Planlanan değişiklikler	-	-
	13	Referans Standart ve/veya Karar	ERC/REC 74-01, ECC/REC/(02)05	
	14	Bildirim numarası		-
	15	Açıklamalar		-

**TAD-05-03-02**

	Sıra	Parametre	Tanım	Açıklamalar
Temel bölüm	1	Telsiz Hizmeti	Hava Radar	-
	2	Uygulama	SSR	Yer tabanlı ikincil gözetim radarı (SSR (Secondary Surveillance Radar) ground based), Monopulse ikincil gözetim radarı
	3	Frekans bandı	1030 MHz (Alma), 1090 MHz (Gönderme)	
	4	Kanal Aralığı	60 MHz	-
	5	Modülasyon/ Band genişliği	L9D / M9D	ICAO Annex 10, Volume IV (ICAO Annex 10, Volume IV, Figure 3.2)
	6	Yön / Ayrım	Çift yönlü (duplex)	
	7	Verici Gücü/ Güç Yoğunluğu	Her frekans tahsisi için maksimum etkili yayın gücü (e.r.p.) belirlenebilir	ICAO Annex 10, Volume IV
	8	Kanal erişim metodu		ICAO Annex 10
	9	Yetkilendirme Rejimi	Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü tarafından telsiz ruhsatnamesi ve telsiz kurma ve kullanma izni verilmektedir.	
	10	Gerekli ek gereksinimler	-	-
	11	Frekans planlama varsayımı	Düşey polarizasyon	ICAO Annex 10, Volume IV
Bilgi bölümü	12	Planlanan değişiklikler	-	-
	13	Referans Standart ve/veya Karar	ICAO Annex 10, Volume IV	
	14	Bildirim numarası		-
	15	Açıklamalar		